मराठी

विश्वकोश

खंड १

('अंक' ते 'आतुर चिकित्सा')

महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ

मराठी विश्वकोश

खंड १

(अंक ते आतुर चिकित्सा)

मराठी विश्वकोश

खंड १

(अंक ते आतुर चिकित्सा)

प्रमुख संपादक
तर्कतीर्थ श्री. लक्ष्मणशास्त्री जोशी

महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ, मुंबई

१९७६

प्रकाशक :
महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ
५ वा मजला, सचिवालय, मुंबई – ४०० ०३२

☆

मुद्रक :
प्र० पु० भागवत, मौज प्रिंटिंग ब्यूरो
खटाववाडी, मुंबई – ४०० ००४

☆

सजावट :
कला कक्षा, मराठी विश्वकोश कार्यालय, वाई
आणि
मौज प्रिंटिंग ब्यूरो
खटाववाडी, मुंबई – ४०० ००४

☆

विशेष-चित्रमुद्रण :
मौज प्रिंटिंग ब्यूरो
खटाववाडी, मुंबई – ४०० ००४

☆

प्रथम प्रकाशन :
१९७६

☆

महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ

महाराष्ट्र राज्याचे पहिले व माजी मुख्यमंत्री श्री. यशवंतराव चव्हाण यांनी महाराष्ट्र राज्याच्या स्थापनेच्या वेळी राज्यकारभारासंबंधीची, मूलभूत धोरण सूचित करणारी काही सूत्रे सांगितली. त्या सूत्रांनुसार मराठी भाषा व साहित्य यांच्या अभिवृद्ध्यर्थ महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळाची स्थापना दिनांक १९ नोव्हेंबर १९६० रोजी झाली. या मंडळाने प्रारंभीच खालील कार्यक्रम हाती घेतला असून तो कार्यान्वितही केला जात आहे. हा कार्यक्रम असा :

१ मराठीमध्ये *एन्सायक्लोपीडिया ब्रिटानिका*प्रमाणे सर्वसंग्राहक विश्वकोश संपादित करून प्रकाशित करणे. या विश्वकोशाचे ब्रिटानिकाच्या आकाराचे प्रत्येकी १,००० पृष्ठांचे २० खंड (परिभाषासंग्रह धरून) संकल्पित केले आहेत.

२ अद्यावत उपलब्ध कागदपत्रांचा उपयोग करून अंदाजे प्रत्येकी ५०० पृष्ठांच्या ४ खंडांत महाराष्ट्राच्या इतिहासाचे संपादन आणि प्रकाशन करणे.

३ मराठी बोलभाषांचा शास्त्रीय अभ्यास करून त्या बाबतीत माहिती प्रकाशित करणे.

४ अन्य भारतीय आणि प्रमुख परदेशी भाषांच्या अभ्यासाची साधने द्वैभाषिक शब्दकोश, भाषाप्रवेश आणि साहित्यपरिचय या त्रिविध स्वरूपांत मराठी भाषिकांना उपलब्ध करून देणे.

५ मराठीत अन्य भाषांतील उत्कृष्ट ग्रंथांची भाषांतरे प्रकाशित करून मराठी वाङ्मयाच्या समृद्धीस मदत करणे.

६ शास्त्रीय आणि तांत्रिक विषयांवर त्याचप्रमाणे सामाजिक शास्त्रे आणि मानव्यविद्या या विषयांवर विचारपूर्ण पण सुटसुटीत ग्रंथांची निर्मिती करणे.

७ विद्वान लेखक व प्रतिष्ठित संशोधनसंस्था यांचे लेखन वा संशोधन प्रकाशित करण्यासाठी अनुदान देणे.

प्रारंभी सुरू केलेल्या या कार्यक्रमाखेरीज साहित्य संस्कृति मंडळाने मराठी महाशब्दकोश, मराठी वाङ्मयकोश, ललित कला संशोधन इत्यादी नव्या कार्यक्रमांचीही आखणी करून कार्यवाही सुरू केली आहे.

• • •

• • •

मराठी विश्वकोश समिती

अध्यक्ष :

तर्कतीर्थ श्री० लक्ष्मणशास्त्री जोशी

सदस्य :

प्रा० गो० ध० पारीख

श्री० गो० वा० बेडेकर

डॉ० ना० गो० कालेलकर

श्री० आ० रा० देशपांडे

श्री० बा० शि० नाईक

प्रा० अनंत काणेकर

डॉ० वि० भि० कोलते

डॉ० सरोजिनी बाबर

प्रा० मे० पुं० रेगे

श्री० स० आ० सप्रे (स्वीकृत)

प्रा० अ० भि० शाह (१९७१-७४)

सचिव :

श्री० द० य० राजाध्यक्ष

• • •

मराठी विश्वकोश

प्रमुख संपादक :

तर्कतीर्थ श्री० लक्ष्मणशास्त्री जोशी

मानव्यविद्या कक्षा

प्रभारी विभाग संपादक :

श्री० रा० ग० जाधव

सहसंपादक :

श्री० र० रू० शाह
श्री० अ० ह० खोडवे
श्री० भा० ग० सुर्वे

संपादन साहाय्यक :

श्री० वि० रा० गद्रे
श्री० सु० र० देशपांडे
श्री० अ० र० कुलकर्णी
श्री० श्री० दे० इनामदार

संशोधन साहाय्यक :

श्री० चं० पां० जोशी

संपादकीय साहाय्यक :

श्री० म० व्यं० मिसार
कु० वि० श्री० गोखले
कु० प्र० वा० पोरे
श्री० य० रा० कांबळे
श्री० ज० बा० संकपाळ
कु० हे० गो० कानडे

विज्ञान व तंत्रविद्या कक्षा

प्रभारी विभाग संपादक :

कै० क० वा० केळकर
श्री० व० ग० भदे

संपादन साहाय्यक :

श्री० अ० ना० ठाकूर
श्री० ज० वि० जमदाडे
श्री० भू० चिं० मिठारी

संपादकीय साहाय्यक :

श्री० स० वि० कुलकर्णी
श्री० वि० ल० सूर्यवंशी

कला कक्षा

कला संपादक :

श्री० गो० वि० चांदवडकर

प्रमुख चित्रकार :

श्री० म० ल० सिनगारवाडी

साहाय्यक छायाचित्रकार :

श्री० वि० य० खडतरे

प्रशासन कक्षा

प्रमुख संपादकांचे स्वीय साहाय्यक :

श्री० रा० पु० कोल्हटकर

ग्रंथालय कक्षा

ग्रंथालयीन साहाय्यक :

श्री० ग० म० आजगांवकर
श्री० न० व० नायगांवकर
सौ० सु० रा० कोल्हटकर

टंकलेखन कक्षा

प्रमुख टंकलेखक-नि-लिपिक :

श्री० प्र० श्री० अवचट

टंकलेखक-नि-लिपिक :

सौ० प्र० प्र० अवचट
श्री० न० पा० बागवान
श्री० सु० चिं० देशपांडे
श्री० सु० त्रि० काळगांवकर
सौ० वि० मु० गायकवाड
कु० कु० प० जोशी
सौ० प्र० न० नायगांवकर
श्री० अ० शि० ढगे
श्री० वि० व० वनारसे

• • •

प्रस्तावना

मानव्यविद्या, विज्ञान व तंत्रविद्या यांतील सर्व विषयांचे अद्ययावत ज्ञान एका व्यापक योजनेखाली संकलित करणारा हा मराठी विश्वकोश आहे. यापूर्वीही मराठीत विश्वकोशनिर्मितीचे प्रयत्न झाले आहेत. त्यांपैकी डॉ. श्री. व्यं. केतकर यांचा *महाराष्ट्रीय ज्ञानकोश* विशेष उल्लेखनीय आहे. तथापि त्यानंतरच्या गेल्या सुमारे अर्ध्या शतकात सर्वच ज्ञानविज्ञानांचा वेगाने विकास झाला. हा विकास संपूर्णपणे लक्षात घेऊन विद्यमान ज्ञान-क्षेत्राचा सर्वांगीण परिचय करून देणारा हा मराठीतील पहिलाच प्रयत्न आहे.

ज्या भाषेत फार मोठ्या प्रमाणात विद्यांची शतकानुशतके निर्मिती झालेली असते, तेथेच विश्वकोशासारखे विविध ज्ञानसंग्राहक ग्रंथ निर्माण करण्याची आवश्यकता असते. प्राचीन काळापासून अशा प्रकारचे ग्रंथ जगातल्या साक्षर समृद्ध भाषांमध्ये निर्माण झाल्याची पुष्कळ उदाहरणे आहेत. आधुनिक विद्या पश्चिमी देशांत सतराव्या शतकापासून वाढू लागल्या, त्यामुळे अनेक कारणांस्तव विश्वकोशनिर्मितीची गरज विद्वानांना फार भासू लागली. एक म्हणजे, कोणताही एक महत्त्वाचा विषय अन्य अनेक विषयांशी संलग्न असतो. अशा अनेक विषयांची एकत्र माहिती मिळाली, तर तो विषय नीट समजून घेता येतो किंवा त्या विषयाचे संशोधन करण्यास अनुकूल असा व्यापक दृष्टिकोन मिळतो. दुसरे असे, की प्रगत समाजातील अत्यंत बुद्धिमान अशा कोणाही एका माणसास आयुष्यात आपला विषय व संलग्न विषय यांचे ज्ञान पूर्ण संपादन करणे अशक्य ठरते; कारण विद्यांचा विस्तारच अफाट झालेला असतो. अगोदर एकच विद्या असली तर तिच्यातून अनेक विद्या व शास्त्रे निर्माण होतात. उदा., वैद्यक; त्यातून शारीर, शारीरक्रियाविज्ञान, औषधविज्ञान, जीवरसायनशास्त्र, रोगजंतुशास्त्र इत्यादी शास्त्रे निर्माण झाली आहेत. म्हणून अशा विश्वकोशाची गरज सिद्ध होते. तिसरे कारण असे, की सुसंस्कृत मनुष्याच्या जीवनातील व्यवहारांना त्या संस्कृतीतील विद्यांचे अधिष्ठान असते; त्या विद्या विविध असतात; त्या विद्यांची माहिती एकत्र व थोडक्यात मिळवल्याने त्या त्या व्यवहारामध्ये चुका टाळणे शक्य होते. विश्वकोशांमुळे अशी आवश्यक माहिती मिळते व त्यामुळे अज्ञानमूलक चुका टाळता येतात. चौथे कारण असे, की शिक्षणसंस्थांना सुसंस्कृत समाजात मूलभूत महत्त्व प्राप्त झालेले असते. ग्रंथालय हे जसे शिक्षणसंस्थांचे अपरिहार्य अंग असते, त्याप्रमाणेच विश्वकोश हेही तितकेच अपरिहार्य अंग ठरते. आपल्या देशात देशी भाषांमध्ये आधुनिक विद्यांची मांडणी विस्तृत प्रमाणात झाली नाही, तरीदेखील विश्वकोशनिर्मितीसारखे प्रयत्न करावे लागत आहेत.

अशा प्रयत्नांना अनुकूल ठरणारी परिस्थिती सध्याच्या मराठी समाजात निर्माण झाल्याचे दिसून येते. शिक्षणाचा प्रसार झपाट्याने होत असून समाजाच्या सर्व थरांतील लोकांचा शिक्षणाचा आणि विद्यासंपादनाचा अधिकार मान्य झाला आहे. वाढत्या औद्योगिकीकरणामुळे समाजाच्या वैज्ञानिक आणि तांत्रिक गरजा वाढत चालल्या आहेत. उच्च शिक्षणाचे माध्यम म्हणून मराठीचा स्वीकार करण्यात आला असून शिक्षणसंस्थांतून इंग्रजीचा उपयोग उत्तरोत्तर कमी कमी होऊ लागला आहे. मराठी माध्यमाच्या स्वीकारामुळे शिक्षणोपयोगी पाठ्यपुस्तकांची आणि संदर्भग्रंथांची गरज तीव्रतेने जाणवत आहे. ग्रंथालय चळवळीलाही शासकीय आणि सामाजिक प्रोत्साहन वाढत्या प्रमाणात मिळू लागले आहे. शासनव्यवहाराची भाषा म्हणूनही राज्यपातळीवर मराठीला मान्यता मिळाली आहे. या पार्श्वभूमीवर मराठी भाषेतील सर्वविषयसंग्राहक कोशाची इष्टता आणि आवश्यकता सहज पटण्यासारखी आहे. सर्वसाधारण शिक्षित मराठी माणूस कोणत्याही क्षेत्रात काम करीत असला, तरी त्याच्या ज्ञानविषयक गरजा मराठीतूनही भागल्या पाहिजेत. ज्ञानाचे आदानप्रदान केवळ शैक्षणिक संस्था, संशोधनसंस्था, प्रयोगशाळा किंवा विशिष्ट अभ्यासमंडळे इत्यादींपुरते मर्यादित करणे वा ठेवणे शक्य नाही आणि योग्यही नाही. पावलोपावली स्पर्धा असलेल्या आजच्या समाजात विविध ज्ञानांच्या संपादनाची गरज प्रत्येक पुरोगामी व्यक्तीला निश्चितपणे जाणवेल. केवळ विज्ञाने व तंत्रविज्ञाने यांच्यातच नव्हे, तर सामाजिक शास्त्रांतही एवढ्या झपाट्याने प्रगती होत आहे आणि या सतत वाढणाऱ्या ज्ञानाचे आपल्या सामाजिक परिस्थितीवर एवढे व्यापक व दूरगामी परिणाम होत आहेत, की नागरिक म्हणून आपली कार्यक्षमता टिकवून धरण्यासाठी आणि झपाट्याने बदलणाऱ्या सामाजिक परिस्थितीची कल्पना येण्यासाठी व्यक्तीला अनेक विषयांचा परिचय करून घेणे आणि तो वाढवीत राहणे आवश्यक झाले आहे. काहीशी अशा प्रकारची गरज अंशतः भागविण्याचे कार्य हा मराठी विश्वकोश करू शकेल, असा आमचा विश्वास आहे.

मराठी विश्वकोशाच्या प्रकल्पाला दुसरीही एक प्रेरक पार्श्वभूमी आहे. जागतिक ज्ञानक्षेत्राचे क्षितिज झपाट्याने विस्तार पावत आहे आणि अत्यंत वेगवान अशी ज्ञानसाधने अधिकाधिक उपलब्ध होत आहेत. प्रतिदिनी विकसित होणारे विविध विषयांचे ज्ञान, नभोवाणी, अनुबोधपट, वृत्तपट, वृत्तपत्रे यांसारख्या समूह-माध्यमांच्या द्वारा कमीअधिक प्रमाणात सामान्य मराठी माणसापर्यंतही येऊन पोहोचत आहे. कळत-नकळत हा सामान्य मराठी माणूस ज्ञानाच्या प्रभावाखाली येत आहे. त्यामुळे विविध विषयांसंबंधीचे त्याचे कुतूहल जागृत होणेही स्वाभाविक आहे. या कुतूहलास इष्ट ते वळण लागून ते विकसित होण्यासाठी सर्वविषयसंग्राहक विश्वकोशासारख्या ज्ञानसाधनाची आज अत्यंत गरज आहे.

ज्ञानार्जनाप्रमाणेच विविध ज्ञानविषयांची यथार्थ अभिव्यक्ती कशी करावी, हा एक मूलभूत प्रश्नही आपणास तीव्रतेने जाणवत आहे. ज्ञानविज्ञानांची नवी परिभाषा कशी वापरावी व त्यांतील विविध विषय कशा रीतीने व्यक्त करावेत, हे समजण्यासाठीही सर्वविषयसंग्राहक कोशरचनेचा प्रयत्न उपयुक्त ठरतो. विविध ज्ञानशाखांतील विषयांवर प्रमाणभूत असे पुरेसे ग्रंथ मराठीत नाहीत. म्हणून अशा ग्रंथांची गरज अंशतः भागावी व विविध विषयांवर प्रमाणभूत ग्रंथ निर्माण होण्याच्या कार्यास चालना मिळावी, हे उद्दिष्ट या विश्वकोशाद्वारे साध्य होण्यास हातभार लागेल, असा आम्हास विश्वास वाटतो.

निरनिराळ्या क्षेत्रांतील आंतरराष्ट्रीय संबंधांसाठी आणि ज्ञानविज्ञानाच्या क्षेत्रात नव्या संकल्पनांच्या देवघेवीसाठी इंग्रजीसारख्या समृद्ध भाषेचा आसरा घ्यावाच लागतो. तथापि इंग्रजी येत नसेल, तर जिज्ञासूंची वाटच बंद व्हावी, अशी परिस्थिती राहता कामा नये. हळूहळू सर्व प्रकारचे प्रगल्भ आणि सूक्ष्म ज्ञान मराठीतून मिळवता यावे, अशी स्थिती निर्माण झाली पाहिजे. मराठी विश्वकोशाचा प्रयत्न या दृष्टीनेही लक्षणीय ठरेल.

कोश साधारणपणे दोन प्रकारचे असतात : पहिला प्रकार म्हणजे विशिष्ट विषयाचा व दुसरा प्रकार म्हणजे सर्वविषयसंग्राहक. मराठी विश्वकोश दुसऱ्या प्रकारचा म्हणजे सर्वविषयसंग्राहक आहे. या प्रकारच्या कोशरचनेचे काही स्वाभाविक फायदे संभवतात. एखाद्या विषयाची माहिती शोधू पाहणाऱ्या वाचकाचे लक्ष काहीसे नकळतपणे इतरही विषयांकडे वेधले जाते आणि त्याच्या जिज्ञासेच्या अनुसारे अशा इतर विषयांचाही परिचय करून घेण्यास तो प्रवृत्त होतो. पाश्चात्त्य भाषांत सर्वविषयसंग्राहक कोशरचनेची एक निश्चित परंपरा आढळते. अशा परंपरेमुळे विशिष्ट विषयपर कोशरचनेला उत्तेजन मिळून तीही विकसित झालेली दिसते. तशी दुहेरी कोशपरंपरा मराठी वा इतर भारतीय भाषांत निर्माण झालेली नाही. त्यामुळे समाजाच्या सर्वसाधारण ज्ञानविषयक गरजा लक्षात घेता, सर्वविषयसंग्राहक कोश अधिक आवश्यक ठरतो. याचा अर्थ सर्वविषयसंग्राहक कोश अगोदर व्हावा आणि विशिष्ट विषयपर कोश नंतर व्हावा, किंवा याच्या उलट व्हावे असे काही नाही. या दोन प्रकारांपैकी एक अधिक उपयुक्त व दुसरा कमी उपयुक्त असेही नाही. मराठीचे उदाहरण घ्यावयाचे झाले, तर व्यायाम ज्ञानकोश, प्राचीन, मध्ययुगीन व अर्वाचीन चरित्रकोश, भारतीय संस्कृति कोश, तत्त्वज्ञान कोश यांसारखी विषयवार कोशरचना मराठीत होऊ लागली आहे. मुख्यतः आपल्या ज्ञानविषयक गरजा आणि व्यावहारिक सोयी यांच्या दृष्टीने सर्वविषयसंग्राहक कोशरचनेला अग्रक्रम दिल्याने विशिष्ट विषयवार कोशरचनेलाही चालना मिळेल, असे आम्हास वाटते.

हा मराठी विश्वकोश महाराष्ट्र शासनाचा एक प्रकल्प म्हणून मान्य झाल्यानंतर त्याची वाई येथे स्थापना झाली. त्याचे संपादकीय स्वरूप प्रथमतः निश्चित करून संपादन कार्यालय अस्तित्वात आले. पश्चिमी देशांतील असे प्रकल्प लक्षात घेऊन त्यांचे जसेच्या तसे अनुकरण करणे शक्य नव्हते. तिकडे विश्वकोशनिर्मितीची परंपरा अनेक शतकांची आहे. आपल्याकडे या शतकात निरनिराळ्या प्रदेशांत विश्वकोशनिर्मितीचे प्रयत्न झालेले असले व महाराष्ट्रातही त्या प्रकारचे प्रयत्न झालेले असले, तरी या प्रयत्नांना अनुकरण करावे असे यश लाभलेले नाही. याची कारणे अनेक आहेत. स्वातंत्र्यपूर्व काळात हे प्रयत्न खाजगी स्वरूपाचे होते, त्यामुळे त्यांना द्रव्यबळ चांगले नव्हते. शास्त्रज्ञ व लेखनसमर्थ सुशिक्षितांचा वर्ग फार लहान होता. इंग्रजी भाषेला प्रतिष्ठा मोठी होती, तशी ती देशी भाषांना नव्हती. स्वातंत्र्योत्तर काळात देशी भाषांना राजप्रतिष्ठा लाभली, तरी विकसित अशी विश्वकोशरचनेची परंपरा नसल्यामुळे आम्हास विश्वकोशरचनेचा तपशीलवार असा कार्यक्रम स्वतंत्रपणे निश्चित करावा लागला. तज्ज्ञांच्या समित्या विषयवार नेमल्या; प्रत्येक विषयाच्या मुख्य, मध्यम, लहान व नाममात्र अशा नोंदींची शीर्षके निश्चित केली. मुख्य, मध्यम व लहान नोंदींतील मुद्द्यांची टाचणे तयार केली. एका नोंदीतील विषय दुसऱ्या अनेक नोंदींमध्ये जात असतो. अशा स्थितीत प्रत्येक नोंदीच्या मुद्द्यांची पुनरावृत्ती होऊ नये, म्हणून सरमिसळ होणाऱ्या नोंदींच्या मर्यादा आखण्यात

आल्या व त्याप्रमाणे त्या त्या नोंदींच्या टिपणांमध्ये तशा सूचना दिल्या. हे काम प्रत्येक विषयाच्या विद्वानांकडून व कार्यालयीन संपादकवर्गाकडून करवून घेतले. प्रत्येक विषयातील मुख्य, मध्यम, लहान व नाममात्र नोंदींच्या समग्र याद्या तयार करण्यात आल्या. त्यामुळे एकमेकांमध्ये मिसळणारे विषय कोणते हे निश्चित करता आले आणि पुनरावृत्तीचा दोष कमीत कमी होईल अशी खबरदारी घेण्यात आली. ह्या नोंदींच्या याद्या त्यानंतर अकारविल्हे तयार करण्यात आल्या. या सर्व विषयवार याद्यांवरून एक समग्र यादी अकारविल्हे-वारीने तयार केली. नोंदीतील प्रत्येक विषयाचा विस्तार, खोली लक्षात घेऊन प्रत्येक नोंदीला किती ओळी व किती शब्द अशी लेखनमर्यादा ठरविली. हे सर्व ठरविण्याच्या अगोदर विश्वकोशाची एकंदर पृष्ठे १७,००० व प्रत्येक पृष्ठातील शब्दसंख्या सु. ७५० अशी ठरविण्यात आली. त्याप्रमाणे मानव्यविद्या म्हणजे भाषा-साहित्य, धर्म, कला, सामाजिक शास्त्रे इत्यादींना अर्धी पृष्ठसंख्या (८,५०० पृ०) आणि विज्ञान व तंत्रविद्या शाखेला तितकीच पृष्ठसंख्या (८,५०० पृ०) ठरविली. प्रत्येक महत्त्वाचा विषय नोंदीतून सुटणार नाही, अशी आम्ही खबरदारी घेतली आहे. प्रत्येक विषयाच्या विद्वानांची तात्पुरती समिती नेमून त्या विषयातील कोणताही महत्त्वाचा उपविषय किंवा समजण्यास आवश्यक असलेला उपविषय नोंदीच्या यादीत या समितीने समाविष्ट करण्याचा प्रयत्न केला आहे. अशा समित्यांनी सर्वच्या सर्व उपविषय पृथक् नोंदींच्या स्वरूपात आणणे शक्य होणार नाही, असाही निर्णय केला. कारण सर्वविषयसंग्राहक विश्वकोशात सर्व उपविषय पृथक् नोंदींच्या स्वरूपात समाविष्ट करण्याचे धोरण स्वीकारल्यास त्याला अंत राहू शकत नाही. प्रत्येक शास्त्र व विद्या संपूर्णपणे तपशीलवार सांगणे हे विश्वकोशाचे काम नसते, विश्वकोश काही मर्यादेपर्यंतच मार्गदर्शन करू शकतो.

महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळ व या मंडळाने नेमलेली विश्वकोश समिती यांच्यापुढे प्रथमपासून आतापर्यंत विश्वकोश कार्यालयाच्या कार्याची वेळोवेळी माहिती मांडण्यात आली. वरील मंडळ व समिती या कार्यालयाला वारंवार भेटी देऊन कार्यालयाची व कार्याची प्रत्यक्ष पाहणी करीत असते.

विश्वकोशाचे लेखन-कार्य व संपादन-कार्य करण्याची रीती अशा प्रकारची आहे : प्रत्यक्ष लेखन-कार्य त्या त्या विषयाच्या विद्वानांकडे तसेच जरूरीप्रमाणे कार्यालयातील संपादकवर्गाकडे सोपविले जाते. एका विद्वानाने लिहिलेला लेख दुसऱ्या विद्वानाकडून तपासून घेतला जातो. समीक्षित केलेला लेख कार्यालयाच्या पद्धतीप्रमाणे तयार झालेला आहे की नाही हे तपासून तो आवश्यक तर पुन्हा लिहिला जातो. मूळ लेखकाने लिहिलेला लेख किंवा समीक्षकाने समीक्षित केलेला लेख ठीक नाही असे ठरल्यास तो दुसऱ्या लेखकाकडून लिहून घेऊन तपासून घेतला जातो. असे हे काम अत्यंत जिकिरीचे आहे. संपादकीय कामात एक जिकिरीचे काम असे करावे लागते, की आम्ही लेखकांकडून मागविलेले महत्त्वाचे लहानमोठे लेख अनेक वेळा अपुरे दिसले, तर ते पुरे करावे लागतात; अद्ययावत माहिती न मिळविता लिहिलेले आढळले, तर भर घालावी लागते; वाक्यरचना सदोष दिसली, तर बदलावी लागते; विसंगत विधानांनी भरलेले किंवा घाईघाईने खरडलेले टाकावे लागतात. याचे मुख्य कारण म्हणजे विश्वकोशासाठी आवश्यक असे व्यासंगपूर्वक काटेकोर लेखन करण्याची परंपरा अजून दृढमूल व्हावयाची आहे.

विश्वकोशाच्या लेखनार्थ व संपादनार्थ अभ्यागत संपादक म्हणून प्रतिमास महाराष्ट्रातील व अन्य ठिकाणचे विद्वान बोलावून त्यांच्याकडून लेखन-संपादन करून घेण्याची नवीन प्रथा आम्ही पाडली आहे व अपेक्षेप्रमाणे अभ्यागत संपादकवर्गही आम्हास लाभला आहे.

महाराष्ट्रातील व महाराष्ट्राबाहेरील विज्ञान व तंत्रविद्या तसेच सामाजिक शास्त्रे, कला, साहित्य इत्यादी विषयांवर लिहू शकणाऱ्या व लिहिण्यास तयार असलेल्या विद्वानांचे साहाय्य आम्हांस लाभले आहे. हजारावर विद्वानांचे लेखनसाहाय्य इतक्या विस्तृत प्रमाणात प्रथमच उपलब्ध झाले आहे. महाराष्ट्रात किंवा भारतात आतापर्यंत असे साहाय्य घेऊन आणि विज्ञान व तंत्रविद्या तसेच इतर विद्या यांना सारखेच महत्त्व देऊन कोशरचना केल्याचे बहुतेक हे पहिलेच उदाहरण आहे.

या कोशातील सर्वच लेख अभ्यासपूर्वक व कसोशीने लिहिले आहेत, तथापि अतिशय तांत्रिक आणि विशेष ज्ञानशाखांवरील लेखांच्या काही मर्यादांकडे लक्ष वेधणे आवश्यक आहे. प्रगत देशातील नागरिकांची सर्वसाधारण शैक्षणिक पातळी बरीच वरच्या दर्जाची असते. त्या त्या देशातील सर्व पातळ्यांवरील व्यवहार त्या त्या देशभाषेतूनच चालत असतात. कोणतीही ज्ञानशाखा घेतली तर तिच्यात ज्यांनी नवीन भर टाकली आहे, असे अनेक अधिकारी लोक, तज्ज्ञ व संशोधक त्या प्रगत देशात आढळतात. उदा., इंग्लंड किंवा अमेरिकेत प्रकाशित झालेल्या विश्वकोशाचे लेखक अनेकदा त्या त्या विषयातील जागतिक ख्यातीचे संशोधक

असतात आणि त्यांच्या लेखांत त्या ज्ञानशाखेतील अद्ययावत माहिती व संकल्पना अंतर्भूत झालेल्या आढळतात. सर्वसाधारण वाचकाला ही माहिती व संकल्पना ग्रहण करता येतील अशा शैलीत हे लेख लिहिलेले असले, तरी त्यांची बौद्धिक पातळी बरीच उच्च असते. आपल्याकडे ज्ञानाचे विशिष्टीकरण एवढे झालेले नाही. अनेक ज्ञानशाखांत नवीन भर टाकणारे संशोधन आपल्याकडे अजून पुरेशा प्रमाणात होत नाही. सर्वसाधारण सुशिक्षित वाचकांच्या आवाक्यात अशा विषयांची मूलतत्त्वे किंवा त्यांच्यात घडत असलेले अर्थपूर्ण बदल आले नाहीत. अशा अनेक ज्ञानशाखांचा मराठी वाचकाला प्रथमच पद्धतशीर परिचय करून देण्याचा प्रयत्न या विश्वकोशाद्वारे होणार आहे. विश्वकोशातील लेख अनेक विद्वानांनी परिश्रमाने माहिती गोळा करून लिहिलेले आहेत; पण हे लेखक त्या त्या विषयात नवीन भर टाकलेले अधिकारी तज्ञ आहेत, असे नव्हे.

प्रस्तुत मराठी विश्वकोश सर्वसामान्य शिक्षितांसाठी व महाविद्यालयीन शिक्षण घेत असलेल्या किंवा त्या पातळीच्या वाचकांसाठी संदर्भग्रंथ म्हणून उपयुक्त ठरावा. निरनिराळ्या विषयांतील महत्त्वाच्या तत्त्वांचा आणि विचारप्रवाहांचा स्थूल आढावा घेऊन त्या त्या विषयातील अद्ययावत अभ्यासाचे सार यात देण्याचा प्रयत्न आहे. व्याप्तिलेख, लहान-मोठ्या इतर नोंदी, त्यांचे पूरकसंदर्भ आणि संदर्भग्रंथ यांवरून एखाद्या जिज्ञासू अभ्यासकाला विशिष्ट विषयाच्या अभ्यासासाठी बरेचसे मार्गदर्शन व्हावे, अशीही दृष्टी ठेवण्यात आली आहे. अधिक सखोल अभ्यासकास उपयुक्त ठरतील अशा नोंदी, तसेच अतिशय तांत्रिक स्वरूपाच्या नोंदी ह्या वर उल्लेखिलेल्या पातळीवरील वाचकांना समजतीलच, असे नाही. तत्त्वज्ञान, गणित व विज्ञान यांतील अवघड प्रमेये किंवा विश्वरचनाविषयक निरनिराळे सिद्धांत सामान्य वाचकांच्या आवाक्यात येतीलच असे नाही. तथापि सर्वविषय-संग्राहक कोशात त्यांचा अंतर्भाव असलाच पाहिजे. निदान काही वाचकांना तरी त्यांचा उपयोग आहेच.

वाचकाला जो विषय या विश्वकोशात पहावयाची इच्छा असते, त्याने संबंधित विषय सापडला नाही तर त्या विषयाशी संबद्ध असलेले आणखी कोणते विषय आहेत, याची अगोदर कल्पना करून ते विषय समजावून सांगणाऱ्या नोंदी वाचाव्यात. उदा., १. मत्स्यावतार, २. महार, ३. उपमा, ४. वाचनालय, ५. कोहिनूर हिरा. अशा प्रकारचे विषय तत्संबद्ध महत्त्वाच्या नोंदींत सापडतील. उदा., वरील विषय अनुक्रमे १. *अवतार* आणि *दशावतार*, २. *जातिसंस्था; अनुसूचित जाती व जमाती;* आणि *अस्पृश्यता*, ३. *अलंकार, साहित्यातील*, ४. *ग्रंथालय*, ५. *हिरा* अशा नोंदींखाली बघावेत. यासाठी सूचिखंड पाहिला म्हणजे वर निर्दिष्ट केलेल्या विषयां-पेक्षाही अधिक बारीक विषयांची, पदार्थांची व कल्पनांची माहिती कोठे कोठे आली आहे, हे कळू शकेल.

पश्चिमी देशांतील इंग्रजी, जर्मन, फ्रेंच, रशियन, इटालियन इत्यादी भाषांतील विश्वकोशांना स्वभाषेतील साहित्यग्रंथांची विपुलसंपन्न सामग्री आधारभूत म्हणून मिळते, हाच विश्वकोशाचा खरा पाया होय. लेखक–संपादकांना स्वभाषेतील त्या त्या विषयांवरील साहित्य उपलब्ध झाल्यामुळे आलेले लेखन तुलना करून सहज तपासता येते. मराठी किंवा इतर भारतीय भाषांतील साहित्य या दृष्टीने तुलना करता अगदीच त्रोटक आहे. आधुनिक शास्त्रीय, वैज्ञानिक व तंत्रविद्याविषयक पुस्तकांचे मराठीत फार मोठे दुर्भिक्ष्य आहे, त्यामुळे मराठीत व अन्य देशी भाषांत असा व्यापक विश्वकोश तयार करावयाचा म्हणजे पायापासून गगनचुंबी इमारत उभारावयाची, असे हे दुर्घट काम आम्ही आमच्या अंगावर घेतले. त्यामुळे जवळजवळ सर्वच आधुनिक विषयांचे शास्त्रीय व तंत्रविषयक लेखन दुर्बोध झाले आहे, असा आक्षेप येणे शक्य आहे. असे असूनही काही सिद्धहस्त लेखकांनी अत्यंत कठीण विषयही सुबोध रीतीने मांडला आहे. त्याचप्रमाणे गुंतागुंतीच्या महत्त्वपूर्ण संकल्पनांचा जेथे जेथे संदर्भ आलेला आहे किंवा विशिष्ट पारिभाषिक शास्त्रीय संज्ञा आलेल्या आहेत, त्यांचे सुबोध विवेचन अन्यत्र विश्वकोशात कोठे मिळेल, याचेही दिग्दर्शन त्या त्या स्थळी केलेले आहे. त्याचप्रमाणे शक्य तेथे कंसात पारिभाषिक संज्ञांचे विवरण दिले आहे. दुसरे असे, की शास्त्रीय प्रतिपादन कितीही सुबोध भाषेत केले, तरी ते सामान्य शिक्षित वाचकाला दुर्बोधच वाटत असते. आंग्लभाषी सुशिक्षितालाही गुरुत्वाकर्षण, सापेक्षतावाद, पुंजयामिकी, तत्त्वज्ञान, ज्ञानमीमांसा, साहित्यशास्त्र, स्वच्छंदतावाद, कलेतील अभिव्यक्तिवाद व घनवाद इत्यादी विषय कितीही सोप्या भाषेत मांडले; तरी ते कळण्यास कठीणच असतात. भाषा कितीही सुबोध असली, तरी विशिष्ट पात्रता असल्याशिवाय अशा विषयांचे नीट आकलन होणे कठीण असते. विश्वकोशातील शास्त्रीय विषय हे त्या त्या विषयातील अभ्यासकालाच उपयुक्त ठरतील. सामान्य शिक्षित वाचकाने विषय समजून घेण्याचा प्रयत्न केल्यासच तो विषय समजेल.

ह्या मराठी विश्वकोश असल्यामुळे, यात मराठी भाषा व साहित्य आणि महाराष्ट्राची अन्य प्रकारची माहिती अधिक तपशीलवार दिली आहे. त्यानंतर भारताच्या माहितीला प्राधान्य दिले आहे. इतर देशांची माहिती

तुलनेने अधिक सामान्य स्वरूपात दिलेली आहे. सामाजिक शास्त्रे, कला, विज्ञान व तंत्र यासंबंधात मात्र ज्ञानाच्या दृष्टीने अधिक महत्त्व ज्या ज्या विषयांना आहे, त्यांची माहिती शक्य तो भरपूर दिली आहे; कारण या बाबतीत प्रादेशिकतेचा प्रश्न उद्भवतच नाही. उदा., विज्ञान व तंत्रविद्या ह्या प्राधान्याने पश्चिमी असल्यामुळे, तेथे महाराष्ट्रीय व अमहाराष्ट्रीय किंवा भारतीय किंवा अभारतीय अशा प्रकारचे तारतम्य विचारात घेणे, योग्य ठरत नाही.

मराठीसह सर्वच भारतीय भाषांतील सर्वविषयसंग्राहक कोशरचनेची मुख्य समस्या परिभाषेची आहे. भारतीय भाषांमध्ये ज्ञानविज्ञानविषयक लेखन अत्यल्प प्रमाणात झाले असल्यामुळे अशा लेखनाच्या अगोदर वा बरोबर परिभाषानिर्मितीचे कार्य करणे आवश्यक ठरते. कोणतीही परिभाषा लेखनात वापरून वापरून रूढ होत असते. नुसत्या कोशगत परिभाषेस काहीच अर्थ नसतो. शालेय आणि महाविद्यालयीन मराठी पाठ्यपुस्तकांतून आणि संदर्भग्रंथांतून मराठी परिभाषा घडवण्याचे प्रयत्न पूर्वीपासून होत असले, तरी ज्ञानविज्ञानांच्या काटेकोर उपपादनासाठी योग्य असणारी परिभाषा मराठीत पूर्णत: तयार नाही. मराठी विश्वकोशाची सर्वविषयसमावेशकता आणि विवेचनात वैज्ञानिक काटेकोरपणा ठेवण्याचे आमचे धोरण, यांमुळे परिभाषेचा प्रश्न आम्हास विशेष तीव्रतेने जाणवला. तो सोडवण्यासाठी सर्व विषयांच्या परिभाषेची निर्मिती आणि प्रयोग एकाच वेळी करण्याचा आम्ही प्रयत्न केला आहे. या प्रयत्नात महाराष्ट्र शासनाचा शासनव्यवहारकोश, पुणे विद्यापीठाचे परिभाषाविषयक कार्य, केंद्रीय शासनाचे अनेक परिभाषासंग्रह, डॉ. रघुवीर यांचा इंग्रजी-हिंदी शब्दकोश इत्यादी कोशांचे आम्हास साहाय्य घ्यावे लागले. ज्ञानविज्ञानाच्या पारिभाषिक संज्ञा मराठीत आणताना त्या संज्ञांची अखिल भारतीय स्तरावरील उपयुक्तता जशी आम्ही ध्यानात घेतली, तद्वतच मराठीची प्रकृती आणि मराठीतील रूढ संज्ञा यांचाही विचार करून पारिभाषिक शब्द निश्चित केले. भौतिकी, रसायनशास्त्र, वनस्पतिविज्ञान इत्यादी विषयांतील संकल्पनांकरिता नवीन पारिभाषिक शब्द तयार केले असले, तरी विशिष्ट पदार्थवाचक शब्द आंतरराष्ट्रीय वा इंग्रजीच ठेवले आहेत. उदा., ऑक्सिजन, हायड्रोजन, पाइन, कार्ब्युरेटर इत्यादी. तद्वतच मराठीने आत्मसात केलेले इंग्रजी शब्द तसेच ठेवले आहेत. उदा., स्क्रू, एंजिन, नट, बोल्ट इत्यादी.

प्रस्तुत कोशातील ज्ञानविज्ञानाची परिभाषा इंग्रजीच्या आधारे तयार करण्यात आली आहे. केवळ मराठीतच नव्हे, तर अन्य भारतीय भाषांतील कोशरचनाही इंग्रजी साहित्याच्या आधारे करावी लागते, ही वस्तुस्थिती आहे आणि ती विशुद्ध ज्ञानदृष्टीने समजावून घेतली पाहिजे.

इंग्रजी भाषेचा परिभाषा-निर्मितीसाठी आम्ही आधार घेतला. त्यामुळे इंग्रजी-मराठी व मराठी-इंग्रजी असा दुहेरी परिभाषासंग्रह मराठी विश्वकोशाच्या प्रथम खंडापूर्वीच स्वतंत्रपणे प्रसिद्ध करण्याची योजनाही आम्ही कार्यवाहीत आणली. ज्ञानविज्ञानांच्या मराठी परिभाषेचा जो महत्त्वाचा प्रश्न आहे, तो सोडविण्याचा प्रयत्न आम्ही कशा प्रकारे केला, याचे दिग्दर्शन परिभाषासंग्रहाच्या प्रस्तावनेत केलेले आहे.

रेखाचित्रे, छायाचित्रे, रंगीत चित्रे, आलेख, आकृत्या, नकाशे इत्यादी साधनांच्या आधारे विश्वकोशातील वर्ण्य विषय अधिक स्पष्ट व परिणामकारक करण्याचा प्रयत्न आम्ही केला आहे. स्फटिकांच्या आकृत्या समांतर यथादर्शन पद्धतीने, यंत्रांच्या आकृत्या आरेखन पद्धतीने व भूमितीतील आकृत्या रेखांकनाने दाखविल्या आहेत. कित्येक स्थळी नोंदीच्या मजकुरात संक्षिप्त व सूचक माहिती देऊन रेखाचित्रे, तक्ते यांद्वारा संबंधित विषयाची अधिक माहिती पुरविलेली आहे.

चित्रांची व अन्य आकृत्यांची निवड सापेक्षपाने केली आहे. कार्यालयीन चित्रकार व छायाचित्रकार यांबरोबरच इतरही नामवंत कलाकारांचे साहाय्य घेतले आहे. तसेच नामवंत छायाचित्रकारांच्या संग्रहांतून काही उत्तम चित्रांची निवड केली आहे. इतरत्र प्रसिद्ध झालेल्या चित्रांत योग्य ते बदल करून काही चित्रे तयार करावी लागली. प्रसिद्ध अशा आंतरराष्ट्रीय संग्रहालयांकडूनही मूर्ती, वास्तू इत्यादींची उत्तम चित्रे मिळविण्याचा प्रयत्न केला आहे. छायाचित्रे जास्त परिणामकारक असल्यामुळे व त्यांचा उपयोग आधुनिक मुद्रणपद्धतीत सुलभतेने होत असल्याने आवश्यक तेथे ती देण्यावर विशेष भर दिला आहे. कलाविषयक चित्रांबाबत प्रामुख्याने भारतीय संग्रहालयातील चित्रे निवडण्याचे धोरण अनुसरले आहे; कारण त्यामुळे ती ती चित्रे मुळातून पाहण्यास वाचक उद्युक्त होईल आणि तसे करणे त्यास सोयीचेही ठरेल.

मराठी साहित्य महामंडळाचे शुद्धलेखनविषयक नियम या कोशात पाळण्याचा प्रयत्न केला आहे. परंतु ज्या स्थळी नियमांनुसार लेखन झाले नाही, त्या स्थळी विकल्प समजावा. याचे कारण पारंपरिक शुद्धलेखनाच्या सवयीमध्ये त्वरित संपूर्ण बदल होणे कठीण असते. कवि, मति, गति, युति इत्यादी शब्द लेखनात दीर्घान्त वापरले आहेत. परंतु नोंदींच्या शीर्षकात ऱ्हस्व ठेवले आहेत व परिभाषासंग्रहातही ऱ्हस्वच ठेवले आहेत.

मजकुरात काही ठिकाणी ते ऱ्हस्व ठेवलेले आढळल्यास तो अपवाद समजावा. हेच धोरण आम्ही इतर नियमांबाबतही स्वीकारले आहे.

हा मराठी विश्वकोश सर्वविषयसंग्राहक स्वरूपाचा आहे, म्हणून एक संदर्भग्रंथालय प्रथमपासूनच स्थापन करण्यात आले आहे. संपादनाला उपयुक्त म्हणून इंग्रजी, हिंदी, मराठी व अन्यभाषीय विश्वकोश मोठ्या संख्येने या ग्रंथालयात संगृहीत केले आहेत. विशिष्ट विषयांचे व सर्वसामान्य असे शेकडो विश्वकोश यांत आहेत. प्रतिवर्षी नवीन संदर्भग्रंथांची भर पडत असते. १९७३ अखेर या ग्रंथालयात संगृहीत केलेले असे सुमारे एकतीस हजार ग्रंथ आहेत. अद्ययावत माहिती मिळावी म्हणून दैनिके, साप्ताहिके व अन्य महत्त्वाची नियतकालिके घेतली जातात. दैनंदिन जागतिक उलाढाली, नवी नवी संशोधने व नवे नवे विचार या नियतकालिकांमधून निवडून त्यांची नोंद ठेवण्यात येते. *एशियन रेकॉर्डर, आफ्रिकन रेकॉर्डर*, कीसिंगची *वर्ल्ड ईव्हेंट्स डायरी* इत्यादी नियतकालिकेही या ग्रंथसंग्रहालयाची वैशिष्ट्ये आहेत.

विश्वकोशाची ही पहिली आवृत्ती प्रकाशित झाल्यानंतर हे विश्वकोशनिर्मितीचे कार्य पूर्ण झाले, असे म्हणता येत नाही. हा प्रकल्प शासनाने स्थायी स्वरूपाचा केला आहे. त्याचा उद्देश असा, की ह्या विश्वकोशात ज्या विद्यांचा संग्रह केला आहे, त्या विद्या सतत वाढत आहेत. नवीन नवीन संशोधन सारखे पुढे जात असून विश्वासंबंधी असलेल्या ज्ञानात नवीन भर पडत आहे. कालचे तंत्र व यंत्र आज जुने ठरत आहे व त्या ठिकाणी सुधारलेले तंत्र व यंत्र येत आहे. नवा इतिहास घडत आहे. जुन्या इतिहासामध्येसुद्धा उत्खननादिकांमुळे अधिक भर पडत आहे. ज्ञान थोडे अज्ञान फार असे अजूनही शास्त्रज्ञ म्हणत आहेत, म्हणून सतत या विश्वकोशात समाविष्ट झालेल्या माहितीत दुरुस्ती करणे, भर घालणे या गोष्टी संपादकांना कराव्या लागणार आहेत आणि प्रतिवर्षी पुरवणी खंड म्हणजे वार्षिक पुस्तक प्रसिद्ध करण्याचा कार्यक्रम चालू ठेवावयाचा आहे. सात-आठ वर्षांनंतर ज्ञानामध्ये इतकी भर पडेल व इतका बदल होईल, की त्याकरता विश्वकोशाची नवीन सुधारित आवृत्तीच काढावी लागेल; कारण ह्या पहिल्या आवृत्तीतील बराचसा मजकूर अनावश्यकही ठरेल. या कोशातील माहितीला विशिष्ट कालमर्यादा ठरविली आहे. जो खंड ज्या वर्षी छापून प्रसिद्ध होतो, त्यातील माहिती सामान्यपणे तीन वर्षांच्या अगोदरची आहे. क्वचित नंतरचीही असेल.

हा मराठी विश्वकोश शिक्षक व विद्यार्थी यांच्यापर्यंत पोहोचला पाहिजे. विद्यालये, महाविद्यालये, विद्यापीठे, संशोधनसंस्था, वृत्तसंस्था, ग्रंथालये व अन्य प्रकारच्या ज्ञानावर आधारलेले व्यवहार चालवणाऱ्या संस्था यांनाही हा विश्वकोश उपयुक्त आहे. हा विश्वकोश त्या सर्वांच्या पर्यंत पोहोचला, तरच शासनाने केलेले हे कार्य कारणी लागले असे म्हणता येईल.

विश्वकोश कार्यालय,
वाई (सातारा).
अक्षयतृतीया, १४ मे १९७५

लक्ष्मणशास्त्री जोशी
प्रमुख संपादक, मराठी विश्वकोश.

मराठी विश्वकोश : संपादन-पद्धती

खंडव्यवस्था व विषय :

मराठी विश्वकोश एकूण २० खंडांचा होईल. त्यांच्यापैकी पहिल्या १७ खंडांत मानव्यविद्या, विज्ञान व तंत्रविद्या यांतील सुमारे शंभर विषयांवरील अनेक लहानमोठ्या नोंदींचा अकारविल्हे अंतर्भाव केला आहे. यांतील प्रत्येक खंड सुमारे १,००० पृष्ठांचा असेल. बाकीच्या तीन खंडांत परिभाषासंग्रह, नकाशासंग्रह आणि विषयसूची यांचा समावेश आहे. विश्वकोशात येणाऱ्या विषयांची यादी पुढे दिली आहे :

मानव्यविद्या

अर्थशास्त्र
अलंकरण, वेश इ.
इतिहास
कनिष्ठ कला व कारागिरी
कला
खेळ व मनोरंजन
ग्रंथालयशास्त्र
चलचित्रविद्या
चित्रकला
जगातील भाषा व साहित्ये
तत्त्वज्ञान
धर्म
नृत्य
पुरातत्त्वविद्या
भाषाशास्त्र
भूगोल
मानवशास्त्र
मानसशास्त्र
मूर्तिकला (शिल्पकला)
युद्धशास्त्र
रंगभूमी
राज्यशास्त्र
लिपिप्रकार
वास्तुकला
विधि
वृत्तपत्रविद्या
शिक्षणशास्त्र
संगीत
समाजशास्त्र
साहित्यप्रकार
साहित्यविषयक संकीर्ण विषय
साहित्यसमीक्षा

विज्ञान व तंत्रविद्या

अभियांत्रिकी, अणुकेंद्रीय
अभियांत्रिकी, नाविक
अभियांत्रिकी, यांत्रिक
अभियांत्रिकी, रासायनिक
अभियांत्रिकी, विद्युत्
अभियांत्रिकी, वैमानिकी
अभियांत्रिकी, संदेशवहन
अभियांत्रिकी, स्थापत्य
अभियांत्रिकी, स्वयंचल
अवकाशविज्ञान
उद्योग व व्यापार
कीटकविज्ञान
कृषिविज्ञान
गणितशास्त्र
जीवरसायनशास्त्र
ज्योतिषशास्त्र
धातुविज्ञान
पशुविकारविज्ञान
प्राणिविज्ञान
भूविज्ञान
भौतिकी
मत्स्योद्योग
रसायनशास्त्र
वनस्पतिरोगविज्ञान
वनस्पतिविज्ञान
वातावरणविज्ञान
वैद्यक : (१) मानवी, (२) पशु
(अ) औषधविज्ञान,
(आ) चिकित्सा,
(इ) रोगविज्ञान.
वैज्ञानिक संस्था
शरीरक्रियाविज्ञान
शारीर
संग्रहालये
सांख्यिकी
सूक्ष्मजीवविज्ञान

नोंदींची अकारविल्हे रचना

१. मराठी विश्वकोशाच्या सर्व खंडांतील नोंदींचा क्रम अकारविल्हे ठेवला आहे, तो पुढीलप्रमाणे :

अ अॅ आ ऑ इ ई उ ऊ ऋ ऌ
ए ऐ ओ औ ं (अनुस्वार) : (विसर्ग)
क ख ग घ ङ; च छ ज झ ञ;
ट ठ ड ढ ण; त थ द ध न; प फ ब भ म;
य र ल व श ष स ह ळ क्ष ज्ञ

२. अनेकदा नोंदींच्या शीर्षकात एकाहून अधिक शब्द, 'व', 'आणि' यांसारखी उभयान्वयी अव्यये, स्वल्पविरामचिन्हे तसेच क्वचित कंसही आहेत. या बाबतीत सर्व शब्द सलगपणे विचारात घेऊन नोंदींचा अंतर्भाव अकारविल्हे यथास्थळी केला आहे. विरामचिन्हे, कंस आदी विचारात घेतलेली नाहीत. उदा., *अन्न*, *अन्न व शेती संघटना* आणि *अन्नपूर्णा* या तीन नोंदींचा अंतर्भाव, प्रथम *अन्न*, नंतर *अन्नपूर्णा* आणि शेवटी *अन्न व शेती संघटना* अशा क्रमाने केला आहे.

३. एकाच शीर्षकाच्या पण भिन्न विषयांतील नोंदींची व्यवस्था अंकनिर्देशाने केली आहे. उदा., *अनंत–१*, *अनंत–२* अशी क्रमव्यवस्था ठेवून, *अनंत–१* मध्ये तत्त्वज्ञानातील व गणितातील अनंताची संकल्पना विशद केली आणि *अनंत–२* मध्ये एका वनस्पतिविशेषाची माहिती दिली आहे. एकाच नावाच्या दोन प्रसिद्ध स्थळांवरील नोंदींची क्रमव्यवस्थाही याच प्रकारे केली आहे. उदा., *अमरावती–१*, *अमरावती–२*.

४. अकारविल्हे कोशरचनेत सामान्यतः वर्णमालेतील प्रत्येक वर्णावर नोंद दिलेली असते. मराठी विश्वकोशात मात्र हा संकेत पाळलेला नाही. *मराठी वर्णमाला* अशा शीर्षकाच्या नोंदीखाली सर्व मराठी वर्णांची थोडक्यात माहिती दिली आहे.

५. एखादा नोंदविषय दोन नावांनी रूढ असल्यास (उदा., झेकोस्लोव्हाकिया आणि चेकोस्लोव्हाकिया), त्यांपैकी एका नावाने पोकळ नोंद करून त्यापुढे दुसऱ्या नावाखाली केलेल्या भरीव नोंदीचा निर्देश केला आहे. उदा., *झेकोस्लोव्हाकिया* : पहा **चेकोस्लोव्हाकिया.**

६. देशविषयक नोंदींत संबंधित देशांची अधिकृत नावे शक्य तो नोंदशीर्षकापुढे कंसात दिलेली आहेत. उदा., *फिनलंड* (सुऑमी), *आइसलँड* (लीद्वेल्दिद ईस्लांत).

बाणचिन्हाचा उपयोग :

एखाद्या नोंदीतील विवेचनाच्या प्रवाहात आलेला शब्द हा विश्वकोशात अन्यत्र आलेल्या नोंदीचा निदर्शक असेल, तर तो शब्द ⇨ अशा बाणचिन्हाच्या पुढे तिरपा दर्शविलेला आहे. त्याचप्रमाणे एखाद्या नोंदीतील विशिष्ट मजकुराशीच निगडित अशी नोंद विश्वकोशात अन्यत्र आलेली असते, अशा नोंदीचा निर्देश करताना त्या मजकुरापुढे चौकटी कंसात [→] असे बाणचिन्ह वापरून त्यापुढे संबंधित नोंदीचे नाव दिले आहे.

पूरक संदर्भ :

१. शेवटी पहा असा निर्देश करून संबंधित नोंदीस पूरक ठरणाऱ्या इतर नोंदींचा निर्देश केला आहे.

२. वर्णक्रमानुसार एकापाठोपाठ एक येणाऱ्या नोंदी क्वचित प्रसंगी परस्परांस पूरक असतात. अशा लगोलग येणाऱ्या नोंदींचा परस्परांस पूरक संदर्भ देण्याचे बहुधा टाळले आहे. उदा., *अपभ्रंश भाषा* व *अपभ्रंश साहित्य* किंवा *अस्थि* व *अस्थिचिकित्सापद्धति* या नोंदी एकापाठोपाठ एक आल्याने एकमेकींच्या पूरक संदर्भात त्यांचा निर्देश केला नाही.

३. पुष्कळदा एखाद्या दीर्घ नोंदीतील उपविषयच पूरक म्हणून निर्दिष्ट करावयाचा असतो. अशा वेळी त्या दीर्घ नोंदीचे शीर्षक देऊन त्यातील उपविषय त्यापुढेच कंसात दर्शविला आहे. उदा., *उपयोजित कला* ह्या नोंदीस पूरक संदर्भ देताना *कला–२ (कनिष्ठ कला)* असा दिला आहे.

संदर्भग्रंथांचा निर्देश :

महत्त्वाच्या नोंदींना तसेच इतरही काही नोंदींना संदर्भग्रंथ दिलेले आहेत. जिज्ञासू वाचकांना ते पूरक वा अधिक वाचनासाठी मार्गदर्शक ठरतील.

संदर्भग्रंथ देताना लेखक निश्चित असल्यास प्रथम लेखकाचे आडनाव व नावाची आद्याक्षरे, त्यापुढे ग्रंथाचे नाव व नंतर त्याचे प्रकाशनस्थळ व प्रकाशनवर्ष असा सर्वसाधारण क्रम ठेवला आहे.

तथापि *कौटिलीय अर्थशास्त्र, महाभारत, रामायण, भगवद्‌गीता, मनुस्मृति* इ. प्राचीन ग्रंथांच्या बाबतीत त्या त्या संहितांचे संपादक, प्रकाशक किंवा मुद्रक यांचा निर्देश करून ते ते संदर्भग्रंथ दिलेले आहेत.

व्यक्तिविषयक नोंदी :

व्यक्तिविषयक नोंदी सर्वसाधारणपणे आडनावांनी केल्या आहेत. उदा., *अत्रे, प्रल्हाद केशव; अँडरसन, हॅन्स क्रिश्चन*. या सर्वसाधारण धोरणास काही अपवाद करावे लागले, ते पुढीलप्रमाणे आहेत :

१. जी व्यक्ती टोपणनावाने प्रसिद्ध आहे, तिची नोंद त्या टोपणनावानेच केली आहे. उदा., *केशवसुत; लोकहितवादी; युकिओ मिशिमा* वगैरे.

२. इतिहासकाळातील व्यक्तींच्या नोंदी सर्वसाधारणपणे त्यांच्या रूढ अशा नावांनी केलेल्या आहेत. उदा., *अप्पय्यदीक्षित; अभिनवगुप्त; अशोक; शिवाजी; ज्ञानेश्वर* वगैरे.

३. इतिहासकाळातील इस्लामधर्मीय व्यक्तींची नावे ज्या पद्धतीने मराठीत रूढ आहेत, त्या पद्धतीनेच स्वीकारून त्यावरील नोंदी यथास्थळी अंतर्भूत केल्या आहेत. उदा., *अबुल फज्ल, अबुल फैजी, अबू हनीफा, अकबर* वगैरे.

४. अरबी विशेषनामांतील अल् हे उपपद नगण्य मानून संबंधित नोंदींचा यथास्थळी अंतर्भाव केला आहे. उदा., *अल्-फाराबी, अल्-गझाली* यांसारख्या नोंदी *फाराबी, अल्; गझाली, अल्* अशा मानून त्यांचा यथास्थळी अकारविल्हे अंतर्भाव केला आहे.

नोंदीच्या मजकुरातील परकीय शब्द :

१. नोंदीच्या मजकुरात येणाऱ्या इंग्रजी व इतर परकीय शब्दांचे उच्चार स्थूलमानाने प्रचलित व परिचित असतील, तर असे शब्द देवनागरी लिपीतच दिलेले आहेत. स्थलनामांचे उच्चार बहुतांशी *वेब्स्टर्स जिऑग्राफिकल डिक्शनरी*प्रमाणे दिले आहेत. आशियाई व भारतीय स्थलनामांचे मराठीतील रूढ उच्चार विचारात घेऊन त्यांची योग्य नावे निश्चित केली आहेत. परकीय विशेषतः यूरोपीय व्यक्तिनामांचे उच्चार मराठीत रूढ नसल्यास बहुतांशी *वेब्स्टर्स बायोग्राफिकल डिक्शनरी*प्रमाणे दिले आहेत.

२. अनेक नोंदींची शीर्षके ही मूळ परकीय संज्ञांचे नव्यानेच बनविलेले मराठी पर्याय आहेत. त्यांपैकी काही नोंदशीर्षकांपुढे कंसात वाचकांच्या सोयीसाठी मूळ परकीय संज्ञाही देवनागरीत दिलेल्या आहेत. उदा., *अवगम सिद्धांत, अभिव्यक्तिवाद* अशा मराठी नोंदशीर्षकांपुढील कंसात अनुक्रमे 'इन्फर्मेशन थिअरी' व 'एक्सप्रेशनिझम' अशा मूळ संज्ञा देवनागरी लिपीत दिलेल्या आहेत.

३. विश्वकोशातील गणितविषयक लेखांतील बहुतेक समीकरणे देवनागरी लिपीत व अंकांत दिलेली आहेत. परंतु भौतिकी, रसायनशास्त्र व इतर विज्ञानविषयांतर्गत समीकरणे सामान्यतः रोमन लिपीत व इंग्रजी अंकांत दिलेली आहेत.

परकीय भाषांतील निर्देश :

१. परकीय भाषांतील ग्रंथ, कलाकृती, व्यक्ती, संस्था, वास्तू इत्यादींचे नामनिर्देश सामान्यतः देवनागरी आणि आवश्यक तेथे रोमन लिपीत केले आहेत. या दोन लिपींखेरीज इतर लेखनपद्धती आणि उच्चारचिन्हे यांचा वापर केलेला नाही.

२. इंग्रजीखेरीज अन्य यूरोपीय भाषांतील ग्रंथांचा निर्देश करताना, अनेकदा संबंधित भाषांतील ग्रंथनामे न देता त्यांची इंग्रजी ग्रंथनामे दिली आहेत. अशा स्थळी संबंधित ग्रंथनिर्देशाच्या बरोबरच कंसात 'इं. शी.' (इंग्रजी शीर्षकार्थ) असा संक्षेप वापरला आहे.

३. ललित कलाविषयांतील पश्चिमी किंवा अन्य विदेशी कलाकृतींचे नामनिर्देश किंवा वाक्यखंडात्मक निर्देश इंग्रजीमध्येच परंतु देवनागरी लिपीमध्ये चित्रपत्रांत दिले आहेत; तसेच नोंदीतील विवरणातसुद्धा त्यांचा

असाच निर्देश केला आहे. उदा., लिओनार्दो दा व्हींचीचे द *लास्ट सपर*, मायकेलअँजेलोचे *क्रिएशन ऑफ आदम*, पाब्लो पिकासोचे *थ्री डान्सर्स*, झॉर्झ ब्राकचे *स्टिल लाइफ ऑन रेड टेबलक्लॉथ* इत्यादी. स्वदेशी कलाकृतींचे नामनिर्देश स्वतः कलाकारांनी इंग्रजीमध्ये दिले असतील, तर तेही तसेच आम्ही दिले आहेत.

संख्यालेखन :

विश्वकोशात मोठ्या संख्यांचे लेखन करताना विषयानुरूप पश्चिमी व भारतीय पद्धतींचा विकल्पाने उपयोग केला आहे. उदा., (१) १०,०००,००० (पश्चिमी), (२) १,००,००,००० (भारतीय).

लेखकनिर्देश :

१. ज्या नोंदींच्या शेवटी एकाहून अधिक लेखकांचा निर्देश असेल, त्या नोंदी संबंधित लेखकांच्या परस्परसहकार्याने लिहिलेल्या आहेत किंवा संबंधित लेखकांनी त्यांमधील काही भागांचे लेखन केले आहे, असे समजावे.

२. काही नोंदी प्रदीर्घ आहेत व त्यांतील वेगवेगळ्या उपविषयांचे लेखन निरनिराळ्या लेखकांनी स्वतंत्रपणे केले आहे. अशा नोंदींत त्या त्या उपविषयाच्या शेवटी संबंधित लेखकाच्या नावाचा उल्लेख आहे.

३. मराठीखेरीज अन्य भाषेत लिहून आलेल्या नोंदीच्या शेवटी मूळ लेखकाचे व त्यानंतर तिच्या मराठी अनुवादकाचे नाव दिले आहे. मूळ नोंदीच्या भाषेचा निर्देश भाषावाचक संक्षेपाने लेखकाच्या नावापुढील कंसात केला आहे व अनुवादकाच्या नावापुढे कंसात 'म.' हा मराठी भाषावाचक संक्षेप दिला आहे.

कालनिर्देश :

१. विश्वकोशातील कालनिर्देश ख्रिस्ती (इसवी) कालगणनेनुसार केलेले आहेत. आवश्यक तेथे इतरही कालगणनांचा उपयोग, त्यांचा उल्लेख करून केलेला आहे.

२. व्यक्ती, प्रसंग किंवा इतर काही गोष्टी यांचा काळ माहीत नसेल अथवा अनिश्चित असेल, तर अशा स्थळी प्रश्नचिन्ह घातले आहे.

३. एखादा कालनिर्देश स्थूलमानाने आहे, असे दर्शविण्यासाठी त्यामागे 'सु.' (सुमारे) असा संक्षेप वापरला आहे.

४. जेथे काटेकोर कालनिर्देश देता येणे शक्य नव्हते, तेथे केवळ शतकनिर्देशक काल दिलेला आहे.

परिभाषा :

या कोशात जे पारिभाषिक आणि तत्सम इतर शब्द वापरले आहेत, त्यांतील बरेचसे शब्द नवे व मराठीत अजून रूढ न झालेले आहेत. ते बहुतेक शब्द इंग्लिशमध्ये रूढ असलेल्या शब्दांचे पर्यायशब्द आहेत. कोणत्या इंग्लिश शब्दाचा कोणता मराठी पर्याय आहे, याचा निश्चय करण्याकरता उपयुक्त असा परिभाषासंग्रह (मराठी विश्वकोश, खंड १८) १९७३ मध्ये प्रकाशित झाला आहे. त्यावरून वाचकांना एखाद्या मराठी शब्दाचा इंग्लिश पर्याय वा इंग्लिश शब्दाचा मराठी पर्याय कोणता, यासंबंधी निश्चित माहिती मिळेल. मराठी विश्वकोश १७ खंडांमध्ये संपूर्ण प्रकाशित झाल्यानंतर प्रस्तुत परिभाषासंग्रहाची सुधारित आवृत्तीही प्रकाशित करण्याचा संकल्प या विश्वकोशप्रकल्पामध्ये अंतर्भूत आहे.

परिभाषासंग्रह खंडाचा उपयोग बाकीचे खंड वाचत असता वाचकांना करता यावा, म्हणून तो खंड अगोदरच प्रसिद्ध केला आहे.

परिमाणवाचक निर्देश :

विश्वकोशातील परिमाणवाचक निर्देश मेट्रिक पद्धतीने केले आहेत. आवश्यक तेथे इतर पद्धतींचाही तसा उल्लेख करून उपयोग केला आहे.

संक्षेप :

विश्वकोशात वापरलेल्या मराठी व इंग्रजी संक्षेपांच्या स्वतंत्र याद्या प्रत्येक खंडात समाविष्ट केलेल्या आहेत.

• • •

मराठी विश्वकोश

खंड १

लेखक, भाषांतरकार, समीक्षक व अभ्यागत संपादक

प्रा. धों. स. अंतरकर, डी. ए. एस्. एफ्. (मुंबई); आयुर्वेदाचार्य, प्राध्यापक, रा. आ. पोदार महाविद्यालय, मुंबई.

प्रा. व. वि. अकोलकर, एम्. ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक; संचालक, पॅरासायकॉलॉजिकल रिसर्च इन्स्टिटयूट, पुणे.

डॉ. श. र. अडके, एम्. एस्‌सी.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, गणितशास्त्र व सांख्यिकी विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ. श. ज. अभ्यंकर, जी. एफ्. ए. एम्. (मुंबई), काय तथा शल्य चिकित्सक, मॉडर्न क्लिनिक अँड ब्लड बँक, वाई.

प्रा. र. पां. आगस्ते, एम्. एस्‌सी., माजी प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

प्रा. क. म. आगाशे, एम्. एस्‌सी., प्राध्यापक व प्रमुख, गणित विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

प्रा. अ. गं. आठले, एम्. ए.; एल्. एल्. एम्., प्राचार्य, एन्. बी. टी. लॉ कॉलेज, नासिक.

डॉ. अ. स. आठवले, एम्. एस्‌सी.; पीएच्. डी., टेक्निकल एक्झिक्युटिव्ह, एशियन पेंट्स (इंडिया) प्रा. लि., भांडुप, मुंबई.

डॉ. वि. त्र्यं. आठवले, एम्. एस्‌सी.; पीएच्. डी., सेवानिवृत्त संचालक, ॲनॅलिटिकल विभाग, भाभा ॲटॉमिक रिसर्च सेंटर, मुंबई.

प्रा. सदाशिव आठवले, एम्. ए., प्राचार्य, प्रेमजीभाई सारडा कॉलेज, अहमदनगर.

श्री. अ. वा. आपटे, एम्. एस्‌सी., रसायनशास्त्रज्ञ, फायरस्टोन टायर आणि रबर कं. इंडिया प्रा. लि., मुंबई.

डॉ. ना. रा. आपटे, एम्. बी. बी. एस्., सेवानिवृत्त प्रमुख वैद्यकीय कार्यवाह, वेस्टर्न इंडिया लाइफ इन्शुअरन्स कंपनी, सातारा; भूतपूर्व शिक्षक, शरीरक्रियाविज्ञान, आर्यांग्ल वैद्यक महाविद्यालय, सातारा; पुणे.

प्रा. भा. कृ. आपटे, एम्. ए., प्रपाठक व प्रमुख, इतिहास विभाग, नागपूर विद्यापीठ, नागपूर.

डॉ. म. वि. आपटे, बी. एस्‌सी.; एम्. बी.बी. एस्., सेवानिवृत्त वैद्यकीय अधिकारी, पुणे.

प्रा. वि. वि. आपटे, एम्. एस्‌सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

डॉ. जे. डब्ल्यू. आयरन, बी. डी.; एम्. एस्‌सी.; पीएच्. डी., सेवानिवृत्त प्राचार्य, विल्सन महाविद्यालय, मुंबई; सातारा.

प्रा. राजेंद्र सिंह आहलूवालिया, एम्. ए.; डिप्लोमा इन इटालियन; डिप्लोमा इन लिंग्विस्टिक्स; जर्मन, स्पॅनिश व हंगेरियन यांतील प्रमाणपत्रे, प्राध्यापक व प्रमुख, इटालियन विभाग, दिल्ली विद्यापीठ, दिल्ली.

डॉ. वि. अ. आळतेकर, बी. एस्‌सी.; एम्. एस्.; एस्‌सी. डी., संचालक, नॅशनल मेटॅलर्जिकल लॅबोरेटरी, जमशेटपूर.

प्रा. चिं. शं. इनामदार, एम्. एस्‌सी., प्राध्यापक, गणित विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

डॉ. आ. ने. उपाध्ये, एम्. ए.; डी. लिट्., प्राध्यापक, जैनॉलॉजी आणि प्राकृत, म्हैसूर विद्यापीठ, म्हैसूर.

प्रा. अ. द्. ओक, एम्. एस्‌सी., प्राध्यापक, मुलुंड कॉलेज ऑफ कॉमर्स, मुंबई.

प्रा. द्. ह्. ओक, एम्. ए.; एलएल्. बी., सेवानिवृत्त प्राचार्य, मुधोजी कॉलेज, फलटण; पुणे.

प्रा. वा. रा. ओक, बी. एस्‌सी. (एंजिनिअरिंग), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, पारशी टेक्निकल इन्स्टिट्यूट, सुरत; वाई.

श्री. शा. नि. ओक, बी. कॉम्., मराठी लेखक, पुणे.

डॉ. कृ. ह्. ओगले, एल्. एम्. ई. (ऑ.); डॉक्टरेट (एंजिनिअरिंग) (जर्मनी), सेवानिवृत्त उपप्रमुख, यांत्रिक अभियांत्रिकी विभाग, व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिट्यूट, मुंबई.

प्रा. ना. गो. कट्टी, बी. एस्‌सी.; बी. एस्‌सी. (टेक्.), प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

प्रा. ग. न. कढे, एम्. एस्‌सी. (संशोधन), प्राध्यापक, खालसा महाविद्यालय, मुंबई.

प्रा. संभाजी कदम, जी. डी. आर्ट (पेंटिंग), प्राध्यापक, चित्रकला विभाग, सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट, मुंबई; ठाणे.

सौ. सरोजिनी कमतनूरकर, लेखिका, मुंबई.

डॉ. कृ. र. करंदीकर, बी. ए.; एम्. एस्‌सी.; पीएच्. डी., सेवानिवृत्त प्रमुख, प्राणिविज्ञान विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

श्री. ना. स. करंदीकर, बी. ए., सेवानिवृत्त लेखा अधिकारी, डेअरी डेव्हलपमेंट खाते, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.

श्री. रा. म. करंदीकर, बी. ई.; ए. एम्. आय्. ई., सेवानिवृत्त कार्यकारी अभियंता, मुंबई.

कै. शि. ल. करंदीकर, बी. ए., मराठी लेखक व वृत्तपत्रकार, पुणे.

प्रा. के. वि. कार्डिले, बी. एस्‌सी.; बी. एस्‌सी. (एंजिनिअरिंग); एम्. आय्. ई., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, पुणे.

श्री. व. भ. कार्णिक, वाङ्मय विशारद (टिळक महाराष्ट्र विद्यापीठ), डायरेक्टर, लेबर एज्युकेशन सर्व्हिस, मुंबई.

प्रा. ज. नी. कर्वे, एम्. एस्‌सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

प्रा. श्री. रा. कर्वे, एम्. ई., साहाय्यक प्राध्यापक, कॉलेज ऑफ एंजिनिअरिंग, पुणे.

कै. सुशील कवळेकर, एम्. ए.; एलएल्. बी., अधिवक्ता; अंशकालिक प्राध्यापक, गव्हर्मेंट लॉ-कॉलेज, मुंबई.

श्री. स. ग. काजरेकर, बी. एस्‌सी., ज्युनिअर सायंटिफिक ऑफिसर, एक्स्प्लोझिव्हज रिसर्च अँड डेव्हलपमेंट लॅबोरेटरी, पाषाण; पुणे.

डॉ. ज. गो. काणे, एम्. एस्‌सी.; पीएच्. डी.; ए. आय्. आय्. एस्‌सी.; ए. एम्. आय्. ई., सेवानिवृत्त संचालक, डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

कै. वा. मो. कानिटकर, एम्. ए.; एलूएल्. बी.; बी. एस्‌सी., चिटणीस, भारत इतिहास संशोधक मंडळ, पुणे.

प्रा. स. ल. कानिटकर, बी. एस्‌सी. (ऑ.); एम्. एस्‌सी. (लंडन); एम्. आय्. ई. (भारत), प्राध्यापक, यांत्रिक अभियांत्रिकी विभाग, इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, मुंबई.

डॉ. चं. रा. कापडी, बी. व्ही. एस्‌सी. (मुंबई), पशुवैद्यकीय अधिकारी, प्रभारी प्रादेशिक कृत्रिम रेतन केंद्र, कराड; वाई.

डॉ. रा. सी. कापडी, एम्. बी.बी. एस्., खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, कोल्हापूर.

सौ. सुलभा कापडी, बी. ए. (ऑ.); बी. टी., निवृत्त शिक्षिका, वाई.

डॉ. अ. रा. कामत, एम्. एस्‌सी., पीएच्.डी., प्राध्यापक व संशोधक, गोखले राज्यशास्त्र व अर्थशास्त्र संस्था, पुणे.

श्री. गौरीश कायकिणी, अध्यापक, श्री भद्रकाली उच्च माध्यमिक शाळा, गोकर्ण (कर्नाटक).

श्री. अ. न. कारेकर, बी. एस्‌सी. (ऑ.); बी. एस्‌सी. (टेक्.); डी. आय्. एफ्. एम्.; ए. एम्. आय्. ई., रासायनिक अभियंता, पॉलिओलेफिन्स, ठाणे.

प्रा. न. वि. कारेकर, एम्. एस्‌सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

डॉ. ना. गो. कालेलकर, एम्. ए.; डी. लिट्. (पॅरिस), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, डेक्कन कॉलेज; प्रमुख संपादक, मराठी महाशब्दकोश, पुणे.

डॉ. सौ. सुधा काळदाते, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्राध्यापिका, समाजशास्त्र विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ, औरंगाबाद.

कै. के. ना. काळे, बी. ए.; एलूएल्. बी., मराठी नाट्य व चित्रपट दिग्दर्शक; लेखक, पुणे.

डॉ. म. ग. काळे, जी. बी. व्ही. सी.; एम्. ए. (अर्थशास्त्र), जिल्हा पशुसंवर्धन अधिकारी, जिल्हा परिषद, परभणी.

डॉ. श्री. वा. काळे, एम्. ए.; ए. एम्.; पीएच्. डी. (कोलंबिया), प्राध्यापक व प्रमुख, अनुप्रयुक्त मानसशास्त्र विभाग, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

प्रा. ज. ब. कुमठेकर, एम्. ए.; बी. एस्‌सी.; बी. टी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय व बृहन्महाराष्ट्र वाणिज्य महाविद्यालय, पुणे.

डॉ. अ. रा. कुलकर्णी, एम्. ए.; एलूएल्. बी.; पीएच्. डी., प्राध्यापक व प्रमुख, इतिहास विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ. उ. के. कुलकर्णी, एम्. एस्‌सी.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर.

डॉ. गो. श्री. कुलकर्णी, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, इंडियाना युनिव्हर्सिटी ऑफ पेनसिल्व्हेनिया, अमेरिका.

कै. नी. वा. कुलकर्णी, एम्. एस्‌सी.; पीएच्. डी., सहयोगी प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

प्रा. पां. ना. कुलकर्णी, एम्. ए., प्राध्यापक, मराठी विभाग, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

डॉ. मा. गु. कुलकर्णी, एम्. ए.; पीएच्.डी., प्रपाठक व प्रमुख, समाजशास्त्र विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ, औरंगाबाद.

डॉ. य. स. कुलकर्णी, एम्. एस्‌सी. (कृषि); पीएच्. डी., सेवानिवृत्त कापूससंशोधन अधिकारी; गळित धान्य विशेषज्ञ; बटाटा विस्तार अधिकारी; कृषि उपसंचालक, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.

प्रा. रं. सी. कुलकर्णी, एम्. एस्‌सी., प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

डॉ. व. दि. कुलकर्णी, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्राध्यापक व प्रमुख, मराठी विभाग, पार्ले महाविद्यालय, मुंबई.

डॉ. वा. म. कुलकर्णी, एम्. ए.; पीएच्.डी., भाषा संचालक, भाषा संचालनालय, सचिवालय, मुंबई.

प्रा. वा. मा. कुलकर्णी, एम्. ए., प्राध्यापक, एल्फिन्स्टन महाविद्यालय, मुंबई.

डॉ. श. भी. कुलकर्णी, बी. एस्‌सी. (ऑ.); पीएच्. डी., शास्त्रज्ञ, नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी, पुणे.

श्री. श्री. स. कुलकर्णी, डी. एम्. ई. ई., सेवानिवृत्त अभियंता, वेस्टर्न इंडिया मॅच कंपनी, अंबरनाथ.

श्री. ग. वि. केतकर, बी. ए.; एल्‌एल्. बी., सेवानिवृत्त श्रमिक पत्रकार; माजी संपादक, केसरी व तरुण भारत, पुणे.

डॉ. लि. भा. केनी, बी. ए.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, इतिहास विभाग, रूपारेल महाविद्यालय, मुंबई.

डॉ. अशोक रा. केळकर, एम्. ए.; पीएच्. डी. (कॉर्नेल), प्राध्यापक, अनुयोजित भाषाविज्ञान, भाषाविज्ञान प्रगत-अध्ययन-केंद्र, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

डॉ. गो. रा. केळकर, एम्. एस्‌सी.; पीएच्. डी., सेवानिवृत्त शास्त्रज्ञ, नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी, पुणे.

श्री. गोविंदशास्त्री केळकर, व्याकरणतीर्थ; वेदान्तचूडामणि, सहसंपादक, धर्मकोश, वाई.

प्रा. म. वि. केळकर, एम्. ए., प्राध्यापक, सिडनहॅम वाणिज्य व अर्थशास्त्र महाविद्यालय, मुंबई.

डॉ. वा. वा. केळकर, एम्. एस्‌सी.; पीएच्. डी., सहयोगी प्राध्यापक, भौतिकी विभाग, इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स, मुंबई.

प्रा. शं. हि. केळशीकर, एम्. ए., प्राध्यापक, पार्ले महाविद्यालय, मुंबई.

श्री. वा. मो. कोळेकर, बी. एस्‌सी.; बी. टी., सेवानिवृत्त उपप्राचार्य, मुधोजी हायस्कूल, फलटण.

श्री. ग. ह. खरे, कार्याध्यक्ष, भारत इतिहास संशोधक मंडळ, पुणे.

कै. त्रिं. रं. खळदकर, जी. बी. व्ही. सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

प्रा. म. अ. खांडवे, एम्. ए., प्राध्यापक, भूगोल विभाग, विदर्भ महाविद्यालय, अमरावती.

डॉ. कृ. का. खातु, एम्. ए.; डी. एस्सी. नॅट (वॉर्सा), नगरभूगोलशास्त्रज्ञ, बडोदे.

डॉ. व. सी. खुस्पे, एम्. एस्सी. (कृषि); पीएच्. डी., प्रमुख, कृषिविद्या विभाग, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी.

डॉ. ग. श्री. खैर, एम्. ए.; पीएच्. डी., सेवानिवृत्त मुख्याध्यापक, महाराष्ट्र विद्यालय (पुणे विद्यार्थी गृह); सन्मान्य प्राध्यापक, मुंबई, पुणे व कर्नाटक विद्यापीठ, पुणे.

प्रा. कृ. ब. गटणे, एस्सीएच्. डिप्. आर्च. (मुंबई); ए. आय्. आय्. ए. (मुंबई), साहाय्यक प्राध्यापक, सर जे. जे. कॉलेज ऑफ आर्किटेक्चर, मुंबई.

प्रा. द. द. गडम, एम्. एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, रसायनशास्त्र विभाग, बलभीम महाविद्यालय, बीड.

श्री. कृ. म. गद्रे, बी. एजी., सेवानिवृत्त अधिकारी, भारतीय वातावरणविज्ञान खाते, पुणे.

डॉ. य. त्र्यं. गद्रे, जी. बी. व्ही. सी., मुख्याधिकारी, कुक्कुटपालन प्रकल्प, अकोला.

डॉ. र. कृ. गर्दे, एम्. बी. बी. एस्., योग चिकित्सा सल्लागार, मुंबई.

श्री. वा. रा. गर्दे, एम्. एस्सी. (कृषि), पीक संरक्षण अधिकारी, भातसंशोधन केंद्र, कर्जत.

प्रा. पां. ल. (बाळ) गाडगीळ, एम्. ए. (मुंबई); एम्. एस्. (यू. एस्. ए.), प्राचार्य, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

श्री. श्री. वि. गाडगीळ, एम्. ए.; एलएल्. बी., अधिवक्ता, पुणे.

डॉ. सी. ना. गाडगीळ, बी. एस्सी.; एम्. बी. बी. एस्., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, बनस्पतिविज्ञान विभाग, पुणे विद्यापीठ; प्राध्यापक, हं. प्रा. ठा. कॉलेज, नासिक.

श्री. रामस्वरूप गुप्ता, बी. एस्सी.; एम्. आय्. फायर ई. (लंडन); डिप्. एस्. डब्ल्यू. (कलकत्ता), संचालक, नॅशनल फायर सर्व्हिस कॉलेज, नागपूर.

डॉ. म. शं. गुप्ते, जी. व्ही. एस्सी. (कलकत्ता), प्रादेशिक उपसंचालक, पशुसंवर्धन विभाग, नागपूर.

प्रा. ल. वा. गुर्जर, एम्. ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, गणित विभाग, व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिटयूट, मुंबई.

डॉ. सौ. कमल गोखले, बी. ए. (ऑ.); पीएच्. डी., प्राध्यापिका, श्रीमती नाथीबाई दामोदर ठाकरसी महाविद्यालय, पुणे.

डॉ. ग. श्री. गोखले, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी., सायंटिफिक ऑफिसर, टाटा इन्स्टिटयूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, मुंबई.

श्री. शरच्चंद्र गोखले, बी. ए.; पोस्ट ग्रॅज्युएट डिप्लोमा इन सोशल सर्व्हिस ॲडमिनिस्ट्रेशन, कार्यकारी चिटणीस, भारतीय समाजकल्याण संस्था; असिस्टंट सेक्रेटरी जनरल, आंतरराष्ट्रीय समाजकल्याण संस्था; युनायटेड नेशन्स फेलो इन सोशल डिफेन्स, मुंबई.

डॉ. सौ. शोभना ल. गोखले, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्राध्यापिका, इतिहास व प्राचीन भारतीय संस्कृति, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

श्री. श्री. पु. गोखले, बी. एस्‌सी., लेखक, प्रकाशक, शास्त्रीय उपकरणांचे कारखानदार, सामाजिक आणि राजकीय कार्यकर्ते, पुणे.

प्रा. रा. द. गोडबोले, एम्. एस्‌सी. (भौतिकी); एम्. एस्‌सी. (गणित); एस्. एम्. (केंब्रिज); एम्. आय्. ई. टी. (लंडन), सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, भौतिकी विभाग, रुईया कॉलेज, मुंबई.

प्रा. प. द. घन, एम्. एस्‌सी., प्राध्यापक, भौतिकी विभाग, जी. एस्. कॉलेज, खामगाव.

प्रा. सौ. सुशीला प. घन, एम्. एस्‌सी.; बी. टी., प्राध्यापिका, वनस्पतिविज्ञान विभाग, जी. एस्. कॉलेज, खामगाव.

श्री. मु. मा. घाणेकर, एम्. ए. (मराठी); एम्. ए. (संस्कृत); डिप्.एड्., सेवानिवृत्त शिक्षण उपसंचालक, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.

डॉ. शं. श्री. चाटी, जी. बी. व्ही. सी., प्रकल्प अधिकारी, सघन पशुसुधार प्रकल्प, नागपूर.

कै. शं. गं. चाफेकर, बी. ए., निवृत्त मेजर, पुणे.

प्रा. अ. ना. चिखलीकर, एम्. ए., प्राचार्य व प्रमुख, गणित विभाग, देवगिरी कॉलेज, औरंगाबाद.

डॉ. व. के. चिटणीस, एम्. बी. बी. एस्.; डी. ओ. (मुंबई); डी. ओ. (ऑक्झन); एफ्. सी. पी. एस्.; एफ्. ए. एम्. एस्., गुणश्री प्राध्यापक, ग्रँट मेडिकल कॉलेज, मुंबई.

प्रा. विजया चिटणीस, प्राचार्या, पश्चिम विभागीय भाषा केंद्र, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

प्रा. व. ना. चिपळूणकर, एम्. एस्‌सी.; डी. आय्. आय्. एस्‌सी. (बंगलोर); ए. एम्. आय्. टी. ई. (नवी दिल्ली), प्राध्यापक, इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स, बंगलोर.

प्रा. वि. वि. चिपळूणकर, एम्. ए.; एम्. एड्., सेवानिवृत्त प्राचार्य, एस्. एम्. टी. टी. कॉलेज, कोल्हापूर.

डॉ. व. त्रिं. चिपळोणकर, एम्. एस्‌सी.; पीएच्. डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, भौतिकी विभाग, इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स, मुंबई.

प्रा. शं. ल. चोरघडे, एम्. एस्‌सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक; माजी वातावरणविज्ञ, भारतीय हवामान खाते, पुणे.

डॉ. भा. आ. चौगुले, एम्. एस्‌सी.; पीएच्. डी. (कॅलिफोर्निया), प्रमुख व्यवस्थापक आणि रोपणी सल्लागार, महाराष्ट्र राज्य शेती महामंडळ, पुणे.

कै. रा. मो. चौधरी, बी. एजी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, कृषिविद्या विभाग, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

श्री. देवीसिंग चौहान, बी. ए. (ऑ.); एल्‌एल्. बी.; साहित्य विशारद, भूतपूर्व सदस्य, महाराष्ट्र राज्य लोकसेवा आयोग, मुंबई.

प्रा. के. जगजित सिंह, एम्. ए.; एल्‌एल्. बी., प्राध्यापक व प्रमुख, इतिहास विभाग, खालसा महाविद्यालय, मुंबई.

प्रा. दिलीप जगताप, एम्. ए., प्राध्यापक, मानव्य व वाणिज्य महाविद्यालय, वाई.

प्रा. प्र. शं. जावडेकर, एम्. एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, रसायनशास्त्र विभाग, विलिंग्डन महाविद्यालय, सांगली.

डॉ. श्री. रा. जावळेकर, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, भौतिकी विभाग, इंडियन इन्स्टिटयूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, पवई, मुंबई.

डॉ. वा. ज. जिराफे, बी. ई. (ऑ.); एम्. टेक्.; पीएच्. डी.; ए. एम्. आय्. टी. ई., साहाय्यक प्राध्यापक, विद्युत् यांत्रिकी विभाग, इंडियन इन्स्टिटयूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, पवई, मुंबई.

श्री. व. दा. जोगळेकर, एम्. एस्सी., न्याय सहायक, वैज्ञानिक प्रयोगशाळा, महाराष्ट्र शासन, मुंबई.

प्रा. व. र. जोगळेकर, एम्. एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, जीवशास्त्र विभाग, सायन्स कॉलेज, कराड.

प्रा. क. ल. जोशी, एम्. एस्सी., प्राध्यापक, दूरसंदेशवहन अभियांत्रिकी विभाग, कॉलेज ऑफ एंजिनिअरिंग, पुणे.

डॉ. गो. वि. जोशी, एम्. एस्सी.; पीएच् डी., प्रपाठक व प्रमुख, वनस्पतिविज्ञान विभाग, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर.

प्रा. ना. गो. जोशी, एम्. एस्सी., प्राध्यापक, लोकमान्य टिळक म्युनिसिपल मेडिकल कॉलेज, मुंबई.

कै. ना. ह. जोशी, आयुर्वेद विशारद, सन्माननीय सल्लागार, आयुर्वेद भवन, मुंबई.

प्रा. पां. ह. जोशी, एम्. एस्सी., प्राध्यापक, प्रेमजीभाई सारडा कॉलेज, अहमदनगर.

प्रा. म. वि. जोशी, बी. ई. (मुंबई); बी. एस्सी. (टेक्.) (मँचेस्टर); ए. एम्. आय्. ई.; एफ्. पी. आय्. (लंडन), प्राध्यापक, अभियांत्रिकी विभाग, युनिव्हर्सिटी डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

प्रा. मा. वि. जोशी, एम्. एस्सी., प्राध्यापक, प्राणिशास्त्र विभाग, संगमेश्वर महाविद्यालय, सोलापूर.

प्रा. सौ. मीनाक्षी जोशी, एम्. एस्सी., प्राध्यापिका, श्रीमती वीरम्मा गंगासिरी मुलींचे महाविद्यालय, गुलबर्गा.

श्री. रंगनाथशास्त्री जोशी, साहित्यशास्त्री (बनारस), सहसंपादक, धर्मकोश, वाई.

प्रा. र. पु. जोशी, बी. ई.; ए. एम्. आय्. ई. (भारत); सी. एंजिनिअर; एम्. आय्. ई. ई. (लंडन), प्राध्यापक, विद्युत् अभियांत्रिकी विभाग, अभियांत्रिकी महाविद्यालय, कराड.

डॉ. रा. ना. जोशी, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, मराठवाडा विद्यापीठ, औरंगाबाद.

श्री. वेणीमाधवशास्त्री जोशी, आयुर्वेदाचार्य, आयुर्वेदीय चिकित्सा व्यवसाय, मुंबई.

श्री. श्री. रा. टिकेकर, पत्रपंडित, मुंबई.

श्री. य. रा. टिपणीस, बी. ए.; बी. एस्सी.; बी. ई., निवृत्त मेजर, अनंतपूर (आंध्र प्रदेश).

कै. मा. ग. टोळे, एम्. एससी.; बी. टी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, भौतिकी विभाग, गोपाळ कृष्ण गोखले महाविद्यालय, कोल्हापूर.

डॉ. म. वा. ठोंबरे, बी. एस्सी. (कृषि); एम्. एस्सी.; पीएच्. डी., प्राचार्य व प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, कृषि महाविद्यालय, धुळे.

डॉ. बा. वि. ठोसर, एम्. एस्‌सी.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, मुंबई.

प्रा. आ. रे. डिसूझा, एम्. ए., प्राध्यापक, सायन्स कॉलेज, कराड.

डॉ. वा. रा. ढमढेरे, एम्. बी. बी. एस्., खाजगी वैद्यक व्यवसाय, पुणे.

डॉ. म. के. ढवळीकर, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्रपाठक, पुरातत्त्व विभाग, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

डॉ. ग. वा. तगारे, एम्. ए.; पीएच्. डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व शिक्षणाधिकारी, महाराष्ट्र शिक्षणसेवा, सांगली.

प्रा. कृ. ब. तळवलकर, डिप्. टेक्.; एम्. आय्. ई.; आर्. ई., प्राध्यापक व प्रमुख, इलेक्ट्रॉनिक्स व रेडिओ अभियांत्रिकी विभाग, कसरो वाडिया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, पुणे.

श्री. जे. सी. तारापोर, एम्. ए.; एल्‌एल्. बी., अधिवक्ता, हायकोर्ट, मुंबई.

सौ. नीला दातार, एम्. ए., शिक्षिका, कोल्हापूर.

प्रा. व. द. दातार, एम्. एस्‌सी., प्राध्यापक, आर्मी कॅडेट कॉलेज, पुणे.

प्रा. अहमद बहाउद्दीन दादरकर, एम्. ए., प्राध्यापक, डिपार्टमेंट ऑफ फॉरिन लँग्वेजिस, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

प्रा. देवदत्त दाभोलकर, एम्. ए., कुलगुरू, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ. ज. वि. दामले, बी. ई.; पीएच्. डी., प्रमुख, उष्णता संस्करण विभाग, किर्लोस्कर कमिन्स लि., पुणे.

प्रा. प्र. शं. दामले, एम्. एस्‌सी., प्राध्यापक, भौतिकी विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ. य. भा. दामले, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, समाजशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ. कुंजबिहारी दास, एम्. ए.; पीएच्. डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक (ओडिया), रेव्हेन्शॉ कॉलेज, कटक (ओरिसा); विद्यापीठ अनुदान आयोग पुरस्कृत प्राध्यापक.

श्री. प्र. वि. दिवाकर, एम्. ए.; बी. एड्.; जी. डी. आर्ट, आर्ट इन्स्ट्रक्टर, फिल्म अँड टेलिव्हिजन इन्स्टिट्यूट ऑफ इंडिया, पुणे.

प्रा. वि. मा. दीक्षित-पटवर्धन, एम्. एस्‌सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, उपप्राचार्य व प्रमुख, रसायनशास्त्र विभाग, इस्माईल युसूफ कॉलेज, मुंबई; नासिक रोड.

सौ. मीनाक्षी दीक्षित, एम्. ए., कोल्हापूर.

प्रा. व. चिं. दीक्षित, एम्. एस्‌सी.; ए. एच्. बी. टी. आय्. (कानपूर), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, प्रताप कॉलेज, अमळनेर; पुणे.

प्रा. श्री. ह. दीक्षित, एम्. ए., प्राध्यापक, तत्त्वज्ञान विभाग, राजाराम कॉलेज, कोल्हापूर.

श्री. ज. ग. देवकुळे, जॉ. मॅनेजिंग डायरेक्टर, रॅशनल आर्ट अँड प्रेस प्रा. लि., मुंबई.

कै. त्र्यं. र. देवगिरीकर, बी. ए. (ऑ.), अध्यक्ष, महाराष्ट्र गांधी स्मारक निधी, पुणे.

डॉ. य. ना. देवधर, एम्. ए.; पीएच्. डी., माजी प्राध्यापक, इतिहास विभाग, पार्ले कॉलेज; रूपारेल कॉलेज; महिला महाविद्यालय, पार्ले; मुंबई.

प्रा. वा. चिं. देवधर, एम्. ए.; बी. म्युझिक, उपप्राचार्य, चिंतामणराव कॉलेज ऑफ कॉमर्स, सांगली.

कै. वा. वा. देवधर, एम्. बी. बी. एस्., वैद्यकीय व्यवसाय, रेवदंडा.

डॉ. शां. भा. देव, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, पुरातत्त्व विभाग, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

प्रा. अरविंद देशपांडे, एम्. ए., प्राध्यापक, इतिहास विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

श्री. आ. रा. देशपांडे, बी. ए. (ऑ.); एल्एल. बी., माजी जिल्हा न्यायाधीश; सेवानिवृत्त समाजशिक्षण परामर्शद, केंद्रीय शिक्षण मंत्रालय; नागपूर.

प्रा. कृ. के. देशपांडे, एम्. ए., प्राध्यापक, गणित विभाग, कॉलेज ऑफ एंजिनिअरिंग, पुणे.

प्रा. ग. श्री. देशपांडे, एम्. ए.; बी. टी., निवृत्त प्राचार्य, कॉलेज ऑफ एज्युकेशन, सांगली; कोल्हापूर.

श्री. ज. र. देशपांडे, बी. एस्सी., माजी संपादकीय साहाय्यक, मराठी विश्वकोश कार्यालय, वाई.

श्री. र. ग. देशपांडे, एम्. एस्सी., सायंटिफिक ऑफिसर, आयसोटोप विभाग, भाभा ॲटॉमिक रिसर्च सेंटर, मुंबई.

प्रा. सुधाकर देशपांडे, एम्. एस्सी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग व प्रमुख, जीवविज्ञान विभाग, आर्. डी. नॅशनल कॉलेज, मुंबई.

डॉ. सं. कृ. दोरगे, एम्. एस्सी. (कृषि); पीएच्. डी., सहयोगी अधिष्ठाता, कृषि महाविद्यालय, दापोली.

प्रा. य. ज. धारूरकर, एम्. ए. (इतिहास); एम्. ए. (राज्यशास्त्र); एम्. एड्.; एल्एल्. बी.; डी. पी. एड्., प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

श्री. ए. रा. धागडे, बी. ए. (मुंबई); बी. कॉम्. (लंडन), सेवानिवृत्त शिक्षण संचालक, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.

प्रा. म. वा. धोंड, एम्. ए.; एल्एल्. बी., प्राध्यापक, मराठी विभाग, एल्फिन्स्टन महाविद्यालय; संचालक, मराठी संशोधन मंडळ, मुंबई.

श्री. द. ना. नरवणे, एम्. ए.; एल्एल्. बी.; डिप्. एच्. आय्. एस्. (जिनीव्हा), निवृत्त व्यापार आयुक्त, लीग ऑफ नेशन्स; यू. एन्. आर्. आर्.; गॅट (GATT) वगैरेमध्ये काम, पुणे.

डॉ. मो. प्र. नवलकर, बी. एस्सी. (ऑ.); एम्. एस्सी.; पीएच्. डी.; डिप्. टेक्.; ए. आर्. सी., संशोधक, न्यूक्लिअर फिजिक्स डिव्हिजन, भाभा अणुसंशोधन केंद्र, मुंबई.

डॉ. म. कृ. नाईक, एम्. ए.; पीएच्. डी.; ए. एम्. (पेनसिल्व्हेनिया), प्राध्यापक व प्रमुख, इंग्रजी विभाग, कर्नाटक विद्यापीठ, धारवाड.

डॉ. र. ला. नागपाल, बी. एस्सी. (कृषि); पीएच्. डी. (फ्लॉरिडा), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

प्रा. प्र. ना. नाडकर्णी, प्राध्यापक, गणित विभाग, इस्माईल युसूफ कॉलेज, मुंबई.

प्रा. म. द. नाडकर्णी, एम्. एस्सी., प्राचार्य व प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, कला, विज्ञान व वाणिज्य महाविद्यालय, ठाणे.

डॉ. वा. रा. नातू, जी. बी. व्ही. सी.; एफ्. आर्. व्ही. ए. सी. (डेन्मार्क), प्रपाठक, शल्यचिकित्साशास्त्र, पशुवैद्यक महाविद्यालय, मुंबई.

प्रा. ज. त्र्यं. नानकर, एम्. एस्सी. (कृषि), कृषिविद्यावेत्ता, राष्ट्रीय प्रात्यक्षिक योजना, फळसंशोधन केंद्र, औरंगाबाद.

श्री. य. रा. नेने, एम्. एस्सी., अधिकारी, भारतीय हवामान खाते, पुणे.

डॉ. वा. रा. पंचमुखी, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्रपाठक, अर्थशास्त्र विभाग, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

श्री. बाळ ज. पंडित, एम्. ए.; एल्एल्. बी; साहित्य विशारद, क्रीडासमीक्षक व लेखक, पुणे.

डॉ. र. वि. पंडित, एम्. व्ही. एस्सी. (ऑ.), प्राध्यापक व प्रमुख, शरीररचनाशास्त्र विभाग, पशुवैद्यक महाविद्यालय, नागपूर.

डॉ. अ. वि. पटवर्धन, बी. एस्सी. (ऑ.); बी. एस्सी. (टेक्.); पीएच. डी. (टेक्.), संशोधन विभाग, सीबा रिसर्च सेंटर, मुंबई.

प्रा. मा. वा. पटवर्धन, एम्. ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, संस्कृत व प्राकृत भाषा-साहित्य विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

कै. वि. भा. पटवर्धन, बी. ए.; एल्एल्. बी., अधिवक्ता, हायकोर्ट, वाई.

डॉ. सौ. सरिता अ. पटवर्धन, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी., शास्त्रीय संशोधिका, नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी, पुणे.

प्रा. कमलाकर परचुरे, एम्. ए., प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

श्री. श्री. रा. परांजपे, बी. ई. (केमिकल एंजिनिअरिंग); डिप्लोमा रिॲक्टर एंजिनिअरिंग (यू. के.), सायंटिफिक ऑफिसर, भाभा ॲटॉमिक रिसर्च सेंटर, मुंबई.

डॉ. स. य. परांजपे, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी.; एफ्. ए. झेड्.; डी. ए. एस्. एफ्. (मुंबई), प्राध्यापक, प्राणिविज्ञान विभाग व प्रमुख, जीवविज्ञान विभाग, मॉडर्न कॉलेज, पुणे; खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, पुणे.

प्रा. श. आ. परांडेकर, एम्. एस्सी., सेवानिवृत्त प्राचार्य, जनता महाविद्यालय (देवचंद कॉलेज), अर्जुननगर; सेवानिवृत्त प्राध्यापक, राजाराम कॉलेज, कोल्हापूर.

सौ. सिंधु अ. पराडकर, एम्. एस्सी., प्राध्यापिका, वनस्पतिविज्ञान विभाग, गव्हर्मेंट इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स, नागपूर.

डॉ. वि. गो. पांडे, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, ॲसेल्बा, इथिओपिया.

श्री. गो. वि. पाटणकर, निवृत्त मेजर, पुणे.

प्रा. अं. तु. पाटील, एम्. ए.; एल्एल्. एम्.; एम्. सी. एल्. (यू. एस्. ए.), अंशकालिक प्राध्यापक, गव्हर्मेंट लॉ कॉलेज; अधिवक्ता, हायकोर्ट, मुंबई.

डॉ. अ. व्यं. पाटील, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी.

डॉ. एस्. के. पाटील, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी., रेडिओ केमिस्ट्री विभाग, भाभा ॲटॉमिक रिसर्च सेंटर, मुंबई.

डॉ. ग. मो. पाटील, एम्. ए.; एल्एल्. बी.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, संस्कृत विभाग, शासकीय ज्ञानविज्ञान महाविद्यालय, औरंगाबाद.

प्रा. भ. दे. पाटील, एम्. ए.; बी. टी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, राजाराम कॉलेज, कोल्हापूर.

श्री. म. पु. पाटील, बी. ए.; एल्एल्. बी., माजी मंत्री, भूतपूर्व मुंबई राज्य, बेळगाव.

डॉ. शा. दा. पाटील, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

श्री. ह. चिं. पाटील, बी. एजी., सेवानिवृत्त अधीक्षक, शेतकी शाळा (मांजरी); निरीक्षक, शेतकी शाळा, मुंबई राज्य, पुणे.

प्रा. अ. नी. पाठक, एम्. ए., प्राध्यापक व प्रमुख, भूगोल विभाग, आर्ट्स अँड कॉमर्स कॉलेज, धुळे.

डॉ. व. स. पानसरे, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी., संशोधक, नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी, पुणे.

डॉ. के. वि. पानसे, बी. एस्सी.; पीएच्. डी.; बी. टी.; एम्. एड्.; डी. पी. एड्., प्राध्यापक, शिक्षणशास्त्र-संस्था, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.

डॉ. म. रा. पारसनीस, एम्. ए.; बी. टी.; टी. डी. (लंडन); पीएच्. डी. (मुंबई), प्राचार्य, बॉंबे टीचर्स ट्रेनिंग कॉलेज, मुंबई; विद्यापीठ अनुदान आयोग पुरस्कृत प्राध्यापक, ठाणे.

श्री. पार्वतीकुमार, नर्तक, नृत्यसंशोधक आणि नृत्यशिक्षक; संचालक, तंजावूर नृत्यशाळा, मुंबई.

प्रा. प्र. न. पित्रे, एम्. ए.; बी. कॉम्., प्राध्यापक, अर्थशास्त्र विभाग, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

डॉ. विद्याधर पुंडलीक, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्रपाठक, समाजशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ. व. अं. पुणतांबेकर, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी., प्राध्यापक व प्रमुख, भौतिकी विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

कै. श्री. व्यं. पुणतांबेकर, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी., प्रमुख, फॉरेस्ट रिसर्च इन्स्टिटयूट, मायनॉर फॉरेस्ट प्रॉडक्ट्स विभाग, डेहराडून; संचालक, लॅक रिसर्च इन्स्टिटयूट, रांची.

प्रा. वा. ल. पुरोहित, एम्. एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, भौतिकी विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

कै. अ. द. पुसाळकर, एम्. ए.; एल्एल्. बी.; पीएच्. डी., सेवानिवृत्त संचालक व प्राध्यापक, भांडारकर प्राच्यविद्या संशोधन मंदिर, पुणे; माजी उपसंचालक तथा उपसंपादक, इतिहास विभाग व इतिहास ग्रंथमाला, भारतीय विद्या भवन, मुंबई.

श्री. द. वि. पेंडसे, एल्. एम्. ई., सेवानिवृत्त अभियंता, पुणे.

प्रा. सु. न. पेंडसे, एम्. ए., प्राध्यापक, संस्कृत विभाग, विदर्भ महाविद्यालय, अमरावती.

प्रा. मो. व्यं. पेठे, एम्. ए.; डी. ए. एस्. एफ्., प्राध्यापक व प्रमुख, मराठी विभाग, सेंट झेव्हियर्स कॉलेज, मुंबई.

प्रा. कु. का. दि. पेण्ढरकर, एम्. ए.; बी. टी., प्राध्यापिका, गणित विभाग, एल्फिन्स्टन महाविद्यालय, मुंबई.

श्री. श. भा. पेण्ढरकर, बी. ई. (ऑ.), प्रमुख, टेलिकम्युनिकेशन अँड डिफेन्स सिस्टिम डिव्हिजन, फिलिप्स इंडिया लिमिटेड, नवी दिल्ली.

कै. म. गो. प्रधान, बी. एस्सी.; एम्. आय्. फायर ई. (लंडन), संचालक, नॅशनल फायर सर्व्हिस कॉलेज व फायर ॲडव्हायझर टू द मिनिस्ट्री ऑफ होम अफेअर्स, नागपूर.

श्री. गं. शं. फडके, एम्. एस्सी., सेंट्रल रेव्हिन्यू केमिकल सर्व्हिस, कलकत्ता.

कै. ना. ह. फडके, एम्. ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, गणित विभाग, कीर्ति महाविद्यालय, मुंबई.

प्रा. ना. अ. फडणीस, एम्. एस्सी. (कृषि), प्राध्यापक व प्रमुख, उद्यानविज्ञान विभाग, महात्मा फुले कृषि विद्यापीठ, राहुरी.

प्रा. वि. दा. फरांडे, एम्. ए., प्राध्यापक, मानव्य व वाणिज्य महाविद्यालय, वाई.

डॉ. अ. श्री. फाटक, बी. एस्सी.; पीएच्. डी.; एम्. ए., सेवानिवृत्त नभोनाट्यनिर्मिती प्रमुख, आकाशवाणी, माहिती आणि नभोवाणी खाते, केंद्र सरकार, भारत, पुणे.

प्रा. अ. अ. अ. फैजी, एम्. ए. (कँटब); बार-ॲट-लॉ, माजी प्राचार्य, गव्हर्मेंट लॉ कॉलेज, मुंबई; भारतीय राजदूत (ईजिप्त); अभ्यागत प्राध्यापक, मॅक्गील विद्यापीठ (कॅनडा), केंब्रिज विद्यापीठ (इंग्लंड), लॉस अँजेलस विद्यापीठ (कॅलिफोर्निया); मानसेवी सदस्य, अरेबिक अकादमी, दमास्कस, कैरो; सदस्य, केंद्रीय लोकसेवा आयोग, दिल्ली; मुंबई.

श्री. द. बा. बर्वे, बी. एजी., शेती व बागायत सल्लागार, पुणे.

प्रा. प. म. बर्वे, एम्. एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, विल्सन महाविद्यालय, मुंबई.

डॉ. चंद्रकांत बांदिवडेकर, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्राध्यापक व प्रमुख, हिंदी विभाग, एस्. आय्. ई. एस्. कॉलेज, मुंबई.

डॉ. पु. वि. बापट, एम्. ए.; ए. एम्.; पीएच्. डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, पुणे व दिल्ली विद्यापीठ; पुणे.

डॉ. श्री. ह. बापट, जी. बी. व्ही. सी. (मुंबई), सेवानिवृत्त पशुसंवर्धन उपसंचालक, पुणे.

श्री. नि. वि. बाळ, सेवानिवृत्त ब्रिगेडियर; प्रमुख, युद्धाभ्यास विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

श्री. श्री. ग. बेडेकर, बी. एस्सी.; एम्. एस्सी. (टेक्.); एम्. एस्. (इलिनॉय, अमेरिका), सल्लागार रासायनिक अभियंता, पुणे.

प्रा. श्री. ना. बेहेरे, एम्. एस्‌सी.; एम्. टेक्.; बी. टी.; हिंदी साहित्य विशारद (प्रयाग), प्राध्यापक, लक्ष्मी-नारायण इन्स्टिटयूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, नागपूर.

सौ. कुसुम बेळगांवकर, एम्. ए.; बी. टी., शिक्षिका, हिजली हायस्कूल, खरगपूर; रानेबेण्णूर.

प्रा. बिंदुमाधव बेळगांवकर, बी. एस्‌सी.; एम्. आय्. ई., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, यांत्रिक अभियांत्रिकी विभाग, इंडियन इन्स्टिटयूट ऑफ टेक्नॉलॉजी, खरगपूर; रानेबेण्णूर.

डॉ. मु. नि. बोरले, बी. एस्‌सी. (कृषि); आय्. ए. आर्. आय्.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, कीटकशास्त्र विभाग, कृषि महाविद्यालय, अकोला.

प्रा. रा. र. बोरूड, एम्. ए., प्राध्यापक, मानसशास्त्र विभाग, ज्ञानविज्ञान महाविद्यालय, औरंगाबाद.

डॉ. गो. के. भट, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, संस्कृत विभाग, एल्फिन्स्टन महाविद्यालय, मुंबई.

प्रा. अ. रा. भडकमकर, एम्. बी. बी. एस्. (मुंबई); बी. एस्‌सी. (मेडिकल) (मुंबई); एम्. एस्‌सी. (मेडिकल) (पुणे), प्राध्यापक, शरीरक्रियाविज्ञान, बी. जे. मेडिकल कॉलेज, पुणे.

प्रा. पु. ल. भांडारकर, एम्. ए. (राज्यशास्त्र); एम्. ए. (समाजशास्त्र); एल्‌एल्. बी., प्राध्यापक, पदव्युत्तर समाजशास्त्र व समाजकार्य विभाग, हिस्लॉप कॉलेज, नागपूर.

प्रा. अ. वि. भागवत, एम्. ए., प्राध्यापक, श्रीमती नाथीबाई दामोदर ठाकरसी महाविद्यालय, मुंबई.

श्रीमती दुर्गा भागवत, एम्. ए., लेखिका, मुंबई.

प्रा. भा. वि. भागवत, एफ्. सी. आय्.; ए. सी. आर्. ए., लँडस्केप आर्किटेक्ट व उद्यानविद्या सल्लागार, पुणे.

श्रीमती रोहिणी भाटे, बी. ए. (ऑ.); संगीत विशारद, संचालिका, नृत्यभारती कथ्थक नृत्यसंस्था, पुणे.

सौ. कमल य. भालेराव, एल्. सी. पी. एस्. (मुंबई), खाजगी वैद्यकीय व्यवसाय, वाई.

प्रा. श्री. द. भावे, बी. ए.; एम्. एस्‌सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, भौतिकी विभाग व उपप्राचार्य, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

प्रा. ग. ल. भिडे, एम्. ए. (इतिहास); एम्. ए. (प्राचीन भारतीय संस्कृति), प्राध्यापक, प्राचीन भारतीय इतिहास व संस्कृति विभाग, दयानंद महाविद्यालय, सोलापूर.

डॉ. ब. वा. भिडे, एम्. एस्‌सी.; पीएच्. डी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, रसायनशास्त्र विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

डॉ. वि. प. भिडे, बी. एस्‌सी. (कृषि); पीएच्. डी. (मुंबई); पीएच्. डी. (आयोवा), सेवानिवृत्त सहयोगी अधिष्ठाता, कृषि महाविद्यालय, पुणे.

श्री. शं. गो. भिडे, यंत्रोपकरण तंत्रज्ञ, ठाणे.

डॉ. सुभाष भेण्डे, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्राध्यापक व प्रमुख, अर्थशास्त्र विभाग, कीर्ति महाविद्यालय, दादर, मुंबई.

प्रा. अरविंद मंगरूळकर, एम्. ए., सेवानिवृत्त प्राध्यापक व प्रमुख, संस्कृत-प्राकृत विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

डॉ. न. गं. मगर, एम्. एस्‌सी.; पीएच्. डी., प्राध्यापक व प्रमुख, जीवनरसायनशास्त्र विभाग, इन्स्टिटयूट ऑफ सायन्स, मुंबई.

डॉ. कमलाकर मनोहर, एम्. डी.; पीएच्. डी., विकृतिशास्त्रज्ञ व सूक्ष्मजंतुशास्त्रज्ञ, मुंबई.

प्रा. रा. म. मराठे, एम्. ए.; एल्एल्. बी.; एम्. एड्., सेवानिवृत्त प्राचार्य, कॉलेज ऑफ एज्युकेशन, धुळे; पुणे

श्री. स. चिं. मराठे, बी. ई., सदस्य, ज्योतिर्विद्या परिसंस्था, पुणे.

श्री. गंगाधर महाम्बरे, बी. ए., ग्रंथपाल, किर्लोस्कर ऑईल एंजिन्स, पुणे.

प्रा. से. रा. मळगी, एम्. ए.; बी. टी., सेवानिवृत्त प्राचार्य, लाल बहादूर कॉलेज, सागर (कर्नाटक).

डॉ. म. श्री. माटे, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्रपाठक, प्राचीन भारतीय इतिहास व संस्कृति, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

प्रा. अं. दि. माडगूळकर, एम्. ए., प्राचार्य, शिवराज महाविद्यालय, गडहिंग्लज.

श्री अ. गो. मायदेव, बी. ई.; एम्. आय्. ई. (भारत), सेवानिवृत्त अभियंता, पुणे.

डॉ. ज. द. मार्नेफ, पीएच्. डी., प्राध्यापक, डी. नोबिली कॉलेज, पुणे.

प्रा. दि. द. माहुलकर, एम्. ए.; डिप्. लिंग्विस्टिक्स (एडिंबरो), प्रपाठक व प्रमुख, भाषाशास्त्र विभाग, महाराजा सयाजीराव विद्यापीठ, बडोदे.

डॉ. वा. वि. मिराशी, एम्. ए.; डी. लिट्. (मुंबई); सन्मान्य डी. लिट्. (सागर व नागपूर), सेवानिवृत्त प्राचार्य व प्राध्यापक, संस्कृत विभाग, विदर्भ महाविद्यालय, अमरावती; भूतपूर्व सन्मान्य संचालक, पदव्युत्तर विभाग (मानव्यशाखा) आणि सन्मान्य प्राध्यापक, प्राचीन भारतीय इतिहास आणि संस्कृति, नागपूर विद्यापीठ, नागपूर.

डॉ. नरेंद्र मिश्र, एम्. ए. (विश्वभारती); पीएच्. डी., प्राध्यापक (ओडिया), विश्वभारती, शांतिनिकेतन (प. बंगाल).

कै. बा. व. मुंढे, जी. बी. व्ही. सी. (मुंबई); पीएच्. डी. (म्युनिक), सेवानिवृत्त पशुवैद्य, कोल्हापूर.

डॉ. आर्. एस्. मुगळी, एम्. ए.; बी. टी.; डी. लिट्., माजी प्राचार्य, विलिंग्डन महाविद्यालय, सांगली; विद्यापीठ अनुदान आयोग पुरस्कृत प्राध्यापक, बंगलोर विद्यापीठ, बंगलोर.

डॉ. शां. ब. मुजुमदार, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी., प्राध्यापक व प्रमुख, वनस्पतिशास्त्र विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

प्रा. रामचंद्र मुटाटकर, एम्. ए., प्रपाठक, समाजशास्त्र व मानवशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ. कुमुद मेहता, एम्. ए.; पीएच्. डी.; डिप्. लायब्ररी, माजी प्राध्यापिका, इंग्रजी विभाग, पाटकर कॉलेज, मुंबई; अधिकारी, नॅशनल सेंटर फॉर द परफॉर्मिंग आर्ट्स, मुंबई.

डॉ. म. अ. मेहेंदळे, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, संस्कृत विभाग, डेक्कन कॉलेज, पुणे.

प्रा. पू. गं. मोघे, एम्. एस्सी., प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय, नागपूर.

श्री. बृ. वि. मोडक, बी. ई. (ऑ.); ए. एम्. आय्. टी. ई., साहाय्यक अभियंता, ओव्हरसीज कम्युनिकेशन्स सर्व्हिस, मुंबई.

श्री. वि. वि. मोडक, फ्रेंच भाषा प्रमाणपत्र; रेडिओ सर्व्हिसिंग प्रमाणपत्र, सभासद, प्रशासक मंडळ, ज्योतिर्विद्या परिसंस्था, पुणे.

श्री. सोराब मोदी, प्रसिद्धी अधिकारी, एअर इंडिया, मुंबई.

डॉ. एफ्. जे. बिलेस्कॉव्ह यानसेन, पीएच्. डी., प्राध्यापक, कोपनहेगन विद्यापीठ, डेन्मार्क.

श्री. ह. व्यं. यार्दी, बी. एजी.; बी. टी., सेवानिवृत्त शिक्षक, द्रविड हायस्कूल, वाई.

प्रा. म. रा. राईलकर, एम्. एस्सी. (गणित); एम्. एस्सी. (सांख्यिकी), प्राध्यापक, गणित विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

श्रीमती वीणा राघवन्, रॉयल नॉर्वेजियन राजदूतावास, नवी दिल्ली.

डॉ. मुदांबी राजगोपाल, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी., अन्नतंत्रशास्त्रज्ञ, गोंबे, नायजेरिया (प. आफ्रिका).

डॉ. म. शं. राणे, पीएच्. डी.; आय्. ए. आय्. आर्. प्राध्यापक, वनस्पतिरोगविज्ञान, कृषि महाविद्यालय, नागपूर.

डॉ. द. र. रानडे, एम्. एससी.; पीएच्. डी.; एफ्. ई. एस्. आय्., प्रपाठक, प्राणिविज्ञान विभाग, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

डॉ. म. आ. रानडे, एल्. सी. पी. एस्., खाजगी वैद्यक व्यवसाय, मुंबई.

श्री. दा. ता. रूपवते, बी. ए.; एल्एल्. बी., सदस्य, महाराष्ट्र विधान परिषद; अधिवक्ता, पुणे.

प्रा. प्र. वा. रगे, एम्. ए.; एलएल्. एम्.; पीएच्. डी. (लंडन), प्राचार्य, न्यू लॉ कॉलेज, मुंबई.

प्रा. मे. पुं. रेगे, एम्. ए., प्राध्यापक, तत्त्वज्ञान विभाग, कीर्ति कॉलेज, मुंबई.

श्रीमती आशा लिमये, माजी संपादकीय साहाय्यक, मराठी विश्वकोश, वाई.

कै. दि. ह. लिमये, एम्. ए., पुणे.

प्रा. श्री. के. लिमये, डिप्. टेक्. (इले.); ए. एम्. आय्. ई. (इंडिया); सी. एंजिनिअर; एम्. आय्. ई. ई. (लंडन), प्राध्यापक, कसरो वाडिया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नालॉजी, पुणे.

डॉ. मु. वरदराजन्, एम्. ए.; एम्. ओ. एल्.; पीएच्. डी., कुलगुरू, मदुराई विद्यापीठ, मदुराई.

प्रा. स. ह. वर्तक, एम्. एस्सी., प्राध्यापक, गरवारे कॉलेज, पुणे.

डॉ. भ. द. वर्मा, एम्. ए. (फार्सी व हिंदी); ए. एफ्. (उर्दू); पीएच्. डी. (इतिहास), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

डॉ. नी. र. वऱ्हाडपांडे, एम्. ए.; बी. लिट्. (ऑक्सफर्ड); पीएच्. डी.; शास्त्री; काव्यतीर्थ, प्रधान वैज्ञानिक, डिफेन्स सायकॉलॉजिकल रिसर्च विंग, भारत सरकार, नवी दिल्ली.

प्रा. प. द. वांगीकर, एम्. एस्सी.; प्राध्यापक, वनस्पतिरोगविज्ञान, कृषि महाविद्यालय, अकोला.

डॉ. चं. शं. वागळे, एम्. डी., मानसेवी साहाय्यक प्राध्यापक, बालरोगविभाग, लोकमान्य टिळक म्युनिसिपल वैद्यकीय महाविद्यालय, शीव, मुंबई.

डॉ. दि. मु. वाघ, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्राध्यापक व प्रमुख, भूगोल विभाग, स. प. महाविद्यालय, पुणे.

प्रा. श. स. वाड, एम्. एस्सी.; प्राध्यापक, गणित विभाग, कीर्ति महाविद्यालय, मुंबई.

श्री. ज. शिं. वैद्य, बी. ई. (ऑ.), उपव्यवस्थापक, प्लँट सर्व्हिसेस, सेंट्रल जीप प्लँट, महिंद्र आणि महिंद्र लि., मुंबई.

डॉ. प. ल. वैद्य, एम्. ए.; डी. लिट्., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, बनारस हिंदु विद्यापीठ, बनारस; मुख्य संपादक, महाभारत, भांडारकर प्राच्यविद्या संशोधन मंदिर, पुणे.

लेखक, भाषांतरकार, समीक्षक व अभ्यागत संपादक

प्रा. प्र. भ. वैद्य, एम्. एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, जीवशास्त्र विभाग, हं. प्रा. ठा. कॉलेज, नासिक.

डॉ. श्री. द. वैद्य, एम्. एस्सी. (टेक्.); पीएच्. डी. (टेक्.), रिसर्च अँड डेव्हलपमेंट ऑफिसर, बाँबे ऑईल इंडस्ट्रीज प्रा. लि., मुंबई.

श्री. मो. ज्ञा. शहाणे, बी. ए. (ऑ.), विशेष अध्ययन, टोराँटो विद्यापीठ, टोराँटो, कॅनडा; निवृत्त संपर्काधिकारी, परराष्ट्र संबंध मंत्रालय, भारत सरकार; माजी संचालक, वृत्तपत्रविद्या विभाग, पुणे विद्यापीठ; सदस्य, महाराष्ट्र राज्य भाषा सल्लागार मंडळ, पुणे.

प्रा. अ. भि. शाह, एम्. एस्सी. (मुंबई); एम्. एस्सी. (पुणे), डायरेक्टर ऑफ प्रोग्रॅम्स, इंटरनॅशनल असोसिएशन फॉर कल्चरल फ्रीडम, मुंबई.

डॉ. रा. धों. शिंगटे, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी. (मुंबई); पीएच्. डी. (बर्लिन), प्राचार्य, श्रीवारणा महाविद्यालय, वारणानगर.

प्रा. पां. आ. शिंदे, एम्. एस्सी., प्राध्यापक, कृषि महाविद्यालय, नागपूर.

श्री. मा. कृ. शिंदे, जे. पी., माजी कॅप्टन, माहितीपट निर्माता, दिग्दर्शक, निवेदन लेखक, निवेदक आणि माजी पत्रकार, मुंबई.

प्रा. द. स. शिरोडकर, एम्. ए., प्राध्यापक, राजाराम महाविद्यालय, कोल्हापूर.

डॉ. शा. ना. शिरोडकर, बी. एस्सी.; एम्. बी. बी. एस्.; एम्. एस्सी. (मेडिकल), प्राध्यापक, शरीरक्रियाविज्ञान, बी. जे. मेडिकल कॉलेज, पुणे.

प्रा. सु. स. शिरोडकर, एम्. एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, भौतिकी विभाग, श्रीवारणा महाविद्यालय, वारणानगर.

सौ. रजनी अ. शेंडुरे, बी. ई. (संदेशवहन), ओहायओ (अमेरिका).

श्री. ना. स. श्रीखंडे, बी. ए.; एल्एल्. बी., सेवानिवृत्त डिस्ट्रिक्ट आणि सेशन्स जज्ज; माजी अधिव्याख्याता, विधि महाविद्यालय, बेळगाव; मुंबई.

डॉ. अ. व. सप्रे, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, सायन्स कॉलेज, नागपूर.

डॉ. सी. न. सप्रे, सेवानिवृत्त उपसंचालक, पशुसंवर्धन विभाग (गोवा), मुंबई.

डॉ. रा. प. सबनीस, बी. एस्सी.; ए. एम्.; पीएच्. डी.; ए. आय्. ए. सी., सेवानिवृत्त अभियंता, मुंबई.

प्रा. दि. द. समर्थ, बी. एस्सी., सेवानिवृत्त प्राध्यापक, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

प्रा. व. वा. सरदेसाई, बी. ई. (मेकॅनिकल); बी. ई. (इलेक्ट्रिकल); एम्. आय्. ई., प्राध्यापक, विश्वेश्वरअय्या रीजनल कॉलेज ऑफ एंजिनिअरिंग, नागपूर.

डॉ. सत्येंद्रनाथ सर्मा, एम्. ए.; पीएच्. डी., प्राध्यापक, आधुनिक भारतीय भाषा विभाग, गौहाती विद्यापीठ, गौहाती (आसाम).

डॉ. द. चि. सलगर, एम्. बी.बी. एस्.; एम्. डी., प्राध्यापक, शरीरक्रियाविज्ञान, मिरज मेडिकल कॉलेज, मिरज.

श्री. व. गो. सहस्रबुद्धे, एम्. ए., संचालक, पाठ्यविषय आणि संशोधन प्रशासकीय अधिकारी महाविद्यालय, महाराष्ट्र शासन, मुंबई.

श्री. पी. सांबमूर्ती, बी. ए.; बी. एल्. (मद्रास), प्रपाठक, संगीत विभाग, मद्रास विद्यापीठ, प्राध्यापक, संगीत-शास्त्र, व्यंकटेश्वर विद्यापीठ, तिरूपती; विद्यापीठ अनुदान आयोग पुरस्कृत प्राध्यापक (१९६७–७०), मद्रास.

श्री. त्र्यं. रा. साठे, एम्. एस्सी.; ए. आय्. आय्. एस्सी., औद्योगिक सल्लागार, मुंबई.

डॉ. य. स. साठे, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी. (नॉर्थ कॅरोलायना), प्रपाठक, सांख्यिकी विभाग, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

डॉ. रा. म. साठे, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी., शास्त्रीय संशोधक, ॲनॅलिटिकल डिव्हिजन, भाभा अणुसंशोधन केंद्र, मुंबई.

प्रा. सु. रं. सावळे, बी. एस्सी.; एम्. एस्सी. (टेक्.), डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

सौ. प्रमिला साळवी, एम्. ए., समाजसेविका, सोनई (अहमदनगर).

श्री. पन्नालाल सुराणा, बी. ए. (ऑ.); एलएल्. बी., वकील व राजकीय कार्यकर्ते, बार्शी.

प्रा. गो. चिं. सुर्वे, एम्. ए., प्राचार्य व प्रमुख, अर्थशास्त्र विभाग, सिद्धार्थ वाणिज्य आणि अर्थशास्त्र महाविद्यालय, मुंबई.

श्री. ना. श्री. सोनटक्के, कार्यवाह, वैदिक संशोधन मंडळ, पुणे.

कै. वा. वि. सोमण, जी. बी. व्ही. सी.; पी. जी. (एडिंबरो), सेवानिवृत्त वरिष्ठ पशुवैद्यक, मुंबई.

प्रा. प्र. वि. सोवनी, एम्. एस्सी., प्राध्यापक व प्रमुख, भूविज्ञान विभाग, फर्ग्युसन महाविद्यालय, पुणे.

रेव्ह. जॉ. हंबर्ट, बी. ए. (ऑ.) (लंडन), असोशिएट डायरेक्टर ॲंड क्यूरेटर, मायक्रोफिल्म सेक्शन, द हेरॉस इन्स्टिट्यूट, मुंबई.

डॉ. बा. वि. हतवळणे, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी., प्रपाठक, जीवरसायनशास्त्र विभाग, वैद्यकीय महाविद्यालय, औरंगाबाद.

प्रा. सौ. कमला श्री. हर्डीकर, एम्. एस्सी., प्राध्यापिका व प्रमुख, जीवविज्ञान विभाग, देवचंद कॉलेज अर्जुननगर (कोल्हापूर).

श्री. मोही-इद्दीन हाजिनी, एम्. ए.; एलएल्. बी., प्राध्यापक, अरेबिक, एस्. पी. कॉलेज, श्रीनगर.

प्रा. ज. ना. हाटे, बी. एस्सी. (एंजिनिअरिंग); एम्. एस्. ए. ई. (यू. एस्. ए.); एम्. आय्. ई. (भारत), सेवानिवृत्त प्राध्यापक, ऑटोमोबाइल एंजिनिअरिंग, व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिट्यूट, मुंबई.

प्रा. म. द. हातकणंगलेकर, एम्. ए., प्राध्यापक व प्रमुख, इंग्रजी विभाग, विलिंग्डन महाविद्यालय, सांगली.

श्री. कृ. शं. हिंगवे, एम्. ए.; डिप्. लायब्ररी, ग्रंथपाल, पुणे विद्यापीठ, पुणे.

प्रा. पोपटी रा. हिरानंदाणी, प्राध्यापिका, सिंधी विभाग, के. सी. कॉलेज, मुंबई.

प्रा. म. द. हेगिष्टे, एम्. एस्सी., प्राध्यापक, जीव-रसायनशास्त्र विभाग, मिरज मेडिकल कॉलेज, मिरज.

सौ. अनुपमा अ. क्षीरसागर, एम्. एस्सी., भूतपूर्व प्राध्यापिका, रसायनशास्त्र विभाग, पुणे विद्यापीठ; नागपूर.

प्रा. ब. ग. क्षीरसागर, एम्. एस्सी., प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान विभाग, विलिंग्डन महाविद्यालय, सांगली.

डॉ. वि. रा. ज्ञानसागर, एम्. एस्सी.; पीएच्. डी. (नागपूर); पीएच्. डी. (विस्कॉन्सिन), प्राध्यापक व प्रमुख, वनस्पतिविज्ञान विभाग, नागपूर विद्यापीठ, नागपूर.

कला विभागातील अभ्यागत संपादक

श्री. सु. पि. अष्टपुत्रे, बी. ए.; ए. एम्.; जी. डी. आर्ट (ड्रॉइंग आणि पेंटिंग); राष्ट्रभाषा पंडित; टी. डी.; एस्. टी. सी.; सी. टी. सी., माध्यमिक चित्रकला शिक्षक, द्रविड हायस्कूल, वाई.

श्री. गो. ना. कांबळे, कार्टोग्राफर, महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिति व संशोधन मंडळ, मुंबई.

श्री. र. द. कुलकर्णी, सेवानिवृत्त असिस्टंट मॅनेजर, फूड कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया, सोलापूर.

श्री. वि. श्री. कोठावळे, बी. ई. (मेकॅनिकल), वाई.

श्री. अ. रा. चव्हाण, मेकॅनिकल ड्राफ्ट्समन, वाई.

श्री. शशी चित्रे, कमर्शिअल आर्टिस्ट, मुंबई.

श्री. मु. ना. जोगळेकर, ड्राफ्ट्समन, नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी, पुणे.

श्री. ज. ज. ठाकूर, जी. डी. आर्ट (कमर्शिअल), आर्टिस्ट, महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिति व संशोधन मंडळ, मुंबई.

श्री. जि. भि. दीक्षित, जी. डी. आर्ट (पेंटिंग), पुणे.

श्री. पां. द. पारसनीस, जी. डी. आर्ट (पेंटिंग), कमर्शिअल आर्टिस्ट, मुंबई.

श्री. श. ना. फणसळकर, कमर्शिअल आर्टिस्ट, सातारा.

श्री. ज्ञा. रा. फरांदे, मेकॅनिकल ड्राफ्ट्समन, वाई.

श्री. म. वा. फाटक, गव्हर्मेंट डिप्लोमा इन आर्किटेक्चर, पुणे.

श्री. अ. श्री. बापट, जी. डी. आर्ट (कमर्शिअल), पुणे.

श्री. जे. एस्. मलेल्लू, सेवानिवृत्त प्राध्यापक, वनस्पतिविज्ञान; चित्रकार, पुणे.

श्री. स. द. महामुनी, पी. टी. सी., प्राथमिक शिक्षक, वाई.

श्री. ना. ध. राऊत, ए. एम्., माध्यमिक चित्रकला शिक्षक, कन्याशाळा, वाई.

श्री. एस्. एस्. शहाणे, डिप्लोमा इन इंटिरिअर डेकोरेशन, कमर्शिअल आर्टिस्ट, पुणे.

श्री. शि. तु. सुतार, ए. एम्., माध्यमिक चित्रकला शिक्षक, श्री शिवाजी विद्यालय, सुरूर.

• • •

ऋणनिर्देश

मराठी विश्वकोशाला अनेक संस्थांनी व व्यक्तींनी अनेक प्रकारे साहाय्य केले. विशेषतः छायाचित्रे, रंगीत पारदर्शिका, नकाशे, वैज्ञानिक व तांत्रिक विषयांच्या आकृत्या इ. पुरवून किंवा त्यांचा वापर करण्यास अनुमती देऊन त्यांनी विश्वकोशास महत्त्वाची मदत केली. त्यांचा कृतज्ञतापूर्वक निर्देश पुढे करीत आहोत :

अन्नमलई विद्यापीठ, अन्नमलईनगर (तमिळनाडू).
अमेरिकन हेरिटेज पब्लिशिंग कंपनी, न्यूयॉर्क, अमेरिका.
अलेक्झांडर काल्डर, राक्सबरी, कनेक्टिकट, अमेरिका.
ॲटॉमिक एनर्जी विभाग, भारत सरकार, कुलाबा, मुंबई.
ॲस्ट्रोफिजिकल ऑब्झर्व्हेटरी, इंडिया मिटिऑरॉलॉजिकल डिपार्टमेंट, कोडईकानल (तमिळनाडू).
आकाशवाणी कार्यालय, नवी दिल्ली.
आर्किऑलॉजिकल सर्व्हे ऑफ इंडिया, दिल्ली.
आर्ट इन्स्टिटयूट ऑफ शिकागो, शिकागो, इलिनॉय, अमेरिका.
आर्टिफिशिअल लिंब सेंटर, पुणे.
ऑफिस ऑफ द डेप्युटी डायरेक्टर जनरल ऑफ ऑब्झर्व्हेटरीज, पुणे.
ऑलब्राइट नॉक्स आर्ट गॅलरी, न्यूयॉर्क, अमेरिका.
ऑस्ट्रियन राजदूतावास, नवी दिल्ली.
इंटरनॅशनल सोसायटी फॉर एज्युकेशनल इन्फर्मेशन, टोकिओ, जपान.
इंडियन ॲल्युमिनियम कंपनी लिमिटेड, कलकत्ता.
इंडियन इन्स्टिटयूट ऑफ जिओमॅग्नेटिझम, कुलाबा, मुंबई.
इन्स्टिटयूटो नॅशनल द ॲंथ्रॉपॉलॉजिया इ हिस्टोरिया, एस्. ई. पी. कॉर्दोव्हा, मेक्सिको.
इझ्राएल राजदूतावास, नवी दिल्ली.
इझ्राएल वाणिज्य दूतावास, मुंबई.
इराक राजदूतावास, नवी दिल्ली.
उत्तर प्रदेश राज्य वेधशाळा, नैनिताल (उत्तर प्रदेश).
एअर इंडिया, मुंबई.
एच्. डी. सांकलिया, डेक्कन कॉलेज, पुणे.
के. ई. एम्. हॉस्पिटल, परळ, मुंबई.
के. एल्. एम्. (रॉयल डच एअरलाइन्स), कलकत्ता.
केंद्रीय विधि मंत्रालय, नवी दिल्ली.
केंद्रीय शिक्षण व युवक सेवा मंत्रालय, नवी दिल्ली.
क्यूबा राजदूतावास, नवी दिल्ली.
खेडा जिल्हा सहकारी दुग्ध-उत्पादन संघ, आणंद (गुजरात).
गव्हर्मेंट म्युझियम, एगमोर, मद्रास.
ग्रीस राजदूतावास, नवी दिल्ली.
घाना राजदूतावास, नवी दिल्ली.
चेकोस्लोव्हाकिया राजदूतावास, नवी दिल्ली.
जनता संपर्क विभाग, केरळ राज्य, त्रिवेंद्रम.
जनता संपर्क विभाग, त्रिपुरा प्रदेश, त्रिपुरा.
जनता संपर्क विभाग, पंजाब राज्य, चंडीगढ.

जपान राजदूतावास, नवी दिल्ली.
ज्योतिर्विद्या परिसंस्था, पुणे.
डेक्कन कॉलेज, पुणे.
डेन्मार्क राजदूतावास, नवी दिल्ली.
तुर्कस्तान राजदूतावास, नवी दिल्ली.
थायलंड राजदूतावास, नवी दिल्ली.
द टाइम्स ऑफ इंडिया कार्यालय, मुंबई.
द नॅशनल असोसिएशन फॉर द ब्लाइंड, मुंबई.
द बॉम्बे लॉ रिपोर्टर (प्रायव्हेट) लिमिटेड, मुंबई.
द युनिव्हर्सिटी ऑफ ॲरिझोना, ॲरिझोना स्टेट म्युझियम, टूसॉन, ॲरिझोना, अमेरिका.
द सौराष्ट्र ट्रस्ट (द जन्मभूमी ऑफिस), मुंबई.
दै. सकाळ कार्यालय, पुणे.
नॅशनल अर्काइव्ह्ज ऑफ इंडिया, नवी दिल्ली.
नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी, पाषाण, पुणे.
नॅशनल गॅलरी ऑफ मॉडर्न आर्ट, दिल्ली.
नॅशनल फायर सर्व्हिस कॉलेज, नागपूर.
नॉर्टन गॅलरी अँड स्कूल ऑफ आर्ट, फ्लॉरिडा, अमेरिका.
नॉर्वे राजदूतावास, नवी दिल्ली.
नेदर्लंड्स राजदूतावास, नवी दिल्ली.
नेहरू मेमोरियल म्युझियम अँड लायब्ररी, नवी दिल्ली.
नोबेल प्राइझ फाउंडेशन, स्टुरेगाटन १४, स्वीडन.
पश्चिम जर्मनी वाणिज्य दूतावास, मुंबई.
पॅन अमेरिकन एअरवेज, इन्कॉर्पोरेटेड, न्यूयॉर्क, अमेरिका.
पोलंड राजदूतावास, नवी दिल्ली.
प्रसिद्धी आणि पर्यटन विभाग, पाँडिचेरी प्रदेश, पाँडिचेरी.
प्रेस इन्फर्मेशन ब्यूरो, भारत सरकार, नवी दिल्ली.
फिलिप्स इंडिया लिमिटेड, वरळी, मुंबई.
फिलिप्स कलेक्शन, नॉर्थ वेस्ट वॉशिंग्टन डी. सी., अमेरिका.
फोटो फीचर युनिट, टाइम्स ऑफ इंडिया, मुंबई.
फोर्ड मोटर कंपनी, डिअरबॉर्न, मिशिगन, अमेरिका.
फ्रान्स राजदूतावास, नवी दिल्ली.
बल्गेरिया राजदूतावास, नवी दिल्ली.
बॉंबे नॅचरल हिस्टरी सोसायटी, मुंबई.
बिहार आदिवासी संशोधन संस्था, रांची (बिहार).
बेल्जियम राजदूतावास, नवी दिल्ली.
ब्राझील राजदूतावास, नवी दिल्ली.
ब्रिटिश इन्फर्मेशन सर्व्हिस, मुंबई.
ब्रिटिश ओव्हरसीज एअरवेज कॉर्पोरेशन, मुंबई कार्यालय.
ब्रुकलिन म्युझियम, ब्रुकलिन, न्यूयॉर्क, अमेरिका.
भाभा अणुसंशोधन केंद्र, तुर्भे, मुंबई.
भारतकोश (बंगाली विश्वकोश) कार्यालय, कलकत्ता.
भारतातील सर्व राज्यांची व केंद्रशासित प्रदेशांची जनगणना कार्यालये.

भारतीय जनगणना आयोग, दिल्ली.
मनसन विल्यम्स प्रॉक्टर इन्स्टिट्यूट-म्युझियम ऑफ आर्ट, न्यूयॉर्क, अमेरिका.
महादेव आयर्न वर्क्स, कोल्हापूर.
महाराष्ट्र साहित्य परिषद, पुणे.
मॅक्स म्यूलर भवन, पुणे.
मॅक्ग्रॉ-हिल बुक कंपनी, न्यूयॉर्क, अमेरिका.
मार्था जॅक्सन गॅलरी, न्यूयॉर्क, अमेरिका.
मेट्रोपॉलिटन म्युझियम ऑफ आर्ट, न्यूयॉर्क, अमेरिका.
मौंट विल्सन, पालोमार अँड हेल ऑब्झर्व्हेटरीज (कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी अँड कार्नेगी इन्स्टिट्यूशन ऑफ वॉशिंग्टन).
म्युझियम ऑफ द अमेरिकन इंडियन, हे फाउंडेशन, न्यूयॉर्क, अमेरिका.
म्युझियम ऑफ प्रिमिटिव्ह आर्ट, न्यूयॉर्क, अमेरिका.
म्युझियम ऑफ मॉडर्न आर्ट, न्यूयॉर्क, अमेरिका.
युनायटेड स्टेट्स इन्फर्मेशन सर्व्हिस, मुंबई व नवी दिल्ली.
युनियन ऑफ सोव्हिएट सोशॅलिस्ट रिपब्लिक राजदूतावास, नवी दिल्ली.
युनिव्हर्सिटी डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.
युनिव्हर्सिटी म्युझियम, युनिव्हर्सिटी ऑफ पेनसिल्व्हेनिया, फिलाडेल्फिया, अमेरिका.
यूगोस्लाव्हिया राजदूतावास, नवी दिल्ली.
यूटा युनिव्हर्सिटी, सॉल्ट लेक सिटी, अमेरिका.
येल युनिव्हर्सिटी आर्ट गॅलरी, न्यू हेवन, कनेक्टिकट, अमेरिका.
रॉबर्ट हेल अँड कंपनी, लंडन, इंग्लंड.
रूमानिया राजदूतावास, नवी दिल्ली.
ललित कला अकादमी, दिल्ली.
वनिता समाज, दादर, मुंबई.
वर्कशॉप फॉर द ब्लाइंड, प्रभादेवी, मुंबई.
व्हिक्टोरिया मेमोरियल फॉर द ब्लाइंड, ताडदेव, मुंबई.
श्युजिओ नासिनिऑल द आँत्रो–पॉलोजिओ, मेक्सिको सिटी, अमेरिका.
संस्कृति मंडळ, पुणे.
सचिव, सौराष्ट्र ट्रस्ट, मुंबई.
समाज कल्याण कार्यालय, महाराष्ट्र राज्य, पुणे.
सर्व्हेअर-जनरल ऑफ इंडिया, डेहराडून.
सॉलोमन आर्. गुगेनहाइम म्युझियम, न्यूयॉर्क, अमेरिका.
सिव्हिल एंजिनिअरिंग को-ऑपरेटिव्ह रिसर्च असोसिएशन लिमिटेड, पुणे.
सोव्हिएट देश कार्यालय, मुंबई.
स्वित्झर्लंड राजदूतावास, नवी दिल्ली.
हंगेरी राजदूतावास, नवी दिल्ली.
हायकमिशन फॉर ऑस्ट्रेलिया, नवी दिल्ली.
हायकमिशन फॉर कॅनडा, नवी दिल्ली.
हायकमिशन फॉर घाना, नवी दिल्ली.
हायकमिशन फॉर न्यूझीलंड, नवी दिल्ली.
हायकमिशन फॉर मलेशिया, नवी दिल्ली.
हायकमिशन फॉर युनायटेड किंगडम, मुंबई.

• • •

मराठी विश्वकोशात वापरलेल्या संक्षेपांची यादी

मराठी संक्षेप

अक्र.	अणुक्रमांक
अनु.	अनुवाद / अनुवादक
अश.	अश्वशक्ती
अँपि.	अँपिअर
आ.	आकृती
आं. ए.	आंतरराष्ट्रीय एकक
आवृ.	आवृत्ती
इ.	इत्यादी
इं.	इंग्रजी
इं. भा.	इंग्रजी भाषांतर
इं. शी.	इंग्रजी शीर्षकार्थ
इ. स.	इसवी सन
इ. स. पू.	इसवी सन पूर्व
उ.	उत्तर
उ. अश.	उपयुक्त अश्वशक्ती
उदा.	उदाहरणार्थ
क.	कन्नड
कॅ.	कॅलरी
कॅमू.	कॅलरीमूल्य
कार.	कारकीर्द
किकॅ.	किलोकॅलरी
किग्रॅ.	किलोग्रॅम
किमी.	किलोमीटर
किमी.^{2}	चौरस किलोमीटर
किवॉ.	किलोवॉट
किवॉ. तां.	किलोवॉट तास
के.	केल्व्हिन तापमान
क्र.	क्रमांक
ख्रि. पू.	ख्रिस्त पूर्व
गु.	गुजराती
ग्रॅ.	ग्रॅम
घ. सेंमी.	घन सेंटिमीटर
चौ. किमी.	चौरस किलोमीटर
चौ. सेंमी.	चौरस सेंटिमीटर
ज.	जन्म
द.	दक्षिण
प.	पश्चिम
पू.	पूर्व
बं.	बंगाली
म.	मराठी
म. भा.	मराठी भाषांतर
म. शी.	मराठी शीर्षकार्थ
मायअँपि.	मायक्रोअँपिअर
मि.	मिनिट
मिअँपि.	मिलिअँपिअर
मिग्रॅ.	मिलिग्रॅम
मिमी.	मिलिमीटर
मिलि.	मिलिलिटर
मी.	मीटर
मृ.	मृत्यू
म्यूग्रॅ.	म्यूग्रॅम
रा. सं.	रासायनिक संघटन
लॅ.	लॅटिन
लि.	लिटर
वा. दा.	वातावरणीय दाब
वि. उ.	विशिष्ट उष्णता
वि. गु.	विशिष्ट गुरुत्व
व्हो.	व्होल्ट
श.	शके
सं.	संस्कृत
संपा.	संपादक/संपादित
संव.	संवत्
संक्षे.	संक्षेप
सु.	सुमारे
से.	सेकंद
से.	सेल्सिअस तापमान
सेंमी.	सेंटिमीटर
सेंमी.^{2}	चौरस सेंटिमीटर
सेंमी.^{3}	घन सेंटिमीटर
हि.	हिब्री
हिं.	हिंदी
हे.	हेक्टर
हेलि.	हेक्टोलिटर

इंग्रजी संक्षेप

Comp.	Compiled/Compiler
Ed.	Edited/Editor
Trans.	Translation/Translator
Vol./s.	Volume/s

• • •

मराठी विश्वकोश

खंड पहिला

अंक : संख्यादर्शक चिन्हांना किंवा अक्षरांना 'अंक' म्हणतात. मोजण्याची आवश्यकता मानवाला त्याच्या प्रारंभापासून स्वाभाविकपणेच भासली असावी. मानवजातीच्या बाल्यावस्थेत प्रत्येक मानवाला मी एक व हा दुसरा एवढे साधे ज्ञान असणार यात वाद नाही. म्हणजे दोन अंक मोजण्याइतपत त्याची प्रगती उपजतच असणार. याच्या पुढची पायरी म्हणजे त्याच्याजवळ असलेल्या वस्तूंची मोजदाद करावयास तो हळूहळू शिकला असेल. प्राथमिक अवस्थेमध्ये हाताची बोटे, गारगोट्या, झाडाची पाने, काठ्या यांचा उपयोग मोजण्यासाठी मानव करीत असे. जगातील बहुतेक जमाती प्राथमिक अवस्थेमध्ये सामान्यपणे अशाच तऱ्हेने अंकनिर्देश करीत असत. मानवास लेखनकला अवगत झाल्यावर तो एकेक अक्षराचा अंकासाठी उपयोग करू लागला. अशा तऱ्हेची पद्धती ॲरेमाइक, हिब्रू, खरोष्ठी, ब्राह्मी आणि ग्रीक लिपींत दिसून येते.

मानवाने अंकाचा शोध लावला त्या वेळेस तो अंकांचे उच्चार कसे करीत असणार याविषयी गूढ वाटणे साहजिक आहे. वेदकालापासून सर्व ज्ञान एका पिढीपासून दुसऱ्या पिढीस मौखिक पद्धतीने शतकानुशतके दिले गेल्यामुळे भारतात अंकांचे उच्चार कोणते होते हे स्पष्ट होते; ते म्हणजे एक, द्वि, त्रि, चतुर्, पंचन्, षष्, सप्तन्, अष्टन्, नवन् आणि दशन् हे होत. या संस्कृत उच्चारांवरून पुढे मराठीत एक, दोन, तीन वगैरे संज्ञा अपभ्रष्ट स्वरूपात रूढ झाल्या.

ईजिप्त : लेखनकलेचे सर्वांत प्राचीन नमुने ईजिप्तमध्ये सापडतात; तसेच अंकलेखनाचे नमुनेही (इ.स.पू. सु. ३४००) तेथेच सापडतात. तेथे एक ते नऊ ह्या अंकांसाठी उभ्या दंडांची योजना केलेली आढळते. ही रीत ⇨ *हायरोग्लिफिक लिपि*-पद्धतीचा एक भाग आहे. दहा, शंभर, हजार ह्या संख्यांसाठी मात्र तेथे वेगळी चिन्हे वापरलेली आढळतात. लाखाकरिता बेडकाचे व दहा लाखाकरिता आश्चर्याने बाहू पसरलेल्या मानवाचे चित्र काढले जाई. यानंतरच्या काळात ईजिप्तमध्ये हिअरेटिक अंक (इ.स.पू. सु. १२ वे शतक) आणि त्यापासून पुढे डेमॉटिक अंक (इ.स.पू. सु. ७ वे ते ३ रे शतक) उपयोगात आणले गेले. हिअरेटिक आणि डेमॉटिक अंकांतील फरक काटेकोरपणे दाखविणे कठीण असले, तरी हिअरेटिक अंकांपासून डेमॉटिक अंक विकसित झाले असावेत असे दिसते. जलद लेखनासाठी वरील दोन्ही पद्धती मूळ हायरोग्लिफिक पद्धतीपासून निघाल्या असाव्यात. हायरोग्लिफिक पद्धतीपेक्षा हिअरेटिक पद्धतीत अधिक चिन्हे असल्याने तीत लहानमोठ्या संख्या अधिक संक्षिप्तपणे दर्शविणे सोयीचे होते. हिअरेटिक अंकपद्धतीत आधी मोठ्या मूल्यांची चिन्हे आणि त्यानंतर त्यापुढे (उजवीकडे) कमी मूल्यांची चिन्हे लिहिली जात (पहा : तक्ता क्र. १).

बॅबिलोनिया : बॅबिलोनियामध्ये सुमेरियन लोकांच्या (इ.स.पू. सु. ३०००) लेखनात 𒁹 हे चिन्ह एक आकड्याकरिता वापरीत व 𒌋 हे चिन्ह दहाकरिता वापरीत. साठ आणि सहाशेकरिता अनुक्रमे 𒁹, 𒌋 अशी चिन्हे वापरीत. यावरून 𒌋 = १०, 𒌋𒌋 = २०, 𒌋𒌋𒌋 = ३० अशा प्रकारे संख्या लिहिल्या जात. ओल्या मातीच्या विटांवर विशिष्ट प्रकारच्या काठीच्या टोकाने दाबून वरील प्रकारच्या आकृत्या काढीत व त्या विटा भाजून ठेवीत. अशा प्रकारच्या अनेक विटा सापडल्या आहेत. ही लेखनपद्धती ⇨ *क्यूनिफॉर्म लिपि*-पद्धती म्हणून ओळखली जाते. शंभर 𒁹𒌋 असे लिहीत; तर कधीकधी 𒁹𒌋𒌋𒌋𒌋 असेही लिहीत. या दोहोंपैकी दुसरा प्रकार तर्कशुद्ध वाटतो. तथापि एकावर दहा लिहून शंभर कसे होतात? एकावर दहा लिहून जर शंभर होतात तर 𒌋𒌋𒁹𒌋 असे लिहून २०० कसे? येथे तर विसावर शंभर लिहून दोनशे दाखविले आहेत आणि ते तितकेसे सुसंगत नाही. यावरून ही संख्या दर्शविण्याची पद्धती सदोष होती हे उघड आहे.

बगदाद येथे सापडलेल्या दोन जुन्या तक्त्यांवरून असे आढळून येते, की बॅबिलोनियामध्ये षष्टिकमानपद्धती रूढ असावी. यावरून तेथे संख्येतील स्थानमूल्याचे महत्त्व ज्ञात असावे असे वाटते. त्यांतील एका तक्त्यावर एकापासून साठापर्यंतचे वर्ग लिहिलेले आहेत. सातानंतरच्या संख्यांचे वर्ग साठापेक्षा मोठे असल्याकारणाने आठाचा वर्ग 𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹 =(६०+४), नवाचा वर्ग 𒁹𒌋𒌋𒁹 =(६०+२१) इ. चिन्हांनी दर्शविले आहेत. या पद्धतीत साठापर्यंतच्या संख्या लिहिणेही बरेच त्रासाचे आहे. एकूणपन्नास लिहावयाचे झाल्यास एकूण तेरा चिन्हे लिहावी लागतात, तर एकूणसाठाकरिता चौदा चिन्हे लागतात.

उदा., ५९ = 𒌋𒌋𒌋𒌋𒌋𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹 = १०×५+९. ही पद्धती तितकीशी सुटसुटीत नाही हे स्पष्ट आहे (पहा : तक्ता क्र. १).

ग्रीक : प्राचीन ग्रीसमध्ये अंकलेखनाच्या दोन पद्धती रूढ होत्या. (१) ॲटिक किंवा हेरोडायानिक आणि (२) आयोनियन किंवा ॲलेक्झांड्रियन किंवा अक्षरांकित. पहिलीचा काल इ.स.पू. सु. ६ वे शतक असून या पद्धतीतील कोरीव लेख अथेन्स येथे सापडले आहेत. मूलतः ही दशमानपद्धती होती; तथापि पाच ह्या अंकालाही तीत विशेष महत्त्व असल्याचे दिसते. ह्या अंकपद्धतीत एक ते चारापर्यंतचे अंक अनुक्रमे एक ते चार उभे दंड एकापुढे एक लिहून दर्शवीत असत. पाचासाठी

तक्ता क्र. १ : जगातील काही महत्त्वाच्या अंकलेखनपद्धती

आधुनिक मराठी	ईजिप्त हायरोग्लिफिक	ईजिप्त हिअरेटिक	बॅबिलोनिया	ग्रीक ॲटिक	ग्रीक आयोनियन	चिनी दंड	चिनी चिन्हांकित	रोमन	हिब्रू	माया	अरबी अक्षरांकित	अरबी गुबार	अरबी आधुनिक	आधुनिक पाश्चिमात्य
१	|	|	𒁹	Ι	Α	𝍠	一	I	א	𝋡	ا	/	١	1
२	||	||	𒁹𒁹	ΙΙ	Β	𝍡	二	II	ב	𝋢	ب	2	٢	2
३	|||	|||	𒁹𒁹𒁹	ΙΙΙ	Γ	𝍢	三	III	ג	𝋣	ج	3	٣	3
४	||||	Ч	𒁹𒁹𒁹𒁹	ΙΙΙΙ	Δ	𝍣	四	IIII	ד	𝋤	د	4	٤	4
५	|||||	[illegible]	𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹	Γ	Ε	𝍤	五	V	ה	𝋥	ه	ε	٥	5
६	||||||	[illegible]	𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹	ΓΙ	F	𝍥	六	VI	ו	𝋦	و	6	٦	6
७	|||||||	[illegible]	𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹	ΓΙΙ	Ζ	𝍦	七	VII	ז	𝋧	ز	\	٧	7
८	||||||||	[illegible]	𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹	ΓΙΙΙ	Η	𝍧	八	VIII	ח	𝋨	ح	^	٨	8
९	|||||||||	[illegible]	𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹	ΓΙΙΙΙ	Θ	𝍨	九	IX	ט	𝋩	ط	9	٩	9
१०	∩	[illegible]	𒌋	Δ	Ι	𝍩	十	X	י	𝋪	ي	/o	١٠	10
२०	∩∩	[illegible]	𒌋𒌋	ΔΔ	Κ	𝍪	二十	XX	כ	𝋡/𝋠	ك	2o	٢٠	20
३०	∩∩∩	[illegible]	𒌋𒌋𒌋	ΔΔΔ	Λ	𝍫	三十	XXX	ל	𝋡/𝋪	ل	3o	٣٠	30
४०	∩∩∩∩	[illegible]	𒌋𒌋𒌋𒌋	ΔΔΔΔ	Μ	𝍬	四十	XL	מ	𝋢/𝋠	م	4o	٤٠	40
५०	∩∩∩∩∩	[illegible]	𒌋𒌋𒌋𒌋𒌋	𐅄	Ν	𝍭	五十	L	נ	𝋢/𝋪	ن	εo	٥٠	50
६०	∩∩∩∩∩∩	[illegible]	𒁹	𐅄Δ	Ξ	𝍮	六十	LX	ס	𝋣/𝋠	س	6o	٦٠	60
७०	∩∩∩∩∩∩∩	[illegible]	𒁹𒌋	𐅄ΔΔ	Ο	𝍯	七十	LXX	ע	𝋣/𝋪	ع	\o	٧٠	70
८०	∩∩∩∩∩∩∩∩	[illegible]	𒁹𒌋𒌋	𐅄ΔΔΔ	Π	𝍰	八十	LXXX	פ	𝋤/𝋠	ف	^o	٨٠	80
९०	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	[illegible]	𒁹𒌋𒌋𒌋	𐅄ΔΔΔΔ	Q	𝍱	九十	XC	צ	𝋤/𝋪	ص	9o	٩٠	90
१००	𓍢	[illegible]	𒁹𒌋𒌋𒌋𒌋	Η	Ρ	𝍠	百	C	ק	𝋥/𝋠	ق	/oo	١٠٠	100
२००	𓍢𓍢	[illegible]	𒁹𒁹𒁹𒌋𒌋	ΗΗ	Σ	𝍡	二百	CC	ר	𝋪/𝋠	ر	2oo	٢٠٠	200
३००	𓍢𓍢𓍢	[illegible]	𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹	ΗΗΗ	Τ	𝍢	三百	CCC	ש	𝋯/𝋠	ش	3oo	٣٠٠	300
४००	𓍢𓍢𓍢𓍢	[illegible]	𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒌋𒌋𒌋𒌋	ΗΗΗΗ	Υ	𝍣	四百	CD	ת	𝋡/𝋠/𝋠	ت	4oo	٤٠٠	400
५००	𓍢𓍢𓍢𓍢𓍢	[illegible]	𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹𒌋𒌋	𐅅	Φ	𝍤	五百	D	ך	𝋡/𝋥/𝋠	ث	εoo	٥٠٠	500
६००	𓍢𓍢𓍢𓍢𓍢𓍢	[illegible]	𒌋	𐅅Η	Χ	𝍥	六百	DC	ם	𝋡/𝋪/𝋠	خ	6oo	٦٠٠	600
७००	𓍢𓍢𓍢𓍢𓍢𓍢𓍢	[illegible]	𒌋𒁹𒌋𒌋𒌋𒌋	𐅅ΗΗ	Ψ	𝍦	七百	DCC	ן	𝋡/𝋯/𝋠	ذ	\oo	٧٠٠	700
८००	𓍢𓍢𓍢𓍢𓍢𓍢𓍢𓍢	[illegible]	𒌋𒁹𒁹𒁹𒌋𒌋	𐅅ΗΗΗ	Ω	𝍧	八百	DCCC	ף	𝋢/𝋠/𝋠	ض	^oo	٨٠٠	800
९००	𓍢𓍢𓍢𓍢𓍢𓍢𓍢𓍢𓍢	[illegible]	𒌋𒁹𒁹𒁹𒁹𒁹	𐅅ΗΗΗΗ	ϡ	𝍨	九百	CM	ץ	𝋢/𝋥/𝋠	ظ	9oo	٩٠٠	900
१०००	𓆼	[illegible]	[illegible]	Χ			千	M				/ooo	١٠٠٠	1000

मात्र Γ, दहासाठी Δ, विसासाठी ΔΔ, पन्नासासाठी 𐅄, साठासाठी 𐅄Δ, शंभरासाठी H, दोनशेसाठी HH, पाचशेसाठी 𐅅 वगैरे चिन्हांचा वापर केला जाई (पहा : तक्ता क्र. १).

दुसऱ्या म्हणजे आयोनियन पद्धतीत अंकांसाठी ⇨ *ग्रीक लिपी*तील अक्षरांचा वापर केला जाई. ही पद्धतीही मूलतः दशमानच होती. तिच्यातील अंक येणेप्रमाणे : A = १, B = २, Γ = ३ इ. तसेच I = १०, K = २०, P = १००, Φ = ५००, Λ = ९०० वगैरे. बारासाठी IB (म्हणजे दहा व दोन) असे चिन्ह वापरीत. या चिन्हांची उलटापालट करता येत नसे; कारण बाराच्या उलट एकवीस होतात आणि एकविसासाठी विसाचे K हे चिन्ह आणि एकासाठी A म्हणून KA ही चिन्हे वापरावी लागत. शून्याची कल्पना त्या वेळी नसल्याकारणाने विसासाठी आणखी एक चिन्ह वापरणे क्रमप्राप्त होते. याप्रमाणेच ३०, ४०, १०० वगैरेंसाठी वेगवेगळी अक्षरे वापरली जात. ग्रीक वर्णमालेतील मूळ चोवीस अक्षरे आणि बाहेरून घेतलेली F, Q आणि ϡ ही तीन अक्षरे, अशा एकूण सत्तावीस अक्षरांच्या मदतीनेही फार मोठ्या संख्या दर्शविणे सोयीचे नाही (पहा : तक्ता क्र. १). आरंभी मोठ्या (कॅपिटल) लिपीतील अक्षरे वापरण्याचा प्रघात होता; नंतर मात्र त्यांऐवजी लहान (स्मॉल) लिपीतील अक्षरे वापरात आली.

चीन : प्राचीन काळात (इ.स.पू. सु. ५४०) चीनमध्ये तसेच जपानमध्येही टेबलावर उभे व आडवे दंड ठेवून त्यांचा गणितकृत्यांसाठी उपयोग केला जाई. एक ते पाच हे अंक अनुक्रमे एक ते पाच उभ्या दंडांनी दर्शविले जात. एक ते चार ह्या उभ्या दंडांच्या डोक्यांवर प्रत्येकी एकेक आडवा दंड ठेवला म्हणजे सहा, सात, आठ व नऊ हे अंक तयार होत. दहासाठी एक आडवा दंड, विसासाठी दोन, पन्नासासाठी पाच दंड देण्यात येत. साठासाठी एक उभा दंड व त्याच्या खाली एक आडवा दंड (म्हणजे ⊥) जोडलेला असे. त्याचप्रमाणे शंभर ते पाचशेसाठीही उभे दंडच वापरीत; परंतु त्यांचे स्थान अगदी डावीकडे असे (पहा : तक्ता क्र. १).

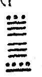
चीनमध्ये अंकलेखनाची दुसरीही एक पद्धती ह्याच काळाच्या सुमारास रूढ होती. या पद्धतीत पहिल्या नऊ अंकांसाठी नऊ वेगवेगळ्या चिन्हांचा वापर करण्यात येई. तसेच यांव्यतिरिक्त दहाच्या पहिल्या अकरा घातांसाठी वेगवेगळी चिन्हे वापरली जात. एक ते तीन अंकांकरिता कमीअधिक लांबीचे अनुक्रमे एक ते तीन दंड, दहासाठी एक उभा व आडवा दंड छेद देऊन (十), शंभराकरिता 百 हे चिन्ह वगैरे (पहा : तक्ता क्र. १). वरील चिन्हांच्या साहाय्याने गुणाकाराच्या व बेरजेच्या नियमांचा वापर करून $१०^{१२}$ (एकावर बारा शून्ये) पर्यंत कोणतीही संख्या दर्शविता येते.

रोमन : (इ.स.पू. सु. ७ वे शतक). रोमन लोक एक ते चार अंकांकरिता I, II, III, IIII ही चिन्हे वापरीत व पाचाकरिता V हे चिन्ह वापरीत. सहा, सात, आठ ह्या संख्या पाच अधिक एक, पाच अधिक दोन, पाच अधिक तीन, म्हणून VI = ६, VII = ७, VIII = ८ अशा लिहीत व दहाकरिता X हे चिन्ह वापरीत. चार लिहिताना चार उभी चिन्हे काढणे कालापहारी वाटल्यामुळे पाचाच्या आधी I हे चिन्ह वापरून म्हणजे ५ − १ = ४ = IV असे लिहिण्याचा प्रघात पडला व त्याच न्यायाने IX = ९. यानंतर L = ५०, C = १००, D = ५००, M = १,००० ही चिन्हे वापरण्यात येत असत. ह्या पद्धतीप्रमाणे ३८ ही संख्या लिहावयास सात चिन्हे लिहावी लागतात (XXXVIII = ३८). L च्या पूर्वी I म्हणजे IL याचा अर्थ ४० घ्यावयाचा; ५० − १ = ४९ नव्हे. गुणाकार करताना I ने गुणिल्यास मूळ संख्या येते. V गुणिले V = XXV; V गुणिले X म्हणजे L ; V गुणिले L म्हणजे CCL. या नियमांवरून दोन आकड्यांच्या संख्यांचा गुणाकारदेखील एक जिकिरीचे काम होते असे दिसते. यामुळे ही अंकपद्धती दैनंदिन व्यवहाराकरिता रूढ होऊ शकली नाही. तथापि रोमन अंकांचा थोडाफार वापर अद्यापही घड्याळाच्या तबकडीवरील आकडे, परिच्छेद-क्रमांक इत्यादींसाठी केला जातो (पहा : तक्ता क्र. १).

हिब्रू : इ.स. दुसऱ्या शतकाच्या सुमारास हिब्रूंनी ग्रीकांच्या पद्धतीसारखीच, ⇨ *हिब्रू लिपी*तील बावीस अक्षरांचा वापर करून अंक दर्शविण्याची पद्धती उपयोगात आणली. या पद्धतीत पहिले नऊ पूर्णांक दर्शविण्यासाठी नऊ अक्षरे आणि आणखी नऊ अक्षरांनी दहाचे पहिले नऊ गुणक दर्शविले जात. शेवटची अक्षरे शंभराच्या पटी दर्शवीत. ह्या पद्धतीत शंभराच्या पटी फक्त चारशेपर्यंतच्या दर्शविणे शक्य होते. यापुढील शंभराच्या पटी दर्शविण्यासाठी वरील अक्षरांचाच वापर संयोगाने केला जाई. उदा., ९०० साठी ४००, ४०० आणि १०० यांच्या अक्षरचिन्हांचा वापर केला जाई. या अडचणीतून मार्ग काढण्यासाठी पुढे पाचशेहून अधिक शंभराच्या पटी दर्शविण्यासाठी त्यांनी नवीन अक्षरचिन्हे विकसित केली (पहा : तक्ता क्र. १).

मध्य अमेरिका (माया) : यूरोपीय अंकपद्धतींपेक्षा सर्वस्वी वेगळी अशी अंकपद्धती मध्य अमेरिकेतील माया संस्कृतीत (इ.स. सु. ३ रे–४ थे शतक) वापरात असल्याचे सोळाव्या शतकात काही संशोधकांना आढळून आले. ही पद्धती वीस ह्या मूलांकावर आधारलेली आहे. तीत दहाऐवजी पाच हा उपमूलांक आहे. हीच तत्त्वे बॅबिलोनियामध्येही अनुसरलेली आढळतात. मायापद्धतीत एक बिंदू एकासाठी तसेच दोन, तीन, चार यांसाठी प्रत्येकी एकापुढे एक असे दोन, तीन, चार बिंदू अनुक्रमे वापरले जात. पाचासाठी आडवा दंड, दहासाठी दोन आडवे समांतर दंड आणि पंधरासाठी तीन समांतर आडवे दंड वापरीत. विसासाठी  असे एक चिन्ह वापरून स्थानमूल्याच्या तत्त्वानुसार त्यावर एक बिंदू दिला जाई (). ह्या पद्धतीत संख्यांतील अंकचिन्हे उभ्या स्तंभात दर्शविली जात; त्यांतील सर्वांत वरचे चिन्ह सर्वोच्च मूल्याचे निदर्शक असे आणि सर्वांत खालचे चिन्ह एकाच्या पटी व याच्या वरील चिन्ह विसाच्या पटी दर्शवी. परंतु त्यावरचे चिन्ह मात्र चारशेच्या पटींऐवजी ३६०च्या पटी दर्शवी.

उदा., ६,७८९ ही संख्या या पद्धतीत



अशी लिहिली जाई. म्हणजे

(३×५+३) × (३६०) + ३×५ × (२०) + (५+४) = ६,७८९ (पहा : तक्ता क्र. १).

अरबी पद्धती : पाश्चात्य जगात रूढ असलेली आधुनिक दशमान अंकपद्धती 'अरबी पद्धती' म्हणून संबोधिली जाते. तथापि ही 'हिंदु–अरबी' या नावाने ओळखणे अधिक बरोबर होईल. कारण मूलतः ही पद्धती भारतीय असून तेथून ती अरबांनी स्वीकारली असे आढळून येते. इ.स. १०१० पर्यंत अरबस्तानात संख्या दर्शविण्यासाठी हजार, शतक, दशक व सुटे यांचा वापर करीत असत. अरबांनी ही पद्धती इराणी लोकांजवळून हस्तगत केली असेही दिसून येते. इराणातदेखील वरील पद्धती फार उशिरा रूढ झाली. फिर्दौसी याने *शाहनामा* ग्रंथाचा लेखनकाल हिजरी कालगणनेत 'पंज-हस्ताद बार' म्हणजे ऐंशीच्या पाचपट म्हणजे ४०० हिजरी (इ.स. १०२२) असा दिला आहे.

गुरशास्प-नामा ग्रंथाचा लेखनकाल असदी याने चार शतके पन्नास व आठ म्हणजे ४५८ हिजरी (इ.स. १०८०) असा दिलेला आढळतो. ही भारतीय जुनी पद्धती होय. दशमानावर आधारलेली भारतीय नवीन संख्यांकनपद्धती अल्-ख्वारिज्मी याने प्रथमच अरबी भाषेत सांगितली. ७७२ च्या सुमारास भारतातील गणितज्ञ व ज्योतिषविशारदांना सन्मानाने बगदाद येथे बोलावून त्यांच्याजवळील ज्ञानभांडार अरबीत भाषांतरित केले गेले. अल्-फजारी याने *सिंद-हिंद* या नावाचा गणितविषयक ग्रंथ

भारतीय गणितग्रंथांच्या आधारे अरबीत लिहिला. या ग्रंथावरूनच अल्-ख्वारिज्मी याने ज्योतिषविषयक सारण्या सु. ८२५ मध्ये तयार केल्या. त्याने अंकासाठी गुबार (म्हणजे धूळ) पद्धतीचे अंक वापरून हिंदूंच्या दशमानपद्धतीची अरबांना ओळख करून दिली. तथापि तेथे दशमानपद्धती संपूर्णतया रूढ व्हावयास दहावे शतक उजाडावे लागले. मध्यंतरीच्या काळात तेथे त्यांची अक्षरांकित पद्धती (प्रामुख्याने ज्योतिषशास्त्रात) आणि जुनी हिंदुपद्धती ह्या दोन्ही प्रचलित होत्या. या पद्धतीत शून्यासाठी हिंदुपद्धतीच्या पोकळ वर्तुळाऐवजी भरीव टिंबाचा वापर करण्यात येत असे. ➪ *अरबी लिपी* उजवीकडून डावीकडे लिहिण्याची पद्धत असली, तरी संख्या मात्र डावीकडून उजवीकडे म्हणजे हिंदुपद्धतीप्रमाणेच लिहीत (पहा : तक्ता क्र. १).

फार्सी साहित्यात 'अबजद' नावाची, अक्षरांना मूल्ये प्रदान करून कालोल्लेख करण्याची पद्धती तेराव्या शतकात रूढ झाली. ती भारतीय संपर्काने अथवा रोमन लोकांकडून घेतलेली असावी. अबजदपद्धतीचा उपलब्ध असलेला सर्वप्रथम उल्लेख ६५६ हिजरी म्हणजे इ.स. १२७८ चा आहे. अरबी साहित्यिकांनी या पद्धतीचा फारसा अवलंब केल्याचे आढळत नाही; तथापि नंतरच्या काळात क्वचित प्रसंगी तो केलेला आढळतो. भारतीय फार्सी साहित्यात अबजदपद्धतीचा उपयोग मात्र प्राचुर्याने आहे. अमीर खुसरौ (१२५३–१३२५) याने या पद्धतीचा प्रथम अवलंब केल्याचे आढळते. भारतात फार्सी शिलालेखांतून अबजदपद्धतीचा उपयोग चौदाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात सुरू झाला.

स्पेन व पश्चिम यूरोप : दहाव्या शतकात पोप दुसरा सिल्व्हेस्टर (मूळ नाव झेर्बेअर) याने हिंदू अंकपद्धतीचा पश्चिम यूरोपात प्रसार केला. बगदाद येथे विद्वानांना जेव्हा आश्रय मिळेनासा झाला तेव्हा ते स्पेनमध्ये गेले. त्यांत रबीबेन इझ्रा (बारावे शतक) हा होता. त्याचा अंकगणितावरील एक ग्रंथ तेथे आहे. त्यात त्याने हिंदूंचे अंकगणित शून्याच्या वापरामुळे कसे सोयीचे झाले आहे हे साधार दाखविलेले आहे. ह्या ग्रंथात हिंदुपद्धतीतील फक्त शून्य घेण्यात आले आहे आणि बाकी नऊ अंकांसाठी हिब्रू अक्षरे वापरलेली आहेत. या वेळीच यूरोपात शून्याचा वापर रूढ झाला. यानंतर सॅम्युएल बेन अब्बास (? –११७४) याने *अल्-तब्सीरा* नावाचा अंकगणितावर ग्रंथ लिहिला. त्यात मात्र त्याने हिंदुपद्धतीच्या आकड्यांचा वापर कटाक्षाने सर्वत्र केलेला आढळतो. बाराव्या शतकात सेव्हिल्चा जॉन याने अल्-ख्वारिज्मी याच्या अरबी ग्रंथाचे लॅटिनमध्ये *डी न्यूमेरो इंडोरम्* नावाने भाषांतर केले. लॅटिन ही यूरोपात अभिजात भाषा मानली जात असल्याकारणाने स्वाभाविकपणे ह्या ग्रंथामुळे हिंदुपद्धतीचा परिचय सर्व यूरोपला झाला.

दशमानपद्धतीचा पुरेपूर प्रचार मात्र इटालियन गणितज्ञ लेओनार्दो फीबोनात्ची याच्यामुळे तेराव्या शतकात झाला. त्याच्या *Liber Abaci* (१२०२) या ग्रंथात हिंदु–अरबी पद्धतीने संख्या कशा लिहाव्यात व त्या कशा वाचाव्यात हे त्याने विस्ताराने सांगितले आहे. अशा प्रकारे हिंदु–अरबी दशमानपद्धती आधुनिक यूरोपीय जगात रूढ व स्थिर झाली.

सायमन स्टेव्हाइन (१५४८–१६२०) या डच गणितज्ञाने अपूर्णांक दर्शविण्यासाठी हिंदु–अरबी पद्धतीचा प्रथम वापर केला. यानंतर सतराव्या शतकाच्या आरंभी संख्येतील पूर्णांकी व अपूर्णांकी भाग वेगवेगळे दाखविण्यासाठी सध्याच्या दशांशचिन्हाचा वापर सुरू झाला आणि या वेळी अंकलेखनाची प्रचलित पद्धती परिपूर्णतेस पोचली. असे असले तरी अलीकडच्या काळातही पाश्चात्य देशांत काही किरकोळ भेद आढळतात. कित्येकदा एकच संज्ञा भिन्न संख्या दर्शविताना आढळते. उदा., 'बिलियन' ही संज्ञा अमेरिका व फ्रान्समध्ये 'वन थाउजंड मिलियन' म्हणजे $१०^{९}$ (=१,०००,०००,०००) ही संख्या दर्शविते; तर इंग्लंड व जर्मनीत तिचा अर्थ 'मिलियन मिलियन' म्हणजे $१०^{१२}$ (=१,०००,०००,०००,०००) हा होतो.

ज्योतिषशास्त्रात दूरस्थ ताऱ्यांचे अंतर दर्शविण्यासाठी फार मोठ्या संख्या वापराव्या लागतात आणि त्या लिहिणे फार गैरसोयीचे आहे. शास्त्रज्ञांनी प्रकाशवर्षाचे एकक मानून अथवा दहाच्या घातांत संख्या दर्शविण्याचा प्रघात पाडून ही अडचण सोडविली आहे.

भारत : वेदांची परंपरा ही लिखित नसून मौखिक आहे. वेदकाळातील यज्ञसंस्थेतून अंक जन्माला आले. अग्नीला आहुती देताना भारतीयांनी जयघोषात पहिल्या पूर्णांकाचा उच्चार केला असणार. नाभानेदिष्टाने केलेल्या सावर्णी राजाच्या स्तुतीत एक सहस्र गाई दान केल्याचा उल्लेख आहे : "सहस्रं मे ददतो अष्टकर्ण्यः" (ऋ. १०.६७.७). या ठिकाणी 'अष्टकर्णी गाय' म्हणजे 'जिच्या कानावर आठाच्या आकड्याचे चिन्ह आहे अशी गाय' असा अर्थ होतो. आपल्या गाई ओळखता याव्यात म्हणून गाईंच्या कानावर विशिष्ट खुणा करण्याचा त्या काळी प्रघात होता असे दिसते. वसिष्ठाच्या गाई 'स्थूणाकर्ण्यः' म्हणून ओळखल्या जात. स्थूण म्हणजे स्तंभ (जात्याचा खुंटा अगर मुसळ), यावरून एकाचा आकडा स्तंभासारखा लिहिला जात असावा, असा एक विचार येतो. पण याशिवाय इतर अंक कसे लिहीत याविषयीचा वेदकालीन कोणताही पुरावा उपलब्ध नसल्यामुळे याबद्दल निःसंदिग्ध विधान करता येत नाही. तथापि निदान आठ अंक त्या काळी लिहीत असावेत असे दिसते. भारतातील अंकांचा सर्वांत प्राचीन पुरावा *ऋग्वेदा*मध्ये आढळून येतो.

तिस्रो द्यावः सवितुर्द्वा उपस्थां एका यमस्य
भुवने विराषाट् ॥ ऋ. १.३५.६
अष्टौ व्यख्यत्ककुभः पृथिव्यास्त्रीधन्वयोजना
सप्त सिंधून् ॥ ऋ. १.३५.८
सहस्रशीर्षः पुरुषः सहस्राक्षः सहस्रपात् ।
स भूमिं विश्वतो वृत्वात्यतिष्ठद्दशाङ्गुलम् ॥ ऋ. १०.९०.१

या ऋचांवरून ऋग्वेदकालात केवळ तीन, सात, आठ इ. लहान संख्याच होत्या असे नाही, तर हजारापर्यंत अंकमोजणी होऊ शकत होती, असे दिसून येते. *शुक्लयजुर्वेद संहिते*मध्ये एक, दश, शत, सहस्र, अयुत, नियुत, प्रयुत, अर्बुद, न्यर्बुद, समुद्र, मध्य, अंत, परार्ध यांपर्यंत स्थानमूल्ये दिलेली आहेत. हेच अंक *तैत्तिरीय संहिता, मैत्रायणी* आणि *काठक संहितां*मध्येही आढळतात. ➪ *भास्कराचार्यां*नी (१११४–८५) *लीलावती* ह्या आपल्या प्रसिद्ध ग्रंथात स्थानमूल्यांसंबंधीचे पुढील दोन श्लोक दिलेले आहेत :

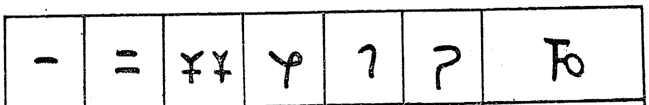
एकदशशतसहस्रायुतलक्षप्रयुतकोट्यः क्रमशः ।
अर्बुदमब्जं खर्वनिखर्वमहापद्मशङ्कवस्तस्मात् ॥
जलधिश्चान्त्यं मध्यं परार्धमिति दशगुणोत्तरं संज्ञाः ।
संख्यायाः स्थानानां व्यवहारार्थं कृताः पूर्वैः ॥

ललितविस्तर ह्या बौद्ध ग्रंथात गौतम आणि अर्जुन यांच्या संवादात 'कोटि' हा अंकवाचक शब्द आलेला आहे. शिलालेखातील आणि वाङ्मयातील अंकाबाबतच्या पुराव्यांवरून त्याच्या उत्पत्तीविषयी कुठलाही निश्चित सिद्धांत मांडणे कठीण आहे. *तैत्तिरीय संहिते*त युग्म आणि अयुग्म हे शब्द सम आणि विषम संख्यांकरिता वापरलेले असून दोन, चार, पाच व दहा यांचे पाढे दिलेले आहेत. अंक कसे लिहीत याविषयीचा दृष्टिगोचर असा कोणताही दाखला मिळत नाही; पण श्रवणगोचर पुराव्यावरून आपणास असे आढळून येते, की *वाजसनेयी* व *तैत्तिरीय संहितां*त दहा आकडे व दहाच्या $१०^{१२}$ पर्यंतच्या सर्व पटींची नामाभिधाने दिलेली आहेत. एवढ्या मोठ्या संख्या कोणत्या व कसल्या प्रकारच्या चिन्हांनी दर्शवीत, हे आपणास समजणे शक्य नाही. पण त्या काळी ह्या संख्या दर्शविण्याची पद्धत प्रचारात असल्याशिवाय त्यांची नावे देण्याचे प्रयोजन नव्हते असे दिसते. पण दहाच्या पटींवरूनच दशमान पद्धती अस्तित्वात आली, असे अनुमान करण्यास हरकत नाही. संख्या

सांगताना 'अंकानां वामतो गतिः' ही पद्धती अवलंबिलेली असल्या-कारणाने वरील विधानास पुष्टी मिळते.

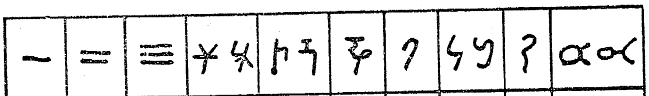
भारतवर्षात अंकलेखनाची पद्धत केव्हापासून सुरू झाली हे नक्की सांगता येत नाही. अशोकाच्या सिद्धपूर, सहस्राम आणि रूपनाथ येथील शिलालेखांत २००, ५० आणि ६ हे अंक आढळून येतात. दक्षिणेकडे नाणेघाटातील, सातवाहन-सम्राज्ञी नागनिका (इ.स.पू. २ रे शतक) हिच्या लेखात १, २, ४, ६, ७, ९, २०००० वगैरे संख्याही आलेल्या आहेत.

ही चिन्हे येणेप्रमाणे :



१	२	४	६	७	९	२००००

तसेच नासिकजवळील पांडव लेण्यातील शिलालेखात (इ.स. १ ले किंवा २ रे शतक) संपूर्ण १ ते १० पर्यंतच्या अंकांची चिन्हे आढळतात. ती पुढीलप्रमाणे :



१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०

शिलालेखातील पुरावा जास्त विश्वसनीय असला, तरी तो नंतरचा आहे.

जेम्स प्रिन्सेप यांनी १८३८ मध्ये अंक म्हणजे त्यांच्या सूचक शब्दांचे प्रथमाक्षर आहे असे प्रतिपादन केले. भगवानलाल इंद्रजी यांच्या मते पहिल्या तीन अंकांशिवाय बाकी सर्व अंक अक्षराने दर्शविले जात. ती अक्षरे कालानुरूप लिपीप्रमाणे असल्यामुळे लिपीमध्ये आणि देशविशेषांत फरक पडला असेल, तर अंकलेखनातही फरक पडलेला आढळून येतो. पन्नास आणि साठ या अंकांची चिन्हे अनुनासिक आणि जिव्हामूलीयाच्या खुणा असल्यामुळे अंकलेखनपद्धती भारतीय पंडितांनी निर्माण केली, असे भगवानलाल इंद्रजी यांनी प्रतिपादन केले. हे मत ए. सी. बर्नेल यांना पटले नाही. त्यांच्या मते ब्राह्मी लिपी फिनिशियन (बॅबिलोनीयन) लिपीपासून निर्माण झाली आणि अंक ईजिप्तच्या डेमॉटिक अंकांतून उत्पन्न झाले. अशोकाच्या लेखांतील अंकांची उत्पत्ती डेमॉटिक लिपीपासून झाली आणि त्यांचा विकास भारतात झाला. बेली यांच्या मतानुसार भारतीय अंक ईजिप्तमधील हायरोग्लिफिक अंकांपासून उत्पन्न झाले. १८९६ मध्ये जी. ब्यूलर यांनी हे म्हणणे खोडून काढले. अशोकाच्या शिलालेखांत जे अंक आढळतात त्यांवरून भारतात तत्पूर्वी अंकलेखनाची कला निश्चितपणे अस्तित्वात होती असे दिसते. ब्यूलर यांच्या मते हायरोग्लिफिक लिपीतील अंकांचा क्रम भारतीय अंकांपेक्षा फार भिन्न आहे. हायरोग्लिफिक लिपीमध्ये एकापासून नवापर्यंतचे आकडे उभ्या दंडांनी दर्शविले जात. एकाचा आकडा नऊ वेळा लिहिला तर नऊ हा आकडा होतो. दहाचे चिन्ह दोन वेळा लिहिले, तर २० हा आकडा होतो. तिसासाठी दहाचे चिन्ह तीन वेळा, साठासाठी सहा वेळा लिहिले जाई. दोनशेचा आकडा लिहिण्यासाठी शंभराचा आकडा दोन वेळा लिहीत. याप्रमाणे हजार, दहा हजार आणि लक्ष या संख्या लिहिल्या जात. ईजिप्शियन आणि भारतीय अंकलेखनात वीस चिन्हे असल्यामुळे भारतीय अंक हायरोग्लिफिकवरून घेतले असावेत, असा तर्क आहे. असे असले तरी त्यांमध्ये केवळ नऊ चिन्हांमध्येच किंचित साम्य आहे. भारतातील अंकलेखनाची पद्धती इतकी स्वतंत्र आहे, की तिचे मूळ परदेशी असले तरी ते ओळखणे अतिशय अवघड आहे.

भारतीय अक्षरांकपद्धती : भारतीय कोरीव लेखांत सर्वसामान्यपणे आलेले अंक खालीलप्रमाणे आहेत. तथापि या अंकांसाठी प्रचलित देवनागरी वर्णमालेतील जी अक्षरे दिलेली आहेत ती ह्या कोरीव लेखांच्या काळी आजच्या देवनागरी वर्णमालेप्रमाणे नव्हती, तर ती ब्राह्मीजन्य होती, हे उघड आहे.

एक, दोन आणि तीन या अंकांना एक, दोन आणि तीन असे आडवे दंड आहेत. जे. एफ्. फ्लीट यांनी ते ऱ्हस्व, दीर्घ आणि प्लुत (अतिदीर्घ उच्चार) उ असल्याचे प्रतिपादन केले आहे.

चार ह्या अंकासाठी क, ष्क, ङ्क, ष्क ही अक्षरे आढळतात.

पाचासाठी तृ हे अक्षर असले तरी ऋकार लावण्यात मात्र निश्चित-पणा दिसून येत नाही. तृा, तु, नु, न, ना, हु, हृ ही अक्षरेही कधीकधी लेखांतून आढळतात.

सहा या अंकाबद्दल ज, स, फ्र, फ्रा, फ, फा या अक्षरांची योजना केलेली दिसते.

सातासाठी ग्र किंवा ग्रु, ग ही अक्षरे येतात.

आठासाठी हृ हे अक्षर असले तरी रफार मात्र अनिश्चितपणे काढलेला दिसून येतो. शिवाय ह, हा, ह्रा, पु ही अक्षरेही आढळून येतात.

नऊ या अंकासाठी ओ आणि कधीकधी औ हे अक्षर आलेले आहे.

दहा या संख्येसाठी ठृ हे अक्षर कोरीव लेखांत आढळते. ठ या अक्षरातील वर्तुळातूनच ठृ हे अक्षर तयार झाले. र्यं, ळ, ख, ल या अक्षरांचाही दहासाठी उपयोग केलेला आढळून येतो.

विसासाठी ठ, थ, था ह्या अक्षरांची योजना दिसून येते.

तिसासाठी ल हे अक्षर काढीत.

चाळीस या अंकासाठी हस्तलिखितांमधून प्त हे अक्षर असले, तरी शिलालेख आणि ताम्रपटांतून स, त ही अक्षरे आलेली दिसतात.

पन्नासासाठी अर्धचंद्राकृती, उजवीकडे तोंड करून डावीकडे अथवा उजवीकडे वळलेली काढीत.

साठासाठी पु हे अक्षर विविध आकारांनी दर्शवीत.

सत्तर ह्या संख्येसाठी पू किंवा प्र ही अक्षरे निरनिराळ्या पद्धतींनी काढलेली आढळून येतात.

ऐंशी ही संख्या दर्शविण्यासाठी उपध्मानियाच्या (O) लंबवर्तुळात उभा दंड काढलेला आढळून येतो.

नव्वद या संख्येसाठी उपध्मानियाच्या लंबवर्तुळात बेरजेच्या चिन्हा-सारखे चिन्ह काढलेले आढळते.

शंभर या आकड्यासाठी सु हे अक्षर आलेले असून, सातव्या–आठव्या शतकांतील नेपाळातील लेखांत त्यासाठी अ हे अक्षर आलेले आहे. देशविभाग आणि कालमानानुसार यामध्ये निरनिराळे फरक होत गेलेले आहेत. शंभराच्या खुणेला एक आणि दोन आडवे दंड लावले म्हणजे अनुक्रमे दोनशे आणि तीनशे या संख्या होतात.

चारशेसाठी शंभराची आणि चाराची खूण, पाचशेसाठी शंभराची आणि पाचाची खूण, हजाराच्या खुणेसाठी रो किंवा चु ही अक्षरे काढण्यात येत असत. दोन हजार आणि तीन हजार यांसाठी धु या अक्षराला अनुक्रमे एक आणि दोन आडवे दंड काढलेले दिसून येतात. चार हजारासाठी रो+कि किंवा धु+कि; सहा हजारासाठी रो+फ्र; सात हजारासाठी धु+ग्र; आठ हजारासाठी धु+हृ; दहा हजारासाठी रो+ठृ; वीस हजारासाठी रो+ठ अशा तऱ्हेची अक्षरयोजना केलेली आढळून येते.

कोरीव लेखांतील अंक आणि हस्तलिखितांतील अंक यांमध्ये पुष्कळ वेळा फरक आढळतो. प्राचीन हस्तलिखितांमध्ये खालीलप्रमाणे अंकसूचक अक्षरे दिलेली आहेत :

१ = ए, स्व, ॐ.

२=द्वि, स्ति, न.
३=त्रि, श्री, मः.
४=ङ्क, ङ्कं, ङ्का, ष्क, ष्कं, ष्के, र्फ, पु.
५=तृ, र्तृ, र्तृा, ह्व, न्र.
६=फ्र, र्फ्र, र्फ्रु, भ्र, भ्र, र्पु, व्या आणि फ्रु.
७=ग्र, ग्रा, ग्रां, र्ग्रा, र्गा, भ्र.
८=हृ, र्हृ, र्हृा आणि द्र.
९=ओं, उं, उँ, उं, ॐ, अ आणि र्नु.
१०=ऌ, ऌँ, ळ, ण्ट, डा, अ आणि र्ता.
२०=थ, था, र्थ, र्था, घ, र्घ, प्व आणि व.
३०=ल, ला, र्ल, र्ला.
४०=स, र्त, सा, र्ता आणि प्त.
५०= [illegible] , [illegible] , [illegible] , [illegible] , [illegible] आणि णू.
६०=चु, त्रु, त्रु, थू, र्थू, र्घ, र्घु आणि घु.
७०=चु, चू, थू, र्थू, र्घू आणि र्म्त.
८०= [illegible] , [illegible] , [illegible] , [illegible] , ⊘ आणि पु.
९०= [illegible] , [illegible] , [illegible] , [illegible] आणि ⊗ .
१००=सु, सू, लु आणि अ.
२००=सु, सू, र्स, आ, लू आणि र्घू.
३००=स्ता, सूा, स्रा, सा, सु, सुं आणि सू.
४००=सूो, स्तो आणि स्ता.

हस्तलिखितांमध्ये १, २, ३ या अंकांसाठी ए, द्वि, त्रि, स्व, स्ति, श्री, ओं, न, मः ही अक्षरे आढळतात. ती मांगल्यसूचक असल्यामुळे पहिल्या तीन आकड्यांची निदर्शक आहेत. एकाच आकड्यासाठी हस्तलिखितांमधून निरनिराळी अक्षरे आलेली आहेत. वीस हा आकडा प्रथम थ प्रमाणे काढीत आणि नंतर घ प्रमाणे काढू लागले. पुढे पुढे ह्या आकड्यासाठी घ ह्या अक्षराऐवजी प्व आणि प ही अक्षरे प्रचारात आली. अशा तऱ्हेने बाकीच्याही अंकांत बदल झाले. प्राचीन शिलालेखांत आणि दानपत्रांत अंक एका ओळीत लिहीत असत. परंतु हस्तलिखितांमध्ये अंक एकाखाली एक लिहीत असत. अशा तऱ्हेचे अंक पाटण, खंबायत, उदयपूर येथील हस्तलिखितांतून सापडतात (पहा : तक्ता क्र. २, २ अ व २ आ).

स्थानमूल्याप्रमाणे केलेले अंकलेखन उत्तर व दक्षिण भारतात आठव्या शतकाच्या शेवटच्या पादात प्रथम आढळते. विद्वानांच्या मते शक ६११ ही दशमानपद्धतीतील संख्या देवेंद्रवर्मन याच्या सिद्धांतम् ताम्रपटात आलेली आहे. तसेच कंबोडियात दशमानपद्धतीने कालोल्लेख असलेले शक ५२६ आणि शक ५४६ चे संस्कृत शिलालेख उपलब्ध आहेत. शिवाय वराहमिहिराने अनेक संख्या 'अंकानां वामतो गतिः' या पद्धतीने आपल्या *पंचसिद्धांतिका* (५०५) ग्रंथात मांडलेल्या असून या पद्धतीत दशमानपद्धतीतील स्थानमूल्यांकन अभिप्रेत आहे. असे असले तरी दहाव्या शतकापर्यंत प्राचीन पद्धतीनेच अंकलेखन करीत असत. परंतु त्यानंतर मात्र स्थानमूल्याप्रमाणेच अंकलेखन सर्रास सुरू झाले.

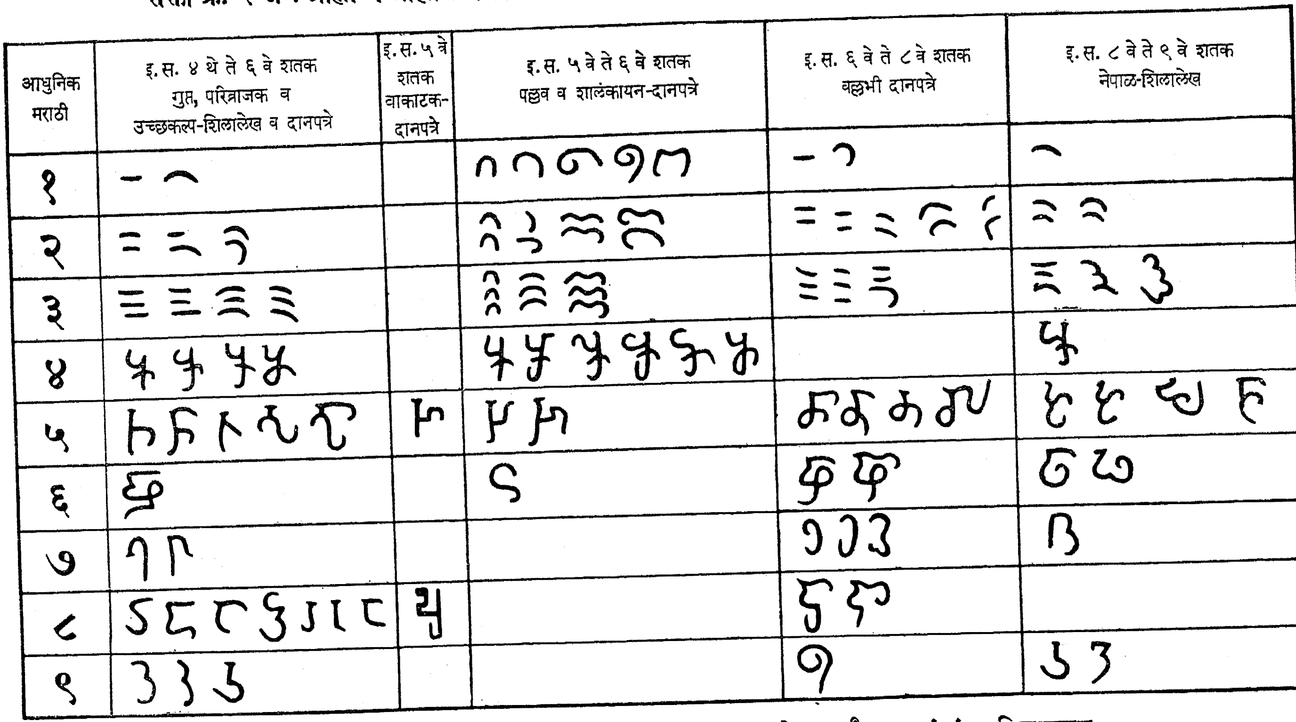
अंकलेखनामध्ये शून्याची योजना कधीपासून झाली, हे सांगणे अवघड आहे. वराहमिहिराच्या *पंचसिद्धांतिके*त शून्याविषयीचा उल्लेख पुष्कळ ठिकाणी आला आहे. वराहमिहिराचा समकालीन जिनभद्रगणी (५२९–५८९) हा २,२४,४०,००,००,००० या संख्येचे वर्णन बावीस चव्वेचाळीस आठ शून्ये असे करतो. उमास्वातीच्या *तत्त्वाधिगमसूत्रां*वर टीका करताना सहाव्या शतकात होऊन गेलेला सिद्धसेनगणी असे सांगतो, की ३५,३४,४०,००,००,००० या संख्येच्या वर्गमूळात चार शून्ये येतात व ते वर्गमूळ १८,८०,००० इतके येते. शून्याकरिता वापरलेले व सध्या प्रचलित असलेले वर्तुळाकार चिन्ह भोजदेवाच्या ग्वाल्हेरच्या शिलालेखात (८७०) कोरलेले आढळते. त्यानंतर मात्र या चिन्हाचा शून्याकरिता सर्रास वापर केलेला दिसतो. आठव्या शतकात भारतामध्ये दशगुणोत्तर अंकक्रमाचा उपयोग कोरीव लेखांत केला आहे. नवव्या शतकात अल्‌ख्वारिज्मी याने अरबी भाषेत या अंकपद्धतीचे विवेचन केले आहे. बाराव्या शतकात ही पद्धती सर्व यूरोपभर रूढ झाली. १ ते ९ पर्यंतचे आकडे लिहिल्यानंतर काढलेल्या शून्यामुळे अंकाच्या किंमतीमध्ये दसपटीचा फरक पडतो. ज्योतिषग्रंथांमध्ये या पद्धतीचा अवलंब केलेला आढळून येतो. वराहमिहिराने आपल्या *पंचसिद्धांतिका* या ग्रंथामध्ये अंकांचा स्थानमूल्याप्रमाणे निर्देश केलेला आहे. त्यावरून वराहमिहिरापूर्वीदेखील ही पद्धती अस्तित्वात होती यात शंका नाही. होर्नले यांच्या मते तिचा शोध इसवी सनाच्या आरंभी किंवा तत्पूर्वीही भारतात लागला असावा.

भारतीय शब्दांकपद्धती : स्थानमूल्याप्रमाणे अंकनिर्देश केलेला असला, तरी शब्दांनी अंक लिहिण्याची पद्धतीही ज्योतिष आणि गणित-

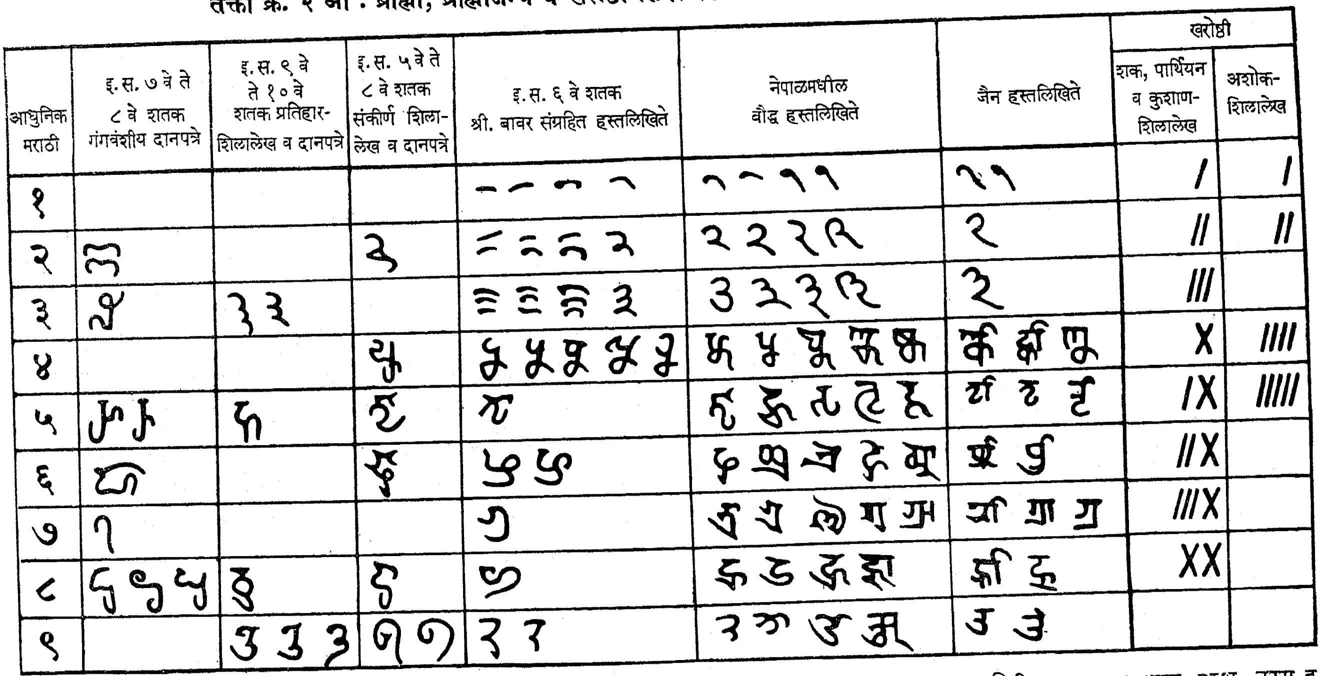
तक्ता क्र. २ : ब्राह्मी व ब्राह्मीजन्य लिपींतील १ ते ९ पर्यंतच्या अंकांचा विकास (इ.स.पू. ३ रे ते इ.स. ४ थे शतक)

आधुनिक मराठी	इ.स.पू. ३ रे शतक अशोक-शिलालेख	इ.स.पू. २ रे शतक नाणेघाट-शिलालेख	इ.स. १ ले व २ रे शतक कुशाण-शिलालेख	इ.स. २ रे शतक क्षत्रप व आंध्र-शिलालेख	इ.स. २ रे ते ४ थे शतक क्षत्रप-नाणी	इ.स. ४ थे शतक जगयपेट-शिलालेख व पल्लव-दानपत्रे
१		—	—	— —	- -	[illegible]
२		=	=	= =	=	[illegible]
३			≡ ≡	≡	≡	[illegible]
४	+	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
५			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
६	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
७		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
८			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
९		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	

तक्ता क्र. २ अ : ब्राह्मी व ब्राह्मीजन्य लिपींतील १ ते ९ पर्यंतच्या अंकांचा विकास (इ.स. ४ थे ते ९ वे शतक)



तक्ता क्र. २ आ : ब्राह्मी, ब्राह्मीजन्य व खरोष्ठी लिपींतील १ ते ९ पर्यंतच्या अंकांचा विकासक्रम



ग्रंथांत दिसून येते. पुढे पुढे संख्या संक्षिप्त रूपाने आणि सांकेतिक शब्दांनी सूचित करण्याची पद्धती रूढ झाली. निरनिराळ्या अंकांसाठी रूढ असलेले शब्द खाली दिलेले आहेत :

० = शून्य, ख, गगन, आकाश आणि आकाशवाचक शब्द. उदा., व्योम, अंतरिक्ष, नभ, पूर्ण, रंध्र इ.
१ = आदि, शशि, इंदु, विधु, चंद्र आणि चंद्राची नावे; पृथ्वी आणि पृथ्वीची नावे; शिवाय पितामह, नायक, तनु इ.
२ = यम, यमल, अश्विन्, नासत्य, कर्ण, नेत्र, ओष्ठ, जानु, बाहु, युगल, कुटुंब, रविचंद्रौ इ.
३ = राम, गुण, त्रिगुण, लोक, त्रिजगत्, त्रिनेत्र इ.
४ = वेद, आश्रम, वर्ण, युग, बंधु, दिशा इ.
५ = बाण, शर, पांडव, महाभूत, तत्त्व, इंद्रिय, रत्न इ.
६ = रस, अंग, काय, ऋतु, दर्शन, तर्क इ.
७ = पर्वतवाचक शब्द. उदा., गिरी, वार, स्वर, धातु, अश्व, तुरग इ.
८ = वसु, अहि, नाग, अनुष्टुभ इ.
९ = अंक, नंद, द्वार इ.
१० = दिश्, दिशा, अंगुलि इ.
११ = रुद्र, ईश्वर इ. महादेवाची नावे.
१२ = आदित्य वगैरे सूर्याची नावे; मास, राशि इ.
१३ = विश्वेदेवा, काम, अतिजगति, अघोष इ.
१४ = मनु, विद्या, इंद्र इ.
१५ = तिथी, पक्ष इ.
१६ = नृप, कला इ.
१७ = अत्यष्टि
१८ = धृति
१९ = अतिधृति
२० = नख, कृति इ.
२१ = उत्कृति इ.
२२ = कृति, जाति इ.
२३ = विकृति.
२४ = गायत्री इ.
२५ = तत्त्व

२७ = नक्षत्र इ.	४० = नरक
३२ = दंत इ.	४८ = जगती
३३ = देव इ.	४९ = तान

अशा तऱ्हेने अंक सूचित करण्याची पद्धती *शतपथ* आणि *तैत्तिरीय ब्राह्मणांमध्ये* दिसून येते. चारासाठी कृत हा शब्द वापरला आहे. *कात्यायन* आणि *लाट्यायन श्रौतसूत्रांमध्ये* चोवीस या आकड्यासाठी गायत्री, अठ्ठेचाळीस या आकड्यासाठी जगती हे शब्द योजले आहेत. *वेदांगज्योतिष* या ग्रंथात १, ४, ८, १२, २७ यांसाठी अनुक्रमे रूप, अय, गुण, युग आणि भसमूह हे शब्द आलेले आहेत. वराहमिहिराच्या *पंचसिद्धांतिका* आणि ब्रह्मगुप्ताच्या *ब्रह्मस्फुटसिद्धांत* या ग्रंथांतून आणि ताम्रपटांतून शब्दांनी अंक सूचित केले आहेत.

शब्दांनी अंक सूचित करण्याची पद्धती लोकप्रिय झाल्यावर शब्दांचा संक्षेप करण्याची पद्धती अस्तित्वात आली. शब्दांच्या जागी अक्षरे आली. पाचव्या शतकामध्ये पहिल्या आर्यभटाने आपल्या *आर्यसिद्धांत* (४९९) या ग्रंथात अंकांसाठी खालील अक्षरे उपयोगात आणली आहेत :

क् = १	ख् = २	ग् = ३	घ् = ४	ङ् = ५
च् = ६	छ् = ७	ज् = ८	झ् = ९	ञ् = १०
ट् = ११	ठ् = १२	ड् = १३	ढ् = १४	ण् = १५
त् = १६	थ् = १७	द् = १८	ध् = १९	न् = २०
प् = २१	फ् = २२	ब् = २३	भ् = २४	म् = २५
य् = ३०	र् = ४०	ल् = ५०	व् = ६०	श् = ७०
ष् = ८०	स = ९०	ह् = १००		

अ = १;   इ = १००;   उ = १०,०००;   ऋ = १०,००,०००;
ऌ = १०,००,००,०००; ए = १०,००,००,००,०००;
ओ = १०,००,००,००,००,००,०००;
औ = १०,००,००,००,००,००,००,०००.

या अंकलेखनाच्या पद्धतीत स्वरांमध्ये ऱ्हस्व–दीर्घ भेद नाहीत. व्यंजनांमध्ये जो स्वर असेल त्या ठिकाणी व्यंजनसूचक अंकाला स्वरसूचक अंकाने गुणावे. उदा., ङि. (ङ्+इ) या अक्षराचे मूल्य ५×१००= ५०० होते.

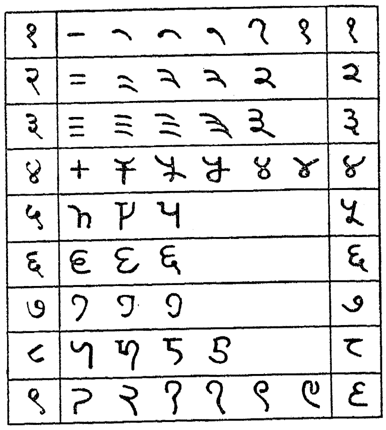
दुसऱ्या आर्यभटाने ११ व्या शतकात आपल्या ग्रंथामध्ये अंकांचे आणि दर्शक अक्षरांचे खालील कोष्टक दिले आहे :

१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
क्	ख्	ग्	घ्	ङ्	च्	छ्	ज्	झ्	ञ्
ट्	ठ्	ड्	ढ्	ण्	त्	थ्	द्	ध्	न्
प्	फ्	ब्	भ्	म्					
य्	र्	ल्	व्	श्	ष्	स्	ह्	ळ्	

एका व्यंजनाने एकाच अंकाचा निर्देश केलेला आहे. अशा पद्धतीने अंक शिलालेख आणि दानपत्रांतून आलेले दिसून येतात. परंतु 'अंकानां वामतो गतिः' या नियमानुसार पहिल्या अक्षराने एकम् स्थान, दुसऱ्या अक्षराने दहम् स्थान आणि तिसऱ्या अक्षराने शतम् स्थान दर्शविले जाते. अक्षराने अंक सूचित करण्याची पद्धती पाणिनीच्या व्याकरणातही आढळून येते. सूत्र १.३.११ वरून असे कळते, की *अष्टाध्यायी*त अधिकारव्याप्ती स्वरितयुक्त वर्णाने दाखविली जात असे आणि ते वर्ण शिवसूत्रांतील क्रमानुसार संख्या दर्शवीत असत. उदा., अ = १, इ = २, उ = ३ इत्यादी.

आधुनिक भारतीय अंक : सध्या भारताच्या भिन्न भिन्न प्रदेशांत वेगवेगळ्या लिपी प्रचलित आहेत. या लिपींमधील अंकचिन्हांतही तफावत आढळते. तथापि या सर्व लिपी ⇨ *ब्राह्मी* आणि त्यापासून ⇨ *नागरी* या लिपींतून उद्गम पावल्या असल्याकारणाने त्यांच्यातील परस्परसंबंध दर्शविणे तसे सोपे आहे. अंकचिन्हेही अशीच मूळ ब्राह्मी–नागरीतून विकसित झाली; परंतु देश व काळमानानुसार त्यांतील काही चिन्हांत फार मोठा फरक होत गेला (पहा : तक्ता क्र. ३). एवढे मात्र निश्चित, की या प्रादेशिक लिपी प्रचारात येण्यापूर्वीच शून्याची कल्पना व स्थानमूल्याच्या तत्त्वाचे महत्त्व भारतीयांना माहीत होते. वर्तमान प्रादेशिक लिपींमध्ये प्रचलित असलेले १ ते ९ पर्यंतचे अंक तक्ता क्र. ४ मध्ये दर्शविले आहेत.

तक्ता क्र. ३ : अंक (नागरी लिपी)



विविध मूलांकपद्धती : कोणतीही गणना करण्यासाठी दोना-दोनाचे, पाचापाचाचे, दहादहाचे वगैरे गट पाडून ती गणना करणे सोयीचे ठरते. ह्या दोन, पाच, दहा वगैरे प्रत्येक गटातील संख्येस त्या 'अंकपद्धतीचा मूलांक' म्हणतात. प्राचीन काळापासून निरनिराळ्या मूलांकांवर आधारलेल्या अंकपद्धती जगाच्या निरनिराळ्या भागांत प्रचलित आहेत. मोजण्याकरिता हातांच्या व पायांच्या बोटांचा उपयोग करण्याच्या पद्धती-वरून पुढे ५, १० व २० या मूलांकांचा वापर प्रचारात आला असावा. कान, हात, डोळे, पाय यांच्या दोन या संख्येवरून दोन हा मूलांक, तर हाताच्या बोटांवरील पेऱ्यांच्या संख्येवरून ३ व १२ हे मूलांक वापरात आले असावेत. अंदमान, मलाक्का, ऑस्ट्रेलिया येथील काही वन्य जमातींत दोन हा मूलांक घेण्याची पद्धती आढळते. कॅलिफोर्नियातील काही रेड इंडियन जमातींत चार हा मूलांक वापरतात, तर वायव्य आफ्रिकेतील काही जमातींत सहा हा मूलांक प्रचारात आहे. दक्षिण अमेरिकेतील आरावाक भाषासमूहातील एका भाषेत पाच हा मूलांक घेतात. मध्य अमेरिका (माया संस्कृती), आफ्रिकेतील गिनी देश व हिमालयाशी भिडलेल्या तिबेट–चीनच्या सरहद्दीवरील प्रदेशात वीस हा मूलांक घेण्याची प्रथा होती. आणखी एक प्रचारात आलेली पद्धती म्हणजे द्वादशमानपद्धती होय. पण ही पद्धती सर्वांत जुनी असणे संभवत नाही. कारण बाराचे अवयव १, २, ३, ४, ६ व १२ असू शकतात व त्यामुळे अवयव पाडण्याचे ज्ञान अवगत झाल्यावरच द्वादशमानपद्धती वापरण्याची कल्पना मानवाला सुचली असावी. पण या सर्व पद्धती कालांतराने मागे पडल्या व फक्त दशमानपद्धतीचा वापर रूढ झाला. तथापि अलीकडे ⇨ *संगणका*त द्विमानपद्धतीचा उपयोग फायदेशीर असल्याचे आढळून आल्यापासून, इतर काही मूलांक (उदा., ३, ७, ८ इ.) घेऊन गणितकृत्ये सोपी होतील की काय, याचा विचार होत आहे.

सतराव्या शतकात लायप्निट्स या जर्मन गणितज्ञांनी द्विमानपद्धतीचा विकास केला. तथापि १९४० च्या सुमारास संगणकाचा विकास होईपर्यंत या पद्धतीचा व्यवहारात उपयोग होऊ शकला नाही. हल्ली अनेक इलेक्ट्रॉनीय संगणकांत द्विमानपद्धती वापरतात. द्विमानपद्धतीतील अंक विद्युत्‌मंडलाच्या स्वरूपात दर्शविणे सोपे असते. ० हा अंक खुल्या स्विचने (म्हणजे बंद दिवा) आणि १ हा अंक बंद स्विचने (म्हणजे चालू दिवा) दर्शविणे शक्य असते. द्विमानपद्धतीचा इतर ठिकाणीही उपयोग करणे शक्य असल्याचे आढळून आले आहे. उदा., बिंदू व रेघ यांनी दर्शविण्यात येणारी मॉर्स सांकेतिक लिपी, वीज-धारित्र-संचातील भारित व निर्भारित धारित्रे इ.

अंकांचा उपयोग करून गणना करणे व निरनिराळ्या संख्यांना नावे देणे यांकरिता तत्त्वतः कोणत्याही मूलांकाचा उपयोग करणे शक्य आहे. अशा कोणत्याही अंकपद्धतीत उपयोगात आणिलेल्या अंकांची संख्या ही मूलांकाबरोबर असते. उदा., द्विमानपद्धतीत ० व १ हे दोन अंक

तक्ता क्र. ४ : आधुनिक भारतीय भाषांतील १ ते ९ पर्यंतचे प्रचलित अंक

मराठी	काश्मिरी (शारदा)	पंजाबी (गुरुमुखी)	बंगाली व असमिया	ओडिया (उडिया)	गुजराती	हिंदी	उर्दू	सिंधी	तेलुगू	कन्नड	मल्याळम्	तमिळ
१	𑇑	੧	১	୧	૧	१	۱	۱	౧	೧	൧	௧
२	𑇒	੨	২	୨	૨	२	۲	۲	౨	೨	൨	௨
३	𑇓	੩	৩	୩	૩	३	۳	۳	౩	೩	൩	௩
४	𑇔	੪	৪	୪	૪	४	۴	۴	౪	೪	൪	௪
५	𑇕	੫	৫	୫	૫	५	۵	۵	౫	೫	൫	௫
६	𑇖	੬	৬	୬	૬	६	۶	۶	౬	೬	൬	௬
७	𑇗	੭	৭	୭	૭	७	۷	۷	౭	೭	൭	௭
८	𑇘	੮	৮	୮	૮	८	۸	۸	౮	೮	൮	௮
९	𑇙	੯	৯	୯	૯	९	۹	۹	౯	೯	൯	௯
०	𑇐	੦	০	୦	૦	०	۰	۰	౦	೦		

असतात, तर पंचमानपद्धतीत ०, १, २, ३ व ४ हे पाच अंक असतात. अर्थात येथे ०, १, २ इ. चिन्हेच वापरणे आवश्यक आहे असे नाही. द्वादशमानपद्धतीत १० व ११ या अंकांना निराळी चिन्हेच देणे आवश्यक होईल; कारण द्वादशमानपद्धतीतील १० व ११ या चिन्हांचा अर्थ आणि दशमानपद्धतीतील त्यांचा अर्थ यांचा घोटाळा होण्याचा संभव आहे.

अंकपद्धतीच्या व्यापकीकरणासाठी **प** हा कोणताही मूलांक घेतल्यास, अशा पद्धतीत ०, १, ..., **प**–१ असे एकूण **प** अंक येतील. या पद्धतीत ... **चघगखक** अशी कोणतीही संख्या मांडल्यास तिचे मूल्य पुढीलप्रमाणे येईल :

$$\ldots\text{चघगखक} = \ldots\text{च}\times(\text{प}^{४})+\text{घ}\times(\text{प}^{३})+\text{ग}\times(\text{प}^{२})+\text{घ}\times(\text{प}^{१})+\text{क}\times(\text{प}^{०}).$$

अशा प्रकारच्या **प** हा मूलांक असलेल्या पद्धतीत मांडलेली एखादी संख्या, उदा., ४०,२३१ घेतल्यास तिची दशमानपद्धतीतील फोड पुढे दिल्याप्रमाणे करता येईल : **प** हा मूलांक आहे असे दर्शविण्यासाठी संख्या $४०,२३१_{\text{प}}$ अशी मांडली आहे. $४०,२३१_{\text{प}} = ४\times\text{प}^{४}+०\times\text{प}^{३}+२\times\text{प}^{२}+३\times\text{प}^{१}+१\times\text{प}^{०}$. येथे उदा., **प**=५ (म्हणजे पंचमान पद्धती) असेल तर—

$$४०,२३१_{\text{पाच}} = ४\times५^{४}+०\times५^{३}+२\times५^{२}+३\times५^{१}+१\times५^{०}$$
$$= २५००+०+५०+१५+१$$
$$= २५६६ \text{ (दशमानपद्धतीतील).}$$

याच संख्येचे द्विमानपद्धतीत रूपांतर करावयाचे असल्यास ते पुढीलप्रमाणे करता येते :

$$२५६६ = १\times२^{११}+०\times२^{१०}+१\times२^{९}+०\times२^{८}+०\times२^{७}+०\times२^{६}+०\times२^{५}+०\times२^{४}+०\times२^{३}+१\times२^{२}+१\times२^{१}+०\times२^{०}.$$

२५६६ (दशमानपद्धतीतील) = १,०१,००,००,००,११० (द्विमान-पद्धतीतील).

अशा प्रकारे २,५६६ ही दशमानपद्धतीतील संख्या पंचमानपद्धतीत $४०,२३१_{\text{पाच}}$ अशी व द्विमानपद्धतीत १,०१,००,००,००,११० दोन अशी दर्शविता येते. याच पद्धतीने कोणत्याही मूलांकानुसार लिहिलेल्या संख्येची इतर मूलांकपद्धतींत मांडणी करता येते.

पहा : संख्या; शून्य.

संदर्भ : 1. Cajori, F. *A History of Elementary Mathematics,* London, 1924. 2. Datta, B.; Singh A. N. *History of Hindu Mathematics,* Bombay, 1962. 3. Gokhale, Shobhana L. *Indian Numerals,* Poona, 1966. 4. Gurjar, L. V. *Ancient Indian Mathematics and Vedha,* Poona, 1947. 5. Satya Prakash, *Founders of Sciences in Ancient India,* New Delhi, 1965. 6. Smith, D. E. *History of Mathematics,* 2 *Vols.,* New York, 1923.

७. ओझा, गौरीशंकर, *भारतीय प्राचीन लिपिमाला,* दिल्ली, १९५९. ८. ब्यूलर, जॉर्ज; अनु. सिंह, मंगलनाथ, *भारतीय पुरालिपिशास्त्र,* वाराणसी, १९६६.

गुर्जर, ल. वा.; गोखले, शोभना ल.

अंकगणित : अंकगणितात प्रामुख्याने धन पूर्णांकांच्या (म्हणजे १, २, ३, ४...या नेहमीच्या स्वाभाविक संख्यांच्या) गुणधर्मांचा अभ्यास केला जातो. धन पूर्णांकांची बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार इ. गणितकृत्ये तसेच क्षेत्रफळ, घनफळ, व्याज, सरासरी, शेकडेवारी इ. व्यवहारोपयोगी प्रश्नांमध्ये उपयुक्त असणारी सूत्रे व त्यांचा वापर करण्याच्या विविध पद्धती यांचा अंकगणितात विशेष विचार होतो. अंकगणितात वापरली जाणारी सूत्रे तर्ककठोर पद्धतीने सिद्ध करण्यावर फारसा भर दिला जात नाही तर ती गृहीत धरून त्यांचा नित्य व्यवहारातील प्रश्न सोडविण्यासाठी कसा उपयोग करता येईल याकडेच विशेष लक्ष दिले जाते. संख्यांच्या व्याख्या व त्यांचे गुणधर्म यांचा ⇨ *संख्या सिद्धांत* या गणितीय शाखेत विचार करण्यात येतो व या दृष्टीने अंकगणित हे संख्या सिद्धांताचे प्राथमिक स्वरूप आहे असे म्हणण्यास हरकत नाही.

संच या संकल्पनेच्या आधारे धनपूर्णांक व त्यांची बेरीज म्हणजे काय हे सुलभतेने मांडता येते. १, २, ३, ४,...ही अंकचिन्हे सुपरिचित आहेत. त्यांच्या संचास **ध** म्हणतात. आता कोणत्याही दिलेल्या संचात किती घटक आहेत हे कसे मोजतात ते पाहू. समजा **का** या संचात

, △, □ या चिन्हांनी निर्देशित असे घटक आहेत. म्हणजेच का = {, △ □} या संचातील कोणताही एक घटक घेऊन त्याच्याशी १ या अंकचिन्हाची जोडी लावली. नंतर दुसरा घटक घेऊन त्याच्याशी २ या अंकचिन्हाचा संबंध जोडला आणि राहिलेल्या घटकाशी ३ ची जोडी जमवली. अशा प्रकारे दिलेल्या का या संचाशी {१, २, ३} या ध च्या उपसंचाशी एकास-एक संबंध प्रस्थापित झाला. उपरोक्त उपसंचातील शेवटचे अंकचिन्ह ३ म्हणजेच का मधील घटकांची संख्या होय. हेच, का चा संचांक ३ आहे असेही मांडतात. याचप्रमाणे दुसऱ्या एखाद्या खा संचाशी {१,२,३,...,१०,११} या ध च्या उपसंचाचा एकास-एक संबंध जोडता येत असेल तर खा मध्ये ११ घटक आहेत किंवा खा चा संचांक ११ आहे असे म्हणता येईल. याच पद्धतीने कोणत्याही दिलेल्या संचासाठी संचांक (म्हणजे त्यात असलेल्या घटकांची संख्या) काढता येईल. यामध्ये संचातील वस्तू कोणत्या प्रकारच्या आहेत याला महत्त्व नाही हे सहजच लक्षात यावे [→संच सिद्धांत].

आता दोन धन पूर्णांकांची बेरीज म्हणजे काय ते पाहू. समजा का आणि खा हे दोन वियुक्त संच आहेत (म्हणजेच या दोन संचांमध्ये कोणताही घटक समाईक नाही). या का आणि खा या दोन संचांचे सर्व घटक एकत्रित करून गा हा संच बनवला तर गा ला का आणि खा यांचा युतिसंच असे म्हणतात, व तो का ∪ खा असा दर्शवतात. या युति-संचातील घटकांच्या संख्येस (का ∪ खा च्या संचांकास) ग म्हटले, आणि का, खा चे संचांक अनुक्रमे क आणि ख आहेत असे मानले तर ग ही संख्या क आणि ख ची बेरीज आहे असे म्हणतात, आणि हेच ग = क + ख असे लिहितात.

धन पूर्णांकांच्या बेरीज या गणितकृत्यासाठी पुढील नियम मिळतात.

(१) धन पूर्णांकांची बेरीज करताना ती कोणत्याही क्रमाने केली तरी अंतिम उत्तरात त्यामुळे फरक पडत नाही. या नियमाला 'क्रमनिरपेक्ष नियम' म्हणतात. म्हणजेच क + ख = ख + क. उदा., ५ + ७ = ७ + ५.

(२) तीन धन पूर्णांकांची बेरीज करताना प्रथम पहिल्या दोन धन पूर्णांकांची बेरीज करून ती तिसऱ्यात मिळविली किंवा पहिल्या धन पूर्णांकात राहिलेल्या दोन धन पूर्णांकांची बेरीज करून मिळविली तरी अंतिम बेरजेत फरक पडत नाही. या नियमाला 'सहयोग नियम' म्हणतात. म्हणजेच

क + (ख + ग) = (क + ख) + ग

उदा., ३ + (४ + ७) = (३ + ४) + ७

या नियमाचे अधिक धन पूर्णांकांकरिताही व्यापकीकरण करता येते.

क आणि ख या धन पूर्णांकांसाठी ग हा असा धन पूर्णांक अस्तित्वात असेल की, क = ख + ग आहे, तर 'क गुरुतर ख,' क > ख असे म्हणतात. हेच 'ख लघुतर क,' ख < क असेही म्हणतात. कोणत्याही क, ख या दोन धन पूर्णांकांसाठी क > ख, क = ख, क < ख या तीनपैकी एक (आणि एकच) सत्य असते. याला 'त्रिभाजन गुणधर्म' म्हणतात.

क + क + ... + क (ख वेळा) या पुनरावृत्त बेरजेस 'ख आणि क चा गुणाकार', ख × क (ख गुणिले क) म्हणतात. ख × क हा गुणाकार ख·क किंवा खक असाही लिहितात. बेरजेप्रमाणे गुणाकार या गणितकृत्या-साठीही क्रमनिरपेक्ष नियम आणि सहयोग नियम मिळतात :

(१) कख = खक, क्रमनिरपेक्ष नियम.

उदा., ३ × ८ = ८ × ३

(२) क (खक) = (कख) ग, सहयोग नियम.

उदा., ४ × (७ × ९) = (४ × ७) × ९

गुणाकाराकरिता आणखी तिसरा नियम म्हणजे दोन धन पूर्णांकांच्या बेरजेला तिसऱ्या धन पूर्णांकाने गुणावयाचे असल्यास बेरजेतील प्रत्येक धन पूर्णांकाला गुणून नंतर या गुणाकारांची बेरीज केल्यास चालते. यालाच 'वितरण नियम' म्हणतात.

(क + ख) ग = कग + खग

उदा., (५ + ७) × ३ = (५ × ३) + (७ × ३).

क × क × ... × क (ख वेळा) असा पुनरावृत्त गुणाकार घेतल्यास तो $क^{ख}$ असा लिहितात. क ला 'पाया' आणि ख ला 'घातांक' म्हणतात. $क^{ख}$ हे 'क घात ख' किंवा 'क उन्नीत ख' असे वाचतात.

घातांकांसाठी पुढील नियम सिद्ध करता येतात : क, ख, प, फ हे धन पूर्णांक असल्यास

(१) $क^{प} \times क^{फ} = क^{प+फ}$, (२) $(क^{प})^{फ} = क^{पफ}$,

(३) $(क \times ख)^{प} = क^{प} \times ख^{प}$

बेरीज, गुणाकार व घात या गणितकृत्यांच्या उलट अनुक्रमे वजाबाकी, भागाकार आणि घातमूल ही गणितकृत्ये आहेत. दिलेल्या क आणि ख, (क > ख) या धन पूर्णांकांकरिता जर क = ख + क्ष असेल तर क्ष ला 'क, ख ची वजाबाकी' म्हणतात व ती क − ख (क वजा ख) अशी लिहितात.

फी हा रिक्त संच असेल तर त्याचा संचांक शून्य (०) आहे असे मानतात. कोणत्याही का या संचासाठी का ∪ फी = का असे असल्याने क + ० = क असते. म्हणजेच क − क = ० असे मिळते.

समजा, क मधून ख, भ वेळा वजा केला तर वजाबाकी ग मिळते. हेच क = भ ख + ग असे लिहितात. जर ग < ख असेल तर यालाच क ला ख ने भागिले असता 'भ हा भागाकार असून ग ही बाकी (शेष) आहे' असे म्हणतात. ज्याप्रमाणे बेरजेच्या पुनरावृत्तीने गुणाकार मिळतो त्याचप्रमाणे वजाबाकीच्या पुनरावृत्तीने भागाकार मिळतो, हे वरील विवरणावरून लक्षात येईल.

जर क = ख · ग असेल तर क ला ख ने भागिले असता बाकी शून्य राहून भागाकार ग येईल हे वरील विवेचनावरून स्पष्ट आहे. हेच $\frac{क}{ख} = ग$ असे लिहितात. अर्थात $\frac{क}{ग} = ख$ असेही लिहिता येईल हे उघड आहे.

क = ख · ग असेल तर 'ख आणि ग हे क चे अवयव आहेत' असे म्हणतात. हेच (ख | क), (ग | क) असे लिहितात. १ या अंकाला 'अविकारक घटक' म्हणतात. कोणत्याही क साठी क = १ · क असल्याने १ हा क चा अवयव आहे किंवा (१ | क) आहे. जर ख > १, ग > १ आणि क = ख · ग असेल तर क ला 'संयुक्त संख्या' म्हणतात. १ आणि संयुक्त संख्या यांव्यतिरिक्त सर्व धन पूर्णांकांस ⇨ *अविभाज्य संख्या* म्हणतात.

खाली दिलेले काही सामान्य नियम अवयव शोधताना वा भागाकार करताना उपयोगी पडतात :

(१) ज्या संख्येच्या शेवटी ०, २, ४, ६ किंवा ८ असा सम अंक असेल त्या संख्येस २ ने भाग जातो.

(२) ज्या संख्येच्या शेवटच्या दोन अंकांनी बनलेल्या संख्येस ४ ने भाग जातो त्या संख्येचा ४ हा अवयव असतो. त्याचप्रमाणे शेवटच्या तीन अंकांनी बनलेल्या संख्येस ८ ने भाग गेल्यास दिलेल्या संख्येस ८ ने भाग जातो.

(३) ज्या संख्यांमधील अंकांच्या बेरजेस ३ किंवा ९ ने भाग जातो त्या संख्यांना अनुक्रमे ३ किंवा ९ ने भाग जातो.

(४) दिलेल्या संख्येतील पहिल्या, तिसऱ्या, पाचव्या इ. अंकांची बेरीज जर दुसऱ्या, चौथ्या, सहाव्या इ. अंकांच्या बेरजेबरोबर असेल तर किंवा त्यांच्या वजाबाकीस ११ ने भाग जात असेल तर त्या संख्येस ११ ने भाग जातो.

अशा प्रकारचे आणखीही अनेक नियम अभ्यासाने बसविता येतात.

म. सा. वि. आणि ल. सा. वि. : दिलेल्या सर्व संख्यांना ज्या संख्येने निःशेष भाग जातो अशा बऱ्याच संख्या असू शकतात. त्यांपैकी

सर्वांत मोठ्या संख्येस दिलेल्या संख्यांचा 'महत्तम साधारण विभाजक' (म. सा. वि.) म्हणतात. जर दिलेल्या संख्यांचा म. सा. वि. १ असेल तर त्या संख्या सापेक्षतः अविभाज्य असतात. याचप्रमाणे दिलेल्या संख्यांनी भाग जाऊ शकेल अशाही बऱ्याच संख्या असतात व त्यांपैकी सर्वांत लहान संख्येस दिलेल्या संख्यांचा 'लघुतम साधारण विभाज्य' (ल. सा. वि.) म्हणतात.

दिलेल्या संख्यांचे अवयव पाडून सर्व संख्यांना समाईक असलेल्या अवयवांचा गुणाकार केल्यास म. सा. वि. मिळतो. तसेच प्रत्येक अवयव जितक्या जास्तीत जास्त वेळा आलेला असेल तितक्या वेळा घेऊन त्यांचा गुणाकार केल्यास ल. सा. वि. मिळतो.

उदा., $१२६=२\times३\times३\times७$, $३०८=२\times२\times७\times११$

यावरून १२६ आणि ३०८ या संख्यांचा

म. सा. वि. $=२\times७=१४$

आणि ल. सा. वि. $=२\times२\times३\times३\times७\times११=२७७२$.

यूक्लिडीय गणनविधी : या पद्धतीने दिलेल्या संख्यांचे अवयव न पाडता त्यांचा म. सा. वि. काढता येतो. क, ख हे धन पूर्णांक (क > ख) असतील तर **क = ख · भ + ग**; ० ⩽ ग < ख, असे लिहिता येईल [भ—भागाकार, ग—बाकी]. येथे (क, ख) चा आणि (ख, ग) चा म. सा. वि. एकच असतो. पुन्हा $ख = ग \cdot भ_१ + ग_१$ असे लिहिता येईल. (ख, ग) चा आणि ($ग, ग_१$) चा म. सा. वि. एकच असेल. याचप्रमाणे शून्य बाकी उरेपर्यंत केले असता त्यापूर्वी जी बाकी असेल तो (क, ख) चा अपेक्षित म. सा. वि. होय.

वर दिलेले उदाहरण यूक्लिडीय गणनविधिपद्धतीने पुढीलप्रमाणे सोडविता येईल :

$३०८=१२६\times२+५६$

$१२६=५६\times२+\boxed{१४}$

$५६=१४\times४+०$

यावरून ३०८ व १२६ यांचा म. सा. वि. १४ आहे.

अपूर्णांक : ख ने क ला निःशेष भाग जात नसेल तर $\frac{क}{ख}$ या संख्येस 'व्यवहारी अपूर्णांक' म्हणतात. क आणि ख ला अनुक्रमे 'अंश' आणि 'छेद' म्हणतात. जर क < ख असेल तर $\frac{क}{ख}$ याला 'युक्त अपूर्णांक' म्हणतात.

व्यवहारी अपूर्णांकांचे गुणधर्म : (१) $\frac{क}{ख}=\frac{प\,क}{प\,ख}$ हे समीकरण कोणत्याही प साठी खरे असते. यावरून एकच व्यवहारी अपूर्णांक विविध रीतींनी दर्शविता येतो असे दिसून येईल. उदा., $\frac{२}{३}=\frac{७\times२}{७\times३}=\frac{१४}{२१}$

(२) $\frac{क}{ख}$ आणि $\frac{प}{फ}$ यांची बेरीज पुढीलप्रमाणे करतात : ख आणि फ यांचा ल. सा. वि. ल काढतात. समजा, **ल = रख = गफ** आहे, तर $\frac{क}{ख}=\frac{र\,क}{र\,ख}$ आणि $\frac{प}{फ}=\frac{ग\,प}{ग\,फ}$ असे लिहून $\frac{क}{ख}+\frac{प}{फ}=\frac{र\,क}{र\,ख}+\frac{ग\,प}{ग\,फ}$

$$=\frac{र\,क}{ल}+\frac{ग\,प}{ल}=\frac{र\,क+ग\,प}{ल}$$

अशी बेरीज मिळते. व्यवहारी अपूर्णांकांच्या बेरजेकरिता क्रमनिरपेक्ष आणि सहयोग नियम पूर्णांकांप्रमाणेच सिद्ध करता येतात.

(३) $\frac{क}{ख}$, $\frac{प}{फ}$ यांचा गुणाकार $\frac{क\,प}{ख\,फ}$ असा लिहितात. तसेच $\frac{क}{ख}\div\frac{प}{फ}=\frac{क\,फ}{ख\,प}$ हे भागाकाराचे सूत्र मिळते.

(४) $\frac{क}{ख}\left(\frac{प}{फ}+\frac{र}{ल}\right)=\frac{क\,प}{ख\,फ}+\frac{क\,र}{ख\,ल}$

(५) पूर्णांकांप्रमाणेच अपूर्णांकांचे घात व घातांकांसंबंधीचे नियम आहेत.

दशांश अपूर्णांक : सर्व प्रकारच्या अपूर्णांकांत गणितीय कृत्यांच्या दृष्टीने दशांश अपूर्णांक सोयीचे असतात. अशा अपूर्णांकांचे छेद १०, १००, १०००, ... इ. म्हणजे १० चे घात असतात. यामध्ये छेद दर्शविण्यासाठी त्यात १ वर जितकी शून्ये असतील तितके अंशातील अंक उजवीकडून सोडून एक टिंब देतात. या टिंबास 'दशांशचिन्ह' म्हणतात.

उदा., $\frac{४५}{१००}=\cdot४५$.

दिलेल्या दशांश अपूर्णांकात दशांशचिन्हानंतर जेवढी स्थळे असतील तितका १० चा घात म्हणजे १ वर शून्ये छेदात लिहून मग दशांशचिन्ह काढून टाकले, की दशांश अपूर्णांकाचे व्यवहारी अपूर्णांकात रूपांतर होते.

उदा., $\cdot७=\frac{७}{१०}$, $\cdot०४७=\frac{४७}{१०००}$.

दशांश अपूर्णांकांची बेरीज करताना दिलेल्या प्रत्येक अपूर्णांकाची दशांशस्थळे प्रथम सारखी करावीत व दशांशचिन्हे एकाखाली एक येतील अशा प्रकारे संख्या मांडून मग त्यांची बेरीज करावी.

उदा., ·७, ·६३ आणि ·०४७ यांची बेरीज करण्यासाठी

$\cdot७=\frac{७००}{१०००}=\cdot७००$ व $\cdot६३=\cdot६३०$ मांडून,

$$\begin{array}{r} \cdot७०० \\ +\ \cdot६३० \\ +\ \cdot०४७ \\ \hline १\cdot३७७ \end{array}$$

अशी बेरीज येईल.

दशांश अपूर्णांकांचा गुणाकार करताना दिलेल्या सर्व संख्यांतील दशांश चिन्हे वगळून त्या संख्यांचा नेहमीप्रमाणे गुणाकार करावा व मग सर्व संख्यांत मिळून जितकी दशांशस्थळे असतील तितकी गुणाकारात द्यावीत. उदा., $\cdot३\times२\cdot९\times\cdot०७$ यात $३\times२९\times७=६०९$ व एकूण दशांशस्थळे चार, म्हणून गुणाकार ०·०६०९ असा होईल.

दोन दशांश अपूर्णांकांचा भागाकार करताना प्रथम त्यांना पूर्णांकी रूप देऊन साधा भागाकार करावा. भागाकारात दशांशचिन्ह कोठे द्यावे हे ठरविण्याची पद्धती खालील उदाहरणांवरून स्पष्ट होईल :

(१) $\frac{९\cdot३६१}{२\cdot३}=\frac{९३६१}{१०००}\times\frac{१०}{२३}=\frac{९३६१}{२३}\times\frac{१}{१००}$

$$=४०७\times\frac{१}{१००}=४\cdot०७$$

(२) $\frac{९३६\cdot१}{\cdot२३}=\frac{९३६१}{१०}\times\frac{१००}{२३}=\frac{९३६१}{२३}\times१०$

$$=४०७\times१०=४०७०.$$

काही वेळा जरूर तितक्या अचूकतेसाठी दशांश अपूर्णांकाचे मूल्य काही विशिष्ट दशांशस्थळांपर्यंतच मांडणे आवश्यक असते. उदा., एखाद्या राशीचे मूल्य ·१८५७१४३५ असे असेल व चार दशांशस्थळांपर्यंत अचूकता पुरेशी असेल तर या अपूर्णांकाचे मूल्य ·१८५७ होईल. हे मूल्य अर्थात मूळ मूल्यापेक्षा कमी अचूक असते. याकरिता 'ज्या दशांशस्थळापर्यंत मूल्य पाहिजे असेल त्यापुढील अंक ५ किंवा ५ पेक्षा मोठा असेल तर त्याअगोदरचा अंक एकाने वाढवावा आणि तो ५ पेक्षा कमी असेल तर अगोदरचा अंक तसाच ठेवावा' असा नियम

आहे. वरील दशांश अपूर्णांकाचे पाच दशांशस्थळांपर्यंतचे मूल्य ·१८५७१ आणि दोन दशांशस्थळांपर्यंत ·१९ होईल.

आवर्तदशांश : व्यवहारी अपूर्णांक दशांशरूपात मांडल्यास त्यात काही अंकमालिका पुन्हा पुन्हा येत रहातात. उदा., $\frac{१}{३}=०\cdot३३३\ldots$, $\frac{३}{११}=०\cdot२७२७२७\ldots$, $\frac{१}{७}=०\cdot१४२८५७१४२८५७\ldots$ या पुन्हा पुन्हा येणाऱ्या अंकांना 'आवर्तअंक' म्हणतात. असे आवर्त अपूर्णांक मांडताना त्यातील एकच अंक पुन्हा पुन्हा येत असेल तर त्याच्या डोक्यावर टिंब देऊन आणि काही अंकांचा गट पुन्हा पुन्हा येत असल्यास त्यातील पहिल्या व शेवटच्या अंकांवर टिंबे देऊन दर्शवितात.

उदा., $\frac{१}{३}=०\cdot\dot{३}$, $\frac{१}{७}=०\cdot\dot{१}४२८५\dot{७}$.

दिलेल्या आवर्तदशांशाच्या बरोबरच्या व्यवहारी अपूर्णांक काढण्याची पद्धती खालील उदाहरणावरून स्पष्ट होईल.

समजा, ३·१८१८१८...या आवर्तदशांशाच्या बरोबरचा व्यवहारी अपूर्णांक **क्ष** आहे.

$$क्ष=३\cdot१८१८\ldots$$
$$१००\,क्ष=३१८\cdot१८१८\ldots$$
$$९९\,क्ष=३१५$$
$$\therefore क्ष=\frac{३१५}{९९}=\frac{३५}{११}$$

हा प्रश्न सोडविण्यासाठी **क + क ग + क ग^{२}** + ... ही अनंत गुणोत्तर-श्रेढीही वापरता येते. येथे **ग** हा १ पेक्षा लहान असल्यास या श्रेढीची सीमांत बेरीज $\frac{क}{१-ग}$ आहे असे मानतात. या स्वरूपात ३·१८१८... हा आवर्तदशांश पुढीलप्रमाणे मांडता येईल :

$$३\cdot१८१८\ldots = ३+\frac{१८}{१००}+\frac{१८}{१००^{२}}+\frac{१८}{१००^{३}}+\ldots$$
$$= ३+\frac{१८}{१००}\left\{१+\frac{१}{१००}+\frac{१}{१००^{२}}+\ldots\right\}$$
$$= ३+\frac{१८}{१००}\times\frac{१}{१-\frac{१}{१००}}=३+\frac{२}{११}=\frac{३५}{११}.$$

घातमूले, करणी संख्या : घातमूलकृत्य म्हणजे एखाद्या संख्येचे वर्गमूळ, घनमूळ, पंचमूळ इ. काढणे. घातमूळ व घात ही कृत्ये एकमेकांच्या उलट आहेत. उदा., $५\times५\times५=५^{३}=१२५$ म्हणून ५ हे १२५ चे घनमूळ होय. $२^{८}=२५६$ म्हणून २ हे २५६ चे अष्टममूळ होय. हे कृत्य $\sqrt[३]{१२५}=५$, $\sqrt[८]{२५६}=२$ असे लिहितात. म्हणजे जे मूळ काढावयाचे आहे तो आकडा $\sqrt{\;}$ या करणी चिन्हाच्या डाव्या बाजूच्या खाचेत दर्शवितात. नुसते वर्गमूळ दर्शविताना २ हा आकडा लिहीत नाहीत. उदा., $\sqrt{२५}=५$, $\sqrt{२}$ इ.

काही संख्यांचे मूळ $\frac{क}{ख}$ (क आणि ख पूर्णांक) अशा स्वरूपात मांडता येत नाही. अशा संख्यांना 'करणी संख्या' म्हणतात. उदा., $\sqrt{२}$, $\sqrt{३}$, $\sqrt[३]{\frac{\sqrt[४]{५}+\sqrt[३]{४}}{\sqrt{२}}}$. करणी संख्यांचा शोध वेदकालातील आहे. शुल्वसूत्रात $\sqrt{२}$, $\sqrt{१०}$, $\sqrt{४०}$ या करणी संख्या दिलेल्या आढळतात. यातील $\sqrt{२}$ चे मूल्य $\sqrt{२}=१+\frac{१}{३}+\frac{१}{३\times४}-\frac{१}{३\times४\times३४}$ असे दिलेले असून ते पाच दशांशस्थळांपर्यंत बरोबर आहे. करणी संख्येचे मूल्य काढण्याकरिता दशांश अपूर्णांक वापरणे सोयीचे असते, तथापि ते शेवटच्या दशांशस्थळापर्यंत काढणे शक्य नसते. त्यामुळे अशा संख्यांचे मूल्य जरूर तितक्या दशांशस्थळांपर्यंत काढून ते मूल्य आसन्न आहे हे दर्शविण्यासाठी त्यामागे $\doteqdot$ असे चिन्ह लिहिले जाते. उदा., $\sqrt{२}\doteqdot१\cdot४१४२$, $\sqrt{५}\doteqdot२\cdot२३६$.

वर्गमूळ : दिलेल्या संख्येचे वर्गमूळ काढण्याची रीत पुढीलप्रमाणे आहे :

दिलेल्या संख्येतील एकम् स्थळाच्या अंकावर टिंब द्यावे. त्या अंकापासून डावीकडे प्रत्येक दुसऱ्या अंकावर टिंब द्यावे. अशा प्रकारे दिलेल्या संख्येचे प्रत्येकी दोन अंकांचा एक असे भाग होतील. डावीकडील पहिला भाग फक्त एकाच अंकाचाही असू शकेल. संख्या दशांश अपूर्णांकी असल्यास दशांशचिन्हापासून उजवीकडे पुढे प्रत्येक दुसऱ्या अंकावर टिंब द्यावे व शेवटी राहिलेल्या अंकावर दोन अंक पूर्ण करण्यासाठी आवश्यक असल्यास शून्य देऊन शेवटच्या अंकावर टिंब द्यावे.

डावीकडील प्रथम भागातील संख्येपेक्षा लहान पण त्या संख्येच्या जवळचा सर्वांत मोठा वर्ग शोधून त्याचे वर्गमूळ उजवीकडे भागाकाराच्या ठिकाणी लिहावे. नंतर शोधून काढलेला सर्वांत मोठा वर्ग त्या प्रथम भागातून वजा करावा आणि जी बाकी राहील तिच्यापुढे दिलेल्या संख्येचा दुसरा भाग लिहावा. ही नवी संख्या म्हणजे नवे भाज्य होय.

भाजकाकरिता वर लिहिलेले मूळ दुप्पट करून लिहावे आणि भाज्याचा उजवीकडील एक अंक सोडून राहिलेल्या भाज्यातून हा भाजक किती वेळा जातो ते शोधावे आणि ती संख्या भाजक आणि भागाकार यांच्या उजवीकडे दोन्ही ठिकाणी लिहावी. अशा प्रकारे नवा भाजक मिळतो.

वाढविल्या गेलेल्या भाजकास त्या शेवटच्या संख्येने गुणून भाज्याच्या खाली लिहून वजाबाकी करावी. नंतर जी बाकी राहील तिच्या पुढे अगोदर घेतलेल्या भागाच्या पुढचा भाग लिहावा. हा नवा भाज्य होय. भाजकात वरील संख्या मिळवावी. नव्या भाज्यातील एक आकडा वगळून येणाऱ्या संख्येस भाजकाने किती वेळा भाग जातो ती संख्या भागाकारात व भाजकात उजवीकडे लिहावी. ह्याचप्रमाणे दिलेल्या संख्येतील सर्व भाग संपेपर्यंत क्रिया करीत रहावे. म्हणजे भागाकाराच्या जागी येणारी संख्या हे इष्ट वर्गमूळ होय. खालील उदाहरणावरून ही पद्धती स्पष्ट होईल :

५	२९५०६६२४ (५४३२
५	२५
१०४	४५०
४	४१६
१०८३	३४६६
३	३२४९
१०८६२	२१७२४
२	२१७२४
१०८६४	०००००

यावरून $\sqrt{२९५०६६२४}=५४३२$.

डाव्या बाजूकडील स्तंभातील शेवटचा आकडा हा वर्गमूळाच्या दुप्पट आहे हे सहज पडताळून पहाता येईल. वर दिलेली वर्गमूळ काढण्याची रीत $(क+ख)^{२}=क^{२}+(२\,क+ख)\,ख$ या बैजिक सूत्रावर आधारलेली आहे.

घनमूळ : दिलेल्या संख्येचे घनमूळ काढण्याची रीत खालीलप्रमाणे :

(१) दिलेल्या संख्येच्या डावीकडे दोन स्तंभ पाडावे व उजवीकडे भागाकारदर्शक कंस करावा.

(२) वर्गमूळ काढण्याच्या पद्धतीप्रमाणेच दिलेल्या संख्येचे भाग पाडावेत, मात्र येथे प्रत्येक भागात दोनऐवजी तीन अंक घ्यावेत. येथे

डावीकडील पहिल्या भागात १ किंवा २ अंकही असू शकतील. तसेच दिलेली संख्या दशांश अपूर्णांकी असल्यास शेवटी राहिलेल्या अंकावर तीन अंक पूर्ण करण्याकरिता एक किंवा दोन शून्ये लिहावी लागतील.

(३) पहिल्या भागातून ज्याचा घन वजा जाईल असा सर्वांत मोठा अंक शोधून तो भागाकाराच्या ठिकाणी लिहावा. हाच अंक घनमूळातील पहिला अंक होय. त्याचा घन पहिल्या भागातून वजा करावा व बाकी राहिलेल्या संख्येवर दुसरा भाग लिहावा. ही संख्या नवे भाज्य होईल.

(४) घनमूळातील पहिल्या अंकाची तिप्पट पहिल्या स्तंभात मांडावी व त्या अंकाच्या वर्गाची तिप्पट दुसऱ्या स्तंभात लिहून त्यावर दोन शून्ये मांडावीत. ही संख्या वरील नव्या भाज्याचा शोधक भाजक होय.

(५) या भाजकाचा वरील नव्या भाज्यास किती वेळा भाग जातो तो अंक ठरवावा. हा अंक घनमूळातील दुसरा अंक असून तो भागाकारात द्वितीय स्थळी लिहावा. तोच अंक पहिल्या स्तंभातील अंकावर लिहावा व अशा प्रकारे मिळालेल्या संख्येस त्या अंकाने गुणून तो गुणाकार दुसऱ्या स्तंभातील संख्येखाली मांडून त्यांची बेरीज करावी. ही बेरीज म्हणजेच नव्या भाज्याचा भाजक होय. तिला वरील अंकाने गुणून गुणाकार (३) मधील नव्या भाज्यातून वजा करावा. बाकी राहील त्या संख्येवर दिलेल्या संख्येतील तिसरा भाग लिहावा. अशा प्रकारे मिळालेली संख्या हे दुसरे नवे भाज्य होय.

(६) वरील अंकाची दुप्पट पहिल्या स्तंभातील संख्येखाली मांडून त्यांची बेरीज करावी. ही बेरीज भागाकारातील संख्येची तिप्पट असेल. वरील अंकाचा वर्ग दुसऱ्या स्तंभातील संख्येखाली लिहून हिच्यासह स्तंभातील वरील तीन संख्यांची बेरीज करावी. ती भागाकारातील संख्येच्या वर्गाची तिप्पट असेल. या संख्येवर दोन शून्ये द्यावीत. अशी ही संख्या नवा शोधक भाजक होईल.

(७) या शोधक भाजकाने (५) मधील नव्या भाज्यास भाग शोधावा. हा नवा अंक भागाकारात तृतीय स्थळी मांडावा. तोच पहिल्या स्तंभातील संख्येवर लिहावा. अशा संख्येस नवीन अंकाने गुणून गुणाकार दुसऱ्या स्तंभातील शेवटच्या संख्येखाली लिहून त्यांची बेरीज घ्यावी. ही बेरीज (५) मधील नव्या भाज्याचा पुरा भाजक होय. या नव्या भाजकाला नवीन अंकाने गुणून गुणाकार या भाज्यातून वजा करावा. बाकी राहिलेल्या संख्येवर पुढील चौथा भाग घ्यावा.

(८) यापुढील क्रिया (६) व (७) प्रमाणेच दिलेली संख्या संपेपर्यंत कराव्यात.

(९) भागाकाराच्या ठिकाणची संख्या इष्ट घनमूळ होय. त्यात योग्य ठिकाणी दशांशचिन्ह द्यावे.

वरील पद्धतीनुसार ९२६८५९·३७५ या संख्येचे घनमूळ काढून दाखविले आहे :

स्तंभ १	स्तंभ २	संख्या	घनमूळ
२७७	२४३००	९२६८५९·३७५	(९७·५
१४	११३९	७२९	
२९१५	२६२३९	१९७८५९	
	४९	१८३६७३	
	२८२२७००	१४१८६३७५	
	१४५७५	१४१८६३७५	
	२८३७२७५	००००००००	

म्हणून $\sqrt[3]{९२६८५९·३७५}=९७·५$.

वरील रीत $(क+ख)^{3}-क^{3}=(३क^{2}+३कख+ख^{2})ख$ या बैजिक सूत्रावर आधारलेली आहे.

गुणोत्तर व प्रमाण : अंकगणितात गुणोत्तर व प्रमाण यांच्या कल्पना व मांडणी हा महत्त्वाचा टप्पा आहे.

दोन राशींची तुलना करण्यासाठी गुणोत्तराचा उपयोग होतो. या राशी एकाच प्रकारच्या व परिमाणाच्या असणे आवश्यक आहे. उदा., दोन रेषांच्या लांबींचे गुणोत्तर मांडण्यासाठी त्या एकाच परिमाणात म्हणजे दोन्ही रेषा फूट किंवा मीटर किंवा मैल अशा एकाच मापात दर्शविणे आवश्यक आहे. गुणोत्तर व्यवहारी अपूर्णांकाच्या स्वरूपात (त्याच्या किमान पदात) किंवा भागाकार करून दशांश अपूर्णांकात मांडले जाते. ४५ मी. व ३० मी. यांचे गुणोत्तर $\frac{४५}{३०}=\frac{३}{२}=१·५$ असे येईल. गुणोत्तर ही केवळ एक संख्या असून दोन राशींचे गुणोत्तर मांडल्यावर त्या राशींची मूळ मूल्ये व त्यांचे परिमाण यांना महत्त्व उरत नाही.

दोन निरनिराळ्या जातींच्या राशींची गुणोत्तरे समान असल्यास त्यांतील राशी एकाच प्रमाणात आहेत असे म्हणतात. प्रमाणात मांडलेल्या चार राशींपैकी कोणत्याही तीन दिलेल्या असल्यास उरलेली राशी काढता येते. या प्रश्नास 'त्रैराशिक' म्हणतात. यातील पहिल्या जातीची राशी कमी वा अधिक झाल्यास दुसऱ्या जातीची राशी त्याच प्रमाणात कमी वा अधिक झाली तर या राशी सम प्रमाणात आहेत असे म्हणतात.

उदा., ३ रुपयांना १५ आंबे मिळतात तर ५ रुपयांना किती मिळतील ?

यात राशींचा क्रम पुढीलप्रमाणे लिहितात :

रुपये रुपये आंबे आंबे
३ : ५ :: १५ : ?

येथे अधिक रुपयांना अधिक आंबे मिळणार हे उघड असल्याने या राशी सम प्रमाणात आहेत.

रुपयांचे गुणोत्तर = आंब्यांचे गुणोत्तर

$$\frac{३}{५}=\frac{१५}{?}$$

यावरून इष्ट आंबे $=\frac{५\times१५}{३}=२५$ आंबे.

अशा त्रैराशिकाला 'सम त्रैराशिक' म्हणतात व ते ++ असे दर्शवितात. याच उदाहरणात '२ रुपयांस किती आंबे ?' असे विचारल्यास ते त्रैराशिक -- असे दर्शवितात.

पहिल्या जातीची राशी अधिक वा कमी झाल्यास दुसऱ्या जातीची राशी त्याच्या उलट म्हणजे अनुक्रमे कमी वा अधिक होत असेल तर या राशी व्यस्त प्रमाणात आहेत असे म्हणतात. उदा., ४ माणसांना एक काम करण्यास १५ दिवस लागतात तर १२ माणसांना तेच काम करण्यास किती दिवस लागतील ?

माणसे माणसे दिवस दिवस
४ : १२ :: १५ : ?

येथे माणसे अधिक असल्यास काम पूर्ण करण्यास कमी दिवस लागतील; यामुळे ह्या राशी व्यस्त प्रमाणात आहेत. म्हणून दिलेल्या राशींचे म्हणजे माणसांचे गुणोत्तर उलटे करून प्रमाण $\frac{१२}{४}=\frac{१५}{?}$ असे लिहिले पाहिजे. यावरून इष्ट दिवस $=\frac{१५\times४}{१२}=५$ दिवस.

अशा त्रैराशिकास 'व्यस्त त्रैराशिक' म्हणतात व ते +- किंवा -+ असे दर्शविले जाते.

दिलेले त्रैराशिक सम आहे की व्यस्त, हे ठरविण्यासाठी त्यातील राशींसंबंधी प्रत्यक्ष ज्ञान असणे आवश्यक असते.

त्रैराशिकाप्रमाणेच पंचराशिक (पाच राशी दिलेल्या असल्यास सहावी राशी काढणे), सप्तराशिक (सात राशी दिलेल्या असल्यास आठवी राशी काढणे) इ. बहुराशिके वरीलप्रमाणेच मांडून व त्यातील प्रमाणे सम वा व्यस्त आहेत हे ठरवून सोडविता येतात.

सरासरी : दिलेल्या निरनिराळ्या राशींच्या मूल्यांची बेरीज करून तिला राशींच्या संख्येने भागले असता मिळणाऱ्या संख्येस त्या राशींच्या मूल्यांची सरासरी म्हणतात. सरासरी काढताना दिलेल्या राशी एकाच जातीच्या व त्या एकाच परिमाणात मोजणे आवश्यक असते. उदा., एखाद्या वर्गातील विद्यार्थ्यांच्या वजनांची सरासरी काढावयाची असल्यास त्यांच्या वजनांची परिमाणे सारखीच असणे जरूर आहे.

पर्जन्यमान, देशाचे वार्षिक उत्पन्न, विविध वस्तूंचे वार्षिक उत्पादन यांसारख्या राशींची आकडेवारी सरासरीने दर्शविली जाते. निरनिराळ्या वयोमानांनुसार वजन व उंची यांचे प्रमाण काय असावे, हे दर्शविणाऱ्या कोष्टकातील आकडे सरासरीवरच आधारलेले असतात. सरासरी दर्शविण्यासाठी जितक्या जास्तीत जास्त राशी लक्षात घेतल्या असतील तितकी ती सरासरी जास्त विश्वसनीय होईल. विम्याचे गणित पुष्कळ अंशी सरासरीवर अवलंबून असते.

शेकडेवारी : मूळ संख्या कितीही मोठ्या वा लहान असल्या तरी १०० हे मान घेऊन प्रमाण मांडणे उपयुक्त ठरते. या प्रमाणास 'शेकडा प्रमाण' किंवा 'शेकडेवारी' म्हणतात. शेकडेवारी दर्शविण्यासाठी % अशी खूण करण्यात येते. व्यवहारात शेकडेवारीचा अनेक ठिकाणी उपयोग करण्यात येतो. उदा., परीक्षेतील उत्तीर्ण विद्यार्थ्यांची शेकडेवारी, व्यापारातील नफा वा तोटा यांची शेकडेवारी, वस्तूंच्या उत्पादनातील विशिष्ट कसोटीला उतरणाऱ्या वस्तूंची शेकडेवारी इत्यादी.

समजा, एका वर्गातील ४० विद्यार्थ्यांपैकी ३२ उत्तीर्ण झाले व दुसऱ्या वर्गातील ५६ विद्यार्थ्यांपैकी ४२ उत्तीर्ण झाले. पहिल्या वर्गातील उत्तीर्ण विद्यार्थ्यांची शेकडेवारी $=\frac{१००\times३२}{४०}=८०\%$ व दुसऱ्या वर्गातील उत्तीर्ण विद्यार्थ्यांची शेकडेवारी $\frac{१००\times४२}{५६}=७५\%$ इतकी येते. यावरून पहिल्या वर्गातील उत्तीर्ण विद्यार्थ्यांचे प्रमाण अधिक आहे असे दिसून येते. अशा प्रकारे शेकडेवारीच्या साहाय्याने निरनिराळ्या प्रमाणांची तुलना करणे सुलभ होते.

सोयीनुसार १०० ऐवजी इतर संख्याही प्रमाण दर्शविण्यासाठी वापरल्या जातात. लोकसंख्येतील जन्ममृत्यूचे प्रमाण दर हजारी सांगितले जाते. विशिष्ट रोगाने आजारी असणाऱ्या व्यक्तींचे प्रमाण दर दहा हजारी वा दर लक्षात मांडले जाते.

सरळ व्याज व चक्रवाढ व्याज : एखाद्या व्यवहारात गुंतविलेल्या मूळ रकमेस 'मुद्दल' म्हणतात. यावरील व्याजाचा दर सर्वसाधारणपणे 'दर साल दर शेकडा' असा निर्देशित करतात. मुद्दल व एका वर्षानंतर त्यावर मिळणारे व्याज यांच्या बेरजेस एका वर्षानंतरची 'रास' म्हणतात.

एका वर्षानंतर झालेले व्याज देऊन पुढील वर्षाकरिता मूळ मुद्दलच व्याजाच्या हिशेबासाठी लक्षात घेतल्यास त्या व्याजास 'सरळ व्याज' म्हणतात.

एका वर्षानंतर झालेले व्याज न देता मूळ मुद्दलात ते जमा करून पुढील वर्षाकरिता ही रास व्याजाच्या हिशेबाकरिता मुद्दल म्हणून विचारात घेतल्यास त्या व्याजास 'चक्रवाढ व्याज' म्हणतात.

समजा, आज १०० रु. द. सा. द. शे. ५ रु. ने व्याजी दिले. एक वर्षानंतर मुद्दल व व्याज मिळून १०५ रु. येणे झाले. या १०५ रु. वर (म्हणजे पहिल्या वर्षाच्या राशीवर) दुसऱ्या वर्षाचे व्याज आकारावयाचे म्हणून दुसऱ्या वर्षाच्या शेवटी होणारी रास काढण्यासाठी पुढीलप्रमाणे त्रैराशिक मांडता येईल :

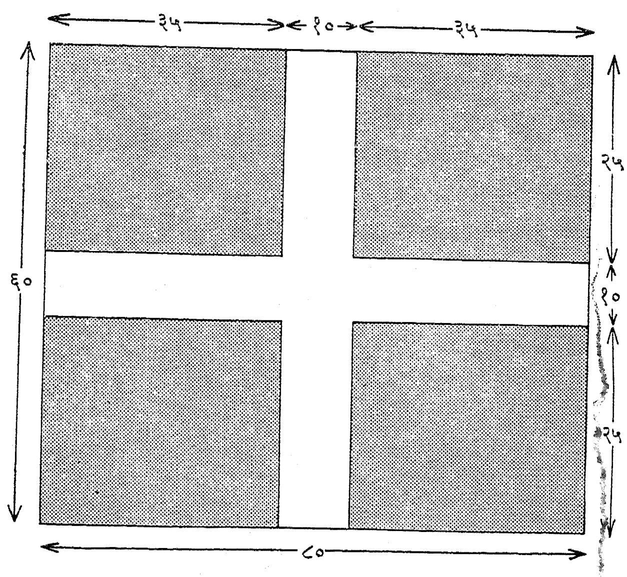
मुद्दल रु.		मुद्दल रु.		रास रु.		रास रु.
१००	:	१०५	: :	१०५	:	?

$$\text{इष्ट रास} = \frac{१०५\times१०५}{१००} = \frac{(१०५^{२})}{१००}\ \text{रु.}$$

याचप्रमाणे तिसऱ्या वर्षाच्या शेवटी $\frac{(१०५)^{३}}{(१००)^{२}}$ रु. व चौथ्या वर्षाच्या शेवटी $\frac{(१०५)^{४}}{(१००)^{३}}$ रु. रास होईल. अर्थात ही रास मूळच्या १०० रु. मुद्दलाची होय. म्हणून १ रु. मुद्दलाची रास २ वर्षांनी $\left(\frac{१०५}{१००}\right)^{२}=(१{\cdot}०५)^{२}$ रु., ३ वर्षांनी $(१{\cdot}०५)^{३}$ रु. व ४ वर्षांनी $(१{\cdot}०५)^{४}$ रु. होईल. यावरून सामान्य नियम असा बसविता येईल, की चक्रवाढ व्याजाचा दर **द** असेल तर **व** वर्षांनी १ रु. ची रास $\left(१+\frac{द}{१००}\right)^{व}$ रु. होईल. साध्या गुणाकाराने हे उत्तर काढणे जिकीरीचे असते. त्याकरिता लॉगरिथमपद्धतीचा वापर करणे सोयीचे असते.

क्षेत्रफळ, घनफळ, पृष्ठफळ : सुतारकाम, गवंडीकाम, स्थापत्य इ. अनेक प्रकारच्या दैनंदिन व्यवहारांत विविध आकारांच्या व आकारमानांच्या भूमितीय आकृत्यांचे क्षेत्रफळ, घनफळ वा पृष्ठफळ काढणे आवश्यक असते. याकरिता अंकगणितातील विविध कृत्यांचा उपयोग कसा होतो हे खालील उदाहरणांवरून स्पष्ट होईल.

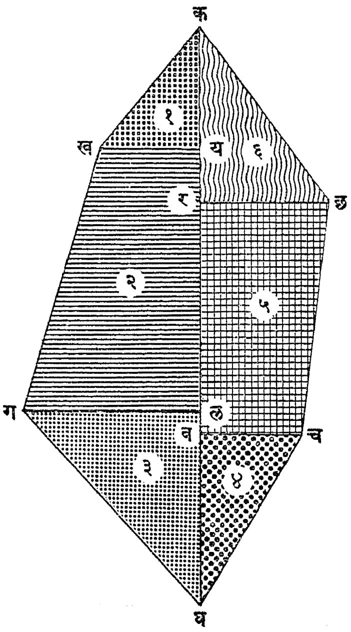
उदा. १ : एका बागेचे क्षेत्र आयताकृती असून तिची लांबी ८० मी. व रुंदी ६० मी. आहे. या क्षेत्रात लांबी–रुंदीला समांतर असे १० मी. रुंदीचे रस्ते मधोमध ठेवलेले आहेत, तर प्रत्यक्ष बागेचे क्षेत्रफळ किती ? (आ. १).



आ. १

येथे प्रत्यक्ष बागेसाठी ३५×२५ चे चार आयत शिल्लक रहातात व ते सर्व जोडून (३५×२५)×४=३,५०० चौरस मी. क्षेत्रफळाची बाग होते. म्हणजे या गणिताचे उत्तर (८०–१०)×(६०–१०) हे होय. अर्थात क्षेत्राच्या परिमाणांतून रस्त्यांची रुंदी वजा करून मग गुणाकार करणे हे याचे सूत्र झाले.

उदा. २ : **क ख ग घ च छ** या जागेचे क्षेत्रफळ काढण्यासाठी **क घ** जोडून तिच्यावर **खय, छर, गल** आणि **चव** हे लंब टाकावे. नंतर बाजूंची व लंबांची, तसेच **कय, यर, रल** आणि **लव** ही मापे घ्यावीत. येथे (१), (३), (४) व (६) हे काटकोनत्रिकोण आणि (२) व (५) हे समलंब-चौकोन आहेत (आ. २). या दोन आकृत्यांच्या सूत्रांवरून सबंध आकृतीचे क्षेत्रफळ काढता येईल.



आ. २

ताळा : प्रत्येक उदाहरणात काही गोष्टी पक्ष म्हणून दिलेल्या असतात व काही साध्य करावयाच्या असतात. आपणास प्राप्त झालेले उत्तर हेच पक्ष धरून ज्या कृत्यांनी उदाहरण सोडविलेले असेल त्याच्या उलट कृत्ये करून मूळच्या पक्षातील एखादी बाब शोधून काढणे व ती दिलेल्या बाबीशी पडताळून पहाणे हे ताळा करण्याचे तत्त्व होय. ताळा केल्याने उदाहरणाच्या उत्तराची खात्री पटते. गुणाकाराचा ताळा भागाकाराने व भागाकाराचा गुणाकाराने, घातमूलाचा घाताने व घाताचा घातमूलाने—थोडक्यात म्हणजे दोन व्युत्क्रम कृत्यांनी परस्परांचा ताळा होऊ शकतो.

उदा. : एका सुताराने १६० रु.स एक कपाट बनविले व ते २०० रु. स विकले, तर त्याला शेकडा किती नफा झाला?

मूळ किंमत रु. मूळ किंमत रु. नफा रु. नफा रु.
१६० : १०० : : ४० : ?

$$\frac{१००\times ४०}{१६०} = २५\%\ \text{नफा.}$$

ताळा—आता १६० रु. मूळ किंमत व २५% नफा धरून विक्रीची किंमत काढू.

मूळ किंमत रु. मूळ किंमत रु. विक्रीची किंमत रु. विक्रीची किंमत रु.
१०० : १६० : : १२५ : ?

$$\frac{१६०\times १२५}{१००} = २००\ \text{रु. विक्रीची किंमत.}$$

तसेच २०० रु. विक्रीची किंमत व २५% नफा धरून मूळ किंमत काढू.

विक्रीची किंमत रु. विक्रीची किंमत रु. मूळ किंमत रु. मूळ किंमत रु.
१२५ : २०० : : १०० : ?

$$\frac{२००\times १००}{१२५} = १६०\ \text{रु. मूळ किंमत.}$$

ताळ्यावरून काढलेली ही दोन्ही उत्तरे पक्षाशी जुळतात म्हणून दिलेल्या गणिताचे काढलेले उत्तर (२५% नफा) हे बरोबर होय.

पहा : अंक; गणित; संख्यासिद्धांत; संचसिद्धांत; महत्त्वमापन.

संदर्भ : 1. Bakst, A. *Arithmetic for the Modern Age*, New York, 1960. 2. Gurjar, L. V. *Ancient Indian Mathematics and Vedha*, Poona, 1947.

३. गोखले, गो. कृ. *अंकगणित*, पुणे, १९०७. ४. छत्रे, के. ल. *अंकगणित*, मुंबई, १८७९. ५. जार्विस, जी. आर. *अंकगणित*, मुंबई, १८५८.

गुर्जर, ल. वा.; देशपांडे, कृ. के.

अंकाई–टंकाई : नासिक जिल्ह्याच्या येवले तालुक्यातील ऐतिहासिक स्थान. मनमाडच्या दक्षिणेस १४ किमी. दौंड–मनमाड रेल्वे-मार्गावर आणि येवला–मालेगाव रस्त्यावर अंकाई (अनकाई) गाव आहे. गावाजवळ अंकाई–टंकाई किल्ले आहेत. पायथ्यापासून सु. ३२८ मी. उंच असलेल्या टेकडीचा माथा १·६ किमी. परिघाचा आणि अवघड कड्यांचा असून त्यावर अंकाई किल्ला आहे. सात तटांच्या बिकट वाटेतून वर जावे लागते. टंकाईची बांधणी भांडागारपद्धतीची आहे. शहाजहानचा सेनापती खानखानानने १६३५ मध्ये आलकापालका व अंकाई–टंकाई घेतल्याचा उल्लेख मिळतो. दक्षिणेकडील गोदावरीचे खोरे व उत्तरेकडील गिरणेचे खोरे, खानदेश या मुलखांवर नजर ठेवण्यासाठी अंकाई–टंकाई उपयुक्त असत. अंकाईवर तीन मंदिरे आणि ब्राह्मणी लेणी असून टंकाईच्या दक्षिण बाजूस सात जैन लेणी आहेत. अप्रतिम कोरीव काम असलेली ही लेणी सध्या भग्नावस्थेत आहेत.

शाह, र. रू.

अंकारा : तुर्कस्तानची राजधानी. लोकसंख्या १२,०८,७९१ (१९७०). अक्षांश ३९° ५५′ उ. व रेखांश ३२° ५०′ पू. १९३० पर्यंत 'अंगोरा' नावाने ओळखले जात असे. प्राचीन काळी याचे नाव 'ॲनसायरा' होते. तुर्कस्तानच्या ॲनातोलिया प्रदेशातील उत्तर-मध्यावर समुद्रसपाटीपासून सु. अकराशे मी. उंच असलेले एक पठार आहे. या पठारावर वाहणाऱ्या अंगोरा व चुबुक या छोट्या नद्यांच्या संगमावर अंकारा वसले आहे. पठाराच्या उत्तरेस डोंगराळ भाग असून पश्चिमेस व दक्षिणेस सखल मैदाने आहेत. त्यामुळे येथील हवा कोरडी, खंडांतर्गत पण निरोगी आहे. येथील उन्हाळ्यातील तपमान सरासरी २२·०३° से. असते, तर हिवाळ्यातील ०·०९° से. असते. वार्षिक पर्जन्यमान सु. ३४·७ सेंमी. असते. मे व डिसेंबर हे येथील अधिक पावसाचे तर जुलै हा कोरडा महिना असतो.

इ.स.पू. २,००० वर्षांपासून येथे हिटाइट लोकांची संस्कृती होती. त्यांचे अवशेष अंकारामध्ये आजही संग्रहालयात जपून ठेवले आहेत. 'ॲनसायरा' हे नाव मात्र इ.स.पू. नवव्या शतकात फ्रिजिअन लोकांनी पाडले असावे असा तर्क आहे. इ.स.पू. तिसऱ्या शतकात ही केल्टिक लोकांच्या गॅलेशिया देशाची राजधानी होती. रोमनांनी पहिल्या शतकात त्यांचा पाडाव करून आपल्या गॅलेशिया प्रांताची ही राजधानी केली. रोमन व पुढे बायझँटीन साम्राज्यात अंकाराची खूपच भरभराट झाली. दळणवळणाचे व व्यापाराचे हे महत्त्वाचे केंद्र बनले. ऑगस्टसच्या कारकीर्दीत संगमरवराने बांधलेल्या एका देवळाचा भग्नावशेष जुन्या अंकारामध्ये सापडला असून त्यावर त्या काळचा इतिहास खोदलेला आहे. चौथ्या शतकातील ज्यूलियन सम्राटाचा एक स्तंभ सापडला असून काही रोमन स्नानगृहेही येथे सापडली आहेत. बाराव्या शतकाच्या सुरुवातीस हे सेल्जुक तुर्कांनी जिंकले. सु. ११५६ मध्ये निघालेले पहिले तुर्की नाणे येथेच पाडण्यात आले होते. १३६० मध्ये हा ऑटोमन साम्राज्याचा भाग झाला. तैमूरलंगने १४०२ मध्ये ऑटोमन सम्राटाचा अंकाराजवळच पराभव केला. १४३१ मध्ये अंकारा परत तुर्कांनी जिंकून घेतले. परंतु अंकाराचे महत्त्व यानंतर दिवसेंदिवस कमी होत गेले. बाराव्या शतकापासून सोळाव्या शतकापर्यंतच्या काळात बांधल्या गेलेल्या चार भव्य मशिदी मात्र आजही जुन्या अंकारामधील प्रेक्षणीय स्थळे बनली आहेत. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपर्यंत अंकारा फक्त अंगोरा जातीची जगप्रसिद्ध बकरी, त्यांची मोहेर (लोकर) आणि रेशमी केसांची व रंगीबेरंगी डोळ्यांची अंगोरा जातीची मांजरे यांकरिता प्रसिद्ध होते.

केमालपाशाने १९२३ मध्ये ही आजच्या तुर्कस्तानची राजधानी बनविली व नव्या अंकारा शहराची आखणी होऊन झपाट्याने वाढ झाली. अंकाराची लोकसंख्या १९२४ मध्ये ३५,०००, १९२७ मध्ये ७४,५५३, १९५० मध्ये २,८६,७८१, १९६० मध्ये ६,५०,०६७ व १९६५ मध्ये

मु. ९,०२,००० इतकी झाली. रुंद रस्ते, वृक्षाच्छादित ऐसपैस पादचारी मार्ग व सुंदर इमारती यांमुळे अंकारा हे मध्यपूर्वेतील शानदार शहर झाले आहे. शासकीय कार्यालये, राष्ट्राध्यक्षांचे निवासस्थान, ऑपेरा हाऊस, संग्रहालये, अद्ययावत रुग्णालये, क्लब्स, विश्वविद्यालय, परकीय दूतावासांच्या इमारती, रेसकोर्स, स्टेडियम, नभोवाणीकेंद्र, चित्रपटगृहे, राष्ट्रीय ग्रंथालय इ. वास्तूंनी अंकारास आधुनिकता आली आहे. तीस विविध प्रकारच्या संगमरवरी व रंगीबेरंगी दगडांनी बांधलेले केमालपाशाचे कबरस्तान आधुनिक तुर्की शिल्पकलेचा उत्कृष्ट नमुना मानला जातो. अंकारा दळणवळणाचे व व्यापाराचे महत्त्वाचे केंद्र असून मोहेर, धान्य, सफरचंद, द्राक्षे, तयार कापड, सिमेंट, कौले, मद्य व कातडी सामान इत्यादींकरिता प्रसिद्ध आहे. (चित्रपत्र ७१) शाह, र. रू.

अंकित राष्ट्रे : एखाद्या बलिष्ठ राष्ट्राकडून ज्या राष्ट्राचे परराष्ट्रीय धोरण व अंतर्गत शासनपद्धती ठरविली जाते, अशा राष्ट्रांना ‘अंकित राष्ट्रे’ म्हणतात. अशी राष्ट्रे तत्त्वतः स्वतंत्र असली तरी त्यांच्या अंतर्गत घडामोडींवर प्रबळ राष्ट्रांचे सर्वंकष स्वरूपाचे नियंत्रण असते. अंकित राष्ट्रांना आपले धोरण किंवा निर्णय नियंत्रक प्रबळ राष्ट्राचे हिताहित पाहून ठरवावे लागते.

दुसऱ्या महायुद्धकाळात अनेक देशांची आर्थिक उत्पादनक्षमता कमी झाली होती व लष्करावर अधिक खर्च होत होता. युद्धोत्तर काळात बेकारी व दारिद्र्य यांमुळे सर्व राष्ट्रांत अस्थिरता निर्माण झाली होती. आंतरराष्ट्रीय राजकारणात दोन सत्तागटांची उघड स्पर्धा सुरू झाली होती. ह्या गटांनी आपली सत्ता वाढविण्याचे यत्न सुरू केले. आर्थिक मदत, कर्जे, तत्त्वज्ञानांचे आवाहन, अशा अनेक उपायांचा अवलंब करण्यात आला.

आर्थिक, सामाजिक व सांस्कृतिक जीवनाच्या संदर्भात बड्या राष्ट्रांशी मिळते-जुळते संबंध ठेवणे व स्वतःच्या देशाचे परराष्ट्रीय धोरण बड्या राष्ट्राला अनुकूल ठेवणे ही अंकित राष्ट्राची प्रमुख लक्षणे होत.

आशियात आऊटर मंगोलिया व यूरोपात बल्गेरिया, चेकोस्लोव्हाकिया, हंगेरी, पोलंड, पूर्व जर्मनी ही रशियाची अंकित राष्ट्रे समजली जातात. दक्षिण (लॅटिन) अमेरिकेतील बहुतेक राष्ट्रे अमेरिकेची अंकित राष्ट्रे समजली जातात. भिडे, ग. ल.

अंकुरण : अंकुरण म्हणजे अंकुर येणे किंवा फुटणे. बीजे असलेल्या (बीजी) व नसलेल्या (अबीजी) असे वनस्पतींचे दोन गट पडतात. बीजी वनस्पतींच्या (उदा., वाटाणा, गाजर इ.) बाबतीत त्यांचे बीज रुजून त्यातून अंकुर बाहेर येणे आणि अबीजी वनस्पतींच्या (उदा., शैवले, शेवाळी, कवक, दगडफूल, नेचे इ.) बाबतीत त्यांच्या नवनिर्मितीस जबाबदार असलेले सूक्ष्म शरीरघटक (कोशिका) म्हणजे बीजुके रुजून त्यातून अंकुरनलिका बाहेर येणे, या दोन्ही प्रकारच्या रुजण्याच्या प्रक्रियांना अंकुरण म्हणतात. बीजामध्ये वनस्पतीचा पूर्ण वाढ झालेला गर्भ ⇨ *प्रसुप्तावस्थेत* म्हणजे अति निष्क्रिय अवस्थेत असतो व अनुकूल परिस्थिती निर्माण होताच त्यापासून नवीन वनस्पती निर्माण होते. ही प्रसुप्तावस्था निरनिराळ्या वनस्पतींच्या बाबतीत कमीअधिक काळ टिकते. ⇨ *अबीजी वनस्पतींच्या* बाबतीत नवीन वनस्पतींची निर्मिती भिन्न गटांत भिन्न प्रकारे होते [→ शैवले, शेवाळी, कवक इ.].

बीजे आणि बीजुके यांखेरीज कित्येक वनस्पतींच्या कळ्या, कंद, ग्रंथिक्षोड [→ खोड] इत्यादींसारख्या एरवी फक्त पोषणाचे कार्य करणाऱ्या (शाकीय) इंद्रियांपासूनही नवीन वनस्पती निर्माण होऊ शकते (उदा., घायपात, अळू, हळद, बटाटा इ.). अशी इंद्रिये प्रतिकूल परिस्थितीत प्रसुप्तावस्थेत राहून पुढे अनुकूल परिस्थितीत त्यांनाही अंकुर फुटणे शक्य असते. ही प्रक्रिया काहीशी अंकुरणासारखी असली तरी तिचा ‘अंकुरण’ या शीर्षकात समावेश न करता ‘प्रसुप्तावस्था’ या शीर्षकात केला जातो. अशा काही वनस्पतींचे अंकुरण होण्यापूर्वी काही काळ ही इंद्रिये प्रसुप्तावस्थेत राहणे इष्ट असते.

बीजांची, बीजुकांची किंवा काही शाकीय इंद्रियांची ठराविक प्रसुप्तावस्था गरजेप्रमाणे कृत्रिमरीत्या कमी करणे वा प्रसंगोपात्त त्यास विलंब लावणे यास कृषिव्यवसायात महत्त्व आहे व त्याबाबतचा तपशीलवार अभ्यासही बराच झालेला आहे. प्रस्तुत नोंदीच्या पुढील विवरणात बीजांच्या अंकुरणासंबंधीचा तपशील प्रामुख्याने दिला आहे.

काही वनस्पतींची बीजे पक्व झाल्यावर अनुकूल परिस्थितीत लागलीच रुजतात; केव्हा तर फळातच (उदा., वाटाणा व मका यांत) रुजलेली आढळतात. उलट, काहींची बीजे अनुकूल परिस्थितीतही काही काळ (आठवडे, महिने किंवा वर्षे) लोटल्याशिवाय रुजत नाहीत, याचे कारण प्रसुप्तावस्थाच होय.

निसर्गतः बीजे जमिनीच्या पृष्ठावर किंवा काहीशी पृष्ठाखाली रुजतात. जंगलात जमिनीवर साचलेल्या व कुजणाऱ्या पालापाचोळ्यातही ती रुजतात. प्रयोगशाळेत कोणत्याही ओलसर पदार्थाशी किंवा ओलसर वातावरणाशी संबंध आल्यास व इतर परिस्थिती अनुकूल असल्यास ती रुजतात.

बीजांकुरणाच्या अवस्था : बीजांच्या रुजण्याच्या प्रक्रियेत तीन प्रमुख अवस्था आढळतात. पहिल्या अवस्थेत बीजावरणे व बीजातील जिवंत कोशिका यांमध्ये भरपूर पाणी शोषले जाऊन ते बीज फुगते. याप्रमाणेच स्टार्च, तूलीर (सेल्युलोज), आगर, जिलेटीन यांसारखे पदार्थही भरपूर पाणी शोषून घेतल्यावर फुगतात; या प्रक्रियेस ‘विचोषण’ म्हणतात. यामुळे बीजात भौतिकीय विक्रिया घडून येतात व रासायनिक विक्रियांना संधी प्राप्त होते. बीज फुगणे, बीजावरण तडकणे व ऑक्सिजन आणि कार्बन डाय ऑक्साइड या वायूंकरिता त्याची पार्यता वाढणे या भौतिकीय घटनांनंतर श्वसनक्रियेत बदल सुरू होतो. यानंतरच्या दुसऱ्या अवस्थेत फक्त श्वसनक्रियेतच वाढ होते. ह्या अवस्थेतून पुन्हा पहिल्या अवस्थेत व पहिलीतून पुनरपि दुसऱ्या अवस्थेत असे फरक होणे शक्य असून त्यांचा बीजांकुरण-क्षमतेवर परिणाम होत नाही; कित्येक बीजे जमिनीत अशा अवस्थेत बरीच वर्षे टिकून राहतात; पण एकदा का गर्भ तिसऱ्या अवस्थेत पोचून त्याची वाढ सुरू झाली, की परत दुसरी अवस्था येत नाही. या दृष्टीने दुसरी अवस्था महत्त्वाची ठरते. या दुसऱ्या अवस्थेच्या कालमर्यादेला महत्त्व नसून त्यातून पुढील अवस्थेत नेणाऱ्या विक्रियांना होणारा विरोध नाहीसा झाला, की ही अवस्था संपते व अंकुराची वाढ होते. फळांत किंवा बियांत अंकुरणाला विरोध करणारे काही घटक असतात; त्यांना ‘निरोधक’ व प्रत्यक्ष होणाऱ्या अडथळ्यास ‘निरोध’ म्हणतात. या निरोध-विक्रियेची यंत्रणा व त्यातील घटनांचा विचार महत्त्वाचा आहे.

बीजांकुरणाच्या दुसऱ्या अवस्थेच्या शेवटी त्यातील वितंचक (रासायनिक विक्रिया सुलभतेने घडवून आणण्यास मदत करणारी प्रथिनयुक्त संयुगे, → एंझाइमे) प्रभावित होतात. पुष्क असलेल्या (दलिकाव्यतिरिक्त अन्नपुरवठा असलेल्या; → बीज; मका; एरंड) बीजात वितंचकाचा प्रवेश गर्भातून पुष्कात होतो. संचित अन्न, मग ते दलिकात असो अगर पुष्कात असो, बी रुजताना त्याचे वितंचकाकरवी पचन (रासायनिक विक्रियेने रूपांतर) होऊन विरघळणाऱ्या (विद्राव्य) भागाचा गर्भाच्या वाढणाऱ्या भागात प्रवेश होतो. तेथे विद्राव्य कार्बोहायड्रेटांचा उपयोग श्वसनामुळे ऊर्जेचे उत्पादन करण्याकरिता व नवीन कोशिकांच्या निर्मितीत होतो. प्रथिन व मेद ह्या अन्नप्रकारांचाही नवकोशिकांच्या वाढीत व त्यामुळे होणाऱ्या शरीराच्या वाढीत उपयोग केला जातो.

निरोधक : अनेक बियांत अंकुरणाला निरोध करणारे पदार्थ असतात. अपघटनाने किंवा धुपण्याने हे निरोधक काढून टाकले गेले म्हणजे गर्भाची वाढ सुरू राहते. *ॲमरँथस* या (माठ, पोकळा व राजगिरा यांच्या) वंशात व इतर काहींत या निरोधकांमुळे श्वसनक्रियाही मंदावते.

यामुळे त्यांच्या बिया ओलसर जमिनीत न रुजता व संचित अन्नाचा उपयोग न करता अनेक वर्षे तशाच राहतात.

काही वनस्पतींत बीजावरणे (टरफले) पाण्याला व ऑक्सिजनाला आत येण्यास विरोध करतात (अपार्यता). ही टरफले फोडल्यास अंकुरणाचा एक निरोधक नाहीसा होतो. काही शिंबावंत वनस्पतींच्या [→ लेग्युमिनोजी] कठीण आवरणाच्या बीजांच्या बाबतीतही असेच घडते. रानटी वनस्पतींच्या पुढे होणाऱ्या रोपांना अनुकूल परिस्थिती येईपर्यंत अनेक प्रकारे अंकुरणाला विलंब होतो. आपण आपल्या पिकांच्या बीजांची पेरणी अंकुरणास व नंतरच्या वाढीस योग्य अशा ऋतूतच करतो, यामुळे अंकुरणाला विलंब होण्याची जरूर नसते व तो फायद्याचा नसतो.

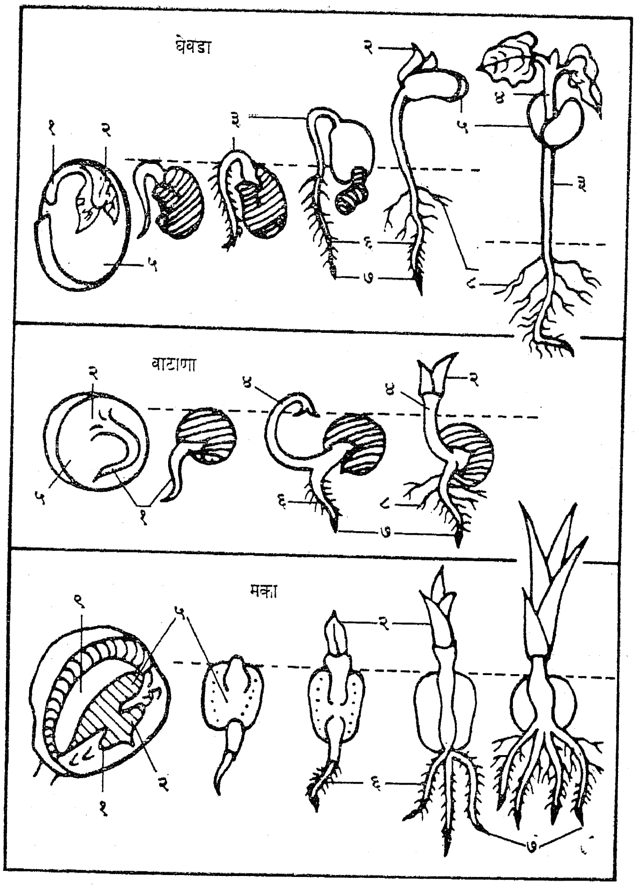
अंकुरणाला अनुकूल वाटणाऱ्या किंवा दिसणाऱ्या फळातल्या ओलसर परिस्थितीचा अनेक बीजांच्या पूर्ण विकासाला फायदा होत नाही (उदा., टोमॅटो, टरबूज इ.). ह्या फळांच्या मगजामध्ये अंकुरण-निरोधक पदार्थ असतात असे दिसून येते; मात्र संत्री व सप्ताळू (पीच) ह्यांच्या फळांत बीजाला अंकूर फुटलेले आढळतात; परंतु हे अपवादात्मक मानतात.

बार्ली व गहू यांसारखी बीजे कमी तपमानात रुजतात. त्यामुळे त्यांची पेरणी सामान्यपणे ऑक्टोबर-नोव्हेंबरात करतात; तर मका व बीट (साखरेचा) यांना उच्च तपमान लागते, त्यामुळे त्यांची पेरणी जून-जुलैत करतात. टोमॅटो व मिरची यांसारख्या उष्ण प्रदेशातच विकास पावलेल्या काही वनस्पतींच्या बीजांची रोपे समशीतोष्ण कटिबंधात विशेष प्रकारच्या पन्हेरीत तयार करून नंतर बाहेर लागण करतात. उष्ण कटिबंधातल्या जंगलातील कित्येक झाडांची बीजे अल्पायुषी असून ती ताबडतोब रुजतात; ते साध्य न झाल्यास पालापाचोळ्यात पडून कुजून जातात. हिवाळ्यात नेहमी प्रसुप्तावस्थेत असणाऱ्या कित्येक बीजांवर नीच तपमानाची क्रिया झाल्याशिवाय ती रुजत नाहीत; मात्र त्या वेळी ओलावा आवश्यक असतो.

वर उल्लेखिलेल्या निरोधकयुक्त, कठीण आवरणाच्या किंवा नीच तपमान आवश्यक असलेल्या बीजातला गर्भ हा सर्वसाधारण स्वरूपाचा असून अनुकूल परिस्थितीत तो वाढीस लागतो. याउलट, काही बीजांतले गर्भ वेगळे काढल्यानंतरही वाढत नाहीत [→ गर्भविज्ञान]. अशा बाबतीत एकतर ते अपक्व असले पाहिजेत किंवा त्यांची प्रसुप्तावस्था दीर्घ असली पाहिजे. अशा वेळी बीजांकुरास बराच काल वाट पहावी लागते व ह्या कालावधीने बीजातील गर्भ पक्व होत असावा.

कित्येक बीजे अनियमितपणे रुजतात; म्हणजे काही वर्षांच्या अंतराने ती थोडी थोडी रुजताना आढळतात. रुक्ष प्रदेशातल्या वनस्पतींच्या बीजांमध्ये अपक्वांच्या अकाली अंकुरणाला निरोध करणाऱ्या यंत्रणा आढळतात. तेथील अनियमित व अपुऱ्या पावसामुळे, तो सतत व सु. २·५ सेंमी. होऊन रोपाला पुरेसे पाणी उपलब्ध होण्याइतका होईपर्यंत बीजे रुजतच नाहीत.

अंकुरणाला अनेक प्रकारच्या निरोधकांनी विलंब होतो; बीजावरणात किंवा जमिनीत असणारी खनिज लवणे हे एक प्रकारचे निरोधक. ही भरपूर पावसाने धुपून जातात व अंकुरणास वाव मिळतो. फलावरणाचे अवशेष हे दुसऱ्या प्रकारचे निरोधक. अंकुरण लवकर होण्यास हे प्रथम काढून टाकणे आवश्यक असते. कठीण बीजावरणे हे तिसऱ्या प्रकारचे निरोधक; वाळूने किंवा दगडाने घासल्यास बीजावरणे नरम होऊन अंकुरण जलद होते. याशिवाय जमिनीत असणाऱ्या इतर कित्येक वनस्पतींच्या बीजांवर तेथेच वाढत असलेल्या वनस्पतींचा निरोधक प्रभाव पडतो. अर्धवटपणे किंवा पूर्णपणे दुसऱ्या सजीवांवर जगणारे असे काही अपवाद वगळल्यास अनेक वनस्पतींच्या बिया घनदाट वनश्रीत रुजत नाहीत. आश्रय-वनस्पतींच्या मुळातून पाझरणाऱ्या पदार्थांच्या प्रभावाने टारफुला *(स्ट्रायगा)* किंवा युफ्रेशियांची बीजे रुजतात; उलट, ग्वायूल रबराची *(पार्थेनियम अर्जेंटॅटम)* रोपे त्याच परिपक्व झाडांच्या मुळातून पाझरलेल्या पदार्थामुळे मरून जातात.



बीजांचे अंकुरण (घेवडा, वाटाणा, मका). (१) आदिमूल, (२) आदिकोरक, (३) अधराक्ष, (४) अध्याक्ष, (५) दलिका, (६) मूलरोम, (७) मूलत्राण, (८) उपमूळ, (९) पुष्क.

अंकुरणास आवश्यक असे बाह्य घटक : पाणी, योग्य तपमान व ऑक्सिजन आणि काही जातींत प्रकाश इ. घटक बी रुजण्यास आवश्यक असतात. पाण्याचे प्रमाण सर्व जातींना सारखे लागत नाही. उदा., कापसाच्या रुक्षता-विरोधक दोन प्रकारांपैकी अधिक विरोधक प्रकारच्या बियांना रुजण्यास कमी विरोधकांच्यापेक्षा निम्म्याने कमी पाणी लागते. पाण्याप्रमाणे बीजे बाष्पही शोषून घेतात. बाष्पाने पूर्ण भरलेल्या वातावरणात बहुतेक बीजांच्या अंकुरणातील पहिल्या अवस्था लवकर सुरू होतात; मात्र वातावरणातले बाष्पाचे प्रमाण त्यापेक्षा बरेच खाली असेल तर अंकुरणाला विरोध होतो. अंकुरणाच्या प्रथमावस्थेत श्वसनाचा वेग अधिक असल्याने ऑक्सिजन अधिक लागतो. वातावरणातील विविध वायूंच्या मिश्रणातील ऑक्सिजनाचा वैयक्तिक दाब बराच कमी केला तरी श्वसनावर त्याचा परिणाम होत नाही. काही जलवासी व काही स्थलवासी वनस्पतींच्या बीजांकुरणाची प्रक्रिया पाण्यात चांगली चालते; मात्र इतरांना हवेतून ऑक्सिजन घ्यावा लागतो. जाड बीजावरणामुळे अंकुरणाच्या प्रथमावस्थेत ऑक्सिजनाचा प्रवेश कमी झाल्यास, अननिल (हवेशिवाय) श्वसन सुरू असते; तथापि पुढे आवरण तडकल्यानंतर सानिल (नित्य) श्वसन चालू होते.

योग्य तपमान : बहुतेक सर्व बीजे तपमानाच्या विशिष्ट पल्ल्यातच रुजतात. विशिष्ट बीजाच्या जनक वनस्पतीच्या मूळ स्थानातील हवामानाला अनुसरून अंकुरणाची किमान मर्यादा ठरलेली असते. उदा., गव्हाची बीजे ०° से.च्या काहीशा वरच्या तपमानापासून ते ३५° से. पर्यंतच्या पल्ल्यात रुजतात, तर मक्याच्या अंकुरणाच्या तपमानाचा पल्ला ५–१०° ते ४५° से. असतो. सर्वसाधारणपणे उत्तम तपमान ह्या दोन तपमानांच्या मध्यावर असते. एकाच वनस्पतीत आदिमूल (मोड) व आदिकोरक

(मोडाचे बीजातील टोक) यांच्या लांबीत वाढ होण्यास अनेकदा भिन्न तपमान लागते [→बीज]. (पहा : आकृती)

प्रकाश : फारच थोड्या वनस्पतींची (उदा., हाडमोड, *फायकस औरिया* व काही अपिवनस्पती ह्यांची) बीजे प्रकाशाभावी रुजत नाहीत; तर अनेक बीजे प्रकाशात अधिक चांगली रुजतात (उदा., काही गवते, *ईनोथेरा बायेनिस* इ.). याउलट काही वनस्पतींची बीजे रुजताना प्रकाशाचा अडथळा होतो (उदा., कांदा व लिलिएसी कुलातील इतर काही वनस्पती). परिस्थितीतील इतर घटकांचाही प्रकाशाच्या परिणामावर प्रभाव पडतो.

बीजांकुरणाचे प्रकार : बीज रुजून त्याचे प्रत्यक्ष नवीन रोप बनणे या प्रक्रियेचे दोन प्रमुख प्रकार आढळतात. एका प्रकारात दलिका (आकृती पहा) बीजातून बाहेर पडतात (उदा., बहुतेक सर्व द्विदलिकित वनस्पती व काही कांद्यासारख्या एकदलिकित) व दुसऱ्यात त्या बीजातच राहतात (उदा., बहुतेक सर्व एकदलिकित आणि आंबा, वाटाणा व ओक यांसारखे काही द्विदलिकित).

(१) पहिल्या प्रकारात (उदा., घेवडा) बीज फुगून तडकते व अधराक्ष (मोडावरचा आणि दलिकांखालचा भाग) जलद वाढून आदिमूल प्रथम जमिनीत शिरते; दलिका बीजातून बाहेर पडून आदिकोरकासह प्रकाशाकडे वळत वर वाढतात. आदिमूलाच्या टोकास संरक्षक मूलत्राण, त्यामागे मूलरोमांनी व्याप्त शोषक भाग व त्यावरच्या भागावर हळूहळू पुढे उपमुळे येतात. जमिनीवरच्या या लहान रोपांवर, हिरव्या बनलेल्या व अन्ननिर्मिती करणाऱ्या जाड दलिका व त्यावरच्या (अप्याक्ष) भागावर आदिकोरकातून बनलेली कोवळी पाने येतात. पुढे दलिका पडून जातात व रोपाची अन्ननिर्मिती फक्त नवीन पानेच करीत राहतात. द्विदलिकित वनस्पतींत आदिमूलाचा विकास पुढे मूलतंत्रात (प्रमुख मूळ व त्यावरची इतर लहान मुळे यांचा समूह) होतो.

(२) दुसऱ्या प्रकारात (उदा., वाटाणा) आदिमूल व अधराक्षाऐवजी प्रथम आदिमूल व नंतर अप्याक्ष वाढून फक्त आदिकोरक बीजाबाहेर येतो व दलिका बीजात राहूनच आपले अन्न इतर भागांकडे पाठवितात.

मका व तत्सम इतर एकदलिकित वनस्पतींमध्ये आदिमूलाशेजारी पुढे अनेक आगंतुक मुळांचा झुबका येतो; त्याच वेळी जमिनीवरआदिकोरक सरळ वाढत येते व ही दोन्ही बीजातच राहिलेल्या एका दलिकेतून अन्नशोषण करून वाढतात. आदिकोरक व आदिमूल या दोन्हींवर टोकास प्रथम संरक्षक वेष्टने असतात, पण ती छेदून प्राथमिक इंद्रिये बाहेर पडतात. भुईमूग, हरभरा, गुंज यांची बीजे या प्रकारातील (म्हणजे दलिका जमिनीत ठेवून रुजणारी) असल्याने त्यांच्या अंकुरणाला 'अवभौम' व घेवड्याच्या *(फॅसिओलस)* अंकुरणाला 'अपिभौम' असे म्हणतात (कारण त्याच्या दलिका जमिनीवर येऊन काही वेळ अन्ननिर्मितीही करतात). इतर कित्येक बिया रुजताना किरकोळ फरक दृष्टीस पडतात.

पहा : बीज; वाहिनीवंत अबीजी वनस्पती; गर्भविज्ञान; मूळ; प्रसुप्तावस्था; श्वसन, वनस्पतींचे.

संदर्भ : Meyer, B. S.; Anderson, D. B.; Bohning, R. H. *An Introduction to Plant Physiology,* New York, 1960.

परांडेकर, शं. आ.

अंकुशकृमि रोग : तोंडामध्ये आकडे असलेल्या परजीवी कृमीला 'अंकुशकृमी' असे म्हणतात. या कृमीमुळे मनुष्याला होणाऱ्या रोगाला अंकुशकृमी रोग म्हणतात. हा रोग उष्णकटिबंधात जास्त प्रमाणात आढळतो. हा कृमी केसासारखा असून सु. एक सेंमी. लांब असतो. याच्या माथ्यावरील तोंडात आकड्यासारखे चार दात असतात. या आकड्यांमुळे तो आतड्याच्या श्लेष्मकलेला (आतल्या थराला) चिकटून तेथून रक्त शोषून घेत असल्यामुळे रोगोत्पत्ती होते.

या कृमीच्या अंड्यामध्ये दोन किंवा चार कोशिका असतात. अंडी मलावाटे बाहेर पडून त्यांच्यापासून दमट मातीमध्ये डिंभ (अळ्या) तयार होतात. हे डिंभ त्या मातीवरून चालणाऱ्या मनुष्याच्या पायाच्या त्वचेतून शरीरात प्रवेश करतात. त्वचेतील रक्तवाहिन्यांमधून नीलांवाटे फुप्फुसात जातात. तेथून वर सरकून कफावाटे ग्रसनीतून (घशातून) गिळले जाऊन आतड्यात पोचतात. तेथे त्यांची वाढ पूर्ण होते. आतड्यात नर आणि मादी यांच्या समागमापासून उत्पन्न होणारी ('निषेचित') अंडी मलावाटे बाहेर पडतात आणि या प्रकारे अंकुशकृमीचे जीवनचक्र पुरे होते.

लक्षणे : डिंभाचा त्वचेत प्रवेश होतेवेळी पायाला, विशेषतः बोटांमधील बेचक्यांना, खाज सुटून फोड येतात. फुप्फुसांमधून जात असताना खोकला, कफ आणि ज्वर ही लक्षणे दिसतात. एकाच वेळी शेकडो, हजारो कृमी आतड्यात असल्यामुळे व ते वारंवार जागा बदलत असल्यामुळे आतड्यातून पुष्कळ रक्त शोषले जाते आणि श्लेष्मकलेतून वहात रहाते. त्यामुळे ⇨ *पांडुरोग* होतो. रक्तातील रक्तानुरागी (लाल रंग घेणाऱ्या) श्वेतकोशिकांचे प्रमाण वाढते व लोहाचे प्रमाण कमी होते. चिरकारी (फार काळ टिकणाऱ्या) विकारात तंत्रिकाविकृती (संज्ञावाहक तंतूंची विकृती) होते.

चिकित्सा : टेट्राक्लोरोएथिलीन अथवा बायफिनियम-हायड्रॉक्सिनॅप्थोएट ही औषधे खास गुणकारी आहेत.

देवधर, वा. वा.

अंकोर : कंबोडियामधील (सध्याचे ख्मेर प्रजासत्ताक) ऐतिहासिक ⇨ *ख्मेर* संस्कृतीच्या वास्तू असलेले जगप्रसिद्ध स्थळ. टानले सॅप सरोवराच्या उत्तर तीरावरील सीएमरीप शहरापासून सु. सात किमी.वर हे वसले असून अंकोरथोम व अंकोरवात ह्या दोहोंचाही समावेश ह्यामध्ये होतो.

८०२ मध्ये दुसऱ्या जयवर्मनने जावाच्या शैलेंद्र राजांची सत्ता झुगारून कंबोडियात स्वतंत्र राज्य स्थापले व अंकोरला लागून हरिहरालय येथे आपली राजधानी वसविली. त्याचा मुलगा इंद्रवर्मन (८७७–८९९) ह्याने अंकोरची स्थापना केली व त्याचा मुलगा यशोवर्मनने शहर पूर्ण केले. दहा लाख लोकवस्तीला पुरेल इतक्या सु. ४०९ हेक्टर जागा व्यापणाऱ्या या शहराभोवती मजबूत भिंती होत्या. शहरात सु. ६०० देवळे, अनेक राजवाडे, पूल इ. उत्तम वास्तू बांधल्या होत्या. शहरापासून दोन किमी. अंतरावर नंतर अंकोरवातची स्थापना केली गेली. शहराचे मूळ नाव यशोधरपूर, परंतु ख्मेर भाषेत राजधानीला थोम व नगर या संस्कृत शब्दांचा अपभ्रंश अन्गर–अंगर–अंकोर होऊन 'अंकोरथोम' ह्याच नावाने ते ओळखले जाऊ लागले. ख्मेर संस्कृतीच्या उतरत्या काळात मूळची ब्रह्मा, शिव इ. हिंदू देवळे बुद्धाची मंदिरे बनली. थायलंडकडून वारंवार हल्ले होऊ लागल्याने पंधराव्या शतकाच्या शेवटी ख्मेर राजांनी आपली राजधानी नॉम पेन्ह येथे नेली व अंकोर जंगलमय झाले. या पुरातन वास्तूंचा शोध प्रथम हेन्री मोहौत या फ्रेंच अभियंत्याला १८६० साली लागला. आज ते जगातील प्रेक्षणीय स्थळ बनले आहे. (चित्रपत्र ७३)

शाह, र. रू.

अंकोरथोम : कंबोडियातील म्हणजे सध्याच्या ख्मेर प्रजासत्ताकातील अभिजात ख्मेर कलेचे (८ वे ते १३ वे शतक) परिणत स्वरूप दाखविणारी, ख्मेर सम्राट सातवा जयवर्मन् (११८१–१२१९) याने वसविलेली राजधानी. अंकोरथोमच्या (मोठे अंकोर) वास्तुकलेवर व मूर्तिकलेवर हिंदू व बौद्ध वास्तुकला व मूर्तिकला यांचा प्रभाव आढळतो; तसेच 'मंदिरगिरी'च्या कल्पनेप्रमाणे पर्वतप्राय मंदिररचना आणि 'देवराजा'च्या कल्पनेप्रमाणे राजाच्या मूर्तीत देवत्व दर्शविण्यासाठी केलेली देवराजमूर्तींची निर्मिती ही अंकोरथोमच्या कलेची वैशिष्ट्ये होत.

या नगरीचे आवार दहा चौ. किमी. असून तिच्याभोवती खंदक व सात मी. उंचीची दगडी तटबंदी आहे. एकूण पाच भव्य प्रवेशद्वारांपैकी चारांवर चौमुखी अवलोकितेश्वराच्या (काहींच्या मते बोधिसत्त्वाच्या) कोरीव मूर्ती आहेत. चारही दिशांना पसरलेल्या ख्मेर साम्राज्याची

प्रतीकात्मकता त्यांत असावी. समुद्रमंथनाच्या पौराणिक कल्पनेची भव्य प्रतिकृती अंकोरथोमच्या कलेत आढळते : मंदिरगिरीवरील उत्तुंग बेऑन मंदिर म्हणजे मेरू पर्वत, नगरीतील खंदक म्हणजे समुद्र, राजनगरी म्हणजे रवी व खंदकाच्या प्रवेशद्वारांना जोडणाऱ्या पुलावर दोन्ही बाजूंस हातात वासुकी सर्प घेतलेल्या सुरासुरांच्या चोपन्न मूर्ती, अशा प्रतीकांची ही वास्तुरचना आहे.

बेऑन मंदिरातील 'देवराजा'ची मूर्ती म्हणजे नागावर बसलेला बुद्ध होय. या मंदिराच्या शिखरावर अवलोकितेश्वराची मूर्ती आहे. मंदिराच्या चार चौथऱ्यांच्या रचनेत ऊर्ध्व व समांतर भागांचे लयबद्ध संयोजन दिसते. खालच्या चौथऱ्याच्या (१५०×९९ चौ. मी.) भोवताली ओवऱ्यांच्या भिंतीवर अपोत्थित शिल्पाकृती असून त्यांतून *रामायण–महाभारता*तील दृश्ये व ख्मेरकालीन ऐतिहासिक घटना दृष्टोत्पत्तीस येतात. मंदिराची सगळीच वास्तू शिल्पाकृतींनी अलंकृत केलेली असल्याने वास्तुकलाविशेष निष्प्रभ झाल्यासारखे वाटतात. त्या शिल्पाकृतींत शारीर दृष्टीने काही उणिवा असल्या, तरी चेहऱ्यांवरील भावदर्शन मात्र जिवंत वाटते. शिवाय पूर्वकालीन ख्मेर शिल्पकलेपेक्षा अंकोरथोमची शिल्पकला अधिक सूक्ष्म व सफाईदार आहे. तेथील वास्तुकला तर अभिजात ख्मेर वास्तुकलेची अंतिम व गुंतागुंतीची उत्क्रांती सूचित करते. (चित्रपत्र ७३)

पहा : ख्मेर संस्कृति; बृहद्‌भारत.

संदर्भ : 1. Giteau, Madeleine; Trans. Imber, Dina, *Khmer Sculpture and the Angkor Civilization,* New York, 1965. 2. Rowland, Benjamin, *The Art and Architecture of India,* Cambridge, 1959.

दिवाकर, प्र. वि.

अंकोरवात : कंबोडियातील म्हणजे सध्याच्या ख्मेर प्रजासत्ताकातील (कंबोज) प्राचीन वास्तूंतील प्रमुख अवशेषांचे प्रसिद्ध स्थळ. अंकोरवात ख्मेरराजांच्या कलापद्धतीचा उत्कृष्ट आविष्कार यथार्थतेने मानला जातो. पहिल्या धरणिंद्रवर्मनच्या (१११७–१११३) कारकीर्दीत अंकोरवातच्या बांधणीस सुरुवात झाली असावी; मात्र त्याचे संपूर्ण बांधकाम दुसऱ्या सूर्यवर्मनच्या (१११३–सु. ११५०) कारकीर्दीत पूर्ण झाले. तथापि दुसरा धरणिंद्रवर्मन व दुसरा यशोवर्मन (११५०–११६५) ह्यांच्या कारकीर्दीतही येथील शिल्पांत थोडी भर पडली. अंकोरवातचे देवालय मानवी हाताने बांधले नसून ते बांधण्याकरिता खुद्द स्वर्गातून देव आले होते, अशी आख्यायिका येथे प्रचलित आहे. 'अंकोर' या शब्दाचा मूळचा अर्थ 'नगर' असा असला, तरी नंतरच्या काळात 'देऊळ' ह्याही अर्थी हा शब्द रूढ झाला. 'अंकोरवात' याचा अर्थ 'नगरातले मंदिर' असा होतो.

अंकोरवात अंकोरथोमपासून दक्षिणेस सु. दीड किमी.वर आहे. अंकोरवातच्या देवळाभोवतालची भिंत प्रचंड आहे. या भिंतीच्या चारही बाजूंची एकंदर लांबी चार किमी. आहे. या भिंतींभोवती १९० मी. रुंदीचा खंदक असून त्याची खोली आठ मी. आहे. तो फक्त पश्चिमेकडून ओलांडता येतो. सु. २० किमी. एवढा मोठा खंदकाचा घेर आहे. खंदक ओलांडल्यावर आत पाच मजली प्रवेशद्वार लागते. याची रचना दक्षिण भारतातील देवळांच्या गोपुरांची आठवण करून देते. या गोपुरांमधून सु. ३४० मी. चालून गेल्यावर मुख्य देवळासमोरचा प्रचंड चौथरा लागतो. मुख्य देऊळ एकावर एक असणाऱ्या तीन चौथऱ्यांवर उभारलेले आहे. या प्रत्येक चौथऱ्याची उंची सु. साडेचार ते सहा मी. असून तळचा चौथरा १८०×२१३ मी. या मोजमापाचा आहे. प्रत्येक चौथऱ्याच्या तीन बाजूंस व्हरांडा असून व्हरांड्याच्या भिंतींत उत्कृष्ट शिल्पे आहेत. मुख्य देऊळ २०४ मी. रुंद व २२१ मी. लांब असून देवळाची एकंदर उंची ६६ मी. आहे. प्रवेशद्वारापासून ते मंदिरापर्यंतच्या रस्त्याची लांबी देवळाच्या पश्चिम बाजूच्या दुप्पट असल्याने प्रवेशद्वारात येताच वास्तूची भव्यता नजरेत भरते. वास्तू रुंद आहे, पण एकावर एक अशा चौथऱ्यांनी आणि देवळाच्या शिखरांनी गगनचुंबी उत्सेधाचा आभास निर्माण झाला आहे.

येथील स्तंभ, द्वारशाखा व चौथऱ्यांवरील नक्षी यांपेक्षाही येथील सु. दोन-दोन मी. उंचीची दगडी शिल्पे अधिक नजरेत भरतात. येथे प्रामुख्याने विष्णुकथाच शिल्पित केलेल्या आढळतात. याशिवाय विविध अलंकार ल्यालेल्या अप्सरा, भजनात दंग असलेले भक्त, सात फण्यांचे नाग, समुद्रमंथन, कृष्णकथा व *महाभारत–रामायणां*तील विविध प्रसंग आहेत; यमराजापुढे आपल्या आयुष्यातील कृत्यांचा झाडा देण्याकरिता उभ्या असलेल्या मानवांच्या रांगा आहेत; याचबरोबर या देवळाच्या बांधणीला कारणीभूत झालेल्या विष्णुभक्त सूर्यवर्मनचा राज्याभिषेक आणि हत्तीवरील युद्धोन्मुख सेनेची चालही दर्शविली आहे. तज्ञांच्या मते या शिल्पांत चित्रकाराच्या कुंचल्याची नाजुकता ठायी ठायी प्रकट होते. काहींच्या मते याच कालात भारतात ज्याप्रमाणे शिल्प आणि वास्तू एकजीव झालेल्या आढळतात, तसे येथे होत नाही; वास्तू आणि शिल्प परस्परपूरक वाटत नाहीत.

या देवळात कोणती देवता पूजिली जात होती, हे निश्चित सांगता येत नाही. राजाची दहनोत्तर रक्षा ठेवण्याकरिता हे मंदिर बांधले गेले असावे, असे सुचविले जाते. ह्या मताला पुष्टी म्हणून या देवळाचे प्रवेशद्वार पश्चिमेकडे आहे आणि त्यावर यमराजाची शिल्पाकृतीही आहे, हे प्रामुख्याने निर्देशिले जाते. फर्ग्युसनच्या मते अंकोरवात मूलतः बौद्धांचे नसावे, कारण येथील वास्तूंत बौद्ध वास्तुशिल्पाची काहीही वैशिष्ट्ये आढळत नाहीत. या मंदिरातील पूजामूर्ती म्हणजे 'देवराज' असावी, असे काही तज्ञांचे मत आहे. देवराज ही विष्णूचे स्वरूप आणि आयुधे धारण करणाऱ्या सम्राटाची मूर्ती होय. 'राजा म्हणजे साक्षात ईश्वरी अवतार' ही कल्पना कंबोडियाकडील सर्व भागांत प्रचलित होती. जावा बेटातही अशा पद्धतीची मंदिरे आढळतात. अंकोरवात मंदिराच्या नऊ उपमंदिरांत विष्णूचे उरलेले नऊ अवतार दाखविले होते व ते ते स्वरूप धारण केलेल्या त्या सूर्यवर्म्याच्या मंत्र्यांच्या प्रतिकृती होत्या. येथील यमलोकाचे शिल्पपट्ट व त्यांची उजवीकडून डावीकडे (नेहमीपेक्षा उलटी) मांडणी, ह्यांवरून हे मंदिर सूर्यवर्म्याने आपले स्मारक किंवा समाधी म्हणूनही उभारले असावे, असे सांगता येते.

अंकोरवात येथे सापडलेली इतर शिल्पे आणि ब्रॉंझच्या मूर्ती ह्यांत मात्र विशेष असे काही नाही. चौरस चेहरे, ठळक भुवया आणि शुष्क ओठ ख्मेरच्या कलेचा ऱ्हासच दाखवितात. चेम राजांनी अंकोर जिंकल्यावर तेथील हिंदू परंपरांची आणि ख्मेर कलेची पीछेहाट झाली. (चित्रपत्र ७३)

पहा : ख्मेर संस्कृति; बृहद्‌भारत.

संदर्भ : 1. Groslier, B. P. *Indo China—Art of World Series, Vol. IX,* London, 1962. 2. Zimmer, Heinrich; Ed. Campbell, Joseph, The Art of Indian Asia, *2 vols., New* York, 1960.

देव, शां. भा.

अंकोल : (हिं. अंकोरा, अकोली; गु. ओंकला; इं. सेजलीव्ह्ड ॲलँजियम; लॅ. *ॲलँजियम साल्व्हिफोलियम;* कुल—ॲलँजिएसी). हा एक पानझडी, काटेरी, ६–१२ मी. उंच व ०·६–०·९ मी. घेराचा लहान वृक्ष असून भारतात (उपहिमालय ते सह्याद्री व मद्रासपर्यंत) तो साधारण रुक्ष ठिकाणी आढळतो; शिवाय श्रीलंका, दक्षिण चीन, मलाया व फिलिपीन्स येथेही आढळतो. साल कोवळेपणी पिवळट पण जून झाल्यावर करडी दिसते. हा दुरून फालसा व धामण यांच्यासारखा दिसतो. पाने साधी, पातळ, एकाआड एक व काहीशी केसाळ; पानांच्या बगलेत झुबक्यावर द्विलिंगी, हिरवट पांढरी, सुगंधी फुले एप्रिल–जूनमध्ये येतात. फळ मांसल, अश्मगर्भी (कोय असलेले), लंबवर्तुळाकार, लाल-जांभळट, लवदार व लिंबोणीएवढे (चित्रपत्र ५५) आणि बी एकच

असून ते आंबट, स्तंभक (आकुंचन करणारे) व खाद्य मगजाने वेढलेले असते. लाकूड कठीण, सुगंधी व सुंदर असून त्याला उत्तम झिलई होते; ते कातीव व कोरीव कामासाठी फार उपयुक्त असून मुसळे, लाटणी, वाद्ये इत्यादींकरिता वापरतात. खोडाच्या सालीतील 'ॲलँजीन' हे अल्कलॉइड रक्तदाबावर गुणकारी असते. मुळाची साल रेचक व कृमिनाशक असून तापावर व कातडीच्या रोगांवर उपयुक्त असते; मात्र ती विषारीही आहे. या वनस्पतीची इतर शारीरिक लक्षणे ⇨ *अॅलँजिएसी* गणात वर्णिल्याप्रमाणे आहेत.

पहा : वनस्पती, विषारी.   परांडेकर, शं. आ.

अंग : बिहार राज्यातील बौद्धकालीन सोळा महाजनपदांपैकी एक विख्यात देश. नामव्युत्पत्तीबाबत मतांतरे आहेत, तथापि लोकसमूहावरून देशास हे नाव मिळाले असावे. प्राचीन संस्कृत, पाली व प्राकृत साहित्यामध्ये या देशाविषयी अनेक निर्देश आहेत. प्रवंग, कामाश्रम, अंगरट्ट व चंपादेश अशी याची नामांतरे आढळतात. बिहारमधील आधुनिक भागलपूर व मोंघीर जिल्हे आणि संथाळ परगण्याचा काही भाग मिळून प्राचीन अंग देश बनला असावा. या देशाची राजधानी चंपा (हल्लीचे भागलपूर) होती. रामायणकाली रोमपाद (ऋष्यशृंग वैभांडक या विख्यात ऋषीचा सासरा) याचे राज्य येथे होते. महाभारतकाली दुर्योधनादी कौरवांच्या प्रेरणेवरून कर्णाला अंग देशाचे राज्य बहाल करण्यात आले होते. मगध साम्राज्याचा उदय होण्याच्या अगोदरचा काळ अंग देशाच्या विस्ताराचा आणि समृद्धीचा असून त्या वेळी ब्रह्मदत्त राजाचे राज्य या देशावर होते. हर्षवर्धनकृत 'प्रियदर्शिका' नाटकामध्ये मगध देशावर राज्य करणाऱ्या दधिवाहन नावाच्या राजाचा उल्लेख आढळतो. जैन धर्मातील पहिली स्त्री धर्मोपदेशिका चंदनबाला ही याच दधिवाहन राजाची कन्या. याच्याच कारकीर्दीत (इ.स.पू. ६ वे शतक) मगध देशाचा राजा बिंबिसार याने हा देश आपल्या साम्राज्यात समाविष्ट केला. यानंतर हा पुन्हा स्वतंत्र झाला नाही, तथापि हे देशनाम उत्तरकालीन इतिहासामध्ये दीर्घकाळपर्यंत रेंगाळत राहिले.   शाह, र. रू.; जोशी, चंद्रहास

अंगग्रहरोधके : अरेखित (रेषा नसलेल्या) व इच्छेनुसार ज्यांची हालचाल होत नाही अशा स्नायूंचा (उदा., हृदय, आतडे यांच्या स्नायूंचा) ताण कमी करणाऱ्या औषधी द्रव्यांना अंगग्रहरोधके असे म्हणतात. ज्या कारणांमुळे स्नायूंवर ताण येतो त्या कारणांवर ह्या औषधांचा परिणाम होईलच असे नाही. त्यासाठी इतर औषधी द्रव्यांचा वापर करावा लागतो. अंगग्रहरोधकांमुळे स्नायूंचा ताण थांबतो किंवा कमी होतो.

अशा औषधांची क्रिया तीन प्रकारांनी होऊ शकते. (१) प्रत्यक्ष स्नायुतंतूंवर कार्य करून, (२) स्नायूंना प्रेरणा देणाऱ्या तंत्रिकातंतूमध्ये अडथळा उत्पन्न करून, किंवा (३) तंत्रिका व स्नायू यांच्या संधिस्थानी अडथळा उत्पन्न करून.

धोतरा व तत्सम ॲट्रोपीनयुक्त औषधे, बाष्पनशील तेले, अफूच्या अर्कातील पॅपॅव्हरीनसारखी अल्कलॉइडे अशा पदार्थांचा अंगग्रहरोधके म्हणून उपयोग केला जातो.

⇨ *आंत्रशूल,* ⇨ *पचजन व्रणा*मुळे होणारा शूल (वेदना), पित्ताशय आणि वृक्क यांचे विरामी शूल (वारंवार होणाऱ्या वेदना) इ. विकारांत अंगग्रहरोधके उपयुक्त ठरतात. हृद्‌रोहिणीच्या संकोचामुळे होणाऱ्या हृद्‌शूलात नायट्राइटांचा उपयोग होतो. दम्याच्या विकारात श्वासनलिकांच्या अतिसंकोचात ॲड्रेनॅलीन (वृक्कप्रवर्तक), ॲट्रोपीन व पॅपॅव्हरीन अशा औषधांचा उपयोग होतो.

अंगग्रहरोधकांचा योग्य प्रमाणात वापर केला गेला नाही तर त्यापासून तीव्र स्वरूपाचे विषारी परिणाम होतात. तसेच त्यांचा वापर बराच काळ केल्यास चिरकारी (फार काळ टिकणाऱ्या) स्वरूपाचे विषारी परिणाम होतात.   ढमढेरे, वा. रा.

अंगठी : हाताच्या कोणत्याही बोटात वापरण्याचा वळेवजा अलंकार. केवळ गोलाकार अंगठ्यांप्रमाणेच, पृष्ठभागी कोंदण करून त्यात खडा बसविलेल्या वा नुसत्या सपाट पृष्ठभागाच्याही अंगठ्या असतात. सामान्यतः सोने, चांदी, रुपे, प्लॅटिनम, ब्रॉंझ वगैरे धातूंपासून अंगठ्या करतात. प्राचीन काळी त्या माती, गवत, जनावरांची शिंगे वगैरेंपासून करीत. त्या जड व ओबडधोबड असत. कालांतराने त्यांचा आकार नाजूक व सुबक आणि घडण कलात्मक व नक्षीदार झाली. ईजिप्तमधील थडग्यांत सापडलेल्या, शेणकिडा (स्कॅरब) बसविलेल्या अंगठ्या सर्वांत जुन्या मानतात. सूर्याच्या अखंड गतीचा व शाश्वत मानवी जीवनाचा द्योतक समजला जाणारा हा किडा पवित्र मानीत. प्रथम प्रत्यक्ष किड्याला भोक पाडून त्यातून फिरती सोन्याची कडी ओवून अंगठी बनवीत. नंतर त्या आकाराच्या धातूच्या अंगठ्या बनविल्या जाऊ लागल्या. ओळखपत्र, मोहोर किंवा शिक्का म्हणून अंगठीचा वापर करीत. अशाच अंगठ्या फिनिशियन व इट्रुस्कन लोकही वापरीत. इट्रुस्कन अंगठ्या आकाराने मोठ्या असत. प्राचीन ग्रीक समाजात सुंदर नक्षीकाम केलेल्या सोन्याच्या अंगठ्या वापरण्याची प्रथा होती. रोममध्ये अंगठ्या वापरण्यासंबंधी असलेल्या कायद्यानुसार स्वतंत्र नागरिक सोन्याच्या, मुक्त गुलाम चांदीच्या व गुलाम फक्त लोखंडाच्याच अंगठ्या वापरीत. कालमानानुसार केवळ हस्तभूषणाखेरीज अंगठीचा अन्य उद्देशांनीही वापर झाल्याचे दिसून येते. अंगठीच्या सपाट पृष्ठभागावर वापरणाराचे नाव, पदवी, बोधपर वचने किंवा प्रेमदर्शक शब्द कोरण्याची प्रथा पुरातन कालापासून रूढ आहे. तसेच त्यावर अधिकारचिन्हे कोरून त्यांचा उपयोग शिक्क्यासारखा करीत. रोमन राज्यकर्ते हिरकणीच्या विषारी अंगठ्या शत्रुनाशासाठी वा आत्महत्येसाठी वापरीत. मंतरलेल्या अंगठ्या वापरल्यास भूतपिशाचबाधा होत नाही, असा समज अद्यापही रूढ आहे. मध्ययुगीन अंगठ्यांवर गूढ विद्येतील सामर्थ्यवान मंत्र खोदले जात. वाङ्‌निश्चयाच्या अंगठ्यांची प्रथा ईजिप्शियन, ग्रीक व रोमन लोकांनी पाडली. दुसऱ्या शतकापासून ख्रिस्ती लोकांनी ती अधिक रूढ केली. विवाहाच्या अंगठीचा उगमही यातच संभवतो. नवीन होणाऱ्या ख्रिस्ती धर्मगुरूला (बिशप) धर्मदंडाबरोबर मानचिन्हादाखल अंगठी देत. पंधराव्या शतकात हिऱ्याच्या अंगठीला महत्त्व आले. सोळाव्या शतकात हाताच्या प्रत्येक बोटात व निरनिराळ्या पेऱ्यांवर अंगठ्या वापरीत. भारतात ऋग्वेदकाली अंगठीला 'खादि' म्हणत. दुरितनिवारणार्थ, श्राद्धकर्माच्या अगर इतर धार्मिक कृत्यांच्या वेळी अंगठीवजा दर्भाची पवित्रके घालण्याची प्रथा प्राचीन काळापासून अद्यापही रूढ आहे. नवग्रहांच्या पीडानिवारणार्थ प्रत्येक ग्रहाची विशिष्ट रंगाच्या खड्याची अंगठी वा नवग्रहांची एकच अंगठी वापरण्याची प्रथा आहे. मोहोरेची अंगठी प्रामुख्याने स्त्रियाच वापरताना दिसतात. *रामायण, महाभारत, अभिज्ञान शाकुंतल* व इतर संस्कृत साहित्यात अंगठीचा उपयोग पतिपत्नींनी परस्परांच्या संकेतासाठी केलेला दिसतो. भारतीय चित्र, शिल्प आदी कलांमध्ये (उदा., अजिंठा–वेरूळची लेणी वगैरेंमध्ये) हा अलंकार निदर्शनास येतो.   गोखले, कमल

अंगवध : शरीराच्या एखाद्याच विभागाची किंवा विभागातील स्नायूंची चलनवलनशक्ती बंद पडल्यास त्या अवस्थेस 'अंगवध' म्हणतात. शरीराची एक बाजूच लुळी पडल्यास त्या अवस्थेला 'पक्षाघात' असे नाव आहे.

पहा : पक्षाघात.   ढमढेरे, वा. रा.

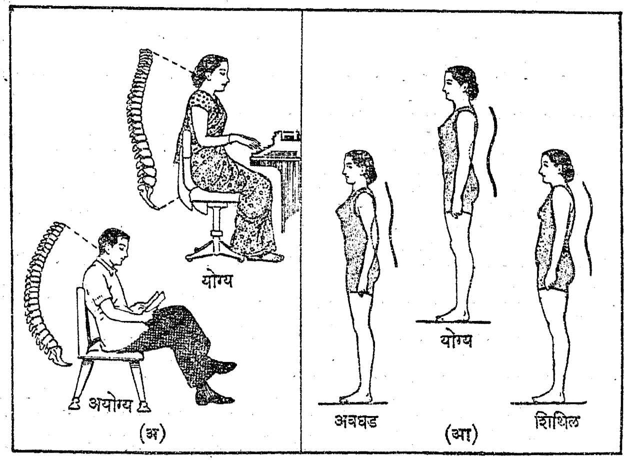
अंगस्थिति : शरीराच्या नैसर्गिक योग्य आणि सुखावह स्थितीला 'अंगस्थिती' असे म्हणतात. स्वस्थ बसणे, बसून काम करणे, उभे राहणे किंवा चालणे या सर्व वेळी स्नायूंना ताण न पडता काम योग्य प्रकारे होण्यासाठी सुयोग्य अंगस्थितीची फार जरुरी असते.

डौलदार किंवा ऐटीत चालणे–बसणे आणि भोंगळपणे, फेंगडे अथवा पोक काढून चालणे–बसणे यांमधील फरक सहज लक्षात येतो. सुयोग्य अशी अंगस्थिती कोणती, याबद्दल निश्चित व साचेबंद कल्पना सांगता येणार नाही; परंतु बसले असताना पाठ ताठ राहील पण अवघडणार नाही, उभे राहिले असताना सर्व शरीर एका रेषेत व सुखावह राहील, अशी अंगस्थिती प्राकृत (स्वाभाविक) किंवा सुयोग्य समजली जाते.

अंगस्थिती सुयोग्य नसणे हे शरीराच्या विकृतीचे लक्षण असते. शारीरिक आणि मानसिक प्रकृती उत्तम असलेली व्यक्ती साधारणपणे डौलदार अंगस्थितीतच असते. विकृत अंगस्थितीला कारणीभूत असणाऱ्या घटना बहुधा बाल्यावस्थेतच सुरू होतात. तिला शारीरिक अथवा मानसिक कारणे असू शकतात. उदा., तळपायाचा अंगठा आणि टाच यांमधील उभी कमान तयार न होणे यासारख्या शारीरिक किंवा वारंवार उपेक्षा वा अवमान होत राहणे अशा मानसिक विकृतीमुळे अंगस्थिती बिघडू शकते. प्रौढावस्थेत पाठीत दुखणे, दोन मणक्यांमधील उपास्थिचक्र (मऊ चकती) स्थानभ्रष्ट होणे, श्रोणिसंधितंत्रिकाशोथ (मांडीच्या सांध्याच्या मागील तंत्रिकेला येणारी सूज), संधिशोथ (सांध्यांची सूज) इ. विकारांमुळे, तसेच अयोग्य पादत्राणे वापरण्यामुळेही अंगस्थिती विकृत होऊ शकते.

साधारणपणे वयाच्या एकविसाव्या वर्षापर्यंत अंगस्थिती कायम होते.

भिंतीला टेकून उभे राहिले असताना दोन्ही अंसफलक (खांद्याचे मागील हाड) आणि श्रोणी (ढुंगण) भिंतीला टेकलेली असणे ही प्राकृत अंगस्थिती समजावी. प्राकृत अंगस्थितीमध्ये सर्व क्रियांसाठी करावी लागणारी स्नायूंची हालचाल सुलभ होते व शरीरात कोठेही अवास्तव ताण पडत नाही. अतिशय स्थूल व्यक्ती पोट व खांदे पुढे काढून चालतात त्यामुळे त्यांच्या कण्याचा खालचा भाग, गुडघे व पाय यांवर अकारण ताण पडतो. बसलेल्या स्थितीतही पृष्ठवंशाच्या (पाठीच्या कण्याच्या) टोकावर भार येईल असे बसल्यास पाठीच्या स्नायूंवर ताण पडतो, अंतस्त्ये (पोटातील इंद्रिये) दबली जातात आणि पायांतील रक्ताच्या परिवहनास अडथळा होतो.



अंगस्थिती. (अ) बसलेल्या स्थितीत, (आ) उभ्या स्थितीत.

बसून काम करीत असताना डोके, खांदे आणि श्रोणी एका सरळ रेषेत असावी, छाती थोडी वर उचलल्यासारखी असावी. चालताना पाव सरळ बरोबर पडतील अशी काळजी घ्यावी. फार वेळ उभे राहून करण्याचे काम असल्यास छाती वर उचललेली असावी. एका पावलाखाली थोडा उंच आधार घेतल्यास सर्व हालचाल सुखावह होते. अतिताठ अथवा अतिशिथिल या दोन्ही प्रकारांची अंगस्थिती टाळावी.

लहान मुलांच्या अंगस्थितीबद्दल काही तरुण आईबाप निष्कारण काळजी करतात. सु. नऊ वर्षे वयापर्यंत श्रोणीची वाढ पूर्ण झालेली नसल्यामुळे मुले पोट काहीसे पुढे काढून चालतात. मुडदूस, सपाट पाऊल आणि पृष्ठवंशाला आलेली वक्रता ही विकृत अंगस्थितीची प्रमुख कारणे आहेत. नेत्रदोष आणि बहिरेपणा असलेल्या किंवा बुजरेपणा आणि भित्रेपणा या मानसिक दोषांमुळेही अंगस्थिती विकृत होऊ शकते. पावले वाकडी टाकून चालणे वगैरे लहानपणीच्या खोडी प्रौढपणी आपोआप नाहीशा होतात.

विकृत अंगस्थिती असल्यास मुलावर रागावून त्याला बळेच सरळ बसण्यास वा चालण्यास सांगू नये; त्यामुळे उपायापेक्षा अपायच संभवतो. अशा विकृत अंगस्थितीचे कारण शोधून काढणे व ते नाहीसे करणे हे फार महत्त्वाचे असते.

आपटे, ना. रा.

अंगामी नागा : भारतातील नागा जमातींपैकी एक प्रमुख जमात. त्यांची संख्या ढेबर आयोग अहवाल १९६१ अनुसार ३०,००० होती. तेंगिमा, चक्रिमा व केझामी असे अंगामीचे तीन पोटभेद आहेत. आदरातिथ्याबद्दल त्यांची ख्याती आहे. स्त्रिया विणकाम करतात. शिकारीची आयुधे ते स्वतःच करतात. टोपल्या व चटया तयार करण्यातही अंगामी वाकबगार असतात. अंगामी सोपान-शेती करतात, मुख्य पीक भाताचे घेतात. खाल्लेल्या पशूंचे गुण अंगात येतात असा समज असल्यामुळे खाण्याचे बरेच पदार्थ ते निषिद्ध मानतात.

सामाजिक संघटनेत कुळीला महत्त्व असते. वेगवेगळ्या कुळींमधील संबंध संशयाचे असतात. त्यामुळे नेहमी सामाजिक वातावरण अशांत असते. स्त्रियांना मालमत्तेचे हक्क नसतात. बहुपतिपत्नीत्वाची प्रथा नाही. विधवा पुनर्विवाह करू शकते, पण तो पतीच्या कुटुंबात करता येत नाही. वधूमूल्य म्हणून काही कोंबड्या, दोन डुकरे व एक भाला देण्याची पद्धत आहे.

‘ग्नोंगी’ व ‘तेन्हेंगी’ नामक समारंभ अनुक्रमे शेतीहंगामाच्या आरंभी व शेवटी करतात. ‘सेक्रेंगी’ नामक समारंभाचा उद्देश लोकांचे आरोग्य चांगले राहावे, असा आहे. (चित्रपत्र ७६.)

पहा : नागा.

मुटाटकर, रामचंद्र

अंगिरस् : पहा ऋषि.

अंगुलिमुद्रा : पहा बोटांचे ठसे.

अंगोला : (पोर्तुगीज पश्चिम आफ्रिका). पोर्तुगीजांची आफ्रिकेतील वसाहत. क्षेत्रफळ १२,४६,६९३ चौ. किमी.; लोकसंख्या ५६,७३,०४६ (१९७०). आकारमानाने पोर्तुगालच्या सु. १४ पटींनी मोठ्या असलेल्या ह्या वसाहतीचा विस्तार अक्षवृत्त ६° ते १७° द. व रेखावृत्त १२° ते २४° पू. इतका आहे. अंगोलाच्या उत्तरेस झाईरे, पूर्वेस झाईरे व झँबिया, दक्षिणेस नैर्ऋत्य आफ्रिका व पश्चिमेस अटलांटिक महासागर असून काबिंदा हा ७,२५२ चौ. किमी.चा अंगोलाचाच प्रदेश मुख्य भूमीपासून उत्तरेस ४० किमी.वर झाईरेने वेढलेला आहे. अंगोलाची भूमिसीमा ४,८३७ किमी. व किनारा सु. १,६५० किमी. आहे.

भूवर्णन : पश्चिमेस ३० ते १०० किमी. रुंदीची चिंचोळी किनारपट्टी असून तिचा उत्तर भाग डोंगराळ व दक्षिण भाग सपाट आहे. तिच्या पूर्वेस एकदम वेगाने चढत गेलेला १,००० ते २,००० मी. उंचीचा—आफ्रिकेच्या मोठ्या पठाराचाच भाग असलेला—प्रदेश आहे. पठारी प्रदेश पूर्वेकडे, काँगो व झँबीझी ह्या नद्यांच्या खोऱ्यांकडे हळूहळू उतरता होत गेला आहे. पठाराच्या पश्चिम कडेवर उंच पर्वत आहेत. त्यांत काटुंबेला हे २,६२० मी. उंचीचे सर्वोच्च शिखर आहे. ही रचना कोकण, सह्याद्री व त्यांच्या पूर्वेस पठार यांसारखी दिसते. पठारावरील काही भाग कँब्रियनपूर्व खडकांचा आहे. मध्य भाग व किनाऱ्याला समांतर असलेला डोंगरांचा भाग प्राचीन स्फटिकी खडकांचा आहे; त्यांच्यातील ग्रॅनाइटांवर पुराजीव महाकल्पातील वालुकाश्म व पिंडाश्म यांचे थर आहेत; त्यांत जीवाश्म सापडत नाहीत. दूरवर जमिनीबाहेर दिसणाऱ्या डोंगरांच्या

भागात जांभा खडक आढळतो. किनारपट्टीच्या भागात मात्र तृतीय युगातील व क्रिटेशस-कालखंडातील जीवाश्मयुक्त खडक असून त्यांच्या खाली तांबडा वाळुकाश्म आहे. बेंग्वेला व मोझँमीडीस यांच्या दरम्यान बेसाल्ट आढळतो. डोम्बेजवळच्या भागात जिप्सम, तांबे व गंधक आढळते. लूअँडाच्या आसपास हिरे, मँगेनीज व अस्फाल्ट सापडते. इतर काही ठिकाणीही तांबे सापडते. दक्षिणेकडील काही भागात लोखंड असून त्याचा साठा सु. ८० लक्ष टन असावा. त्याचे उत्पादन वाढत आहे. १९५५ मध्ये पेट्रोल सापडले; मुलेंबा येथे १९५८ मध्ये तेलशुद्धी कारखाना निघाला. कुनेने नदीच्या उगमाजवळ व कासिंगा येथे सोने सापडते. कोळसा, लिग्नाइट, शिसे, अभ्रक ही खनिजेही थोड्या प्रमाणात सापडतात.

बीए या मध्यपठारावरून क्वांगो, क्वीलू व कासाई या नद्या उत्तरेस जाऊन काँगोस मिळतात. लुंग्वेबुंगु, लुआंगिंगा व क्वांडो या नद्या पूर्वेस व नंतर आग्नेयीस जाऊन झँबीझीला मिळतात. कुबांगो, कुइटो या बेचुआना-लँडमध्ये न्गामी सरोवरास मिळतात. दांदे, कुआंझा, कुवो, कुटुंबेला, कुनेने व इतर अनेक प्रवाह पश्चिमेकडे थेट अटलांटिक महासागराला जाऊन मिळतात. कुआंझा ही पूर्णपणे अंगोलात असून किनाऱ्यापासून १५० किमी.पर्यंत नौकानयनास उपयोगी आहे.

लोबितोच्या उत्तरेस किनारपट्टीवर व काबिंदात हवा उष्ण-कटिबंधीय व रोगट आहे. सरासरी वार्षिक तपमान २४° ते २७° से. असते. लोबितोच्या दक्षिणेस बेंग्वेला या थंड समुद्रप्रवाहामुळे हवामान काहीसे सौम्य आहे; परंतु त्याच कारणाने पाऊस फार कमी पडतो. दक्षिणेकडील मोझँमीडीसला फक्त ५ सेंमी. पाऊस पडतो. उत्तरेस काबिंदामध्ये तो ६५ सेंमी.पर्यंत पडतो. पठारावर हवा सौम्य आहे; वार्षिक सरासरी तपमान १८° ते २१° से. असते व पाऊससुद्धा सु. १५० सेंमी. पडतो. पठारावर पर्जन्यमान उत्तरेकडून दक्षिणेकडे १५०, १००, ६० सेंमी. असे कमी कमी होत जाते. आग्नेय भागात पाऊस बराच कमी आहे. ऑक्टोबर ते मे पावसाळा असतो. एप्रिलमध्ये वादळे होतात व जास्त पाऊस पडतो. जूनपासून सप्टेंबरपर्यंत हवा थंड असते.

आग्नेय भागात सॅव्हाना प्रकारचे गवत आढळते; कुनेने नदीजवळ-पासच्या प्रदेशात काटेरी झुडपे आहेत. बेंग्वेलाच्या उत्तरेच्या किनार-पट्टीत तेल्या ताड व सुंद्रीसारख्या वनस्पतींची बने आहेत. उत्तर भागात व काबिंदा प्रदेशात दाट अरण्ये असून त्यांत चांगले इमारती लाकूड मिळते; ताकुला वृक्षाचे लाकूड लालभडक असते. मुसुएंबाची साल कातडी कमावण्याला उपयोगी पडते. मॉहॉगनी व रबराची झाडे पुष्कळ आहेत; पण फार मोठ्या प्रमाणात चीक काढल्यामुळे रबराची झाडे आता कमी झाली आहेत. अंगोलात हत्ती, बिबळ्या, चित्ता, पाणघोडा, गेंडा, सिंह, रानरेडा, झेब्रा, जिराफ, अनेक तऱ्हेचे हरिण, शहामृग, रान-डुक्कर, बॅबून व इतर माकडे, सुसरी, कासवे असून पुष्कळ तऱ्हेचे मासे आढळतात. अगुल्हास हा गरम पाण्याचा व बेंग्वेला हा थंड पाण्याचा असे दोन प्रवाह आफ्रिकेच्या नैर्ऋत्य किनाऱ्याजवळ एकत्र येतात. या ठिकाणी माशांच्या खाद्यास उपयुक्त अशा तपमानाचे व समुद्रतळाकडून वर येणारे पाणी असते. हा भाग अंगोलाच्या किनाऱ्याजवळ असल्याने अंगोला मच्छीमारीचे उत्तम क्षेत्र बनले आहे.

इतिहास : पोर्तुगीज समन्वेषक ⇨ *काउँ धीोगू* याने १४८२ मध्ये अंगोलातील काँगो नदीच्या मुखाकडील प्रदेश व किनाऱ्याच्या बाजूचा दक्षिणेकडील केप ऑगस्टीनपर्यंतचा मुलूख शोधून काढला. तेथील स्थानिक सत्तांशी पोर्तुगीजांनी मैत्री जोडली. पोर्तुगीज मिशनऱ्यांनी तेथे ख्रिश्चन धर्माचा प्रसारही सुरू केला. १५७० सालापर्यंत बहुतेक सर्व प्रजा ख्रिस्ती बनली. सध्याची अंगोलाची राजधानी लूअँडा १५७५ मध्ये वसवली. १६२७ पासून लूअँडा हे धर्मप्रसाराचे एक केंद्र बनले. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात पोर्तुगीजांनी समुद्रापासून दूरच्या अंतर्भागात वर्चस्व स्थापण्याचा फारसा प्रयत्न केला नाही. गुलामांचा मोठ्या प्रमाणावर व्यापार हाच पोर्तुगीजांचा मुख्य व्यवसाय बनला. बहुतेक गुलाम मध्य व दक्षिण अमेरिकेत पाठविण्यात येत असत; कारण अंगोलातील रहिवाशी उसाच्या मळ्यात काम करण्यासाठी अत्यंत उपयुक्त मानले जात असत. १८३० मध्ये गुलामांच्या व्यापारास बंदी घालण्यात आल्यामुळे त्यांची दृष्टी अंतर्गत प्रदेशाकडे वळली. परंतु आपले साम्राज्य प्रस्थापित करण्याचा फारसा प्रयत्न पोर्तुगालने केला नाही. १८८० च्या सुमारास आफ्रिकेचा कबजा मिळविण्यासाठी यूरोपीय राज्यसत्तांची स्पर्धा सुरू झाली, त्यामुळे समुद्र-किनाऱ्यापासून दूरपर्यंत शक्य तेवढा भूप्रदेश काबीज करण्याचा प्रयत्न पोर्तुगीजांनी केला व इतर राष्ट्रांना आपला कबजा मान्य करण्यास लावले. १८८५ पासून १९०५ पर्यंत फ्रान्स, जर्मनी, काँगो फ्री स्टेट, ब्रिटन व १९२७ मध्ये बेल्जिअम ह्या राष्ट्रांनी अंगोलाच्या सरहद्दीस मान्यता दिली.

आफ्रिकेतील इतर राष्ट्रांप्रमाणे अंगोलाही बराच काळ मागासलेलेच राहिले. दुसऱ्या महायुद्धानंतर आफ्रिकेतील फ्रेंच व ब्रिटिश अमलाखालील बहुतेक सर्व प्रदेश स्वतंत्र झाले. त्यामुळे पोर्तुगालने १९५३ मध्ये अंगोलाचा वसाहतीचा दर्जा बदलून त्यास पोर्तुगालचा एक प्रांत असा दर्जा दिला व तेथील जनतेस किरकोळ स्वरूपाचे अधिकार दिले. परंतु अंगोलातील लोकांनी स्वातंत्र्यप्राप्तीसाठी चळवळ सुरू केली. १९६१ मध्ये अंगोलात ठिकठिकाणी बंडाचे झेंडे उभारले गेले; परंतु हा स्वातंत्र्यप्राप्तीचा प्रयत्न अयशस्वी झाला. १९६२ मध्ये अंगोलातील राष्ट्रवादी लोकांनी किन्शासा येथे प्रतिसरकारची स्थापना केली. तेथून अंगोलात सशस्त्र उठाव करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. संयुक्त राष्ट्रांतील आशियाई व आफ्रिकी राष्ट्रांचा गट पोर्तुगालवर दडपण आणून अंगोलास स्वातंत्र्य मिळवून देण्याचा प्रयत्न करीत आहे.

राज्यव्यवस्था : अंगोला ही मूळची पोर्तुगीज वसाहत; आता पोर्तुगालच्या कायद्यानुसार हा प्रदेश पोर्तुगालच्या राज्याचाच एक सागर-पार प्रांत आहे. काही आर्थिक व कारभारविषयक बाबतींत त्यास थोडी स्वायत्तता देण्यात आलेली आहे. अंगोलाचा कारभार गव्हर्नर-जनरल पाहतो व त्याची नेमणूक पोर्तुगालचा अध्यक्ष करतो. गव्हर्नर-जनरलच्या मदतीस एक विधिमंडळ आणि एक आर्थिक व सामाजिक मंडळ अशी दोन मंडळे आहेत. विधिमंडळाचे १८ निवडलेले व ८ नेमलेले सभासद असतात. हे विधिमंडळ इतर अनेक बाबतींत कायदे करू शकत असले, तरी वार्षिक अंदाजपत्रकास पोर्तुगीज सरकारची मान्यता मिळावी लागते. आर्थिक व सामाजिक मंडळाचे कार्य म्हणजे गव्हर्नर-जनरलला त्याच्या नियोजित कामात सल्ला देणे हे होय. त्याखेरीज विधिमंडळात चर्चेसाठी कोणताही विषय येण्यापूर्वी ह्या मंडळास त्यासंबंधी आपले मत देता येते. १९५५ व १९६१ मध्ये काढण्यात आलेल्या विशेष हुकुमान्वये ह्या प्रदेशाची पंधरा जिल्ह्यांत विभागणी करण्यात आली आहे. प्रत्येक जिल्ह्याचे पोटभाग करण्यात आले असून त्या प्रत्येकावर एक कारभारी नेमण्यात आला आहे. लूअँडा येथे उच्च न्यायालय आहे.

आर्थिक परिस्थिती : अंगोला हा मागासलेला देश आहे. शेती, गुरे पाळणे व मासे पकडणे हे प्रमुख उद्योग आहेत. जमीन सुपीक आहे. उंची व हवामान यांना अनुसरून येथे पुढील पिके होतात : कॉफी, मका, सिसल, कसावा, नारळ, एरंडी, तेल्या ताड, ऊस, कापूस, भुईमूग, तंबाखू, वाटाणा, घेवडा, तीळ, गहू, तांदूळ, बटाटे, केळी, अननस, पेरू, पपई इत्यादी. जास्त पैसा मिळवून देणारी पिके अद्याप यूरोपीयांच्या हाती आहेत. कॉफीला निर्यातीच्या दृष्टीने विशेष महत्त्व आहे; १९६२ साली एकूण निर्यातीच्या ४३·७ टक्के किंमत कॉफीची होती.

शेतीखालोखाल महत्त्वाचा व्यवसाय पशुपालनाचा असून अंगोलाचे मध्यपठार यासाठी अत्यंत उपयुक्त आहे. अलीकडे मरीनो व काराकल जातीच्या मेंढ्या, शेळ्या, दुभती जनावरे, घोडे व डुकरे ह्यांची पैदास मोठ्या प्रमाणावर होत असल्याने अंगोलाला आर्थिक दृष्टीने महत्त्व येत आहे.

दक्षिणेकडील बऱ्याच बंदरांचा मच्छीमारीसाठी उपयोग होतो; परंतु हा धंदा पोर्तुगीज लोकांनी सर्वस्वी आपल्या ताब्यात ठेवला आहे.

अंगोलाच्या आर्थिक जीवनात कॉफीच्या खालोखाल खनिज द्रव्यांना महत्त्व आहे. हिऱ्यांच्या खाणींतून १९१७ पासून उत्पादन होऊ लागले. १९२० ते ४० पर्यंत ह्या प्रदेशाची अर्थव्यवस्थाच हिऱ्यांच्या निर्यातीवर अवलंबून होती. हिऱ्यांच्या खाणी इंग्लिश व बेल्जिअन लोकांच्या ताब्यात असून सरकारशी झालेल्या लांब मुदतीच्या करारान्वये बहुतेक सर्व माल त्या देशांस निर्यात होतो. १९६४ मध्ये निर्यात झालेल्या हिऱ्यांचे वजन १,०९४·५४१ कॅरेट होते व त्यांची किंमत ७४,७६,१०,७५६ एस्क्युडो म्हणजे सु. १०,५३,७८,७८० रु. होती.

ह्या प्रदेशात कोळसा फारसा सापडत नाही; परंतु तेलाच्या खाणीचा शोध लागल्यामुळे हा प्रश्न सुटण्यास मदत झाली आहे. १९६३ मध्ये सु. एक दशलक्ष टन तेल ह्या खाणीतून मिळाले. तेलाखेरीज दांदेवरील माबुबास, कुआंझावरील कंबांबे, कटुंबेलावरील बिओपिओ व कुनेनेवरील माताला येथे जलविद्युत्‌केंद्रे आहेत; परंतु विजेचे उत्पादन अजून फार मोठ्या प्रमाणावर होत नाही.

अंगोलातील इतर महत्त्वाचे उद्योगधंदे म्हणजे माशांचे व ताडाचे तेल व त्यांपासूनचे पदार्थ, पीठ-गिरण्या, मासे खारविणे, मांस टिकविणे, साखर, कापड, बिअर बनविणे व सिमेंट तयार करणे हे होत. यांशिवाय काच, खते, टायर्स, व तंबाखू यांचे कारखाने येथे आहेत.

अंगोलात १९७० साली आयात झालेल्या मालाची किंमत सु. १०,५९५ दशलक्ष एस्क्युडो होती. ह्या मालात कापड, यंत्रसामग्री, मोटारी, खाद्यपदार्थ, लोखंडी व पोलादी वस्तू ह्यांचा मुख्यत्वे समावेश होता. १९७० साली १२,१७२ दशलक्ष एस्क्युडो किंमतीचा माल निर्यात झाला. निर्यातीच्या प्रमुख बाबी कॉफी, हिरे, सिसल, कापूस, साखर, कच्चे लोखंड, माशांची भुकटी, मका, अशुद्ध तेल व ताडाचे तेल ह्या होत. १९७० मध्ये फक्त कॉफीची निर्यात ३,२३४ दशलक्ष एस्क्युडोची होती व त्यातही निम्म्याहून अधिक माल एकट्या अमेरिकेला पाठविण्यात आला होता.

बेंग्वेला, लोबितो, लूअँडा, नोवो, रेडोंडो, मोझॅमीडीस व अँबॉइम ही अंगोलातील महत्त्वाची बंदरे आहेत. लोबितोपासून पोर्तुगाल, इंग्लंड, जर्मनी, दक्षिण आफ्रिका या देशांशी नियमित जहाजवाहतूक चालते. अंगोलामध्ये ३,२५६ किमी. लांबीचे लोहमार्ग असून ते लूअँडा, लोबितो, बेंग्वेला, मोझॅमीडीस या बंदरांपासून अंतर्भागात गेलेले आहेत. बेंग्वेला रेल्वे ५,६३८ किमी. लांबीची असून ती मोझँबिकची राजधानी लोरेंसू मरकेशपर्यंत गेलेली आहे. अंगोलामध्ये सु. ७,८०० किमी. लांबीचेच पक्के रस्ते आहेत. लूअँडा, अँब्रिझ, अँब्रिझेटे, काबिंदा, लोबितो, से द बंदेइरा, मोझॅमीडीस इ. शहरे हवाई मार्गाने जोडलेली असून लूअँडा येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ आहे. पूर्व, पश्चिम व दक्षिण आफ्रिकेशी तारायंत्रांचे दळणवळण आहे. त्यासाठी १६८ तारायंत्रकेंद्रे आहेत. ६५ दूरध्वनिकेंद्रे असून २७,१५१ दूरध्वनी वापरात आहेत. १७० बिनतारी संदेशवहनकेंद्रे आहेत. दूरचित्रवाणी अद्याप नाही. १९६८ मध्ये येथे ३३ चित्रपटगृहे होती.

एस्क्युडो हे येथील चलनी नाणे आहे. १ एस्क्युडो = १०० सेंतेव्हो. एक इंग्लिश पौंड = ८०·२० एस्क्युडो; एक अमेरिकन डॉलर = २८·७५ एस्क्युडो, असा विनिमय-दर आहे. बँक ऑफ अंगोला ही येथील प्रमुख बँक असून तिची मुख्य कचेरी लिस्बनमध्ये आहे. दोन स्थानिक बँकाही आहेत.

लोक व समाजजीवन : अंगोलाच्या लोकसंख्येपैकी सु. ३,००,००० यूरोपीय, सु. ५०,००० मिश्रवंशीय व बाकीचे बहुतेक तद्देशीयच आहेत. आग्नेय भागात लोकवस्ती फार कमी आहे (दर चौ. किमी. ०·५); पठाराचा पश्चिम भाग, लूअँडाच्या आसपासचा प्रदेश व उत्तरेकडील कॉफी-उत्पादनाचा प्रदेश येथे सर्वांत दाट (दर चौ. किमी. ९·६) आहे. आग्नेयीकडील व दक्षिणेकडील निमओसाड भागात अजूनही धनुष्यबाण वापरणाऱ्या आदिवासी जमाती आहेत. १०,००० बुशमेन व ४५ लक्ष लोक मुख्यतः निग्रोवंशीय बांटू जमातीचे आहेत. त्यांच्या काँगो, अँबुंडो, अंबो इ. अनेक जमाती आहेत. सर्वांत महत्त्वाची जमात म्हणजे ओव्हिंबुंडो; त्यांची भाषा २० लक्षांहून अधिक तद्देशियांना समजते.

अंगोलातील बहुतेक तद्देशीय लोकांचा धर्म म्हणजे परंपरागत रूढी-प्रमाणे पूजा करणे व श्रद्धा ठेवणे हा होय. तथापि ख्रिश्चन धर्माचा प्रसारही बराच झाला आहे; रोमन कॅथॉलिक लोकांची संख्या सु. साडेतेरा लक्ष आहे. प्रॉटेस्टंट लोक सु. साडेपाच लक्ष आहेत. अंगोलात पोर्तुगीजांची व यूरोपीयांची संख्या वाढविण्यासाठी देशांतर करून येथे येण्यास मोठे उत्तेजन दिले जाते. १९५०–५७ या काळात दर वर्षी सु. १७,००० पोर्तुगीज लोक येथे आले. १,५०० मी. उंचीवरील सेला येथील प्रायोगिक वसाहतकेंद्रात २,००० कुटुंबांची सोय आहे. वसाहत करण्यासाठी लोक येण्यापूर्वीच तेथे गावे, शेते, पूल, कालवे, रस्ते इ. सर्व सुखसोयी केलेल्या होत्या. प्रत्येक कुटुंबाला ४·८ हेक्टर बागायत, १२ हेक्टर कोरडवाहू आणि ४० हेक्टर चराऊ जमीन दिली जाते. प्रत्येक गावाला विहीर, धान्य-कोठार, चर्च व शाळा दिलेली आहे. या वसा-हतीमध्ये तद्देशीय मजूरांना कामावर घेण्यास बंदी आहे. कुनेने खोऱ्यातील वसाहत यूरोपीय व स्थानिक लोकांसाठी असून तेथे ८,००० कुटुंबांची सोय आहे. स्थानिक लोकांसाठी फक्त सहा प्रायोगिक वसाहती आहेत.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर समाजकल्याण व आरोग्य ह्या दृष्टीने प्रगती होत आहे. उत्तरेकडील भागात निद्रारोग बराच दिसून येत असे. परंतु त्याचा प्रादुर्भाव नवीन लस टोचण्याच्या पद्धतीमुळे कमी होत आहे. त्याखेरीज क्षयरोग, हिवताप, नारू, देवी, रक्तपिती, हत्तीरोग इ. ह्या बाजूचे सामान्य रोग आहेत. हल्ली प्रत्येक लहानमोठ्या शहरी दवाखाने काढण्यात आले असून काही रुग्णालये मिशनतर्फेही चालविण्यात येतात. स्थानिक लोकांना वैद्यकीय मदत देण्यासाठी एक विशेष निधी उभारण्यात आला आहे.

लोकसंख्येच्या मानाने शिक्षणात फारशी प्रगती झालेली नाही. १९६९-७० मध्ये देशात ३,५७६ प्राथमिक, ६६ माध्यमिक, ६३ तांत्रिक, ६ धार्मिक विद्यालये असून, १२ शिक्षक-प्रशिक्षण-महाविद्यालये व एक शेती-महाविद्यालय होते.

महत्त्वाची स्थळे : लूअँडा हे राजधानीचे शहर व प्रमुख बंदर आहे. त्याची लोकवस्ती सु. ४,७५,३२८ (१९७०) होती. लोबितो हे दुसरे महत्त्वाचे बंदर असून तेथे सीमेंट, बोटी बांधणे, धान्य दळणे, पदार्थ डबाबंद करणे इत्यादींचे कारखाने आहेत. त्याखालोखाल मोझॅमीडीस हे बंदर असून तेथून मासे व त्यांचे पदार्थ ह्यांची मोठ्या प्रमाणावर निर्यात होते. यांशिवाय बेंग्वेला, से द बंदेइरा, मालांगे, नोव्हा लिस्बोआ (पूर्वीचे हुआंबो) ही इतर महत्त्वाची शहरे आहेत. (चित्रपत्र १–२)

संदर्भ : 1. Duffy, James *Portuguese Africa,* Cambridge, 1959.
2. Hance, William A. *The Geography of Modern Africa,* New York, 1964.

नरवणे, द. ना.

अंग्युलेटा : (खुरी प्राणी). पायांना खूर असलेल्या अपरास्तनी (ज्यांच्या गर्भाला वार असते असे सस्तन प्राणी) प्राण्यांच्या गटाला हे नाव दिलेले आहे. प्राण्यांच्या ठराविक वर्गीकरणात जरी या नावाचा फारसा उपयोग करण्यात येत नसला तरी पिल्लांना जन्म देणाऱ्या (जरायुज) सस्तन प्राण्यांपैकी जे खूर असलेले शाकाहारी चतुष्पाद आहेत त्यांचा उल्लेख या संज्ञेने करणे सोयीचे होते. या गटाचे चार महागण पाडले आहेत : (१) प्रोटोअंग्युलेटा, (२) पीनंग्युलेटा, (३) मीझॅक्झोनिया आणि (४) पॅरॅक्झोनिया.

प्रोटोअंग्युलेटा : या महागणात खूर असलेल्या पुरातन प्राण्यांचा समावेश होतो. हा महत्त्वाचा गट असून तो अर्वाचीन खुरी प्राण्यांना

आद्य जरायुज पूर्वजांशी जोडणारा आहे. या महागणातील काँडिलार्थ्रा गणातल्या प्राण्यांची उत्तरेकडील प्रदेशात पॅलिओसीन कालात (सहा कोटी वर्षांपूर्वी) व इओसीन कालात (चार कोटी वर्षांपूर्वी) अतिशय भरभराट झालेली होती, आणि ते विविध प्रकारचे होते. दक्षिण अमेरिकेतदेखील त्यांची चलती होती. एके काळी ऊर्जितावस्थेत असलेले हे प्राणी हल्ली नामशेष झालेले आहेत. पण आफ्रिकेत आढळणारा ➪ *आर्डव्हार्क* हा त्यांचा एकमेव प्रतिनिधी भूतलावर शिल्लक राहिलेला आहे.

पीनंग्युलेटा : या महागणाची उत्पत्ती आफ्रिकेत झाली असावी आणि नंतर उत्तरेकडील प्रदेशात आणि दक्षिण अमेरिकेतदेखील त्यांचा प्रसार झाला असावा असे दिसते. या गटात हल्ली जिवंत असलेले प्राणी थोडे असून ते मुख्यतः आफ्रिकेत आणि दक्षिण आशियात आहेत. या महागणातील प्रोबॉसिडिया गणातील हत्ती, हायरॅकॉयडिया गणातील हायरॅक्स आणि सायरेनिया गणातील समुद्र-गाय ही हल्ली जिवंत असलेल्या प्राण्यांची उदाहरणे होत. या गटातील काही प्राणी इतके मोठे होते की, जमिनीवरील सस्तन प्राण्यांत त्यांच्या इतके प्रचंड प्राणी कधीही नव्हते व आजही नाहीत.

मीझॅक्झोनिया : या महागणात पेरिसोडॅक्टिला (विषम खुरी) हा एकच गण आहे. यातील प्राण्यांच्या पायांच्या खुरांची संख्या विषम असते. या महागणाला उतरती कळा लागली आहे असे म्हणता येईल, कारण घोडा, टॅपिर आणि गेंडा हेच काय ते याचे हल्ली अस्तित्वात असलेले प्रतिनिधी आहेत. इतिहासपूर्व काळात खूर असलेल्या प्राण्यांचा हा एक महत्त्वाचा गट होता. आफ्रिकेत आणि उत्तरेकडील प्रदेशांत यातील प्राणी मुबलक होते. यांचे अवशेष विपुल आणि इतक्या सुस्थितीत आढळले आहेत की, त्यावरून घोड्याचा क्रमविकास इतर कोणत्याही प्राण्यापेक्षा जास्त पूर्णपणे आपल्याला कळू शकतो. टॅपिर आणि गेंडा यांची संख्या फारच थोडी असून ते नाहीसे होण्याच्या मार्गावर आहेत.

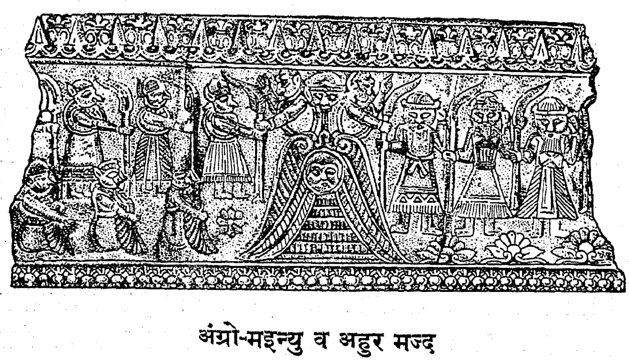
पॅरॅक्झोनिया : या महागणात आर्टिओडॅक्टिला (सम खुरी) हा एकच गण आहे. या गणातील प्राण्यांच्या पायावरील खुरांची संख्या सम असते. हल्लीच्या काळात विपुल असणारे विविध प्रकारचे जिवंत सस्तन खुरी प्राणी या गणातलेच आहेत. डुक्कर, हिप्पोपोटॅमस, उंट, हरिण, जिराफ, मृग, शेळ्या-मेंढ्या, गायी-म्हशी वगैरे या प्राण्यांची परिचित उदाहरणे होत. या महागणात कित्येक महत्त्वाच्या निर्वंश झालेल्या प्राण्यांच्या ➪ *जीवाश्मां*चाही समावेश होतो.

पहा : खूर आणि नखर.

संदर्भ : Walter, H. E.; Sayles, L. P. *Biology of the Vertebrates,* New York, 1957.

जोशी, मीनाक्षी र.

अंग्रो-मइन्यु : जरथुश्त्री (पारशी) धर्मग्रंथात वर्णन केलेल्या पाशवी प्रवृत्तीचे मूर्तस्वरूप म्हणजे अंग्रो-मइन्यु होय. पेहलवी भाषेत त्यास 'अहरिमन' अशी संज्ञा आहे. जरथुस्त्रप्रणीत *गाथेत* अंग्रो-मइन्यूचा उल्लेख आढळत नाही; तथापि अन्य *अवेस्ता* प्रकरणांत हे नाव येते. स्पॅंता-मइन्यु (अहुर मज्द) ह्या दैवी प्रवृत्तीचा त्यास शत्रू मानले



अंग्रो-मइन्यु व अहुर मज्द

आहे. तो साक्षात मृत्युस्वरूपी असून जीवसृष्टीत निर्माण होणारे रोग व तदनुषंगिक घाण, सडणे कुजणे इ. प्रक्रिया घडवून आणतो. उत्तर दिशा हे त्याचे निवासस्थान होय. परमात्मभक्तीची व सद्धर्माचरणाची उदात्त शिकवण देण्याच्या व्रतापासून जरथुस्त्रास (इ.स.पू. सु. ६ वे-७ वे शतक) परावृत्त करण्याचे त्याने प्रयत्न केले, पण ते सफल झाले नाहीत, असा उल्लेख *अवेस्ता* साहित्यात आढळतो. सैतानाशी त्याचे बरेच साम्य आहे.

पहा : अहुर मज्द; जरथुस्त्र; पारशी धर्म.

तारापोर, जे. सी. (इं.); सोनटक्के, ना. श्री. (म.)

'अंचल'-रामेश्वर शुक्ल : (१ मे १९१५—). एक आधुनिक हिंदी कवी, उपन्यासकार (कादंबरीकार), कहानीलेखक (कथाकार) व निबंधकार. त्यांचा जन्म उत्तर प्रदेशातील किशनपूर (जि. फत्तेपूर) येथे झाला. त्यांचे शिक्षण लखनौ व नागपूर विद्यापीठांतून एम. ए. पर्यंत झाले. हिंदीतील 'छायावादी' (स्वच्छंदतावादी) काव्याचा बहर ओसरू लागण्याच्या सुमारास 'अंचल' यांनी काव्यरचनेस सुरुवात केली. छायावादाच्या प्रभावाखाली असलेली त्यांची सुरुवातीची कविता पुढे स्वतंत्र झाली आणि ते प्रेम आणि सौंदर्याचे पूजक बनले. नंतर मात्र मार्क्सवादी विचारांचा प्रभाव पडून मानवाचे कल्याण, सामाजिक विषमता, बंड, क्रांती इ. त्यांचे काव्यविषय बनले. या दृष्टीने *किरण बेला* (१९४१) आणि *करील* (१९४२) हे त्यांचे काव्यसंग्रह उल्लेखनीय होत. पुढे अरविंदबाबू घोष यांच्या आध्यात्मिक विचारांचा प्रभाव पडून ते तत्त्वचिंतनपर कविता लिहू लागले. त्यांच्या विचारांत आणि तदनुरोधाने काव्यात सतत परिवर्तन झालेले आढळते. *मधूलिका* (१९३८), *अपराजिता* (१९३९), *लाल चूनर* (१९४२), *वर्षांतक के बादल* (१९५४) आणि *विरामचिन्ह* (१९५७) हे त्यांचे काव्यसंग्रह होत.

काव्याव्यतिरिक्त त्यांनी कहानी (*तारे*—१९३७ आणि *ये वे बहुतेरे*—१९४१); उपन्यास (*चढती धूप*—१९४५, *नयी इमारत*—१९४६, *उल्का*—१९४७ आणि *मरुप्रदीप*—१९५१); निबंध (*समाज और साहित्य*—१९४४ आणि *रेखा-लेखा*—१९५७); समीक्षा (*हिंदी साहित्य अनुशीलन*—१९५२) इ. वाङ्मयप्रकारही हाताळले आहेत. तथापि ते कवी म्हणूनच विशेष प्रसिद्ध आहेत.

बांदिवडेकर, चंद्रकांत

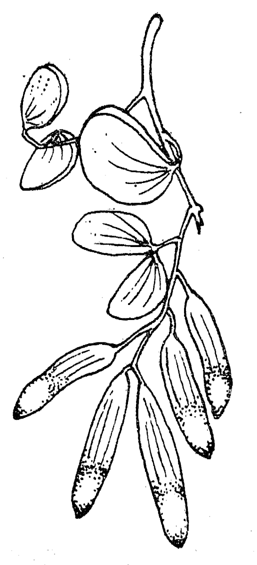
अंजदीव : कर्नाटक राज्यातील कारवार बंदराच्या आठ किमी. नैर्ऋत्येस, अक्षांश १४° ४५′ उ. व रेखांश ७४° १०′ पू. या ठिकाणी सव्वा चौ. किमी. क्षेत्रफळ असलेले बेट. १९६१ पर्यंत हे पोर्तुगीजांच्या ताब्यात होते. दक्षिणोत्तर १,६०० मी. व पूर्वपश्चिम २६८ मी. पसरलेले हे वेड्यावाकड्या आकाराचे बेट अत्यंत वाईट हवामानामुळे जवळजवळ निर्मनुष्य आहे. बेटाचा पूर्वेकडील किनारा किंचित दंतुर असल्याने हजार टनांपर्यंतच्या छोट्या बोटी येथे थांबू शकतात. ग्रॅनाइट व जांभ्या दगडाने बनलेल्या या बेटावर पोर्तुगीजांनी एक किल्ला बांधून दारुगोळा ठेवला होता. येथून नारळ व सुपारीचे थोडे उत्पन्न काढले जात असे.

टॉलेमीने उल्लेखिलेले Aigidioi बहुतेक हेच असावे. पेरिप्लसमध्येही याचा उल्लेख आढळतो. १३४२ मध्ये या बेटावर स्वतः येऊन गेल्याचा इब्न बतूतानेही उल्लेख केला आहे. पंधराव्या शतकात अरब व्यापारी या बेटाचा उपयोग करीत. विजयनगरच्या साम्राज्यातून त्यांनी ते जिंकून घेतले असावे, असा समज आहे. १४९८ मध्ये वास्को द गामाने या बेटास भेट दिली. १५०५ मध्ये पोर्तुगीजांनी येथे किल्ला बांधण्यास सुरुवात केली व त्यानंतर बहुतेक काळ हे पोर्तुगीजांच्याच ताब्यात राहिले. परंतु हवामानामुळे येथे प्रगती होऊ शकली नाही. १६६१ मध्ये इंग्रजांना मुंबई आंदण मिळाली व तिचा ताबा घेण्याकरिता आलेल्या इंग्रज सेनापतीस काही दिवस येथे रहावे लागले, त्या वेळी वाईट हवामानामुळे ५०० पैकी ३६१ माणसे वर्षभरात मृत्युमुखी पडल्याचा दाखला आहे. म्हणूनच पुढे

पोर्तुगीजांनीही काळ्या पाण्याच्या शिक्षेकरिता या बेटाचा उपयोग केला. १९६१ मध्ये भारताने गोव्यावर चाल केली असता या बेटाच्या आधारे पोर्तुगीजांनी थोडा वेळ लढा दिला होता. भारताच्या ताब्यात आल्यानंतर हे बेट सध्या गोव्याच्या राज्यात सामील केले असून तेथे सुधारणा करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. शाह, र. रू.

अंजन – १ : पहा **सौंदर्यप्रसाधने.**

अंजन – २ : (अंजनी, आंजण; क. कामरा, एण्णे; लॅ. *हार्डविकिया बायनॅटा;* कुल—लेग्युमिनोजी). हा सु. २५–३५ मी. उंचीचा शोभिवंत, पानझडी वृक्ष भारतात उत्तर प्रदेश, बिहार, मध्य प्रदेश, दख्खनचे पठार, कारवार ते त्रावणकोरपर्यंत, बहुंशी रुक्ष जंगलात आढळतो. खोडावर साधारणपणे १२–१५ मी. उंचीपासून पुढे अनेक आडव्या फांद्या फुटतात. पाने एकाआड एक, संयुक्त, लांब देठाची; दले फक्त दोन व ती बिनदेठाची, चिवट, गुळगुळीत, काहीशी तिरपी व अंडाकृती असून पात्यात ३–६ शिरा तळापासून निघतात. पानांच्या बगलेत किंवा फांद्यांच्या टोकास ऑक्टोबर ते जानेवारीत लहान, असंख्य, हिरवट-पिवळ्या फुलांचा फुलोरा (परिमंजरी) येतो. फुलात पाकळ्या नसून फक्त संदले [→ फूल] असतात; केसरदले १०; इतर शारीरिक लक्षणे ⇨ *लेग्युमिनोजी* कुलाप्रमाणे व सीसॅल्पिनिऑइडी ह्या उपकुलाप्रमाणे [→ लाल अशोक, आपटा, बाहवा इ.]. शेंग (शिंबा) ६–९ सेंमी लांब, चपटी, पातळ, लवचीक, दोन्हीकडे टोकदार; बी फक्त एकच व ते टोकाकडून बाहेर पडते.



अंजन : पाने व शेंगांसह फांदी

गुरे व घोडे पाला आवडीने खातात व त्याचे खत चांगले होते. लाकूड गर्द लाल, टणक, जड व टिकाऊ असून घरबांधणी, पुलांचे बांधकाम, तुळया, खांब, शेतीची अवजारे, रेल्वेच्या रुळाखालील शिलेपाट हातमाग इत्यादींसाठी व कातीव आणि कोरीव कामास चांगले. सालीचे धागे दोऱ्याकरिता व साल कातडी कमाविण्यास उपयुक्त. डिंक, मुळांचा चीक अथवा पानांचा रस प्रमेहावर देतात.

पहा : लेग्युमिनोजी (सीसॅल्पिनिऑइडी); लोखंडी. परांडेकर, शं. आ.

अंजनगाव–सुर्जी : अमरावती जिल्ह्याच्या दर्यापूर तालुक्यातील शहानूर नदीवरील अंजनगाव व सुर्जी ह्या दोन गावांचे मिळून बनलेले गाव. लोकसंख्या २७,८९७ (१९७१). येथे १८०३ साली इंग्रजांनी मराठ्यांचा पराभव केला. याचे क्षेत्रफळ ३·३७ चौ. किमी. आहे. १९७१ मधील गावची साक्षरता ४५·११ टक्के होती. येथील दोन माध्यमिक शाळांपैकी एक बहु-उद्देशी आहे. सरकी काढून गठ्ठे बांधणे व हातमाग हे येथील प्रमुख उद्योगधंदे असून कापूस, विड्याची पाने व भाजीपाला यांचा येथे व्यापार चालतो. अचलपूर–मुर्तिजापूर या अरुंद रेल्वेमार्गावरील हे स्थानक दर्यापूर, अचलपूर, आकोट या शहरांशी सडकांनी जोडलेले आहे. पेशवाईअखेरीच्या काळातील नाथसंप्रदायी कवी देवनाथ महाराजांचे हे जन्मगाव होय. कुलकर्णी, गो. श्री.

अंजनवेल : (क. अड्केबीळुबळ्ळी; गु. अझ्नी वेल; लॅ. *पोथॉस स्कॅंडेंस;* कुल—ॲरॉइडी). शोभेकरिता अनेक ठिकाणी लावली जाणारी ही वेल भारतात सर्वत्र जंगलात आढळते; इतर झाडांवर किंवा भिंतीवर आगंतुक मुळ्यांनी चढते. खोड बोटाइतके जाड व बळकट असून त्यावर अनेक फांद्या येतात. कांडी लहान व पाने एकाआड एक, लहान, विविध, परंतु गोलसर, गुळगुळीत, चकचकीत, चिवट; देठ सपक्ष व लांब; तळ अर्धसंवेष्टी (खोडास अंशतः वेढणारा); पिवळे स्थूलकणिश [→ पुष्पबंध] व हिरवा नावेसारखा महाछद, लांबीत सारखे; फुले (मे–जुलै) द्विलिंगी; परिदले सहा, केसरदले सहा व त्यांच्या टोकांस परागकोश [→ फूल]; किंजपुट लंबगोल, तीन कप्प्यांचा; प्रत्येक कप्प्यात बीजक एकच; किंजल नसते. मृदुफळ फार लहान, चपटे व शेंदरी असते.

पानांची पूड देवीच्या आजारात अंगास लावतात; खोडाचे तुकडे कापरासह तंबाखूप्रमाणे दम्याच्या विकारात ओढतात.

पहा : ॲरॉइडी; *पोथॉस ऑरिया.* वैद्य, प्र. भ.

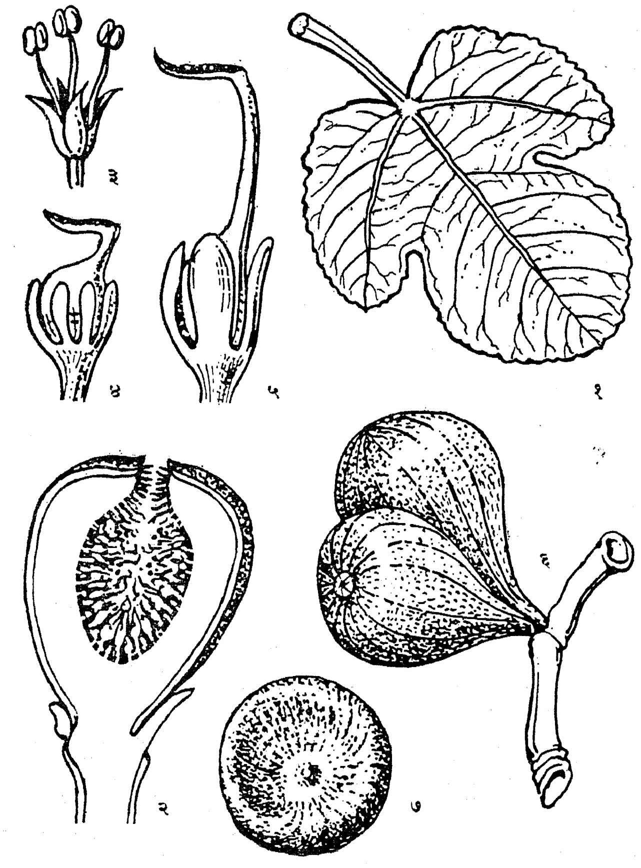
अंजनेरी : नासिक जिल्ह्यात नासिक–त्र्यंबकेश्वर मार्गावर नासिकपासून २२ किमी. अंतरावरील टेकडी व तिच्या पायथ्याशी वसलेला गाव. या टेकडीच्या पश्चिमेस मोठी खिंड व त्यापलीकडे त्र्यंबकेश्वराचा डोंगर आहे. अंजनेरीपासून त्र्यंबकेश्वर ६·४ किमी. दूर आहे. अंजनेरीची टेकडी सपाट माथ्याची आहे. तिला तीन शिखरे असल्यामुळे ‘ त्रिकूट ’ म्हणतात. तिचा परिसर ५ चौ. किमी.चा आहे. एका शिखरावर किल्ला व त्यात अंजनीदेवीचे मंदिर आहे. त्यावरून ‘ अंजनेरी ’ हे नाव पडले असावे. येथे ⇨ *आभीरांचे* मांडलिक त्रिकूटक चौथ्या शतकात राज्य करीत होते. यादवकालात अंजनेरी भरभराटलेली नगरी होती. त्या काळी तेथे जैनांची मोठी वस्ती होती. ११४१ मध्ये बांधलेले चंद्रप्रभ तीर्थंकराचे मंदिर, मठ व धर्मशाळा येथे आढळतात. एका जन देवालयात ११४२ चा संस्कृत शिलालेख असून त्यात यादव राजपुत्र सेउणचंद्र याचा उल्लेख आहे. ब्राह्मणी वास्तुकलेचे नमुनेही येथे भरपूर असून गणपतीची मूर्ती व शिवलिंग आढळते.

राघोबादादा उन्हाळ्यात येथे रहात असत. त्या वेळी त्यांच्यासाठी बांधलेले ध्यानमंदिर, तलाव, ब्राह्मणतळे ही टाकी व फैलखाना येथे असून इंग्रजांनीही हे हवा खाण्याचे ठिकाण बनविले होते. १,३०९ मी. उंच असलेल्या या ठिकाणी नासिकहून आजही लोक हवा खाण्यास जातात. जोशी, चंद्रहास

अंजार : गुजरात राज्यातील कच्छ जिल्ह्यात कांडला–भूज लोहमार्गावर कांडलापासून २५ किमी. व भूजच्या आग्नेयीस ४२ किमी.वरील तालुक्याचा गाव. लोकसंख्या २७,२९२ (१९७१). नवव्या शतकारंभी अजमेरच्या चौहान राजाचा निर्वासित झालेला भाऊ अजयपाळ येथे येऊन तपस्वी वृत्तीने राहिला; त्याच्यावरूनच या गावाचे नाव पडले, असे म्हणतात. त्याची अश्वारूढ मूर्ती असलेले देऊळ गावाबाहेर आहे. अंजारचे सरासरी वार्षिक तपमान २०° ते २७·५° से. असून सरासरी वार्षिक पर्जन्य २० ते ४० सेंमी. असते. इतिहासकालापासून भारताच्या मुख्य भूमीपासून जरा बाजूला व बऱ्याच स्वतंत्र असणाऱ्या कच्छ राजाला १८१६ साली हा भाग ईस्ट इंडिया कंपनीला तोडून द्यावा लागला होता, पण १८२२ च्या तहाने रु. ८८,००० वार्षिक खंडणीच्या मोबदल्यात तो परत मिळाला. भारताचा मुख्य भूकंपीय पट्टा कच्छच्या रणातून जातो; चौथ्या क्रमांकाच्या तीव्रतेचे अपिकेंद्र (एपिसेंटर) कच्छमध्ये व पाचव्या क्रमांकाचे रणामध्ये असल्याने अंजारला तीन वेळा भूकंपाचे धक्के सोसावे लागले आहेत. १५ जून १८९० चा जबर धक्का, १८९१ मधला धक्का आणि गेल्या दीडशे वर्षांतील तीव्रतेत तिसऱ्या क्रमांकाचा १८ मे १९५५ चा धक्का यांमुळे गाव पुनःपुन्हा उध्वस्त झाला होता; तथापि दर वेळी पुनर्वसन होऊन रेल्वे जंक्शनमुळे आणि गहू, कापूस व जव या मालांचा व्यापार, सुताच्या व कापडाच्या गिरण्या, आगपेट्यांचा कारखाना, भरतकाम अशा उद्योगधंद्यांमुळे अंजारचे स्थान टिकून राहिले आहे.

ओक, शा. नि.

अंजीर : (क. अंजुरा; सं. अंजीर; इं. फिग; लॅ. *फायकस कॅरिका;* कुल—मोरेसी). हा लहान पानझडी वृक्ष मूळचा बलुचिस्तान, पूर्वभूमध्य समुद्राभोवतालच्या प्रदेश व पश्चिम आशिया येथील आहे. ग्रीकांनी तो कॅरिआ (आशिया मायनर) मधून आणला. लॅटिन नावातील 'कॅरिका' हा जातिवाचक शब्द त्यावरून आला असावा. याची पाने हृदयाकृती,



अंजीर. (१) पान, (२) फुलोरा (कुंभासनी), (३) पुं-पुष्प, (४) स्त्री-पुष्प (गुल्म-पुष्प), (५) स्त्री-पुष्प (जननक्षम), (६) फळे, (७) सुके अंजीर.

किंचित खंडित, ३ ते ५ मुख्य शिरांची, दातेरी व १०–२० सेंमी. लांब असतात. फुले एकलिंगी व फारच लहान; काही स्त्री-पुष्पे फलनशील व कार्यक्षम; काही वंध्य व फक्त लहानशी गुठळी बनविणारी असतात, त्यांना 'गुल्म-पुष्पे' म्हणतात. सर्वच फुले 'कुंभासनी' नावाच्या विशिष्ट फुलोऱ्यात [→पुष्पबंध] सदैव राहणारी; हा पुष्पबंध कुंभाप्रमाणे असून त्याच्या पोकळीत पृष्ठभागावर फार लहान फुले व वरच्या बाजूस अति-लहान छदांनी [→फूल] संरक्षिलेले छिद्र असते. येथे पुं-पुष्पे व गुल्म-पुष्पे एकत्र असतात; स्त्री-पुष्पे कधी त्या सोबत तर कधी दुसऱ्या झाडावर व कक्षास्थ (पानाच्या बगलेतील) कुंभासनीत असतात. फुलांची लक्षणे ⇨ *मोरेसी* कुलाप्रमाणे. फुलातील स्त्री-लिंगवाचक भागातील तळचा फुगीर भाग म्हणजे किंजपुट, त्यावरचा तंतूसारखा भाग तो किंजल व किंजलाचे टोक म्हणजे किंजल्क होय. ⇨ *परागण* (फुलातील परागकण किंजल्कावर ठेवणे) 'वरट' (ब्लॅस्टोफॅगा) नावाच्या कीटकाकडून घडविले जाते. याची मादी प्रथम कुंभासनीत गेल्यावर तेथील गुल्म-पुष्पाच्या आखूड किंजलांच्या किंजपुटांत अंडी घालते; लांब किंजलाची स्त्री-पुष्पे तेथे असल्यास त्यांत अंडी घालता येत नाहीत, कारण त्यांच्या किंजपुटावर केस असतात. अशी लांब किंजले अंडी घालण्यास गैरसोयीची असतात. गुल्म-पुष्पातील अंडी फुटून बाहेर आलेल्या नरांचा व माद्यांचा संबंध येतो व फलित माद्या आता पक्व झालेल्या पुं-पुष्पांतील पराग अंगावर घेऊन बाहेर येतात व दुसऱ्या कुंभासनीत जाऊन तेथील स्त्री-पुष्पांच्या लांब किंजलाच्या किंजल्कावर परागण करतात. तेथे गुल्म-पुष्पे असल्यास वरीलप्रमाणे अंडी घालतात व सर्व प्रकार पुनः पूर्वीप्रमाणे घडून येतो. पुं-पुष्पे व स्त्री-पुष्पे एकाच वेळी पक्व होत नाहीत. परागणानंतर कुंभासनीतील पुं-पुष्पे पक्व होऊन नवीन माद्यांवर परागकण पडेपर्यंत माद्यांना आत कोंडून रहावे लागते, कारण छिद्राजवळची छदे ते बंद ठेवतात. पुढे ती छदे वाळून मार्ग मोकळा होतो. या यंत्रणेस 'कारा-यंत्रणा' म्हणतात. वड, पिंपळ, उंबर इ. जातींत हाच प्रकार सामान्यतः आढळतो. परागणानंतर कुंभासनीचे रूपांतर संयुक्त फळात होते, त्यास 'औदुंबरिक' (औदुंबराच्या फळासारखे; उंबरासारखे) म्हणतात व यातील स्त्री-पुष्पात 'कृत्स्नफल' [→फळ] व बी तयार होते; हेच अंजीर होय. (चित्रपत्र ५५)

अंजिराचे चार प्रकार आहेत. यूरोपातील सामान्य प्रकारात परागणा-शिवाय होणारे, बिया नसलेले फळ वर्षातून दोनदा बनते. दुसरा अतिशय उत्तम फळ बनविणारा 'स्मर्ना' प्रकार; यात फक्त स्त्री-पुष्पांची कुंभासनी असून रानटी अंजिराच्या साहाय्याने परागण केल्याशिवाय फळ बनत नाही. तिसऱ्या 'रानटी' प्रकारात पुं-पुष्पे, स्त्री-पुष्पे व गुल्म-पुष्पे एकत्र असलेल्या कुंभासनी असतात. चौथा प्रकार 'सान पेद्रो' हा कॅलिफोर्नियात पिकवितात; याला वर्षातून दोनदा बहार येतो; पहिल्या बहारास परागणाची जरुरी नसते पण दुसऱ्यास असते. 'स्मर्ना' अंजिराच्या झाडावर रानटी अंजिराच्या कुंभासनी बांधल्यावर त्यातून आलेल्या वरटाच्या माद्या स्मर्नाच्या कुंभासनीत शिरून तेथे परागण झाल्याने पुढे त्यात बी बनते. 'सामान्य' प्रकारात बी नसलेली फळे बनण्याचे कारण यावरून लक्षात येईल. तेथे परागण नसते. औदुंबरिक फळे उघडल्यावर त्यात अनेकदा जे बारीक किडे (कैंबरे) दिसतात ते वरटच होत.

पहा : पुष्पबंध; फळ.

ज्ञानसागर, वि. रा.

उपयोग : पिकलेली ताजी अंजिरे फार रुचकर असतात; तसेच सुकविलेली गोड फळे व मुरंबा उत्तम खाद्य आहे. ती सारक, शामक, शक्तिवर्धक व वेदनाहारक आहेत. झाडातील चीक कटुतिक्त असून चामखिळींवर लावतात.

अंजिराचे पोषणमूल्य उच्च प्रकारचे असते. त्यांच्यामध्ये सु. ८४% गर आणि १६% सालपट असते. भारतातील पिकलेल्या अंजिरांमध्ये रासायनिक घटकांची सरासरी शेकडेवारी पुढे नमूद केल्याप्रमाणे असते : पाणी ८०·८, प्रथिन १·३, वसा ०·२, खनिजद्रव्य ०·६, कार्बोहायड्रेट १७·१, कॅल्शियम ०·०६, फॉस्फरस ०·०३, लोह १·२०, आणि शिवाय कॅरोटीन, निकोटिनिक अम्ल, रिबोफ्लाविन, ॲस्कॉर्बिक अम्ल इ. जीवनसत्त्वे असतात.

पूर्ण पिकून गळून पडलेल्या अंजिरांपासून खाण्यासाठी सुकी अंजिरे तयार करतात. ती इराण, अफगाणिस्तान आणि ग्रीसमधून भारतात आयात करण्यात येतात. भारतातही थोड्या प्रमाणावर सुकी अंजिरे बनवितात. सुके अंजीर बरेच दिवस टिकते. परदेशी पाठविण्यासाठी अंजीर सुकविताना ते चपटे करून गवताच्या दोऱ्यात ओवून त्यांच्या माळा तयार करतात. सुक्या अंजिरांची प्रतवारी त्यांच्या रंगावरून आणि आकारमानावरून ठरवितात.

हवामान व लागवड : अंजीर हे साधारण थंड हवामानात वाढणारे मध्यम आकाराचे फळझाड असून त्याची वाढ, उंची आणि विस्तार हे त्याची जात, लागवड केलेल्या जमिनीचा मगदूर व झाडाला दिलेली छाटणी यांच्यावर अवलंबून असतात. महाराष्ट्रातील हवामानात त्याची पानगळ पावसाळ्यात होते; उत्तर भारतात ती हिवाळ्यात म्हणजे डिसेंबर–फेब्रुवारी या काळात होते.

भूमध्य समुद्रालगतच्या इटली, स्पेन, तुर्कस्तान, ग्रीस, पोर्तुगाल व अल्जेरिया या देशांमध्ये अंजिराची लागवड मोठ्या प्रमाणावर करतात. त्याचप्रमाणे अफगाणिस्तान व अमेरिकेतील कॅलिफोर्निया येथेही मोठ्या

प्रमाणावर लागवड होते. भारतातील म्हैसूर राज्याच्या बंगलोर, श्रीरंगपट्टम्, बेल्लारी आणि अनंतपूर जिल्ह्यांत अंजिराची लागवड होत असते.

हे पानगळ होणारे फळझाड असल्यामुळे ह्याच्या विश्रांतिकालात हवेतील उष्णतामान –२° से.पर्यंत खाली गेले तरी त्याला ते दाद देत नाही. मात्र नवीन फूट निघण्याच्या वेळी ०·३° ते २·०° से.च्या खाली हवेतील उष्णतामान गेल्यास नवीन निघणाऱ्या फुटीला अपाय पोचतो. भारतातील अंजिराच्या लागवडीच्या प्रदेशात १° से.खाली उष्णतामान बहुधा उतरत नाही. फळे पिकण्याच्या काळात उष्ण व कोरडे हवामान असल्यास लागवड यशस्वी होते. या काळात हवेत आर्द्रता आल्यास फळे तडकतात.

जाती : भारतातील निरनिराळ्या भागांत अंजिराच्या निरनिराळ्या जाती लावल्या जातात. पुणे भागात (महाराष्ट्र) होणाऱ्या अंजिराचा आकार घंटेसारखा, आकारमान मध्यम प्रकारचे व रंग फिकट तांबूस असतो. दक्षिण भारतात 'मार्सेलिस' नावाची जाती लावतात. तिच्या फळाचा रंग फिकट हिरवा असतो, आकारमान मध्यम, चव गोड व फळातल्या गराचा रंग पांढरा असतो. 'ब्लॅक इश्चिया' नावाची आणखी एक जाती दक्षिण भारतात लावतात.

जमीन : अंजिराचे पीक भारी जमिनीपासून ते हलक्या रेताड, एक मीटरपर्यंत खोलीच्या जमिनीत येऊ शकते. पाण्याचा निचरा चांगला होणाऱ्या जमिनीत हे फळझाड चांगले वाढते. भारी व पाणी धरून ठेवणाऱ्या जमिनीतील झाडांपासून मिळणारी फळे गोडीला कमी असतात. हलक्या जमिनीत अंजिराची लागवड करावयाची असल्यास तिच्यामध्ये जैव पदार्थांचा पुरवठा भरपूर करतात. अंजिराकरिता मध्यम भारी, थोडे चुनखडीचे प्रमाण असलेली जमीन उत्तम समजतात.

अंजिराची अभिवृद्धी : छाट-कलमांपासून करतात. छाट-कलमे छाटणीच्या वेळेस फांदीच्या टोकाकडील भागापासून कमीत कमी एक वर्षाच्या जून असलेल्या वाढीपासून घेतात. उत्तर भारतात छाट-कलमे जानेवारी–फेब्रुवारीमध्ये घेतात कारण त्यावेळी तेथील हवामानाप्रमाणे ह्या झाडाचा विश्रांतिकाल असतो. ही छाट-कलमे ओल्या रेतीत रुजवितात व रुजल्यानंतर कायम जागी लावतात. पुणे भागात, रुजलेली छाट कलमे जुलै-ऑगस्टमध्ये कायम जागी लावतात. छाट कलमे रुजण्यासाठी लावताना ती पक्व फांदीपासून घेतात व त्यांच्यावरची पाने काढून टाकतात. त्यांची लांबी २० सेंमी. ठेवतात. पन्हेरी बागेत छाट-कलमे रुजविण्यासाठी लावताना वाफ्यात दोन ओळींत अर्धा मी. आणि ओळीतील प्रत्येक छाट-कलमात २०–३० सेंमी. अंतर सोडून लावतात. काही बागायतदार ही छाट-कलमे जून-जुलैमध्ये कायम जागी लावतात. मात्र प्रथम एका जागी २–३ छाट-कलमे लावतात. ती रुजल्यानंतर त्यांतले चांगले जोमदार वाढीचे एक ठेवून बाकीची काढून टाकतात.

अंजिराच्या झाडापासून गुटी कलमदेखील तयार करतात. उंबराच्या खुंटावर अंजिराचे भेट कलम करता येते. जंगली अंजिराच्या झाडाचे चांगल्या जातीच्या अंजिरात रूपांतर करावयाचे असल्यास बगल-कलमपद्धतीने ते करता येते.

मशागत : लागणीपूर्वी जमीन चांगली खोल नांगरून वखराच्या पाळ्या देतात. लागणीकरिता ठराविक अंतरावर अर्धा मी. लांब, रुंद व खोल खड्डे करतात व त्यांत खतमाती टाकून ते भरून काढतात. दोन खड्ड्यांमधील अंतर जमिनीच्या मगदुरावर अवलंबून ठेवतात. आंध्र व तामिळनाडू राज्यांत ते ३·५ मी. आणि महाराष्ट्रात ३·५ ते ४·५ मी. ठेवतात. उत्तर भारतात जानेवारीच्या सुमारास लागण करतात; महाराष्ट्रात ती पावसाळ्यात म्हणजे जुलै–ऑगस्ट महिन्यांत आणि दक्षिण भारतात ऑगस्ट–सप्टेंबर या महिन्यांत करतात. लागण करताना कलम लावण्यापूर्वी प्रत्येक खड्ड्यात ४५ किग्रॅ. शेणखत घालतात. शिवाय १ किग्रॅ. हाडांचा चुरा त्यात मिसळतात. पुढे बहार धरण्याच्या वेळी प्रत्येक झाडाला ४५ किग्रॅ. चांगले कुजलेले शेणखत देतात.

पाणी : अंजिराच्या लागवडीच्या सुरुवातीच्या काळात नियमितपणे पाणी देतात. उत्तर भारतातील हवामानात अंजिराच्या झाडांचा हिवाळ्यात विश्रांतिकाल असतो. अशा वेळी त्यांना पाण्याची आवश्यकता नसते. पश्चिम व दक्षिण भारतात मात्र अंजिराला नियमित पाणी द्यावे लागते. झाडावर फळे असताना पाणी नियमितपणे देतात. पुढे फळे पिकत असताना पाण्याचे प्रमाण कमी करतात. या काळात पाणी जास्त दिल्यास फळे बेचव होतात.

छाटणी : अंजिराच्या लागवडीमध्ये छाटणीला फार महत्त्व असते. जर झाडाची वेळच्या वेळी योग्य प्रकारे छाटणी केली नाही तर खालून बुंध्याकडून पुष्कळ फूट फुटून ते झाड झुडपासारखे वाढू लागते. जमिनीलगत फुटव्यांची अशी वाढ झाली म्हणजे खोड-किड्याचा उपद्रव वाढतो. शिवाय या वाढीमुळे आंतर-मशागतीला अडचण उत्पन्न होते. त्याकरिता सुरुवातीपासूनच अंजिराचे एकच खोड वाढू देतात व त्याला दीड मी. उंचीपासून वर फांद्या फुटू देतात.

अंजिराच्या झाडास वाढ कमी असल्यास फांद्यांवरच्या सुप्त (मुक्या) डोळ्यांच्या (कळ्यांच्या) वर चाकूने खाचा पाडतात, त्यामुळे मुके डोळे फुटून त्यांतून नवीन फांद्या निघतात. एका फांदीवरील दोहोंपेक्षा अधिक डोळ्यांच्या वर खाचा पाडीत नाहीत.

बहार : अंजिराच्या दोन बहारांपैकी पावसाळ्यात येणाऱ्या बहाराला 'खट्टा बहार' आणि उन्हाळ्यात येणाऱ्या बहाराला 'मीठा बहार' म्हणतात. खट्ट्या बहाराची फळे आंबट व पाणचट म्हणून ती कोवळेपणीच काढून टाकतात. फक्त मीठा बहाराची फळे खाण्यालायक रुचकर गोड असतात, म्हणून त्यांना मागणी असते.

बहार धरण्यापूर्वी महाराष्ट्रात जून–जुलैमध्ये पाणी देणे बंद करतात. फळासाठी बहार दुसऱ्या वर्षापासून धरतात. ॲड्रियाटिक प्रकाराच्या फुलोऱ्यांतील स्त्री-पुष्पांना परागणाची आवश्यकता नसते. महाराष्ट्रातील अंजिरेही अशाच प्रकारची असतात. जून–जुलैमध्ये पश्चिम महाराष्ट्रात अंजिराच्या झाडांचा विश्रांतिकाल असतो. या काळात त्याची पाने गळून पडतात. सप्टेंबरमध्ये झाडाच्या बुंध्याभोवतालची जमीन खणून मुळ्या उघड्या करतात. एका आठवड्यात प्रत्येक झाडाला सु. ४५ किग्रॅ. शेणखत किंवा कंपोस्ट खत घालून मुळ्या झाकून वाफे करतात. खत खोडापासून दूर पसरून मातीत चांगले मिसळून घेतात. पहिले पाणी हलके देतात. दुसरी पाळी तिसऱ्या दिवशी आणि तिसरी पाचव्या दिवशी नेहमीप्रमाणे देतात. पुढे फळे झाडावर असतील तोपर्यंत दर ८–१० दिवसांनी पाणी देतात. पाणी न दिल्यास फळे गळून पडतात.

उत्पन्न : महाराष्ट्रात मार्च ते मे या काळात फळ तयार होते. उत्तर भारतात मे ते जुलैमध्ये तयार होते. महाराष्ट्राच्या पुरंदर भागात एक हेक्टरमधील झाडांपासून ९,८००–१४,८०० किग्रॅ. पक्व फळे मिळतात. फळे एक दिवसाआड काढतात.

लागणीपासून १२ वर्षेपर्यंत अंजिराची झाडे चांगली फळे देतात. त्यानंतर उत्पन्न कमी कमी येऊ लागते. २० वर्षांनंतर झाडे पोसणे फायदेशीर ठरत नाही. पाटील, अ. व्यं.

कीड : अंजिराचे खोड पोखरणारा किडा खोडाच्या जमिनीलगतच्या भागात भोक पाडून खोडात शिरतो. ती जागा खोडाबाहेर पडलेल्या भुश्यावरून ओळखता येते. हा खोडातील किडा तारेच्या आकड्याने ओढून बाहेर काढून मारतात, किंवा खोडातील भोकात रॉकेलचा बोळा बसवून ते वरून मातीने लिंपून टाकतात.

याशिवाय तुडतुडे, देवीकीड, पिठ्या वगैरे कीटकांचा अंजिराला उपद्रव होतो. पिठ्या कीटकांपासून फांद्यांना, डोळ्यांना आणि फळांना उपद्रव पोचतो. त्यापासून बचाव करण्याकरिता डायझिनॉनचा फवारा मारतात.

रोग : अंजिराच्या पानावर तांबेरा पडतो, तो *सिरोटीलियम फिसाय* या कवकामुळे उद्भवतो. त्याच्यामुळे पानाच्या खालच्या बाजूवर तपकिरी

पुटकुळ्या दिसतात. त्याच्यामुळे २० ते ८० टक्के उत्पन्न घटते. थंडीच्या दिवसांत हवेत आर्द्रता वाढल्यास रोगाची वाढ व प्रसार होतो. पाने व अपक्व फळे गळून पडतात. या रोगावर उपाय म्हणून ऑक्टोबर ते डिसेंबरपर्यंत बोर्डो मिश्रण (३ : ३ : ५०० कसाचे) किंवा इतर कवकनाशक फवारतात. अंजिरावर बांडगूळही आढळते. कुलकर्णी, य. स.

संदर्भ : 1. Government of India, Directorate of Extension, Ministry of Food and Agriculture *Horticulture in Central India,* New Delhi, 1960. 2. Hayes, W. B. *Fruit Growing in India,* Allahabad, 1960.

अंटार्क्टिक महासागर : ⇨ *अंटार्क्टिका*भोवतीच्या ⇨ *अटलांटिक,* ⇨ *पॅसिफिक,* व ⇨ *हिंदी महासागरां*च्या भागांना मिळून काही वेळेस अंटार्क्टिक महासागर ही संज्ञा वापरतात.

शाह, र. रू.

अंटार्क्टिका : दक्षिण ध्रुवाभोवतीचे खंड. क्षेत्रफळ १,३३,७७,००० चौ. किमी. हे खंड दक्षिण अमेरिकेच्या भूप्रदेशापासून ९७० किमी. आणि दक्षिण आफ्रिका, ऑस्ट्रेलिया, न्यूझीलंड यांपासून त्यापेक्षा पुष्कळच दूर व अलग आहे. अंटार्क्टिकासभोवतीच्या महासागराला 'अंटार्क्टिक महासागर' किंवा 'दक्षिण महासागर' म्हणतात. परंतु तो खरोखर हिंदी, अटलांटिक व पॅसिफिक महासागर यांचा दक्षिण भाग होय. या महासागरांवरून सतत वाहणाऱ्या थंड व जोरदार वाऱ्यांना जमिनीचा अडथळा कोठेच होत नसल्यामुळे हा महासागर नेहमीच अस्थिर व खवळलेला असतो. त्याच्या जोडीला अंटार्क्टिकावरून आलेले हिमनग, हिमखंड, बर्फाची चकंदळे यांमुळे हा नौकानयनास अगदी धोकादायक आहे. यामुळे अगदी अलीकडील काळापर्यंत हे खंड अज्ञातच होते. याची बाह्यरेषा पूर्व गोलार्धात जवळजवळ दक्षिण ध्रुववृत्ताला धरून आहे. पश्चिम गोलार्धात मात्र अंटार्क्टिक द्वीपकल्पाचा निमुळता भाग जवळजवळ ६३° द. पर्यंत उत्तरेकडे गेलेला आहे. या द्वीपकल्पाच्या एका बाजूला वेडेल व दुसऱ्या बाजूला रॉस, अमुंडसेन आदी समुद्र व उपसागर यांचे किनारे ७०° द. ते ८०° द. च्या दरम्यानपर्यंत आत गेलेले आहेत. या द्वीपकल्पाजवळ काही बेटे आहेत. द्वीपकल्पाच्या टोकाजवळ दक्षिण शेटलंड बेटे आहेत. अंटार्क्टिका खंडावर उत्थानजन्य पर्वतश्रेणी असून मार्कहॅम, सायपल, लिस्टर, कर्कपॅट्रिक वगैरे शिखरे ४,५०० मीटरहून अधिक उंच आहेत. रॉस बेटावर मौंट एरेबस हा सु. ३,७३६ मी. उंचीचा जागृत ज्वालामुखी आहे. खंडाच्या मध्यभागी बर्फाच्छादित उंच पठार आहे. दक्षिण ध्रुवाची उंची सु. २,८०० मी. आहे. खंडाची सरासरी उंची १,८०० मी. असून ती इतर कोणत्याही खंडाच्या सरासरी उंचीपेक्षा पुष्कळ अधिक आहे. पॅसिफिक बाजूच्या व्हिक्टोरिया लँडपासून अटलांटिक बाजूच्या कोट्स लँडपर्यंत गेलेल्या ट्रान्सअंटार्क्टिक या ४५०. मी. उंचीच्या उत्थानजन्य पर्वतश्रेणीने या खंडाचे पूर्व आणि पश्चिम असे दोन असमान भाग पाडले आहेत. पूर्व भाग पश्चिम भागाच्या सु. दुप्पट मोठा आहे. पश्चिम अंटार्क्टिकाचा बराच भाग बर्फाखालील द्वीपसमूहांचा बनलेला आहे. बेटांच्या दरम्यान बर्फाची जाडी ४,२७० मी. आहे. खंडावरील बर्फाचा थर सरासरीने सु. १·६ किमी. जाडीचा आहे. जगातील शुद्ध पाण्याच्या एकूण साठ्याचा फार मोठा भाग या खंडावर हिम व बर्फरूपाने साठलेला आहे. पूर्व अंटार्क्टिका हा एक सलग खंडप्रदेश असावा. तो अतिशय उंचसखल आहे. काही ठिकाणी बर्फ घसरून जाऊन पर्वताचे भाग उघडे पडले आहेत. दक्षिण ध्रुव या पूर्व भागातच आहे. व्हिक्टोरिया लँडजवळचा भाग एक विस्तीर्ण सखल बर्फाच्छादित मैदान असून काही ठिकाणी भूमी बर्फाच्या वजनाने समुद्रसपाटीखाली खचलेली आहे. दक्षिण ध्रुवापासून ३०० ते ५०० किमी. पर्यंतच्या भागात आढळणाऱ्या हलक्या बिट्यूमिनस कोळशाच्या दृश्यांशातील जीवाश्मांवरून हा प्रदेश पूर्वी केव्हा तरी अरण्यमय होता असे दिसते. नंतर तेथे आजच्यासारखा प्रदेश आला तो हवामानातील दीर्घकालीन बदलामुळे की ध्रुवाच्या स्थलांतरामुळे की खंडपरिवहनामुळे, हा संशोधनाचा विषय आहे. या खंडावर अल्प प्रमाणात लोखंड, मँगेनीज, तांबे, शिसे, मॉलिब्डिनम व युरेनियम आढळले आहे. अधिक संशोधन चालू आहे.

अंटार्क्टिका खंडावर जगातील सर्वांत कमी तपमान आढळले आहे. सर्वांत कमी थंडीच्या काळातही किनाऱ्यावरील तपमान ०° से. व अंतर्भागातील तपमान –२०° से. ते –३५° से. असते. हिवाळ्यात किनाऱ्यावर –२०° से. ते –३०° से. आणि अंतर्भागात –४०° से. ते –७०° से. असते. पठारावरील सरासरी तपमान –५५° से. असते तर सर्वांत कमी तपमान –८८·३° से. हे ३,४३० मी. उंचीच्या, रशियन ठाण्यावर २४ ऑगस्ट १९६० रोजी नोंदले गेले आहे. प्रत्यक्ष दक्षिण ध्रुवावरील अमेरिकन ठाण्यावर बिनसूर्याच्या सहा महिन्यांत कमीतकमी तपमान –७४·५° से. नोंदले गेले. अंटार्क्टिकाच्या किनाऱ्यावर प्रतिवर्षी फक्त ३० ते ६० सेंमी. हिम पडते; अंतर्भागात ते फक्त १० ते १५ सेंमी. पडते. किनाऱ्यावर व लगतच्या समुद्रावर मिळून बर्फाचे प्रचंड थरांवर थर साठलेले असतात. त्यापासून सपाट माथ्याचे मोठमोठे हिमनग सुटून समुद्रात येतात. त्यांपैकी काहींची लांबी सु. १५० किमी.पर्यंत आढळलेली आहे. हे पाण्याबाहेर सु. ६०–७० मी. उंच असतात. हिमनद्यांतून सुटलेले हिमनग सु. १५० मी. उंचीपर्यंत, वेगवेगळ्या आकारांचे असतात. जहाजाच्या डोलकाठीवरूनही पलीकडे दृष्टी पोचत नाही एवढ्या विस्ताराचे बर्फाचे थर समुद्रावर असतात. हिमनद्यांच्या जिव्हा समुद्रात आतपर्यंत आलेल्या असतात.

पूर्व अंटार्क्टिकात रूपांतरित व अग्निजन्य खडकांच्या कॅम्ब्रियनपूर्व आधारावर पुराजीव-महाकल्पातील व मध्यजीव-महाकल्पातील गाळाचे थर आहेत. रॉस समुद्रामागे गटपर्वतांची रांग आहे. विभंगामुळे तळचे रूपांतरित व अग्निजन्य खडक वर आले असावे. पश्चिम अंटार्क्टिकात गाळाचे खडक व वलीपर्वत आढळतात. त्यातच अँडियन जातीचे अग्निजन्य खडक आहेत. तृतीय युगातील व अर्वाचीन काळातील ज्वालामुखीही आहेत.

अंटार्क्टिकावर जीवसृष्टी बहुतेक नाहीच, असे म्हणता येईल. काही शेवाळ्याच्या जातीच्या वनस्पती व एकदोन प्रकारची फुलझाडे आणि गवताचे प्रकार आहेत. किनाऱ्यावरील बर्फ व ते वितळून झालेल्या डबक्यांत काही अतिसूक्ष्म जीव आढळतात. तसेच काही कीटक, कोळी व सूक्ष्म जीव आहेत. जमिनीवरील सर्वांत मोठा प्राणी म्हणजे सु. २·५ मिमी. लांबीचा घरातल्या माशीच्या जातीचा, बिनपंखाचा प्राणी होय. भोवतीच्या समुद्रात मात्र विपुल जलचर आहेत. देवमासे व सीलमासे येथे येतात. देवमाशांच्या शिकारीचे हे सर्वांत मोठे क्षेत्र आहे. येथे येणाऱ्या पक्ष्यांची संख्या मात्र आश्चर्य वाटण्याइतकी मोठी आहे. बादशहा (एम्परर) पेंग्विन हाच काय तो येथे वर्षभर राहणारा पक्षी आहे. ॲडेलाय पेंग्विन, सी पेट्रेल व साउथ पोलर स्कुआ वगैरे पक्षी मधूनमधून येतात.

१९४३ पासून या खंडावर माणसे सतत येत जात आहेत. तथापि कायम मनुष्यवस्ती अशी नाही. जी काही माणसे येतात ती संशोधनासाठी येतात. तीव्र थंडी, जोरदार झोंबणारे वारे, बर्फाची वादळे, अशा प्रतिकूल हवामानामुळे या खंडाची माहिती १९व्या शतकापर्यंत विशेषशी नव्हती. देवमाशांच्या शिकारीसाठी गेलेल्या काही लोकांनी या खंडाचा भाग पाहिला असावा. दक्षिणेकडे आणखी एक भूप्रदेश असावा, ही कल्पना मात्र बरेच दिवस रूढ होती. विल्यम स्मिथ या ब्रिटिश खलाशाने १८१९-च्या फेब्रुवारीत दक्षिण शेटलंड बेटांचा शोध लावला. अमेरिकन खलाशी कॅप्टन पामर याने एक अज्ञात किनारा पाहिल्याचे रशियन खलाशी ॲडमिरल ⇨ *बेलिंग्सहाउझेन* यास सांगितले. त्याने इतरांस सांगताना त्या भागास 'पामर्स लँड' असे म्हटले. कॅप्टन ब्रॅन्सफील्ड या ब्रिटिश खलाशाने १८२१ च्या जानेवारीत साउथ शेटलंड बेटे व अंटार्क्टिका यांच्यामधून

प्रवास केला. १८३० मध्ये जॉन बिस्को या इंग्रजाने तेथे उंच पर्वत पाहिले. दोन वर्षांनंतर तो एका बेटावर उतरला. त्याने त्या बेटास व शेजारच्या द्वीपकल्पास 'ग्रॅहॅम्स लॅंड' असे नाव दिले. अर्जेंटिनाने या द्वीपकल्पास सान मार्टिन द्वीपकल्प, चिलीने टेरा डी ओ'हिगिन्स द्वीपकल्प, अशी नावे दिली. आता आंतरराष्ट्रीय संमतीने त्याला 'अंटार्क्टिक द्वीपकल्प' हे नाव दिले आहे. १९ व्या शतकाच्या पूर्वार्धात जेम्स वेडल, जॉन बॅलनी, द्यूमाँ द्यूर्व्हिल, चार्ल्स विल्क्स, व ➪ *जेम्स सी. रॉस* यांनी या भागात संशोधन केले. यानंतर सु. ५० वर्षे संशोधकांचे लक्ष आर्क्टिक महासागराकडे होते. १८९७–९९ मधील गर्लाशे या बेल्जियन खलाशाच्या सफरीमुळे पुनः अंटार्क्टिकाकडे लक्ष गेले. २० व्या शतकातील मोहिमा अधिक सुसंघटित व सुसज्ज होत्या. त्यात ➪ *बॉर्कग्रेव्हिंक*, विल्यम ब्रूस, एरिक फोन ड्रीगाल्स्की, ऑटो नॉर्डेनशल्ड, ➪ *रॉबर्ट स्कॉट*, झां शार्को, आणि डग्लस मॉसन यांच्या सफरी उल्लेखनीय आहेत. या सफरी हिवाळ्यातच झाल्या आणि त्यांत शास्त्रीय पाहणी पुष्कळच झाली. यांतील बऱ्याच मोहिमांचे ध्येय दक्षिण ध्रुव गाठणे हे होते. त्यात १९०८ मध्ये ➪ *शॅकल्टन*ला अपयश आले. परंतु १४ डिसेंबर १९११ ला दक्षिण ध्रुवावर प्रत्यक्ष जाऊन पोचण्यास ➪ *रोआल आमुनसेन* यशस्वी झाला. त्याचे पथक सुखरूप परत आले. १८ जानेवारी १९१२ ला रॉबर्ट स्कॉटही दक्षिण ध्रुवावर जाऊन पोचला. परंतु परत येताना तो व त्याचे लोक मृत्यू पावले. पहिल्या जागतिक महायुद्धाने या प्रयत्नांस खीळ बसली. युद्धानंतर जॉर्ज ह्यूबर्ट व ➪ *रिचर्ड इ. बर्ड* हे विमानाच्या साहाय्याने या प्रदेशावर उतरणारे पहिले वीर ठरले. जॉन रायमिलची १९३४–३७ ची ब्रिटिश मोहीम, १९३६–३७ ची लार्स ख्रिश्चनसनची नॉर्वेजिअन मोहीम, १९३८–३९ चा लिंकन एल्सवर्थचा प्रवास आणि देवमाशांचा प्रसार व त्यांच्या अन्न मिळविण्याच्या जागा यांचा शोध करण्यासाठी निघालेली ब्रिटिश नौका 'डिस्कव्हरी–२' यांनी अंटार्क्टिकाविषयी महत्त्वाची माहिती मिळविली. १९३९ ते ४१ मध्ये बर्डच्या नेतृत्वाखाली लिट्ल अमेरिकेतील बे ऑफ व्हेल्स व अंटार्क्टिक द्वीपकल्प येथील एकमेकांपासून ३,२०० किमी. दूर असलेल्या ठाण्यांवरून 'यू.एस.अंटार्क्टिक सर्व्हिस'ची शास्त्रीय पाहणी व संशोधन सुरू झाले. १९४४ मध्ये मूर याच्या नेतृत्वाखाली अंटार्क्टिक द्वीपकल्प व मुख्य खंड यांच्या किनाऱ्यांचा अभ्यास करण्यासाठी व हवामानकेंद्रे स्थापन करण्यासाठी ब्रिटिश मोहीम निघाली. १९४६–४८ मध्ये आणखी तीन अमेरिकन मोहिमा निघाल्या. परंतु बर्डच्या नेतृत्वाखाली निघालेली अमेरिकन आरमाराची 'ऑपरेशन हायजंप' ही १९४७ मधील मोहीम सर्वांत सुसज्ज, सुसंघटित, १३ बोटी व ४,००० माणसे, अनेक यांत्रिक साधने व उपकरणे असलेली अशी सर्वांत मोठी मोहीम होती. युद्ध संपल्यामुळे बरेच लष्करी साहित्य, उपकरणे, विमाने वगैरे उपलब्ध होती आणि मोहिमेतील लोक पूर्ण पगारी होते. विमानांच्या व चलचित्रपटांच्या साहाय्याने अंटार्क्टिकाच्या उंच-सखलपणाची विस्तृत माहिती जमविण्यात आली. नवीन उत्तुंग शिखरे आढळली; न गोठलेले प्रदेश व त्यात उबदार पाण्याच्या सरोवरांचा एक प्रदेश ऑस्ट्रेलियाच्या बाजूच्या भागात दिसून आला; रॉस बर्फथराखाली बेटे आहेत असे चुंबकत्वमापकाच्या साह्याने दिसून आले. १९४७–४८ च्या दुसऱ्या छोट्या मोहिमेने या माहितीत भर घातली. १९४६–४८ मधील फिन रोनीच्या ब्रिटिश मोहिमेने अंटार्क्टिक द्वीपकल्पापासून आग्नेयीस उंच मध्य पठाराकडे गेलेली एक पर्वतश्रेणी शोधून काढली. ही दक्षिण अमेरिकेच्या अँडीज पर्वतश्रेणीचीच पुढील साखळी असावी, असे ठरले. १९४७ मध्ये ऑस्ट्रेलियाने अंटार्क्टिकामध्ये अधिकृत मोहीम पाठविली. चिली, अर्जेंटिना, ऑस्ट्रेलिया, नॉर्वे, ब्रिटन, फ्रान्स, न्यूझीलंड हे देश अंटार्क्टिकाच्या निरनिराळ्या भागांवर स्वामित्व सांगू लागले. अशा स्वामित्वासाठी तेथे प्रत्यक्ष वसाहत करणे हे मात्र कोणालाच जमले नाही. अमेरिका, रशिया, जपान, स्वीडन, जर्मनी, पोलंड, दक्षिण आफ्रिका हे हक्क न सांगता संशोधनात भाग घेतात. अमेरिका स्वतः हक्क सांगत नाही आणि दुसऱ्याचा हक्क मानीतही नाही. मात्र संशोधकांनी अंटार्क्टिकाच्या निरनिराळ्या भागांत आपल्या देशाची निशाणे रोवली आहेत. आंतरराष्ट्रीय भूभौतिक वर्षाच्या (१ जुलै १९५७ ते ३१ डिसेंबर १९५८) काळात अंटार्क्टिकाचे अनेकविध संशोधनाचे कार्य हक्क सांगणाऱ्या व इतर राष्ट्रांनी सहकार्याने हाती घेतले. वातावरणाचा अभ्यास, भूचुंबकीय अभ्यास, ध्रुव प्रकाशाचा अभ्यास—असे अनेक प्रकल्प या काळात हाती घेतले गेले. अमेरिकेच्या संशोधकांनी खुद्द दक्षिण ध्रुवावरच आपले निरीक्षण-केंद्र स्थापन केले. हे खंड एका बाजूकडून दुसऱ्या बाजूकडे सबंध ओलांडून जाण्याची मोहीम ब्रिटिश संशोधक ➪ *व्हिव्हियन फुश* याने १९५८ मध्ये पुरी केली. तिला एव्हरेस्ट-विजेता न्यूझीलंडचा ➪ *सर एडमंड हिलरी* याने प्रत्यक्ष ध्रुवावरच मदत पोचविली. या काळात येथील सर्वांत उंच शिखर विन्सन मासिफ हे सु. ५,१३४ मी. उंचीचे आढळले. हे सहकार्याचे पर्व संपल्यावर १९५९ मध्ये त्यात भाग घेणाऱ्या १२ राष्ट्रांनी ३० वर्षांचा एक करार केला व त्या अवधीत जुन्या हक्कांना बाध येऊ नये, परंतु सहकार्याने संशोधन चालू ठेवावे, तेथे त्या आधारावर नवीन हक्क सांगू नये, अंटार्क्टिका फक्त शांततेसाठीच वापरावे, तेथे अणुस्फोट करू नये किंवा त्यामुळे दूषित झालेला कचरा टाकू नये, मात्र शांततेसाठी शास्त्रीय अणुसंशोधन करावे, असे ठरले. जगातील इतर राष्ट्रांनीही त्याला मान्यता दिली आहे आणि हाच करार पुढे नित्यासाठी चालू राहिला तर अंटार्क्टिका हा जगातला पहिला आंतरराष्ट्रीय प्रदेश ठरेल. (चित्रपत्र ३–४)

संदर्भ : Baird, P. D. *The Polar World,* London, 1964.

कुमठेकर, ज. ब.

अंड : स्त्रीलिंगी प्राण्यामध्ये ➪ *अंडकोशात* निर्माण होणाऱ्या प्रजोत्पत्तिक्षम कोशिकेला 'अंड' म्हणतात. परिपक्व अंडाचा शुक्रकोशिकेशी [→ शुक्राणु] संयोग झाल्यानंतर गर्भ तयार होतो.

अंडाची उत्पत्ती आणि रचना थोडे किरकोळ भेद सोडल्यास मनुष्य व इतर प्राण्यांत सारखीच असते [→ अंडे]. येथे मनुष्यजातीतील अंडाच्या वैशिष्ट्यांचेच फक्त वर्णन केले आहे.

मानवी अंड ११७ ते १४२ मायक्रॉन एवढ्या आकाराचे असून त्याच्याभोवती इतर प्राण्यांच्या अंडाप्रमाणेच संरक्षक व पोषक थर असतात. अंडकोशात अपूर्ण वाढीच्या अनेक अंडकोशिका असतात. विशिष्ट कालमर्यादेनंतर अंडाची वाढ पूर्ण होऊन परिपक्व अंड अंडकोशभेद करून बाहेर पडते आणि अंडवाहिनीमार्गे ते गर्भाशयाकडे जाते. अंडवाहिनीतून जात असतानाच त्याचा शुक्रकोशिकेशी संयोग होतो. या क्रियेला निषेचन म्हणतात. असे निषेचित अंड गर्भाशयाच्या आतील अधिवृद्धी झालेल्या (जाड झालेल्या) अंतःस्तराला चिकटून त्याची पुढील वाढ तेथे होते. अशा प्रकारे अंड निषेचित झाल्यास गर्भाची पूर्ण वाढ होऊन प्रसूतीनंतर बालकाचे स्तनपान चालू असेपर्यंत पुढील अंडनिर्मिती तात्पुरती थांबते.

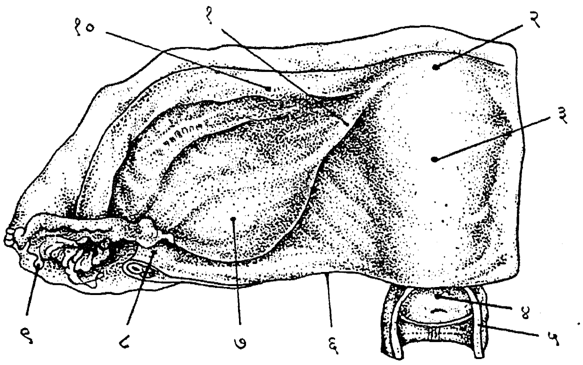
अंड निषेचित न झाल्यास अधिवृद्धी झालेल्या गर्भाशयाच्या अंतःस्तराबरोबरच ते विसर्जित होते. त्यावेळी गर्भाशयाच्या अंतःस्तरातील रक्तवाहिन्यांमधून रक्तस्राव होतो. त्यालाच 'रजःस्राव' किंवा ➪ *ऋतुस्राव* म्हणतात.

मानवी स्त्रीमध्ये अंडनिर्मिती वयाच्या १२ ते १४ व्या वर्षी सुरू होऊन ४० ते ४५ व्या वर्षापर्यंत चालू राहून दर २४ ते २८ दिवसांत एक ऋतुचक्र पुरे होते. सामान्यतः प्रत्येक ऋतुचक्राच्या १२ ते १४ व्या दिवशी एक अंड अंडाशयातून परिपक्व होऊन बाहेर पडते.

ढमढेरे, वा. रा.

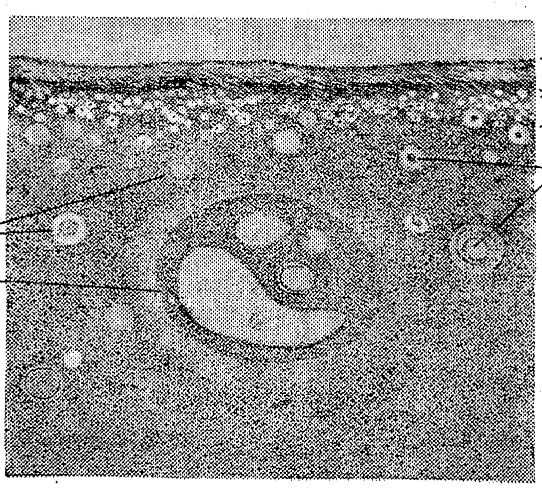
अंडकोश : ज्या ग्रंथीमध्ये स्त्रीबीजे उत्पन्न होतात तिला 'अंडकोश' म्हणतात.

शारीर : श्रोणिगुहेत (ओटीपोटात) उजव्या व डाव्या बाजूस प्रत्येकी एक असे दोन अंडकोश असून ते पुरुषातील ➪ *वृषणा*शी समजात असतात. गर्भाशयाच्या बाजूस श्रोणिभित्तीवरील विस्तृतबंधाच्या पश्च-स्तराला (ओटीपोटाच्या बाजूपासून निघणाऱ्या रुंद अशा तंतुमय थराच्या मागच्या बाजूला) या ग्रंथी चिकटलेल्या असतात. अंडकोशाच्या वरच्या आणि पुढच्या बाजूस अंडवाहिनी असते. या ग्रंथींचा रंग भुरकट गुलाबी असून त्यांचा पृष्ठभाग आरंभी गुळगुळीत असतो पण पुढे अंडमोचन (अंड विलग) होऊ लागल्यानंतर मात्र तो खडबडीत, सुरकुतलेला व क्षतकिणांकित (वण असल्यासारखा) होतो. प्रत्येक अंडकोशाची लांबी ३ सेंमी., रुंदी १·५ सेंमी., व जाडी १ सेंमी. असते. भ्रूणावस्थेत अंडकोश कटिभागात वृक्काजवळ असतात पण पुढे ते हळूहळू खाली सरकत जाऊन श्रोणीमध्ये स्थिर होतात. अंडकोशाची बाहेरची बाजू पर्युदराच्या (पोटातील इंद्रियावरील आवरणाच्या) भित्तिस्तरातील खोलगट भागात बसविलेली असते पण पहिल्या गर्भधारणेनंतर त्याची जागा बदलते व तो



आ. १ **अंडकोश.** (१) अंडकोशबंध, (२) गर्भाशय-बुध्न, (३) गर्भाशय-शरीर, (४) गर्भाशय-ग्रीवेचा योनिमार्गातील भाग, (५) योनिमार्ग, (६) विस्तृत-बंधाची (कापलेली) कडा, (७) अंडकोश, (८) अंडकोशाचा आलंबी बंध, (९) अंडवाहिनीचे उदरातील मुख, (१०) अंडवाहिनी.

मूळ जागी कधीच येत नाही. अंडकोशाचा आकार बदामासारखा फुगीर व लांबटगोल असून त्याचे अंडवाहिनीकडील टोक बाह्यश्रोणि-शिरेजवळ (ओटीपोटातील नीलेजवळ) असते. या टोकालाच अंडवाहिनीचे नरसाळ्यासारखे झालरयुक्त टोक व पर्युदराची एक दुहेरी घडी चिकटलेली असते. या दुहेरी घडीला अंडकोशाचा 'निलंबी बंध' असे नाव आहे.



आ. २ **अंडकोशाची सूक्ष्म रचना.** (१) मोठे अंडपुटक, (२) लहान (अविकसित) अंडपुटक, (३) संघटित संश्लेषीजन-तंतूंनी बनलेले श्वेतकंचुक, (४) जननद-अधिस्तर.

त्या बंधाच्या दोन थरांमधूनच रक्तवाहिन्या, लसिकावाहिन्या [→ लसिका तंत्र] वगैरे अंडकोशाकडे जातात. ज्या जागी या वाहिन्या अंडकोशात जातात त्या जागेला 'नाभिका' असे म्हणतात. अंडकोशाचे दुसरे टोक अरुंद असून ते खाली श्रोणितलाकडे झुकलेले असते. हे टोक गर्भाशयाच्या बाह्यकोनास 'अंडकोशबंधा'ने बांधलेले असते. हा बंध दोरीसारखा गोल असून त्यात अनैच्छिक स्नायुतंतू असतात. हा बंध विस्तृतबंधाच्या दोन थरांमध्ये असतो. विस्तृतबंधाच्या दोन थरांमधूनही अंडकोशाला रक्त-पुरवठा होतो. अंडकोशाच्या वरच्या बाजूस कमानीसारखी गोल अशी अंडवाहिनी असते.

ऊतकविज्ञान : अंडकोशाचे बाह्यक व मध्यक असे दोन भाग असून बाह्यकाचा सर्वांत बाहेरचा थर घनाकार कोशिकांचा बनलेला असतो. त्या कोशिकांपासूनच अंडपुटकांची उत्पत्ती होते म्हणून त्या थराला 'जननद-अधिस्तर' असे म्हणतात. या बाह्यकात तर्कूच्या आकाराच्या तंतु-जन-कोशिका आणि जालिकाकार संयोजी ऊतक [→ ऊतक] असते. जननद-अधिस्तराच्या खाली संयोजी ऊतकाचा शुभ्र व नाजूक असा एक थर असतो; त्याला 'श्वेतकंचुक' असे म्हणतात.

श्वेतकंचुकाच्या खाली अंडकोशाचा मध्यक असून त्यात अनेक रक्त-वाहिन्या, प्रत्यास्थ-तंतू आणि स्नायुतंतू असतात.

बाह्यकात उत्पन्न झालेली अंडपुटके विकसित होत होत मध्यकात जातात व तेथे अंडपुटकातील अंड परिपक्व होते. परिपक्व अंड अंड-कोशाच्या बाह्यस्तराचा भेद करून बाहेर पडते व ते अंडवाहिनीच्या झालरयुक्त टोकातून गर्भाशयाकडे जाते.

शारीरक्रियाविज्ञान : यौवनावस्थेपासून मासिक ऋतुस्रावाच्या आधी १२ ते १६ दिवस अंडपुटकाची पूर्ण वाढ होऊन त्यातून परिपक्व अंड बाहेर पडते. पुटकाच्या उरलेल्या भागाचा पीतपिंड तयार होतो. गर्भ-धारणा झाल्यास या पीतपिंडाच्या अंतःस्रावाचा (आतच मुरणाऱ्या रसाचा) उपयोग गर्भवाढीसाठी होतो. गर्भधारणा न झाल्यास पीतपिंड अपकर्षित होतो.

अंडकोशात अनेक प्रवर्तके [→ हॉर्मोन] उत्पन्न होतात. त्यांच्यामुळे जननेंद्रियांची वाढ व नियंत्रण, ऋतुचक्रनियंत्रण, लैंगिक गौणलक्षणनिर्मिती, स्तनांची वाढ, गर्भाचे पोषण आणि गर्भावस्थेत होणारे शारीरिक बदल वगैरे अनेक कार्ये होतात.

खुद्द अंडकोशातील कोशिकांची निर्मिती व परिपाक, ऋतुचक्रनियंत्रण वगैरे गोष्टी पोषग्रंथीत उत्पन्न होणाऱ्या अनेक प्रवर्तकांमुळे होतात.

पहा : अंतःस्रावी ग्रंथि; पोषग्रंथि. ढमढेरे, वा. रा.

अंडवाहिनी :

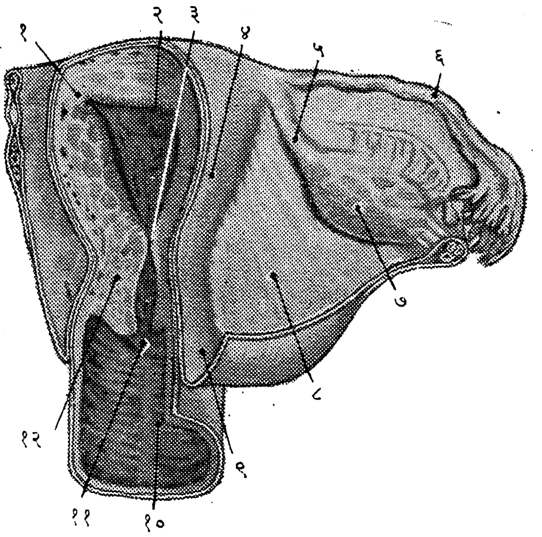
अंडाशयातून ➪ अंड बाहेर पडल्यानंतर ते ज्या नलिकेतून गर्भाशयात जाते तिला 'अंडवाहिनी' असे म्हणतात.

रचना : गर्भाशयाच्या प्रत्येक बाजूस एक अशा दोन अंडवाहिन्या असतात. प्रत्येक अंडवाहिनीची लांबी सु. १० सेंमी. असते. तिचे आतल्या बाजूचे टोक गर्भाशयाच्या वरच्या कोपऱ्यातील कोनातून गर्भाशयात उघडते. बाहेरच्या बाजूचे सुटे टोक श्रोणि-पर्युदरगुहेत (ओटीपोटातील पोकळीत) अंडाशयाजवळ उघडते. या वाहिनीचे तीन भाग कल्पिले आहेत : (१) गर्भाशयाच्या कोनातील स्नायूमधून जाणारा सर्वांत लहान भाग सु. १ सेंमी. लांब असतो, (२) मधला भाग सु. ३–३·५ सेंमी. लांब असून त्याला 'सेतू' असे म्हणतात, (३) सर्वांत बाहेरचा भाग, सर्वांत लांब म्हणजे सु. ५ सेंमी. असून त्याचा बाहेरचा भाग पसरट असतो. या भागाच्या शेवटी नरसाळ्याच्या आकाराचे वाहिनीचे तोंड असून ते श्रोणि-पर्युदरगुहेत अंडाशयाच्या वरच्या बाजूस उघडे असते. या टोकाशी झालरीसारखी आकृती तयार झालेली दिसते; त्या झालरींपैकी एका झालरीचे टोक अंडाशयाला चिकटलेले असून बाकीची टोके सुटी असतात.

अंडवाहिनी तीन थरांनी बनलेली असते. सर्वांत बाहेरचा थर पर्युदराच असून मधला थर स्नायूंचा बनलेला असतो. आतला थर श्लेष्मकलेचा (बुळबुळीत पापुद्र्याचा) बनलेला असून त्याच्यातील अधिस्तरकोशिका (वरच्या थरातील कोशिका) लोमयुक्त असल्यामुळे अंडाची वाहिनीतील प्रगती सुलभ होते.

कार्य : अंडाशयातून अंड बाहेर पडल्यावर ते झालरीयुक्त टोकातून वाहिनीमधून गर्भाशयाकडे जात असताना त्याचा शुक्रकोशिकेशी संयोग होतो. त्याला निषेचन म्हणतात. असे निषेचित अंड पुढे गर्भाशयात जाऊन तेथे त्याची वाढ पुरी होते.

अंडवाहिनीचे विकार : तीव्रशोथ (सूज) : हा विकार बहुधा जंतुसंसर्गामुळे होतो. गर्भाशय, गर्भाशयग्रीवा (गर्भाशयाचा खालचा भाग) आणि योनिमार्गातून संसर्ग अंडवाहिनीपर्यंत पसरतो. कधीकधी आंत्रपुच्छ (ॲपेंडिक्स) आणि बृहदांत्र (मोठे आतडे) यांचा शोथही अंडवाहिनी-पर्यंत पसरतो.



अंडवाहिनी. (१) गर्भाशय-अंतःस्तर, (२) गर्भाशय-बुध्न, (३) गर्भाशय-अंतर्मुख, (४) गर्भाशय-शरीर, (५) अंडकोश-बंध, (६) अंडवाहिनी, (७) अंडकोश, (८) विस्तृत बंध, (९) गर्भाशय व मलाशय यांमधील कोष्ठ, (१०) योनिमार्ग, (११) गर्भाशय-बहिर्मुख, (१२) गर्भाशय-ग्रीवा.

अंडवाहिनीचा क्षयरोग : हा प्रकार बहुधा फुप्फुस किंवा उदरातील क्षयरोगाचा उपद्रव असतो.

संसर्गी शोथ : प्रमेहगोलाणू, मालागोलाणू, पुंजगोलाणू आणि आंत्रदंडाणू या सूक्ष्मजंतूंच्या संसर्गाने अंडवाहिनीचा तीव्र शोथ होऊ शकतो. आंत्रदंडाणूमुळे होणारा शोथ बहुधा उजव्या अंडवाहिनीत होतो.

लक्षणे : ३९° ते ३९·४° से. इतका ताप येतो. सर्व पोटात एकाएकी वेदना सुरू होऊन त्या काही वेळाने ओटीपोटात स्थिरावतात, ओटीपोट टणक व दडदडीत होते. क्वचित मूत्रावरोध होतो. रक्तातील श्वेत-कोशिकांची संख्या १५ ते २५ हजार दर घ. मिमी. मध्ये असते. थोड्याशा दाबाने अथवा नुसत्या स्पर्शाने ओटीपोटातील वेदना वाढतात. पर्युदरशोथ (इंद्रियावरील आवरणाला सूज) झाल्यास ओटीपोटात गाठ लागते. उजव्या वाहिनीचा शोथ झाल्यास त्याची लक्षणे आंत्रपुच्छ-शोथासारखी असल्यामुळे व्यवच्छेदक निदान कठीण असते.

चिकित्सा : पेनिसिलीन, स्ट्रेप्टोमायसीन यांसारखी प्रतिजैवी औषधे रोगकारक जंतूनुसार दिल्यास उपयुक्त होतात. योनिमार्गे ⇨ *ऊतकतापन-चिकित्सा* करतात तसेच वेदनानाशक औषधे (उदा., ॲस्पिरीन), मलावरोधासाठी सौम्य रेचके, मूत्रावरोधासाठी कार्बाकॉल आणि झोपेसाठी शामके इ. औषधांचा लक्षणानुवर्ती उपयोग करतात.

चिरकारी शोथ : अंडवाहिनी-शोथ फार दिवस टिकून राहिल्यास संसर्गाच्या तीव्रतेप्रमाणे त्याचे रूपांतर वाहिनी जलसंचित, पूयसंचित अथवा रक्तसंचित आणि रक्तपूयमिश्रसंचित होण्यामध्ये होते.

लक्षणे : पाठ, कंबर व ओटीपोटात वेदना, ओटीपोटात दाबले असता दुखणे, ही लक्षणे अधूनमधून दिसतात.

चिकित्सा : अ-विशिष्ट प्रथिन म्हणून उकळलेल्या दुधाचे अंतःक्षेपण (इंजेक्शन) उपयोगी असते. परंतु दूषित अंडवाहिनी शस्त्रक्रियेने काढून टाकणे हा एकच प्रभावी उपाय आहे.

कर्करोग : हा अगदी क्वचितच दिसतो. त्याचे निदान उदरपाटन (पोट उघडणे) केल्यानंतरच होते.

लक्षणे : योनिमार्गे रक्तस्राव अथवा रक्तमिश्रित पाण्यासारखा स्राव हे महत्त्वाचे लक्षण आहे. पोटात मुरडा व वेदना होतात. क्वचित ओटीपोटात गाठ लागते.

चिकित्सा : शस्त्रक्रियेने अंडवाहिनी काढून टाकणे. क्ष-किरण आणि रेडियम यांचाही थोडाबहुत उपयोग होतो.

विकृतस्थानीय (स्थानबाह्य) गर्भधारणा : गर्भाशयाबाहेर इतरत्र होणाऱ्या गर्भधारणेस 'विकृतस्थानीय गर्भधारणा' असे म्हणतात. पर्युदरगुहा, वपाजाल, आंत्रयुजा, विस्तृतबंध (आतडे बांधणारे थर) वगैरे जागी अशी गर्भधारणा होऊ शकते. त्यांपैकी सर्वांत अधिक प्रमाण अंडवाहिनीमध्ये गर्भधारणा झाल्याचे असते. अशा गर्भाची पूर्ण वाढ अगदी क्वचितच होते. अकाली गर्भपात हाच नियम असतो.

लक्षणे : मासिक पाळी २–४ महिने चुकलेली असते. एकाएकी पोटात तीव्र वेदना होऊ लागून योनिमार्गे रक्तस्राव होतो. पर्युदरामध्ये अती रक्तस्राव झाल्यास अवसादाची (शॉक) लक्षणे दिसतात. ओटीपोटात दाबले असता तीव्र वेदना होतात.

अंडवाहिनीच्या जन्मजात विकृती अथवा शोथ यांमुळे अशी विकृत-स्थानीय गर्भधारणा होते.

वाहिनीतच गर्भ मृत होतो. अंडवाहिनी फुटून गर्भ बाहेर पडल्यास रक्तस्राव आणि अवसाद-लक्षणे होऊन मृत्यूही संभवतो.

चिकित्सा : त्वरित शस्त्रक्रिया करून गर्भ आणि अंडवाहिनी काढून टाकून रक्तस्राव बंद करावा लागतो. भालेराव, कमल य.

अंडवृद्धि : (जलवृषण). ⇨ *वृषण* अथवा रेतवहरज्जूच्या (वृषणात उत्पन्न होणारा स्राव वाहून नेणारी नळी) भोवती किंवा जवळपास द्रवपदार्थ साठून राहिल्यास त्या विकाराला 'अंडवृद्धी', 'जलवृषण' अथवा 'जलमुष्क' असे म्हणतात. तेथेच रक्त अथवा पू साठून राहिल्यास त्यांना अनुक्रमे 'रक्तवृषण' आणि 'पूयवृषण' म्हणतात. अंडवृद्धीत साठलेला द्रवपदार्थ बहुधा रक्तरसात्मक असून त्याचा रंग पिवळसर असतो. त्याचे विशिष्ट गुरुत्व १·०१५ ते १·०२५ असून त्यात प्रथिनांचे प्रमाण पुष्कळ असते. अधिवृषणाच्या काही विकारांमध्ये या द्रवात शुक्राणू आढळतात. क्वचित या द्रवाचा रंग दुधासारखा पांढरा असतो.

अंडवृद्धी तीव्र अथवा चिरकारी (फार काळ टिकणारी) असू शकते. तीव्र प्रकार बहुधा संसर्गजन्य असून वृषणाच्या पूयप्रमेहाच्या अथवा क्षयरोगाच्या संसर्गाचा प्रसार परिवृषणापर्यंत (वृषणाच्या आवरणापर्यंत) झाल्यास दिसून येतो.

अंडवृद्धीचे मुख्यतः दोन प्रकार आहेत : (१) वृषणाभोवतीच्या परि-वृषणात द्रव साठल्यास त्याला 'अंडवृद्धी' किंवा 'जलवृषण' म्हणतात; (२) रेतवहरज्जूभोवती द्रव साठल्यास त्याला 'जलरज्जू' असे म्हणतात.

(१) अंडवृद्धी : अंडवृद्धीचे अनेक उपप्रकार आहेत.

(अ) जन्मजात : या उपप्रकारात वृषण मुष्कात उतरत असताना

त्याच्या भोवताली असलेल्या परिवृषणाचा आणि पर्युदराचा संबंध तसाच कायम राहिलेला असतो; त्यामुळे वृषणाभोवती साठलेला द्रव दाबून जठरात ढकलता येतो.

(आ) अर्भक-अंडवृद्धी : या उपप्रकारात परिवृषणाचा आणि पर्युदराचा संबंध जरी तुटलेला असतो तरी रज्जूभोवती त्याचा काही कमी-जास्त भाग तसाच रहात असल्यामुळे वृषणाभोवती द्रव परिरज्जूबरोबर वंक्षबंधापर्यंत (जांघेपर्यंत) पसरलेला असतो.

(इ) द्विखंडात्मक : या उपप्रकारात अंडवृद्धी आणि पर्युदर या दोन्ही ठिकाणी द्रव्यसंचय असतो.

(ई) अर्जित : हा उपप्रकार बहुधा उत्तरवयात दिसतो. त्याचे कारण निश्चितपणे सांगता येत नसले तरी वृषणाला इजा झाल्यास किंवा मुष्क (वृषण ज्यात असतात ती पिशवी) सारखे फार लोंबल्यासारखे राहिल्यास हा उपप्रकार होत असावा असे मानतात. हाच उपप्रकार सर्वाधिक प्रमाणात दिसतो.

लक्षणे : वृषणाचा आकार मोठा होतो; काही वेळा तो फार मोठा झाल्यामुळे मुष्कामध्ये ओढ बसल्यासारखे दुखते. वृषणाच्या वरच्या बाजूस रेतवहरज्जू निराळी हाताला लागू शकते. आतील द्रव फार असले तर अंडवृद्धी टणक लागते परंतु त्यात स्पर्शतरंग असतो. खोकल्याच्या जोराबरोबर अंडवृद्धीमध्ये आवेग (ओढ) लागत नाही. असे आवेगलक्षण ➪ *अंतर्गळा*मध्ये दिसते म्हणून त्या लक्षणाचा व्यवच्छेदक निदानासाठी उपयोग होतो. अंडवृद्धीवर तीव्र प्रकाश टाकला असता ती किंचित पारदर्शक दिसते. तिच्या पश्चभागी वृषण असते.

(२) जलरज्जू : रेतवहरज्जूभोवतीच्या परिरज्जूमध्ये द्रव साठल्यास त्याला 'जलरज्जू' असे नाव असून त्याची सर्व लक्षणे अंडवृद्धीसारखीच असली तरी जल साठलेला भाग वृषणाच्या वरच्या बाजूस असतो.

चिकित्सा : परिवृषणात जाड सुई घालून द्रव काढून घेतात, परंतु ते पुनः पुन्हा साठण्याची प्रवृत्ती असल्यामुळे वारंवार काढावे लागते.

परिवृषणाच्या दोन्ही थरांना सूज आणून ते एकमेकांस चिकटून जावे म्हणून द्रव काढून घेतल्यानंतर त्याच सुईतून कॉर्‌बॉलिक अम्ल अथवा सोडियम मोऱ्हुएट यासारखे शोथकारक औषध घालण्यात येते. काही वेळा या पद्धतीने गुण येतो. परंतु निश्चित आणि कायम गुण येण्यासाठी शस्त्रक्रिया करून परिवृषणाचा भित्तिस्तर सोडवून काढून टाकणे अथवा तो उलटून शिवून टाकणे हाच उपाय योग्य आहे.

ढमढेरे, वा. रा.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : अंडवृद्धी सात प्रकारची असते. ज्या वृद्धीत पाणी साठते तिला 'मूत्रवृद्धी' म्हणतात. ती मूत्राचा अवरोध करण्याच्या खोडीने होते. अंडकोशावर सूज असते, तिच्यातले पाणी पखालीतल्या पाण्यासारखे चालताना हालते, लघवीला त्रास व वेदना होतात.

उपचार : वृषण शेकून कापडाच्या पट्ट्याने बांधावे, शिवण सोडून बाजूला व्रीहिमुख-शस्त्राने भोक पाडून त्यात नळी घालून स्राव होऊ द्यावा, स्राव झाल्यानंतर नळी काढून व्रणरोधक औषधे लावून पिशवीसारख्या स्थगिका-बंधात वृषण घालून बांधावे. लघवीला अडवण्याची खोड टाळावी.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

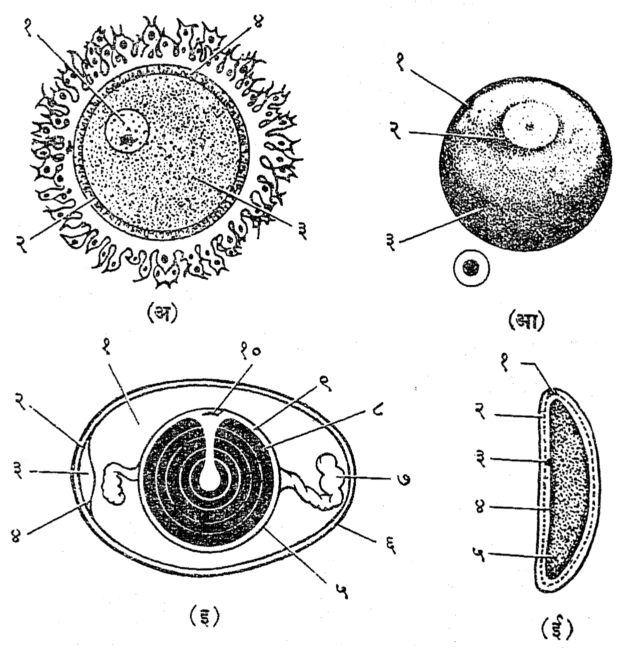
अंडे

अंडे : प्राण्यांच्या माद्यांपासून किंवा उभयलिंगी प्राण्यांच्या स्त्री-जनन-ग्रंथींपासून उत्पन्न झालेल्या पक्व जनन-कोशिकेला म्हणजेच युग्मकाला 'अंडे' म्हणतात. अंडे ही अंडाशयात उत्पन्न झालेली एक कोशिकाच (सजीवांची शरीरे ज्यांची बनलेली असतात असे एकक किंवा घटक) असल्यामुळे ते जीवद्रव्याचे बनलेले असून त्याची सामान्य रचना इतर प्राणि-कोशिकांप्रमाणेच असते. अंड्याची बाहेरची कडा एका पारगम्य कलेने (पाणी व विरघळलेले पदार्थ कोशिकेत येऊ देणारा किंवा बाहेर जाऊ देणारा जीवद्रव्यापासून बनलेला अतिशय पातळ पापुद्रा) मर्यादित असते. अंड्यात असणाऱ्या जीवद्रव्याचे, इतर कोशिकांप्रमाणेच, दोन भाग असतात—एक कोशिकाद्रव्य आणि दुसरा केंद्रक.

कोशिकाद्रव्य : हा गुंतागुंतीच्या रचनेचा पदार्थ असून विभेदनाने त्यात स्पष्ट क्षेत्रे आणि अंगके (निश्चित आकार असलेल्या संरचना) तयार झालेली असतात. त्यात नेहमी निर्जीव पदार्थांच्या कणिका, सूक्ष्म बिंदू वगैरे विखुरलेले असतात. अंड्यात प्रायः कमीअधिक प्रमाणात पीतक (अंड्यात साठविलेले पोषक द्रव्य) असून त्याचा उपयोग अंड्यात वाढणाऱ्या भ्रूणाच्या पोषणाकरिता होतो. पीतक हे प्रथिने, वसा आणि कार्बोहायड्रेट या घटकांचे बनलेले असते.

केंद्रक : ही एक लहान, सामान्यतः वाटोळी किंवा दीर्घवृत्ताकृती रचना असते. एखाद्या प्राण्याच्या अंड्यातील केंद्रकाची सर्वसामान्य रचना त्याच प्राण्याच्या कोणत्याही देह-कोशिकेतील केंद्रकासारखीच असते. पण दोहोंत एक महत्त्वाचा फरक असतो : पक्व अंड्याच्या केंद्रकातील ➪ *गुणसूत्रां*ची संख्या नेहमी देह-कोशिकेच्या केंद्रकातील गुणसूत्रांच्या संख्येच्या निम्मी असते.

अंड्याची संघटना महत्त्वाची असते; कारण प्राण्याच्या पूर्वविकासाची धाटणी ठरविण्यात तिचा बराचसा भाग असतो. सामान्यतः अंड्याची सममिती अरीय असते. पण पुष्कळ प्राण्यांची अंडी द्विपार्श्व-सममित असतात [→ प्राणि सममिती]. सममितीच्या मुख्य अक्षाला दोन टोके असतात; एकाला 'सक्रिय ध्रुव' म्हणतात आणि हा गुरुत्वीय प्रेरणेच्या विरुद्ध दिशेला असणाऱ्या अंड्याच्या भागात असतो; दुसऱ्याला 'अल्पवर्धी ध्रुव' म्हणतात व तो गुरुत्वीय प्रेरणेच्या दिशेला असतो. केंद्रक सक्रिय ध्रुवाकडे सरकलेले असते आणि पीतक, पुष्कळदा, अल्पवर्धी ध्रुवाकडे गोळा झालेले असते. पीतकाचे अंड्यातील प्रमाण व त्याचे स्थान यांचा



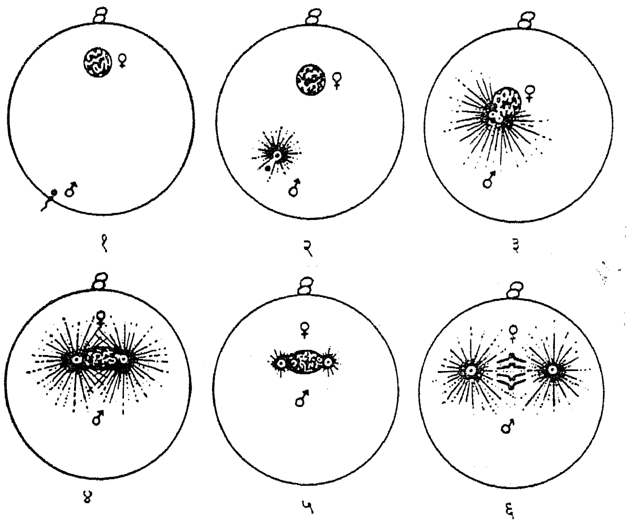
आ. १. अंडाणूंचे प्रातिनिधिक नमुने. (अ) **मानवी अंडाणू (समपीतकी)** : (१) केंद्रक, (२) पीतककला, (३) कोशिकाद्रव्य, (४) पारदर्शी अंडावरण अथवा अंडवेष्ट. (आ) **बेडकाचे साधारण गोलार्धपीतकी अंडे**. (१) वर्णकित कोशिकाद्रव्य, (२) केंद्रक, (३) पीतकाचे वैपुल्य असलेले कोशिकाद्रव्य; (इ) **कोंबडीचे अतिगोलार्धपीतकी अंडे** : (१) श्वेतक, (२) बाह्य कवच-कला, (३) वायु-कोष्ठ, (४) आंतर कवच-कला, (५) पीतककला, (६) कवच, (७) श्वेतक-रज्जू, (८) पिवळे पीतक, (९) पांढरे पीतक, (१०) जीवद्रव्याचे बिंब. (ई) **माशीचे केंद्रपीतकी अंडे**. (१) अंडद्वार, (२) कवचासारखा अंडवेष्ट, (३) केंद्रक, (४) कोशिकाद्रव्य, (५) पीतक.

पूर्वविकासावर महत्त्वाचा परिणाम होतो. चापट कृमींच्या अंड्यांसारख्या काही अंड्यांत पीतक नसते (अपीतकी अंडी); काही अंड्यांत पीतक थोडे असून त्याचे कण कोशिकाद्रव्यात सगळीकडे पसरलेले असतात (समपीतकी), उदा., एकायनोडर्म प्राण्यांची अंडी; शेवंड्यांच्या अंड्यांप्रमाणे कित्येक अंड्यांत बरेच पीतक केंद्रभागात साठलेले असते (केंद्रपीतकी); काही अंड्यांच्या अल्पवर्धी ध्रुवाकडील भागात पीतक साठते (गोलार्धपीतकी), उदा., बेडकाची अंडी. एखाद्या कालावधीत अंडाशयात उत्पन्न होणाऱ्या अंड्यांची संख्या आणि त्यांचे आकारमान यांच्यावरदेखील अंड्याच्या संघटनेचा परिणाम होतो. सामान्यतः फार मोठ्या अंड्यात पीतक पुष्कळ असते आणि प्रायः लहान अंडी मोठ्या प्रमाणावर उत्पन्न होतात.

अंड्याची निर्मिती आणि पक्वन : ज्या प्रक्रियेने आदि जननग्रंथि-कोशिकांपासून निषेचनाला (अंडे आणि शुक्राणू याच्या संयोगाला) योग्य अशी पक्व अंडी तयार होतात तिला 'अंडजनन' म्हणतात. अंडाशयाच्या जनन-उपकलेपासून अंडाणुजनक कोशिका तयार होतात आणि याच वेळी उपकलेपासून कित्येक विशेषित पुटक-कोशिका उत्पन्न होऊन त्यांचे अंडाणुजनक कोशिकेभोवती संरक्षक आणि पोषक आवरण तयार होते. अंडाणुजनक कोशिका मोठी होऊन तिचे प्राथमिक अपक्कांड बनते. थोड्याच वेळात त्याचे अर्धसूत्री विभाजन (विभाजनाने गुणसूत्रांची संख्या निम्मी होणे) होऊन द्वितीयक अपक्कांड आणि प्रथम लोपिका (निरुपयोगी असणाऱ्या व म्हणून नाहीशा होणाऱ्या) तयार होतात. द्वितीयक अपक्कांडाच्या सूत्री विभाजनाने अंडाणू अथवा अंडे आणि द्वितीय लोपिका तयार होतात. लोपिकांची उत्पत्ती निरनिराळ्या प्राण्यांत वेगवेगळ्या अवस्थांत होते. लोपिका वेगळ्या होऊन नाहीशा झाल्यावर अंडे पक्व किंवा निषेचनाला योग्य होते. अशा प्रकारे एका अंडाणुजनक कोशिकेपासून एकच एकगुणित अंडे तयार होते. अशा एकगुणित अंड्यामध्ये गुणसूत्रांची संख्या निम्मी झालेली असते.

अंडकला : पक्व अंड्याच्या संरक्षणाकरिता त्याच्याभोवती एक किंवा अधिक वेष्टणे तयार होतात. यांना 'अंडकला' म्हणतात. कोशिकाद्रव्याच्या स्रावापासून तयार होणाऱ्या कला प्राथमिक कला होत. यांपैकी पीतक-कला अथवा निषेचन-कला महत्त्वाची होय. एका ⇨ *शुक्राणू*चा अंड्यात प्रवेश झाल्यावर पीतक-कला दृढ होऊन जीवद्रव्य-कलेपासून अलग होते आणि जास्त शुक्राणूंचा अंड्यात शिरकाव होऊ देत नाही. द्वितीयक अंडकला अंडाशयाच्या कोशिकांच्या (यात पुटक-कोशिकांचाही समावेश होतो) स्रावापासून तयार होतात. प्रारूपिकतया पीतक-कलेच्या बाहेर अशा प्रकारे एकच पारदर्शक अंडवेष्ट तयार होतो. शुक्राणू आत जाण्याकरिता यात एक किंवा अनेक छिद्रे—अंडद्वारे—असतात. प्रायः प्राथमिक आणि द्वितीयक कला निषेचनाच्या आधी उत्पन्न होतात. तृतीयक अंडकलांची उत्पत्ती अंडवाहिन्या आणि साहाय्यक संरचनांपासून होते. निषेचनानंतर या कला अंड्याभोवती तयार होतात. श्वेतक (पांढरा बलक), कवच-कला आणि कायटिनमय किंवा कॅल्शियममय कवच या तृतीयक कला होत [→ कोशिका].

अंड्याचे निषेचन : नव्या जीवाची उत्पत्ती सामान्यतः निषेचित अंड्यापासून होते. मादीचे पक्व अंडे आणि नराचा शुक्राणू यांच्या संयोगाला 'निषेचन' म्हणतात. निषेचन नेहमीच जलीय अथवा आर्द्र माध्यमात घडून येते, मग ते खारे अथवा गोडे पाणी असो किंवा मातृ-जीवाच्या शरीरातील एखादा द्रव पदार्थ असो. पुष्कळ समुद्री अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेले) प्राणी आपले युग्मक समुद्राच्या पाण्यात सोडतात आणि त्या ठिकाणी निषेचन होते; इतर प्राण्यांत विशिष्ट जननेंद्रियांमुळे शुक्राणू आणि अंडे यांचा संयोग सुलभ होतो. जरायुज (पिल्लांना जन्म देणाऱ्या) पृष्ठवंशी प्राण्यांमध्ये निषेचन आणि त्यानंतरचा भ्रूणाचा आणि गर्भाचा विकास हे दोन्हीही मादीच्या जननतंत्रात होतात. निषेचनक्रियेत शुक्राणू अंड्याला भोक पाडून आत शिरत नाही; तो अंड्याच्या आत ओढून घेतला जातो.



आ. २. **अंड्याचे निषेचन** : (१) पक्व अंडे, शुक्राणूचा प्रवेश, (२, ३) प्राक्केंद्रकांचे जवळ येणे, ताराकेंद्राचे विभाजन, (४) विभाजित तारा‌केंद्र आणि प्राक्केंद्रकांचे सायुज्यन, (५) युत-केंद्रक, तारांचे लघुकरण, (६) प्रथम विदलनाच्या वेळची स्थिती.

शुक्राणूने अंड्यात प्रवेश केल्यावर त्याच्या केंद्रकाचा अंड्याच्या केंद्रकाशी संयोग होतो; या क्रियेने युग्मनज (अंडे व शुक्राणू यांच्या संयोगानंतरची कोशिका) तयार होतो. युग्मनजापासूनच पुढे विभाजनाने अनेक कोशिका तयार होऊन विकसित सजीवांची वाढ होते. पुं- आणि स्त्री-केंद्रकांच्या सायुज्यनाने (एकीकरणाने) निषेचन पूर्ण होते. वेगवेगळ्या जातींत अंड्याच्या पक्वतेच्या निरनिराळ्या अवस्थांमध्ये शुक्राणू अंड्यात प्रवेश करतो; पण अंडे पूर्णपणे पक्व झाल्यानंतरच दोन्ही युग्मकांच्या केंद्रकांचे सायुज्यन होते.

काही प्राण्यांच्या निषेचनक्रियेत सबंध शुक्राणू अंड्यात शिरतो, पण बहुतेकांत त्याचे शीर्ष आणि मध्य-खंड हे दोन भागच आत शिरतात. शुक्राणूचे शीर्ष आत शिरल्याबरोबर सामान्यतः अंडे क्रियाप्रवण होते; त्यात रासायनिक विक्रिया सुरू होऊन कोशिकाद्रव्यात बदल होतो; पीतक-कला दृढ झाल्यामुळे जास्त शुक्राणू अंड्यात शिरू शकत नाहीत. प्रायः शुक्राणूच्या मध्यखंडातून तारा‌केंद्राचा (सूत्री विभाजनातील गतिमान क्रियाशीलतेचे केंद्र) अंड्यात प्रवेश होतो. शुक्राणूचे गोठलेले केंद्रक वाढून बरेच मोठे होते. या आणि अंड्याच्या केंद्रकाला यावेळी 'प्राक्केंद्रक' म्हणतात. दोन्ही प्राक्केंद्रके कोशिकाद्रव्यातून त्यांच्या एकीकरणाच्या स्थानाकडे जात असताना शुक्राणु-केंद्रक अशा तऱ्हेने वाटोळे फिरते, की त्यामुळे तारा‌केंद्र त्याच्या आणि अंड्याच्या केंद्रकाच्या मध्ये येते. दोन्ही एकगुणित केंद्रके जवळ येतात, तारा‌केंद्राचे द्विभाजन होते, केंद्रकावरण नाहीसे होते, एक प्रारूपिक अवर्णी तर्कू (रंग न घेणारा तर्कूच्या आकाराचा तंतूंचा जुडगा) उत्पन्न होतो, आणि माता व पिता यांच्याकडून आलेल्या गुणसूत्रांची तर्कूच्या मध्य रेषेवर एकमेकांशेजारी मांडणी होते. या वेळी विदलनक्रियेतील पहिल्या विभाजनाची तयारी झालेली असते. प्रत्येक गुणसूत्राचे व्यक्तित्व कायम असते. प्रत्येक जनन-कोशिका पक्वनानंतर एकगुणित असते पण निषेचनाने जातीच्या गुणसूत्रांची पूर्णसंख्या पूर्वपदावर येते. यानंतर लवकरच युग्मनजाच्या विदलनाला सुरुवात होऊन क्रमाक्रमाने नवीन जीव वाढू लागतो.

निषेचनाने दोन महत्त्वाच्या गोष्टी साध्य होतात : (१) शुक्राणु-प्रवेशाने अंड्याचे उद्दीपन होऊन त्यात नवीन जीव वाढू लागतो; आणि (२) आनुक्रमिक पिढ्यांना जोडणारा जनन-कोशिका हा एकमेव भौतिक मार्ग असल्यामुळे उत्पन्न होणाऱ्या नव्या जीवाला निषेचनामुळे दोन भिन्न पूर्वजपरंपरांच्या आनुवंशिक गुणांचा वारसा मिळतो. हल्ली अंड्याचे उद्दीपन अनेक कृत्रिम उपायांनी करता येते, परंतु अशा विकासापासून

उत्पन्न होणाऱ्या संततीच्या पाठीशी एकच पूर्वजपरंपरा असते. याउलट निषेचनाचा मुख्य उद्देश पिढीजात गुण एकत्र मिसळणे म्हणजेच 'आनुवंशिक भिन्नता' सुरक्षित ठेवणे किंवा पक्की करणे हा होय.

अंड्याचा अन्न म्हणून वापर : अंडे हा एक अत्यंत पौष्टिक असा अन्नपदार्थ असल्याने, मानवी आहारात त्याचा उपयोग वर्षानुवर्षे होत असून, त्याचे प्रमाणही सतत वाढत आहे. माणसाच्या खाण्यात मुख्यत्वे कोंबडी, बदक, हंस, टर्की, शहामृग इ. पक्ष्यांच्या अंड्यांचाच वापर केला जात असला तरी त्यातल्या त्यात सर्वाधिक खप पाळीव कोंबडीच्याच अंड्यांचा होतो. अंड्यांच्या पैदाशीबरोबरच शीतगृहाचा वापर करून, प्रसंगी खाण्यालायक खनिज तेल अंड्यावर फवारून किंवा त्यात अंडी बुडवून ठेवून त्याचा टिकाऊपणा वाढविण्याचा प्रयत्न केला जातो.

भारतात दरवर्षास, दरडोई सुमारे १२ अंडी उपलब्ध होतात तर अमेरिकेत हे प्रमाण २९५, कॅनडात २८२ व पश्चिम जर्मनीत २४५ इतके आहे. भारतातील कोंबडीच्या अंड्याचे वजन सुमारे ३० ग्रॅम असते. अंड्याचे कवच, पांढरा बलक व पिवळा बलक असे तीन प्रमुख भाग पडतात. अंड्याच्या एकूण वजनापैकी सुमारे १० टक्के वजन कवचाचे, ५८ टक्के वजन पांढऱ्या बलकाचे व ३२ टक्के वजन पिवळ्या बलकाचे असते. अंड्याची प्रत त्यातील बलकावरून ठरविली जाते. कवचात मुख्यत्वे कॅल्शियम असतो, पांढऱ्या बलकात पाणी व प्रथिन व पिवळ्या बलकात पाणी, वसा व प्रथिन असतात. अंड्यातील प्रथिनामध्ये माणसाच्या वाढीस आवश्यक असलेली सर्व ॲमिनो अम्ले असतात. तसेच पिवळ्या बलकातील वसेत असंतृप्त वसाम्लांचे व आवश्यक अशा ओलेइक अम्लांचे प्रमाणही बरेच असते. ह्याखेरीज क्षार, क जीवनसत्त्वाव्यतिरिक्त इतर जीवनसत्त्वेही असल्याने अंडी पौष्टिक असतात. अंड्यातील दोन्ही प्रकारच्या बलकांवर, सुकविणे, भुकटी करणे, द्रवस्थितीत ठेवणे इ. टिकाऊ स्वरूपाच्या व गुंतागुंतीच्या विविध प्रक्रिया केल्या जातात. अशा बलकाचा उपयोग केक, सॅलड, कँडी, आईसक्रीम, मेयोनेझ इ. रुचकर व स्वादिष्ट खाद्यपदार्थ तसेच लहान मुलांचे अन्न तयार करण्यासाठी केला जातो. तसेच अंडे (कच्चे) दुधातून, उकडून अगर पोळी इ. प्रकार करूनही खाल्ले जाते. अंड्याच्या कवचाची भुकटी करून कोंबड्यांच्या खाद्यात मिसळल्याने त्यांना कॅल्शियम मिळू शकतो.

पहा : आनुवंशिकी; कोशिका; कुक्कुटपालन.

कर्वे, ज. नी.; परांजपे, स. य.

अंतःप्रजनन : निकट संबंध अथवा जवळचे नाते असलेल्या प्राण्यांच्या आणि वनस्पतींच्या लैंगिक संबंधापासून होणाऱ्या प्रजोत्पादनाला (प्रजननाला) अंतःप्रजनन म्हणतात. माणसामध्ये जवळच्या नातलगांच्या (उदा., भाऊ–बहीण, बाप–मुलगी, आई–मुलगा इ.) लैंगिक संबंधापासून होणाऱ्या प्रजोत्पादनालाही हेच नाव दिले जाते. अशा प्रकारच्या प्रजननासंबंधी निरनिराळ्या समाजांत भिन्न कल्पना आहेत. काही समाजांत चुलत, मावस आणि मामेभावंडांचा विवाह निषिद्ध मानला जातो, तर काही समाजांत आतेमामे-भावंडांचा विवाह श्रेयस्कर मानतात. काही समाजांत, वधूवरांच्या मूळ पूर्वजांपासून मोजले असता निदान एका पिढीचे तरी अंतर दोघांत असावे, असे मानतात.

निषेचनाच्या वेळी म्हणजे अंडाणू व शुक्राणू यांच्या संयोगाच्या वेळी पुरुष आणि स्त्री यांच्या युग्मकातील (पक्व कोशिकांतील) 'जीनां'चे एकीकरण होते. ⇨*जीन* हे मागच्या पिढीतील गुणदोषांचे वाहक असून यांच्यामुळेच ते गुणदोष पुढच्या पिढीत उतरतात. अशा जीनांपैकी काही प्रभावी तर काही अप्रभावी असे असतात. पिढ्यान्‌पिढ्या अंतःप्रजनन होत राहिले तर हे अप्रभावी गुण खालच्या पिढ्यांत अधिक स्पष्टपणे दिसू लागतात. हे अप्रभावी गुण बहुधा इष्ट नसल्यामुळे पिढ्यान्‌पिढ्या अंतःप्रजनन नसावे असे मानण्यात येते.

वनस्पती व प्राणी यांच्या प्रजनन-प्रकारांमध्ये काही फरक दिसून येतात. बहुतेक वनस्पती उभयलिंगी (पुरुषजातीची व स्त्रीजातीची जननेंद्रिये एकाच व्यक्तीत असणे) असल्यामुळे त्यांच्यातील प्रजननात दोन प्रकार दिसतात : (१) **स्वनिषेचित प्रजनन :** या प्रकारात एका झाडाच्या फुलामधील परागकणांपासून त्याच फुलातील अंडाणूचे (अंड्याचे) निषेचन होऊन प्रजनन होते. (२) **परनिषेचित प्रजनन :** या प्रकारात एका झाडाच्या फुलांमधील परागकण आणि अंडाणू एकाच वेळी पक्व होत नसल्यामुळे अथवा काही विशिष्ट नैसर्गिक रचनेमुळे स्वनिषेचन होऊ शकत नाही; अशा वेळी वाऱ्याबरोबर अथवा कीटकांच्या शरीराला चिकटलेले परागकण दुसऱ्या झाडाच्या फुलांतील अंडकोशावर पडून अंडाणूचे निषेचन होऊन प्रजनन होते.

प्राण्यांच्या बाबतीत काही कनिष्ठ वर्गांतील उभयलिंगी प्राण्यांमध्ये (उदा., पट्टकृमी) स्वनिषेचन होऊ शकते, परंतु उभयलिंगी असूनही गांडुळासारख्या प्राण्यांत विशिष्ट शरीररचनेमुळे स्वनिषेचन होऊ शकत नाही. वरिष्ठ वर्गांतील प्राणी एकलिंगी (नर आणि मादी वेगळे) असल्यामुळे त्यांच्यात स्वनिषेचन होणे शक्यच नसते.

अंतःप्रजनन अपायकारकच असते असे नाही. एखाद्या विशिष्ट गुणाची परंपरा निर्माण करण्यासाठी अंतःप्रजननाचा उपयोग करतात. हे विशिष्ट गुण असलेले नर आणि मादी यांच्यापासून उत्पन्न झालेल्या संततीमध्ये ते गुण प्रकर्षाने दिसतात. पिढ्यान्‌पिढ्या असे अंतःप्रजनन करून ते गुण संततीमध्ये येण्यासाठी अंतःप्रजननाचा उपयोग करतात; उदा., शर्यतीचे घोडे, पुष्कळ लोकर देणाऱ्या मेंढ्या आणि विपुल दूध देणारी जनावरे. या अंतःप्रजनन-प्रकाराला 'परंपरा-प्रजनन' असे म्हणतात. अशा परंपरा-प्रजननामुळे कदाचित अप्रभावी जीनांमुळे काही संततीत दोषही उत्पन्न होण्याचा संभव असतो. अंतःप्रजननामुळे एखाद्या कुलात अथवा समाजात असलेल्या अप्रभावी जीनांमुळे उत्पन्न होणारे दोष ओळखता येऊन नष्ट करणे शक्य होते.

एखाद्या घराण्यात चालत आलेला विशिष्ट गुण पुढच्या पिढीत उतरावा म्हणून प्रयत्न करण्यात येतो. यामुळे अंतःप्रजनन करावयाच्या कुटुंबाची निवड करणे अधिक परिणामकारी होऊ शकते. अंतःप्रजननामुळे ती कुटुंबे इतर समाजापासून पृथक् दिसू लागतात; त्या कुलातील कुटुंबे पुष्कळ बाबतींत एकसारखी होत जातात आणि इतर कुलांशी संबंध न ठेवता ती कुले आपली संख्या वाढवू शकतात. त्यामुळे अशा कुलांतील कुटुंबांमध्ये विशिष्ट गुणसमुच्चय दिसून येतो.

असे असले तरी मागच्या पिढीतील प्रभावी गुणांबरोबरच अप्रभावी गुणही (दोष) पुढच्या पिढ्यांतून उतरत जाऊन तेच प्रभावी बनले तर अंतःप्रजनन एकूण कुलाच्या अपकर्षासच कारणीभूत होण्याचा संभव असल्यामुळे अंतःप्रजननाला उत्तेजन देण्यात येत नाही. काही देशांत त्याला कायद्याने व रूढीने बंदी घातली गेली आहे. सगोत्र विवाह निषिद्ध मानण्याचे मूळ कारणही या कल्पनेतच असावे.

संदर्भ : Crow, W. B. *Synopsis of Biology*, Bristol, 1960.

रानडे, द. र.

अंतःप्रज्ञावाद : ज्ञानमीमांसेतील एक उपपत्ती. एका विवक्षित प्रकारच्या विधानांच्या सत्याचे ज्ञान आपल्याला कसे होते, ह्याचा उलगडा करण्यासाठी ही उपपत्ती मांडण्यात आली आहे. विधानांतील एक मूलभूत प्रकारभेद म्हणजे विश्लेषक विधाने व संश्लेषक विधाने हा भेद. एखादे विधान, ते ज्या वाक्यात मांडलेले असते त्या वाक्यातील शब्दांच्या आणि पदांच्या अर्थामुळेच जर खरे ठरत असेल, तर त्या विधानाला विश्लेषक विधान म्हणतात. उदा., 'रामाच्या काकाला एकतरी भाऊ असला पाहिजे' ह्या वाक्यातील 'काका', 'भाऊ', 'एकतरी' इ. शब्दांचा अर्थ आपण ध्यानी घेतला, तर हे विधान खरे असलेच पाहिजे हे आपल्या ध्यानी येते.

विश्लेषक विधान नाकारले, तर आत्मव्याघाताचा तर्कदोष पदरी येतो व म्हणून ते सत्य म्हणून स्वीकारावे लागते. उलट संश्लेषक विधान, ते व्यक्त करणाऱ्या वाक्यातील शब्दांच्या केवळ अर्थावरून खरे ठरत नाही व म्हणून त्या विधानाचा अर्थ समजल्यानंतर ते खरे आहे की नाही हे ठरवावे लागते. आता संश्लेषक विधान सत्य आहे की नाही हे कसे ठरविता येते? ह्याचे स्वाभाविक उत्तर असे, की ज्या वस्तूविषयी, वस्तुस्थितीविषयी ते विधान केलेले असते तिचे निरीक्षण करून, म्हणजे इंद्रियानुभवाच्या आधारावर. उदा., 'हे फूल तांबडे आहे' हे विधान संश्लेषक आहे. म्हणजे ह्या विधानाचा अर्थ समजला, तरी केवळ त्याच्यावरून ते खरे आहे की खोटे आहे हे ठरविता येत नाही. हे ठरविण्याचा एकमेव मार्ग म्हणजे ज्या फुलासंबंधी हे विधान करण्यात आले आहे, त्याचे निरीक्षण करणे. आता निरीक्षणाने किंवा इंद्रियानुभवाने ज्यांचे सत्य ज्ञात होते, अशा विधानांना एक मर्यादा आहे. ती अशी : निरीक्षणाच्या आधारावर आपल्याला काय सांगता येते? तर निरीक्षित वस्तूंच्या ठिकाणी अमुक अमुक गुण आढळून आले व म्हणून हे गुण त्या वस्तूंच्या ठिकाणी आहेत, एवढीच गोष्ट निरीक्षणाच्या आधारावर सांगता येते. पण अमुक वस्तूच्या ठिकाणी किंवा अमुक प्रकारच्या वस्तूंच्या ठिकाणी अमुक गुण असलेच पाहिजेत अशा प्रकारची, आवश्यकतेने सत्य असल्याचा दावा करणारी विधाने अनुभवाच्या किंवा निरीक्षणाच्या आधाराने करता येत नाहीत. पण आता पुढील विधाने घ्या : 'प्रत्येक घटनेला कारण असलेच पाहिजे', किंवा 'ज्या वस्तूला रूप आहे त्या वस्तूला विस्तार असलाच पाहिजे', ही विधाने विश्लेषक नाहीत. 'घटना' ह्या पदाच्या अर्थात 'कोणत्यातरी कारणामुळे घडून येणे' हा अर्थ अंतर्भूत नाही किंवा 'रूप' ह्या संकल्पनेचा 'विस्तार' ही संकल्पना एक घटक नाही. तेव्हा ही विधाने नाकारली, तर आत्मव्याघाताचा दोष पदरी येणार नाही. उदा., 'ही घटना घडली पण तिला कोणतेही कारण नव्हते,' असे म्हणणे खोटे असेल, पण ते आत्मव्याघाती असणार नाही. तेव्हा ही विधाने विश्लेषक नाहीत; ती संश्लेषक आहेत. केवळ तर्कशास्त्राच्या नियमांच्या साहाय्याने त्यांचे सत्य सिद्ध करता येणार नाही. पण ती आवश्यकतेने सत्य असण्याचा दावा करणारी, वस्तुस्थिती अशी असलीच पाहिजे असे सांगणारी विधाने असल्यामुळे वर म्हटल्याप्रमाणे निरीक्षणाच्या किंवा इंद्रियानुभवाच्या आधाराने ती सिद्ध करता येणार नाहीत. ज्या विधानांचे सत्य आपण स्वीकारतो, परंतु जी इंद्रियानुभवाच्या आधारावर सत्य ठरविता येत नाहीत, अशा विधानांना ⇨ *पूर्वप्राप्त* विधाने म्हणतात. उलट जी विधाने खरी आहेत की खोटी आहेत हे इंद्रियानुभवाच्या आधारावर ठरविता येते, अशा विधानांना ⇨ *उत्तरप्राप्त* विधाने म्हणतात. 'हे फूल तांबडे आहे' हे विधान संश्लेषक व उत्तरप्राप्त आहे. उलट 'प्रत्येक घटनेला कारण असलेच पाहिजे', किंवा 'ज्या वस्तूला रूप आहे त्या वस्तूला विस्तार असलाच पाहिजे' ही विधाने संश्लेषक व पूर्वप्राप्त आहेत.

अशा संश्लेषक–पूर्वप्राप्त विधानांच्या सत्याचे ज्ञान आपल्याला कसे होते? ते इंद्रियानुभवाच्या साहाय्याने होत नाही किंवा तर्कशास्त्राच्या नियमांवर ते आधारलेले नसते. अंतःप्रज्ञावादाच्या मते अशी संश्लेषक–पूर्वप्राप्त विधाने सत्य आहेत, हे ज्ञान आपल्याला एका साक्षात बौद्धिक दर्शनाने होते. उदा., 'घटना' ही संकल्पना (किंवा 'रूप' ही संकल्पना) आणि 'कोणत्यातरी कारणामुळे घडून येणे' ही संकल्पना (किंवा 'विस्तार' ही संकल्पना) ह्यांच्यामध्ये आवश्यक असा एक संबंध आहे, हे आपल्याला एका साक्षात बौद्धिक दर्शनामुळे आढळून येते, अशी ही भूमिका आहे. अशा संश्लेषक आणि पूर्वप्राप्त विधानांचे साक्षात बौद्धिक दर्शन घेण्याच्या मानसिक शक्तीला 'अंतःप्रज्ञा' म्हणतात.

अंतःप्रज्ञेला विधानांच्या सत्याचे जे ज्ञान होते ते साक्षात असते; अनुमानाने इतर विधानांपासून निष्पन्न करून घेतलेले असे ते ज्ञान नसते. हे साक्षातपण अंतःप्रज्ञेपासून प्राप्त होणाऱ्या ज्ञानाचे लक्षण आहे. अशा साक्षात ज्ञानाला उद्देशून 'इंट्यूइशन' हा शब्द इंग्रजीत वापरतात आणि असे ज्ञान प्राप्त करून देणाऱ्या शक्तीलाही इंट्यूइशन म्हणतात. अंतःप्रज्ञेला प्राप्त होणारे ज्ञान ह्या स्वरूपाचे आहे. पण ह्याशिवाय इंट्यूइशन शब्दाचे पुढील दोन प्रमुख पारिभाषिक अर्थ आहेत : (१) कांटप्रणीत अर्थ. इंद्रियगोचर वस्तूचे आपल्याला जे प्रत्यक्षज्ञान होते, ते साक्षात असल्यामुळे ह्या ज्ञानालाही ⇨ *कांट* इंट्यूइशन म्हणतो. ह्या इंट्यूइशनमध्ये अर्थात वेदनेचा घटक असतो. परंतु 'अवकाश' व 'काल' ह्यांचेही आपल्याला साक्षात दर्शन होते, परंतु त्याच्यात वेदनेचा घटक नसतो; म्हणून ही शुद्ध दर्शने इंट्यूइशन्स आहेत, असे कांटचे म्हणणे आहे. (२) इंट्यूइशन ह्या ज्ञानशक्तीचे बेर्गसॉं ह्या फ्रेंच तत्त्ववेत्त्याने एक स्वरूप कल्पिले आहे, त्याचा उलगडा पुढे करण्यात आला आहे. ह्या पारिभाषिक अर्थांशिवाय व्यवहारात एखाद्या गोष्टीचा आपल्याला अनुमानाचा किंवा तर्काचा आधार घ्यावा न लागता चटकन बोध झाला, तर हे इंट्यूइशनने झाले अशा अर्थानेही हा शब्द वापरण्यात येतो. अंतिम वास्तवतेचे ज्ञान साक्षात गूढानुभूतीने होते असे एक मत आहे आणि ह्या ज्ञानालाही इंट्यूइशनने प्राप्त झालेले ज्ञान असे म्हणण्यात येते. ज्ञानाचे साक्षातपण हा ह्या सर्व अर्थांना जोडणारा धागा आहे.

काळजीपूर्वक निरीक्षण केल्यानंतर एखादी वस्तू तांबडी आहे असे जर आपल्याला दिसून आले, तर 'ती वस्तू तांबडी आहे' हे विधान सत्य ठरवायला हा अनुभव ज्याप्रमाणे पुरेसा आधार आहे, त्याप्रमाणे साक्षात बौद्धिक दर्शनाने एखादे संश्लेषक विधान सत्य आहे असे जर आढळून आले, तर ते विधान निश्चितपणे सत्य आहे हे ठरवायला हे दर्शन पुरेसा आधार असते; अन्य आधार आवश्यक नाही व शक्यही नाही, असे अंतःप्रज्ञावादाचे म्हणणे आहे.

आधुनिक काळात ⇨ *जी. ई. मूर* ह्याने 'मूलभूत मूल्यविधाने अंतःप्रज्ञेने, साक्षात बौद्धिक दर्शनाने सिद्ध होतात' ही भूमिका समर्थपणे मांडली आहे. 'चांगुलपणा' ह्या गुणाशी आपला परिचय होतो तो त्याचे साक्षात बौद्धिक दर्शन झाल्यामुळे, आणि कित्येक प्रकारच्या वस्तूंच्या ठिकाणी 'चांगुलपणा' वसतो हे ज्ञान—म्हणजे 'प्रेम चांगले असते,' 'सौंदर्याच्या आस्वादाचा अनुभव चांगला असतो' इ. विधाने सत्य आहेत हे ज्ञान—आपल्याला अंतःप्रज्ञेने होते, असे त्याचे म्हणणे आहे.

संश्लेषक परंतु पूर्वप्राप्त विधानांच्या प्रामाण्याचा उलगडा करण्यासाठी अंतःप्रज्ञावाद पुढे आला. ह्या भूमिकेतील कमकुवत भाग असा : आपला नेहमीचा डोळ्यांनी पहाण्याचा जो अनुभव आहे, त्या नमुन्यावर बौद्धिक दर्शनाची संकल्पना करण्यात आली आहे. परंतु एखादी वस्तू जर दोन माणसांना वेगवेगळी भासली, तर ह्या भेदाचे निरसन करण्याचे जे ठरलेले मार्ग आहेत (उदा., ती वस्तू स्वच्छ सूर्यप्रकाशात पाहणे, अधिक जवळून पाहणे, डोळे तपासून घेणे इ.), तशा प्रकारचे मार्ग बौद्धिक दर्शनांच्या बाबतीत उपलब्ध नाहीत. तेव्हा दोन बौद्धिक दर्शनांत जर भेद आला, तर त्याचे निरसन करणे अशक्य होते. म्हणून संश्लेषक परंतु पूर्वप्राप्त अशा स्वरूपाची विधानेच अनेक तत्त्ववेत्ते नाकारतात व सर्व विधानांची व्यवस्था (१) विश्लेषक आणि (२) उत्तरप्राप्त, म्हणजे अनुभवाधिष्ठित संश्लेषक विधाने ह्या दोन प्रकारांत लावण्याचा प्रयत्न करतात. उदा., तार्किक प्रत्यक्षार्थवादी. उलट, संश्लेषक पण पूर्वप्राप्त विधाने आहेत, असा आग्रह कांट धरतो; परंतु त्यांचे प्रामाण्य बौद्धिक दर्शनावर आधारित नाही. आपल्या अनुभवाची तार्किक चौकट निश्चित करण्यात ह्या विधानांना एक आवश्यक कार्य असते; म्हणून त्यांचे सत्य स्वीकारणेही अपरिहार्य असते, असे दाखवून देण्याचा प्रयत्न तो करतो. ⇨ *व्हिट्गेन्श्टाइन* व त्याचे अनुयायी ह्यांची भूमिकाही साधारण अशीच आहे [→ तार्किक प्रत्यक्षार्थवाद].

सुप्रसिद्ध फ्रेंच तत्त्ववेत्ता ⇨ *आंरी बेर्गसॉं* ह्यानेही 'आपल्याला काही ज्ञान अंतःप्रज्ञेने होते' ही भूमिका स्वीकारली आहे. पण बेर्गसॉंने अंतःप्रज्ञेचे

जे स्वरूप कल्पिले आहे, ते अंतःप्रज्ञेच्या वर दिग्दर्शित केलेल्या स्वरूपाहून वेगळे आहे. त्याच्या म्हणण्याप्रमाणे बुद्धीची प्रवृत्ती ज्ञेय वस्तूचे विश्लेषण किंवा पृथक्करण करण्याची असते; ज्ञेय वस्तू अनेक, भिन्न, पृथक घटकांची बनलेली असते आणि त्यांच्या परस्परसंबंधातून तिचे स्वरूप सिद्ध झालेले असते, ह्या दृष्टिकोनातून बुद्धी आपल्या विषयाकडे पाहते. त्यामुळे विश्व हे अनेक पृथक परंतु एकमेकांशी ज्यांचा बाह्य संबंध आहे अशा वस्तूंचा समुदाय आहे, असे विश्वाचे स्वरूप बुद्धीला प्रतीत होते. परंतु बुद्धीशिवाय अंतःप्रज्ञा ही एक दुसरी ज्ञानशक्ती माणसाच्या ठिकाणी असते. ती ज्ञेय वस्तूचे विश्लेषण करीत नाही. ज्ञेय वस्तूशी समरस, तद्रूप होण्याची ही शक्ती आहे. प्राण्यांच्या ठिकाणी जी सहजप्रवृत्ती असते, तिचेच अंतःप्रज्ञा हे विकसित, प्रगल्भ व सुजाण असे स्वरूप आहे. अंतःप्रज्ञेला होणारे ज्ञान हे आंतरिक, मर्मग्राही ज्ञान असते व म्हणून बुद्धीला प्राप्त होणाऱ्या बाह्य, विश्लेषणात्मक ज्ञानापेक्षा श्रेष्ठ असते, असे बेर्गसाँचे म्हणणे आहे.

अंतःप्रज्ञेने आपल्याला एक प्रकारचे ज्ञान—आत्मतत्त्वाचे ज्ञान—होते, ही भूमिका भारतीय तत्त्वज्ञानातही स्वीकारण्यात आली आहे. आपल्या सर्व वासनांचा क्षय झाला आणि आपले चित्त किंवा बुद्धी पूर्णपणे शुद्ध झाली, की तिच्यात आत्मतत्त्वाचे ज्ञान आपोआप स्फुरते, अशी ही भूमिका आहे. केवळ तर्काच्या किंवा बुद्धीच्या साहाय्याने हे ज्ञान प्राप्त होऊ शकत नाही, तर विशुद्ध अशा बुद्धीमध्ये ते स्फुरावे लागते; परंतु तर्क व शब्द (श्रुती) ह्यांचे साहाय्य त्याला आवश्यक असते.

गणिती विधाने आणि गणितातील सिद्धी ह्यांच्या स्वरूपाविषयीची एक उपपत्ती अंतःप्रज्ञावाद ह्या नावाने ओळखली जाते [—> गणिताचा तात्त्विक पाया].

संदर्भ : Heyting, Arend, *Intuitionism: An Introduction*, Amsterdam, 1956.

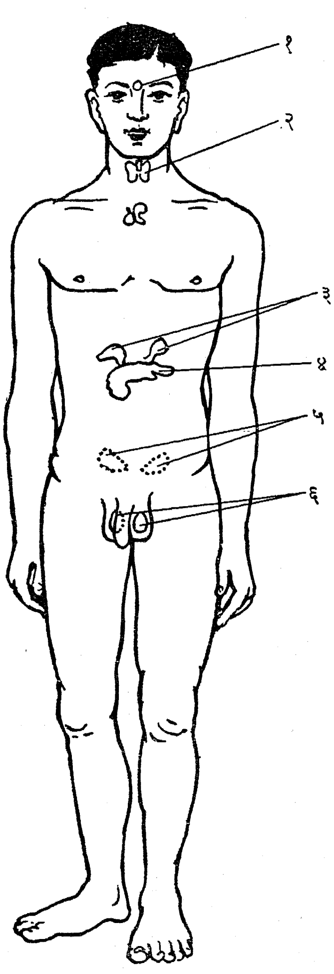
रेगे, मे. पुं.

अंतःस्रावी ग्रंथि : अंतःस्रावी ग्रंथी, त्यांचे तंत्र, यंत्रणा व प्रक्रिया या अत्यंत महत्त्वाच्या आहेत. या सर्व ग्रंथींचे सामान्य लक्षण म्हणजे त्यांच्यामध्ये उत्पन्न होणारा स्राव वाहिनीवाटे बाहेर न पडता एकदम रक्तातच मिसळतो. या ग्रंथींना 'वाहिनी-विहीन ग्रंथी' असेही म्हणतात. शरीरातील ऊतकांचा विकास, ⇨ *चयापचय* व प्रजनन यांच्यावर या ग्रंथींच्या स्रावांचा परिणाम फार खोलवर व गंभीर असा होतो. त्यांच्या या स्रावाला 'अंतःस्राव' असे नाव असून त्याचा दुसरा एक विशेष म्हणजे त्यातील कार्यकारी घटक अतिशय सूक्ष्म प्रमाणात असूनही आपले कार्य प्रभावीपणे करू शकतात. या दृष्टीने या स्रावांचे कार्य प्रवर्तनाचे असते; म्हणजे ते घटक ज्या रासायनिक विक्रिया घडवून आणतात त्या विक्रियांमध्ये ते घटक स्वतः काही भाग घेत नाहीत, पण त्यांचे नुसते सान्निध्यच त्या विक्रिया घडवून आणण्यास पुरेसे असते. म्हणून या पदार्थांना 'सान्निध्य-विकारी पदार्थ' असे म्हणतात. अंतःस्रावी ग्रंथीच्या स्रावातील अल्पसा स्रावही आपले कार्य करण्यास पुरेसा असतो. त्यामानाने अंतःस्रावी ग्रंथी मात्र पुष्कळ पटीने स्रावक्षम असतात. उदा., ⇨ *पोषग्रंथी*च्या अग्रभागातून होणाऱ्या अंतःस्रावामधील अवघा ०·४ ग्रॅम एवढा अल्प स्रावही शरीरातील ऊतकांवर गाढ परिणाम करू शकतो व एवढा स्राव उत्पन्न करण्यास ग्रंथीचा केवळ चौथा भाग पुरेसा असतो. यावरून ही ग्रंथी शरीराला जरूर तर अधिक स्रावाचा पुरवठा करू शकेल हे दिसून येईल.

काही अंतःस्रावी ग्रंथी बाह्यस्रावही उत्पन्न करतात; म्हणजे त्यांच्यामध्ये ज्याप्रमाणे एकदम रक्तात मिसळणारा अंतःस्राव असतो, त्याचप्रमाणे वाहिनीवाटे बाहेर पडणारा बाह्यस्रावही उत्पन्न होतो. अग्निपिंडाचे उदाहरण या संदर्भात लक्षात घेण्यासारखे आहे. या पिंडातून उत्पन्न होणारा बाह्यस्राव वाहिनीवाटे ग्रहणीमध्ये [—> आंत्र] जाऊन पचनक्रियेला मदत करतो; अग्निपिंडातील विशिष्ट कोशिकापुंजामध्ये अंतःस्रावही उत्पन्न होऊन तो एकदम रक्तात मिसळतो. त्या अंतःस्रावात 'इन्शुलीन' (द्वीपीप्रवर्तक) या नावाचे प्रवर्तक [—> हॉर्मोने] उत्पन्न होते. या प्रवर्तकाचा शर्करासदृश पदार्थाच्या चयापचयावर गाढ परिणाम होतो. खुद्द ग्रहणीमध्ये अन्न येऊन पोचल्यावर तेथील अधिस्तरामध्ये (आतील थरात) एक अंतस्राव उत्पन्न होऊन तो रक्तामार्गे अग्निपिंडात जाऊन त्या पिंडाच्या बाह्यस्रावजननास उत्तेजित करतो.

अंतःस्रावी ग्रंथी भ्रूणस्तरातील निरनिराळ्या थरांपासून उत्पन्न होतात. या बाबतीतही त्यांच्यात सारखेपणा नसतो. काही अंतःस्रावी ग्रंथींचे निरनिराळे भाग निरनिराळ्या भ्रूणस्तरांपासून उत्पन्न होऊन नंतर एकत्र येऊन त्यांची संपूर्ण ग्रंथी बनते. पोषग्रंथीचे तीन भाग अथवा अधिवृक्क ग्रंथीचे दोन भाग अशी याची उदाहरणे सांगता येतील.

वर्गीकरण : अशा प्रकारे अंतःस्रावी ग्रंथींना वाहिनीविहीनता यापेक्षा सामान्य असे दुसरे लक्षण नसल्यामुळे त्यांचे वर्गीकरण करणे थोडे कठीण आहे. एका प्रकारचे वर्गीकरण शरीरातील त्यांच्या स्थानांवरून करतात : (१) डोक्यातील, (२) मान व छाती येथील आणि (३) पोटातील. दुसऱ्या प्रकारचे वर्गीकरण भ्रूणावस्थेतील विकासानुसार करतात : (१) मस्तिष्कसंबंधी (मेंदूसंबंधी) ग्रंथी (पोष व तृतीय-नेत्र ग्रंथी), (२) क्लोमीयग्रंथी (अवटु आणि परावटु-ग्रंथी, यौवनलोपी ग्रंथी), (३) वृक्क-संबंधी ग्रंथी (अधिवृक्क-बाह्यक, अंडाशय, वृषण), (४) पचनतंत्रासंबंधी ग्रंथी (अग्निपिंड, ग्रहणी) आणि (५) रंजकाकर्षी (काळा रंग शोषणाऱ्या) (अधिवृक्क-मध्यक). या वर्गीकरणामध्ये भ्रूणावस्थेतील कोणत्या भागापासून त्या ग्रंथीची उत्पत्ती झाली हे कळले तरी एकाच ग्रंथीचे दोन भाग निरनिराळ्या भ्रूणस्तरांपासून उत्पन्न झालेले असल्यामुळे एकच ग्रंथी दोन वर्गांत विभागल्यासारखी दिसते. तिसऱ्या प्रकारचे वर्गीकरण अंतःस्रावाच्या रासायनिक घटकांप्रमाणे करतात. तेही तितकेसे समाधानकारक वाटत नाही. यावरून लक्षात येईल की अजून अंतःस्रावी ग्रंथींचे सर्वमान्य वर्गीकरण होऊ शकलेले नाही.

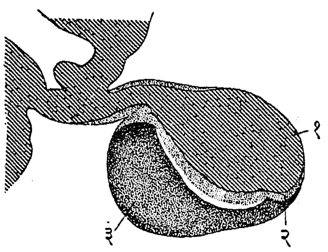


आ. १. **अंतःस्रावी ग्रंथींचे शरीरातील स्थान.** (१) पोषग्रंथी, (२) अवटुग्रंथी, (३) अधिवृक्क ग्रंथी, (४) अग्निपिंड, (५) अंडाशय, (६) वृषण.

या ग्रंथींच्या अंतःस्रावातील प्रभावी घटकाला 'प्रवर्तक' असे नाव आहे. प्रवर्तके स्वतः अलिप्त राहून कोशिकांमध्ये महत्त्वाच्या रासायनिक घडामोडी घडवून आणतात.

अंतःस्रावी ग्रंथींचे शारीर व शारीरक्रियाविज्ञान यांचे वर्णन त्या त्या ग्रंथींच्या स्वतंत्र नोंदींत केले आहे. येथे त्यांच्या अंतःस्रावांसंबंधीच त्रोटक वर्णन दिले आहे.

(१) पोषग्रंथी : अंतःस्रावी ग्रंथींमधील सर्वप्रमुख अशी ही ग्रंथी असून तिच्या अंतःस्रावाचा परिणाम इतर अंतःस्रावी ग्रंथी आणि सर्व शरीरातील कोशिका यांवर होतो. या ग्रंथीचे तीन भाग असून त्यांपैकी अग्रखंड भ्रूणाच्या आद्य मुख-कुहरापासून [—> भ्रूणविज्ञान] उत्पन्न होतो. अग्रभागाच्या मागे त्या कुहराचा अवशेषरूप मध्यखंड असतो. पश्चखंडाची उत्पत्ती मध्यमस्तिष्कापासून (मेंदूचा मधला भाग) होते. हे तीनही भाग पुढे एकत्र येऊन मेंदूच्या तळाशी असलेल्या अस्थिविवरात (हाडांच्या पोकळीत) बसविल्यासारखे दिसतात. पोषग्रंथीला 'अंतःस्रावी ग्रंथिवृंदांचा नेता' असे म्हणतात, कारण या ग्रंथीमध्ये जे अनेक प्रवर्तक उत्पन्न होतात त्यांचा फार गाढ व प्रदीर्घ परिणाम इतर कित्येक अंतःस्रावी ग्रंथींवर व सर्व शरीराच्या वाढीवर होत असतो [—> पोषग्रंथि].



आ. २. **पोषग्रंथीचा छेद.** (१) पश्चभाग, (२) मध्यभाग, (३) अग्रभाग.

(२) तृतीय-नेत्र ग्रंथी (पिंड) : ही ग्रंथी मध्यमस्तिष्कापासूनच उत्पन्न होते. तिच्या अंतःस्रावाबद्दल अजून विशेष ज्ञान झालेले नाही परंतु तिचा संबंध जननग्रंथींच्या विकासाशी असावा असा तर्क आहे [—> तृतीय नेत्रपिंड].

(३) अवटुग्रंथी : ही ग्रंथी ग्रसनीच्या (घशाच्या) तळाजवळच्या भ्रूणाच्या मागील भागापासून उत्पन्न होते. मानेच्या मध्यभागी ही त्रिखंडात्मक ग्रंथी असून या ग्रंथीच्या अंतःस्रावात आयोडीन असते. शरीराचा विकास व चयापचय यांवर अंतःस्रावातील प्रवर्तकाचा गाढ परिणाम होतो [—> अवटुग्रंथि].

(४) परावटुग्रंथी : क्लोमाच्या [—> भ्रूणविज्ञान] चौथ्या व पाचव्या कमानीपासून ह्या ग्रंथीची उत्पत्ती होते. या ग्रंथी म्हणजे चार लहानलहान अशा ग्रंथी असून त्या अवटुग्रंथीच्या मागच्या बाजूस त्या ग्रंथीच्या उजव्या व डाव्या खंडांमध्ये प्रत्येकी दोन याप्रमाणे बसविल्यासारख्या दिसतात. या ग्रंथीच्या अंतःस्रावाचा कॅल्शियम व फॉस्फरस यांच्या चयापचयावर गाढ परिणाम होतो [—> परावटुग्रंथि].

(५) यौवनलोपी ग्रंथी : या ग्रंथीची उत्पत्ती क्लोमाच्या तिसऱ्या व चौथ्या कमानीपासून होते. ग्रंथीचे दोन खंड असून उरामध्ये अग्रभागी ही ग्रंथी असते. वयोमानाबरोबर ही ग्रंथी लहान होत जाऊन प्रौढपणी जवळजवळ नाहीशी होते. या ग्रंथीच्या अंतःस्रावाबद्दल निश्चित ज्ञान झालेले नाही, परंतु जननेंद्रियांच्या पूर्ण विकासासाठी या ग्रंथीची जरुरी असावी असे मानले जाते कारण प्रौढ वयापर्यंत ही ग्रंथी जवळजवळ नाहीशी झालेली असते. रक्तातील लसीकाकोशिकांच्या [—> लसीका तंत्र] उत्पत्तीशी या ग्रंथीचा संबंध असावा, तसेच स्नायूंच्या ताणाशीही काही संबंध असावा, असा तर्क आहे. कित्येक वेळा विशेष दृश्य कारणावाचून अकस्मात मृत्यू आला तर त्यावेळी ही ग्रंथी मोठी झालेली दिसते; त्यावरून तिचा रक्तवाहिन्यांशी संबंध असावा, असे पूर्वी मानीत [—> यौवनलोपी ग्रंथि].

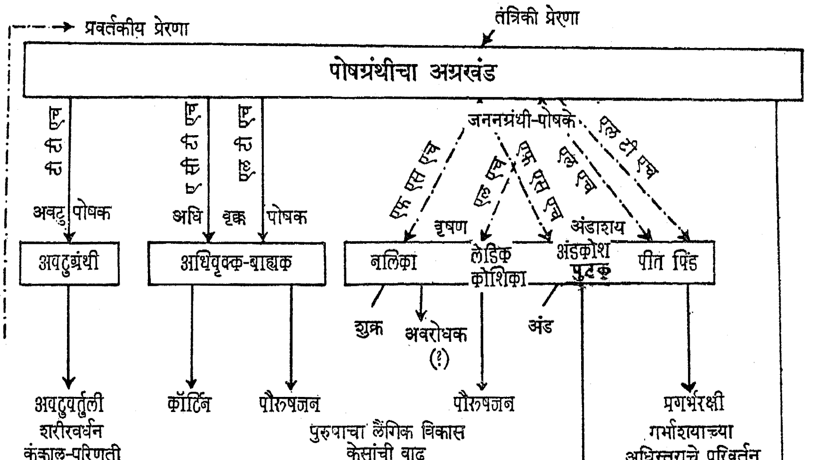
(६) अधिवृक्क ग्रंथी : या ग्रंथीचे दोन भाग असून ते भ्रूणावस्थेतील दोन निरनिराळ्या थरांपासून उत्पन्न होतात. त्यांना अनुक्रमे 'बाह्यक' आणि 'मध्यक' असे म्हणतात. बाह्यकाच्या अंतःस्रावातील प्रवर्तकाचा सोडियम, पोटॅशियम, क्लोरीन, वसा, प्रथिने व शर्करा यांचे चयापचय आणि जंतुप्रतिरक्षा (जंतुसंसर्गास प्रतिकार करण्याची शक्ती) वगैरे गोष्टींवर परिणाम होतो. नोंदीच्या शेवटी दिलेल्या कोष्टकात या ग्रंथींच्या अंतःस्रावातील प्रवर्तकांबद्दल माहिती दिलेली आहे. मध्यकाच्या अंतःस्रावामुळे हृदयाच्या आकुंचनाचा जोर वाढतो; काही रोहिण्यांचा संकोच होतो, काही रोहिण्यांचा विस्तार होतो. यकृतातील मधुजनाचे (ग्लायकोजेनाचे) द्राक्षशर्करेत रूपांतर होते [—> अधिवृक्क ग्रंथि].

(७) जननग्रंथी : स्त्री व पुरुष यांच्या जननग्रंथींमध्ये मुख्य जनन कोशिका उत्पन्न होतात. त्याशिवाय त्या ग्रंथींच्या अंतर्भागात काही विशेष कोशिका असून त्यांच्यापासून उत्पन्न होणाऱ्या अंतःस्रावातील प्रवर्तकापासून गौण लैंगिक लक्षणे उत्पन्न होतात, तसेच रजःस्राव, गर्भधारणा व स्तन यांच्यावरही गाढ परिणाम करणारी प्रवर्तके स्त्रीजननग्रंथींच्या अंतःस्रावात असतात [—> जननग्रंथि].

(८) अग्निपिंड : अग्निपिंडाचा बाह्यस्राव उत्पन्न करणाऱ्या कोशिकांमध्ये दुसऱ्या प्रकाराच्या कोशिकांची द्वीपके असतात, त्यांना 'अग्निपिंडद्वीपके' असे नाव असून त्या द्वीपकांमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या अंतःस्रावाला 'इन्सुलीन' असे नाव आहे. या प्रवर्तकाचा परिणाम पिठूळ व शर्करामय पदार्थांच्या चयापचयावर होत असतो. हे प्रवर्तक योग्य प्रमाणात उत्पन्न न झाल्यास ⇨ *मधुमेह* हा रोग होतो. इन्सुलिनाच्या विरुद्ध कार्य करणारे 'ग्लुकागॉन' नावाचे प्रवर्तकही यात उत्पन्न होते [—>अग्निपिंड].

काही गॅस्ट्रिन, सिक्रिटीन यांसारखी प्रवर्तके अंतःस्रावांत मोडतात; परंतु ती ज्या जठर, आंत्र इ. इंद्रियांत उत्पन्न होतात, तेथेच त्यांचे कार्य होते. त्यांना 'स्थानिक प्रवर्तके' म्हणतात.

अंतःस्रावी यंत्रणा : अंतःस्रावी ग्रंथींमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या अंतःस्रावात विशिष्ट रासायनिक घटना असलेले प्रवर्तक पदार्थ असून त्यांच्या प्रभावामुळेच अंतःस्रावी ग्रंथींचे कार्य चालते. हे कार्य संघटित व अनुकूलित पद्धतीनेच चालते; म्हणजे एकमेकांविरुद्ध क्रिया असलेल्या प्रवर्तकांची उत्पत्ती शरीरस्वास्थ्याला जरूर तेवढीच होत असते. प्रवर्तकांच्या उत्पत्तीवर दुसऱ्या अंतःस्रावी ग्रंथींचे व काही ठिकाणी



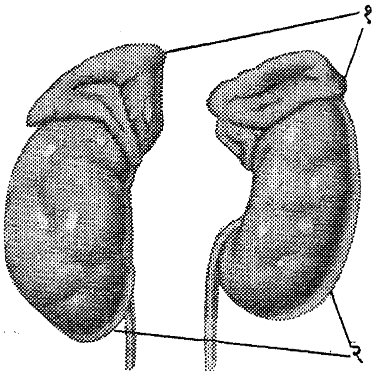
पोषग्रंथीच्या प्रवर्तकांमुळे होणारे परिणाम

टी टी एच : थायरोट्रोपिक हॉर्मोन; ए सी टी एच : ॲड्रीनोकॉर्टिकोट्रोपिक हॉर्मोन; एल टी एच : लिपोट्रोपिक हॉर्मोन; एल एच : ल्युटिनायझिंग हॉर्मोन; एफ एस एच : फॉलिकल स्टिम्युलेटिंग हॉर्मोन.

तंत्रिकातंत्राचे नियंत्रण असते. अशा नियंत्रणामुळे शरीरातील ऊतकांच्या जरुरीप्रमाणे प्रवर्तकाचे उत्पादन कमी-अधिक होत असते.

पुष्कळशा प्रवर्तकांची रासायनिक घटना निश्चित करण्यात आली असून त्यांपैकी काही कृत्रिम रीतीनेही तयार करण्यात येतात. प्रत्येक प्रवर्तकाची निर्मिती विशिष्ट कोशिकांतच होऊन ती ग्रंथींच्या नीलांमधील रक्तात मिसळून सर्व शरीरभर पसरतात. विशिष्ट ऊतकातील कोशिकांपाशी ही प्रवर्तके पोचली म्हणजे त्यांच्या सान्निध्याने रासायनिक विक्रिया घडून येते. अशीच प्रवर्तके वनस्पतींमध्येही असून त्यांचा वनस्पतींच्या चयापचयावर परिणाम होतो.

अंतःस्रावी प्रवर्तकांचे प्रमुख कार्य म्हणजे सर्व शरीरव्यापारांचे रासायनिक नियंत्रण करणे हे होय. सर्वच प्रवर्तकांची कार्यपद्धती अजून पूर्णपणे समजलेली नसली तरी सर्वसाधारणपणे असे म्हणता येईल, की ऊतकांतील रासायनिक विक्रियांचे उत्तेजन किंवा दमन करणे हे कार्य प्रवर्तकांच्या नियंत्रणामुळे घडते.



आ. ३ अधिवृक्क ग्रंथी. (१) अधिवृक्क, (२) वृक्क.

प्रवर्तकांची कार्ये निश्चित करण्यासाठी अनेक प्रयोग केले जात आहेत. प्राण्यांच्या शरीरातील अंतःस्रावी ग्रंथी काढून टाकल्यानंतर काय लक्षणे दिसतात, याचा अभ्यास करण्यात येतो. त्यानंतर त्याच ग्रंथीचा अर्क किंवा कृत्रिम तऱ्हेने बनविलेला तत्सदृश पदार्थ त्या प्राण्यांच्या शरीरात घालून काय फरक दिसतो त्याचाही अभ्यास करून या दोन्ही अभ्यासांवरून काही निष्कर्ष काढण्यात येतात. मनुष्यात त्या ग्रंथीच्या रोगांमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या लक्षणांवरूनही त्या ग्रंथीच्या कार्यासंबंधी ज्ञान प्राप्त होते. या सर्व पद्धतींनी जे ज्ञान मिळते त्यावरून त्या प्रवर्तकाच्या कार्याची निश्चिती करण्यात येते. त्यानंतर प्रवर्तकाची रासायनिक घटना ठरविण्यात येऊन तो पदार्थ कृत्रिम तऱ्हेने तयार करण्याचा प्रयत्न करण्यात येतो. या पद्धतीने व या पायऱ्यांनी प्रवर्तकांसंबंधी सम्यक ज्ञान होते. कित्येक प्रवर्तकांबद्दलचे असे सम्यक ज्ञान अजून झालेले नाही.

प्रवर्तके शरीरप्रक्रियांवर जे नियंत्रण ठेवतात ते अनेक प्रकारांचे असते. वर्णनाच्या सोयीकरिता या नियंत्रणाचे पुढील चार प्रकार कल्पिले आहेत : (१) समन्वयी, (२) स्थितिरक्षक, (३) उत्कर्षी किंवा क्रमिक आणि (४) आवर्ती.

(१) समन्वयी नियंत्रण : या प्रकाराच्या नियंत्रणाचे उत्तम उदाहरण पचनतंत्राचे देता येईल. अन्न जठरात गेल्याबरोबर जठराच्या अधिस्तरात ‘जठरी’ या नावाचे प्रवर्तक उत्पन्न होते. ते रक्तामार्गे जठरग्रंथींमध्ये गेल्यानंतर त्या ग्रंथींची स्रावक्रिया सुरू होते. त्यात जो बाह्यस्राव तयार होतो तो जठरातील अन्नात मिसळून पचनक्रिया सुरू होते. असे अर्धवट पचलेले अन्न ग्रहणीमध्ये गेल्याबरोबर तेथील अधिस्तरात ‘स्रावी’ नावाचे प्रवर्तक उत्पन्न होते. ते प्रवर्तक रक्तमार्गे अग्निपिंडाच्या ग्रंथींमध्ये गेल्यावर त्या पिंडातील कोशिकांचा बाह्यस्राव तयार होतो. या बाह्यस्रावातील पाणी व क्षार यांच्यामुळे जठररसातून आलेल्या अम्लाचे उदासीनीकरण होते. त्याशिवाय ग्रहणीच्या अधिस्तरात ‘अग्निपिंडप्रवर्तक’ आणि ‘पित्ताशयचालक’ अशी दोन प्रवर्तके उत्पन्न होतात. त्यांच्यामुळे अनुक्रमे अग्निपिंडाचा बाह्यस्राव आणि पित्ताशयाचे आकुंचन या क्रिया उद्दीपित होतात; त्यामुळे अन्नपचन त्वरेने होऊ लागते. काही काळाने ग्रहणीतच ‘अंतःस्रावप्रवर्तक’ उत्पन्न होऊन त्यामुळे जठरातील पचनक्रिया मंदावून आंत्रातील क्रिया सुरू होते. या उदाहरणामध्ये प्रवर्तकांची उत्पत्ती, त्या उत्पत्तीचा काल, योग्य वेळी बाह्यस्राव कमी होणे या सर्व क्रियांचा समन्वय उत्तम तऱ्हेने झालेला दिसून येतो.

प्राणिसृष्टीतही प्रवर्तकांची अशीच उदाहरणे दिसतात. उदा., क्रस्टेशियन (कवचधारी) व उभयचर प्राण्यांत परिस्थितीशी संवादी असे त्वचेचे रंग पालटण्याची क्रिया या अंतःस्रावी प्रवर्तकांमुळेच होते.

(२) स्थितिरक्षक नियंत्रण : रक्तातील शर्करावर्गीय पदार्थांच्या प्रमाणांचे नियंत्रण व नियमन हे अग्निपिंडातील द्वीपकात उत्पन्न होणाऱ्या इन्श्युलिनामुळे होते. या प्रवर्तकाच्या क्रियेबद्दल अजून संपूर्ण ज्ञान झालेले नसले तरी एवढे खात्रीने सांगता येते, की कोशिकांमध्ये, विशेषतः स्नायुकोशिकांमध्ये, शर्करांचा उपयोग करून ऊर्जा उत्पन्न करण्याच्या कामी व शर्करा, वसा व मधुजन उत्पन्न करण्याच्या कामी या प्रवर्तकाचा उपयोग होतो. या प्रवर्तकाच्या विरोधी क्रिया असलेले दुसरे अनेक प्रवर्तक पोषग्रंथी आणि अधिवृक्कग्रंथीच्या अंतःस्रावात असतात. त्यांचे व इन्श्युलिनाचे रक्तातील प्रमाण कमीजास्त होऊन शरीरसंरक्षणाला व शरीरव्यापाराला योग्य असे शर्करा प्रमाण टिकून राहते.

परिसरात बदल झाल्यामुळे प्राण्याला भय, क्रोध वगैरे विकार उत्पन्न होतात. अशा वेळी शरीरसंरक्षणासाठी शरीरव्यापार जास्त जोमाने व त्वरेने होण्याची आवश्यकता असते. त्यासाठी अधिवृक्क-मध्यकात उत्पन्न होणाऱ्या प्रवर्तकाचे प्रमाण एकदम वाढते. त्यामुळे यकृतातील मधुजनाची शर्करा अधिक प्रमाणात बनून रक्तात मिसळते. शर्करेमुळे स्नायूंचे आकुंचनकार्य अधिक जोराने चालते; तसेच हृदयाची क्रिया जलद व जोमाने चालते. त्यामुळे शरीराच्या वाढत्या गरजांना योग्य असा शर्करा व रक्त यांचा पुरवठा केला जातो.

अवटुग्रंथीच्या अंतःस्रावातील प्रवर्तकामुळे शारीरिक चयापचयाचे नियंत्रण होते. रक्तातील सोडियम व पाणी यांचे नियंत्रण अनुक्रमे अधिवृक्क व पोष-ग्रंथी यांच्या अंतःस्रावांतील प्रवर्तकांमुळे होते.

ही सर्व उदाहरणे शरीराचे संरक्षण होण्याच्या दृष्टीने महत्त्वाची असून त्यांमध्ये अंतःस्रावी ग्रंथींचे स्थितिरक्षक नियंत्रणकार्य दिसून येते.

(३) उत्कर्षी अथवा क्रमिक : उभयचर प्राण्यांमध्ये होणारी शारीरिक वाढ अवटुग्रंथीच्या अंतःस्रावामुळे होते. बेडकाच्या भैकराला (प्रथमावस्थेला) जर अवटुग्रंथीच्या अंतःस्रावातील प्रवर्तक दिले तर त्याची वाढ फार त्वरेने होऊन त्याचे संपूर्ण वाढीच्या बेडकात रूपांतर होते पण तो आकाराने लहान रहातो. उलट भैकराची अवटुग्रंथी काढून टाकली तर त्याचे प्राकृतिक रूपांतरणही होत नाही.

सर्व पृष्ठवंशीय (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांमध्ये पोषग्रंथीच्या अग्रखंडात उत्पन्न होणाऱ्या अंतःस्रावातील ‘तनुपोषी’ प्रवर्तकामुळे शरीरातील अस्थी व मांस यांची वाढ होत असते. या प्रवर्तकाचे प्रमाण अधिक झाल्यास तो प्राणी ‘प्रचंडकाय’ बनतो. संधिपाद प्राण्यांमध्ये कात टाकण्याची क्रिया पोषग्रंथीच्या अंतःस्रावामुळे होते.

जननेंद्रियांचा विकास अनेक अंतःस्रावी ग्रंथींतील प्रवर्तकांमुळे होतो. स्त्री व पुरुष यांच्यामधील गौण लैंगिक लक्षणे जननेंद्रियांच्या अंतःस्रावीय प्रवर्तकांमुळे होतात.

उत्कर्षी नियंत्रणाची ही व अशी अनेक उदाहरणे असून त्यांच्यामुळे शारीरिक विकास होतो.

(४) आवर्ती नियंत्रण : पृष्ठवंशीय प्राण्यांतील मादीला ठराविक वेळेला येणारा मदकाल, ऋतुप्राप्ती, गर्भधारणा व प्रसूती या सर्व गोष्टी पोषग्रंथी व अंडाशयातील अंतःस्रावातील प्रवर्तकांमुळेच होतात. प्रसूतीनंतर होणारे दुग्धोत्पादनही पोषग्रंथीतील ‘दुग्धप्रवर्तका’मुळे होते. ही सर्व उदाहरणे आवर्ती म्हणजे कालांतराने पुन्हा पुन्हा होणाऱ्या नियंत्रणाची आहेत.

प्रमुख अंतःस्राव, त्यांतील प्रवर्तके, त्यांचे रासायनिक स्वरूप, विक्रिया व त्यांच्या न्यूनाधिक्याने उत्पन्न होणारे विकार खालील तक्त्यात दाखविले आहेत.

अंतःस्रावांतील प्रवर्तके.

प्रवर्तकाचे नाव	कार्य	न्यूनाधिक्यामुळे होणाऱ्या विकार–विकृती
	१. पोषग्रंथी	
१. अग्रखंड (अ) पिंडपोशी (सोमॅट्रोपीन) जी. एच. [ग्रोथ हॉर्मोन]	१. अस्थी व स्नायूविकास २. प्रथिनांचे संयोजन ३. वसाविभाजन ४. स्नायू व हृदयस्नायू यांमधील शर्करा प्रमाणावर नियंत्रण	आधिक्य : प्रचंडकाय न्यूनता : १. वामनता (खुजेपणा) २. कुशिंग रोग
(आ) अवटुपोशी [थायरोट्रोपीन] टी. एस. एच.	१. अवटुग्रंथीतील प्रवर्तकाचे (थायरॉक्सिन) उत्पादन २. अवटुग्रंथीतील आयोडिनाच्या प्रमाणाचे नियंत्रण	आधिक्य : गलगंडाचे काही प्रकार न्यूनता : जडवामनता (खुजेपणा व मानसिक वाढ कमी असणे)
(इ) दुग्ध-प्रवर्तक [प्रोलॅक्टिन] एल. टी. एच.	१. स्तनविकास व दुग्धोत्पादन २. पीतपिंड-उत्पादन ३. प्रगर्भरक्षीच्या उत्पत्तीला उद्दीपन	—
(ई) उपवृक्क-बाह्यक पोशी [ॲड्रीनो-कॉर्टिकोट्रोपिक हॉर्मोन] ए. सी. टी. एच.	१. उपवृक्क-बाह्यकापासून प्रवर्तके उत्पन्न करण्याच्या क्रियेचे उद्दीपन २. शोथ-प्रतिशाम (सूज कमी करणारे)	अनेक विकार
(उ) बीजग्रंथी पोशी [गोनॅडोट्रोपीन] आय. सी. एस. एच. (एल. एच.)	पुं- व स्त्री-जननग्रंथींतील प्रवर्तकांच्या उत्पत्तीचे उद्दीपन	अनेक जननेंद्रिय-विकार
(ऊ) पुटकोद्दीपक [फॉलिकल-स्टिम्युलेटिंग हॉर्मोन] एफ. एस. एच.	”	”
२. मध्यखंड कृष्णकोशिकोद्दीपक [मेलॅनोसाइट-स्टिम्युलेटिंग हॉर्मोन] एम. एस. एच.	त्वचा व इतर ऊतकांतील रंजक द्रव्याचे वितरण	आधिक्य : ‘ॲडिसन’ रोगामध्ये त्वचेचा रंग काळा होतो; त्याचे कारण असण्याचा संभव
३. पश्चखंड (अ) वाहिनीनिपीडी [व्हॅसोप्रेसीन] ए. डी. एच.	१. रोहिणिकांच्या आकुंचनाने रक्तदाब वाढविणे २. वृक्कनलिकेतून जलशोषण वाढविणे व त्यामुळे मूत्रप्रमाण कमी करणे	आधिक्य : रक्तदाब वाढणे न्यूनता : ⇨ *बहुमूत्रमेह*
(आ) शीघ्रजननी [ऑक्सिटोसीन]	१. गर्भाशय-स्नायूंचे आकुंचन २. शीघ्र प्रसूती ३. दुग्धोत्सर्गास मदत ४. शुक्राणूंच्या गर्भाशय-नलिकेतील मार्गक्रमणास मदत	—
	२. उपवृक्कग्रंथी	
१. मध्यक अधिवृक्की [ॲड्रेनॅलीन अथवा एपिनेफ्रिन]	१. हृद्स्नायूंच्या आकुंचनाचा जोर व वेग वाढविणे २. रक्तवाहिन्यांचे आकुंचन वा प्रसरण ३. श्वासनलिकेचे प्रसरण ४. यकृतातील मधुजन-विभाजन	आधिक्य : रक्तदाब वाढणे
२. बाह्यक कॉर्टिकॉइडे—‘बाह्यकी’ कॉर्टिसोन हे त्यापैकी महत्त्वाचे	१. सोडियम, पोटॅशियम व क्लोरीन यांच्या चयापचयावर नियंत्रण २. शर्करा व मधुजन यांचा साठा वाढविणे ३. वसा-विभाजन ४. जंतुसंसर्ग विरोध ५. रासायनिक व भौतिक पदार्थांचा प्रतिकार ६. शोथाचा प्रतिशाम	आधिक्य : १. जननग्रंथींची असाधारण वाढ, कुशिंग रोग २. स्त्रियांचे पुरुषीभवन न्यूनता : १. ॲडिसन रोग २. मधुमेह ३. अधिहृषता (ॲलर्जी)

अंतःस्रावांतील प्रवर्तके—पुढे चालू

प्रवर्तकाचे नाव	कार्य	न्यूनाधिक्यामुळे होणाऱ्या विकार–विकृती
	३. अवटुग्रंथी	
(अ) थायरॉक्सिन (आ) ट्राय-आयोडो थायरॉक्सिन	१. चयापचय वाढविणे २. उष्णतोत्पत्ती कायांतरण	आधिक्य व न्यूनता : गलगंड न्यूनता : बटुवामनता (खुजेपणा)
	४. वृषण	
(अ) वृषणी [टेस्टोस्टेरोन] व इतर प्रवर्तके	गौण लैंगिक लक्षणे (आवाज बदलणे, दाढी-मिशा येणे, अष्ठिलेचा विकास)	न्यूनता : नपुंसकत्व
(आ) मदजन [इस्ट्रोजेन]	स्त्रियांमधील गौण लैंगिक लक्षणे, अंड-कोशाची वाढ, ऋतुमास	
	५. अंडकोश	
(अ) पुटकोद्दीपक [फॉलिक्युलर हॉर्मोन] इस्ट्राडिऑल	१. स्त्रियांमधील गौण लैंगिक लक्षणे २. पोषग्रंथीच्या अंतःस्रावाचे उद्दीपन	आधिक्य : मदजनन न्यूनता : गर्भपात
(आ) प्रगर्भरक्षी [प्रोजेस्टेरोन]	गर्भाशयाच्या अधिच्छदाची (आतल्या थराची) वाढ	
	६. परावटुग्रंथी	
परावटुग्रंथिकी [पॅरॅथोर्मोन]	कॅल्शियमाच्या व फॉस्फरसाच्या चयापचयाचे नियंत्रण	न्यूनता : १. आकडी व झटके येणे २. अस्थिमार्दव (अस्थी मऊ होणे)
	७. अग्निपिंड	
(अ) इन्शुलीन (आ) ग्लुकागॉन	शर्करासम पदार्थांचा चयापचय	न्यूनता : मधुमेह

संदर्भ : 1. Beckman, H. *Pharmacology, The Nature, Action and Use of Drugs,* Philadelphia, 1961. 2. Best, C. H.; Taylor, N. B. *The Physiological Basis of Medical Practice,* Baltimore, 1961. 3. Craig, R. L. *Hormons in Health and Disease,* New York, 1954. 4. Harrison, T. R.; Adams, R. D.; Bennett, I. L.; Resnik, W. H.; Thorn, G. W.; Wintrobe, M. M. *Principles of Internal Medicine,* Tokyo, 1961.

ढमढेरे, वा. रा.

अंतरा-ट्रॅपी थर : ज्वालामुखी खडकांच्या जवळजवळ सपाट आडव्या थरांची राशी असली म्हणजे तिच्यातील खडकास ‘ट्रॅप’ म्हणतात व त्या राशीतील ज्वालामुखी खडकांच्या दोन थरांच्या मध्ये गाळांच्या खडकांचा थर असला तर त्याला ‘अंतरा-ट्रॅपी थर’ म्हणतात. एका उद्गिरणानंतर दीर्घ काळाने दुसरे, अशा रीतीने ज्वालामुखीची अनेक उद्गिरणे झाली म्हणजे ती होण्याच्या मधल्या काळात आधीच्या उद्गिरणाने तयार झालेल्या ज्वालामुखी खडकावर वातावरण, पाणी इत्यादींच्या क्रियेने झीज होऊन तो खोदला जातो. त्याच्या पृष्ठात खळगे व घळी तयार होतात. अशा खळग्यांत किंवा घळींत वाहत्या पाण्याबरोबर आलेला गाळ साचतो. वाहत्या पाण्याबरोबर जीवांची शरीरे किंवा त्यांचे भाग येणे शक्य असते व तेही गाळात पुरले जाणे व नंतर जीवाश्मरूपाने टिकून राहणे शक्य असते. पुढे दुसरे उद्गिरण झाल्यावर त्याच्या लाव्ह्यापासून तयार झालेल्या ज्वालामुखी खडकाने पूर्वीच्या ज्वालामुखी खडकांचे झिजलेले पृष्ठ व त्या पृष्ठावर साचलेले गाळ ही झाकली जातात. अंतरा-ट्रॅपी थर अशा रीतीने तयार झालेले असतात.

भारतात आढळणारे महत्त्वाचे अंतरा-ट्रॅपी थर पुढील होत : (१) राजमहाल टेकड्यांतले, उत्तर गोंडवनी कालातील. त्यांच्यात सायकॅडे [→ सायकॅडेलीझ; बेनेटाइटेलीझ] व थोडे नेचे व शंकुमंत (सूचिपर्णी वृक्ष) यांचे विपुल जीवाश्म आढळतात [→ गोंडवनी कल्प]. (२) दक्षिण-ट्रॅपातील व सुमारे तृतीय कल्पाच्या प्रारंभाच्या कालातील ट्रॅप. यांच्यात पाम-वृक्षांचे, थोड्या द्विदलिकित वृक्षांचे व शंख, शिंपा, मासे, बेडूक, कासवे, कीटक, क्रस्टेशियन (कवचधारी) इत्यादींचे ⇨ *जीवाश्म* आढळतात.

पहा : दक्षिण-ट्रॅप; बेडूक-थर.

केळकर, क. वा.

अंतराळ-कायदा : अंतराळातील दळणवळणासंबंधी कायदा. विमानांचा सर्रास वापर सुरू झाल्यानंतरच, म्हणजे विसाव्या शतकात या कायद्याबद्दल विचार सुरू झाला. १९१९ व १९४४ साली आंतरराष्ट्रीय परिषदा भरल्या. प्रत्येक राष्ट्राचे अंतराळावरील सार्वभौमत्व हा त्यांचा चर्चाविषय होता. त्या परिषदांतील ठरावांनुसार अनेक देशांत परिस्थिती-नुसार कायदे तयार करण्यात येऊ लागले. विमानांची नोंदणी, उड्डाणक्षमता, वैमानिकांसाठी परवाने व सुरक्षिततेसाठी निर्बंध; तसेच विमानतळावरील आवाज, धक्के, नजीकच्या इमारतींची उंची व तेथील दिवे, विमानामुळे झालेल्या नुकसानीची भरपाई व प्रवाशांचा आणि मालाचा विमा हे त्या कायद्यांचे विषय होते. यासंबंधात भारतात १९३४ चे २० व २२ हे अधिनियम तयार करण्यात आले आहेत. ‘इंडियन एअर लाईन्स’ व ‘एअर इंडिया’ स्थापित करणारा १९५३ चा २७ हा अधिनियमही तयार करण्यात आला आहे.

अवकाशात रॉकेटच्या साहाय्याने उपग्रह पाठविण्याचा यशस्वी विक्रम १९५७ साली रशियाने केला व त्यानंतर पृथ्वीप्रदक्षिणा व चंद्राशी संपर्क वगैरे पुढील टप्पे फारच जलद गाठण्यात आल्यामुळे अंतराळासंबंधी आंतरराष्ट्रीय नियम करण्याची आवश्यकता भासावी, यात नवल नाही.

या बाबतीत १२ डिसेंबर १९६३ रोजी संयुक्त राष्ट्रांची आमसभा भरली होती. त्यामध्ये अंतराळातील संचाराबद्दलची तत्त्वे एकमताने घोषित करण्यात आली. अंतराळावरील राष्ट्रीय सार्वभौमत्व नाकारून मानवजातीचे हित, शांतता व सुरक्षितता यांसाठी परस्परांच्या मदतीने कोणत्याही राष्ट्राने अंतराळविषयक संशोधन करावे ह्या मूलभूत सिद्धांतावर ही तत्त्वे आधारलेली आहेत. ज्या राष्ट्राने अवकाशयान सोडले असेल, त्या राष्ट्राचा त्या यानावरील अधिकार कोणत्याही परिस्थितीत नष्ट होऊ नये, त्या यानामुळे दुसऱ्या देशास उपद्रव झाल्यास यान सोडणारे राष्ट्र नुकसानभरपाईस जबाबदार असावे, ते यान दुसऱ्या देशात उतरले तर ते ज्याचे त्याला द्यावे, अंतराळवीरांना मानवजातीचे प्रातिनिधिक दूत मानून त्यांना मदत करावी आणि ते परदेशात उतरले तर त्यांना त्यांच्या देशाकडे तात्काळ परत करावे, या तरतुदी त्यांमध्ये आहेत.

सदर आमसभा ही कायदे करणारी संस्था नव्हे. तरी पण तिने घोषित केलेली तत्त्वे ही आंतरराष्ट्रीय आचारसंहितेची प्रतीके ठरतील आणि या विषयावर होणाऱ्या नवीन कायद्याचा गाभा बनतील. या कायद्याचे स्वरूप कसे असावे, इकडे अनेक देशांतील न्यायपंडितांचे लक्ष वेधले गेले आहे. हे कायदे अत्यंत विशिष्ट स्वरूपाचे असल्याने ते करणाऱ्यांना उत्तम तांत्रिक ज्ञान असावे लागेल. त्या कायद्यांची व्याप्ती बहुविध स्वरूपाची असल्यामुळे हा विषय आंतरराष्ट्रीय भूमिकेवरून हाताळावा लागेल. बाह्य अंतराळ याची व्याख्या करावी लागेल. दूरसंचरणाचा वापर सर्व राष्ट्रांसाठी खुला ठेवावा लागेल. यानांची प्रवासक्षमता, अपघात, यानाखेरीज इतर आनुषंगिक कारणांनी घडणारी अपकृत्ये, गुन्हे, यानातील नोकरीबाबतच्या व अन्य अंतराळसंविदा, अंतराळात मरण आल्यास त्याचे परिणाम, नुकसानीपासून बचाव इ. गोष्टींच्या निर्णयावरच ह्या कायद्यांना निश्चित स्वरूप प्राप्त होईल.

संदर्भ : Jenks, C. Wilfred, *Space Law, London,* 1965.

श्रीखंडे, ना. स.

अंतराळवीर : अवकाशयानातून पृथ्वीभोवतालच्या कक्षेत किंवा इतर ग्रहांकडे, चंद्राकडे किंवा दूरावकाशात जाणाऱ्या मानवांना (किंवा इतर प्राण्यांनाही) 'अंतराळवीर' म्हणतात. अमेरिकेत 'ॲस्ट्रोनॉट' व रशियात 'कॉस्मोनॉट' अशा संज्ञा रूढ आहेत. अंतराळवीर हे केवळ यानातील प्रवासी नसून त्यांनी अवकाशातील परिस्थितीसंबंधी वैज्ञानिक माहिती मिळवावी अशी अपेक्षा असते. अवकाश-प्रवासात त्यांना अनुभवास येणाऱ्या गोष्टींची अचूक व विस्तारपूर्वक नोंद करून पृथ्वीवरील स्थानकास माहिती पाठविणे, विशिष्ट उद्दिष्टांसाठी आखलेले प्रयोग करणे इ. कामे अंतराळवीरांना करावी लागतात.

१२ एप्रिल १९६१ रोजी रशियाच्या यूरी गागारिन यांनी व्होस्टोक–१ या अवकाशयानातून पृथ्वीभोवती एक प्रदक्षिणा घातली व त्यांना जगातील पहिला अंतराळवीर म्हणून बहुमान मिळाला. त्यानंतर निरनिराळ्या अंतराळवीरांनी केलेल्या कामगिरीचा इतिहास कोष्टकरूपाने लेखाच्या शेवटी दिलेला आहे.

पृथ्वीवरून अवकाशात उड्डाण करावयाच्या वेळी अंतराळवीराला सहन कराव्या लागणाऱ्या प्रारंभीच्या यानाच्या प्रचंड रेट्यापासून ते परत पृथ्वीच्या वातावरणात प्रवेश करताना निर्माण होणाऱ्या प्रचंड आघातापर्यंत व उष्णतेपर्यंत अवकाशातील प्रवास हा नेहमीच धोक्याचा असतो. बाह्य अवकाशातील उच्च निर्वातावस्था, अशनींशी व उल्कांशी टक्कर होण्याचा संभाव्य धोका, प्रखर विश्वप्रारण, उष्णता, वजनरहित अवस्था, नेहमीच्या हालचाली करण्यासही अपुरी असलेली यानातील जागा, यानाची वर-खाली, बाजूंना किंवा पुढे-मागे कोणत्याही दिशेने होणारी हालचाल (अनुस्थिती), यानाच्या आतील भागात निर्माण होणारे विषारी वायू, दीर्घकालाचा एकांतवास इ. अनेक प्रकारच्या समस्यांना मानवी अंतराळवीरांना अशा प्रवासात तोंड द्यावे लागते. याशिवाय अवकाशातील विशिष्ट परिस्थितीत अन्नाचा व पाण्याचा पुरवठा, मलमूत्राची विल्हेवाट, दाबयुक्त विशिष्ट पोशाखात हालचाल करणे इ. गोष्टी कशा कराव्यात यासारखे अनेक प्रश्न, प्रत्यक्ष अवकाशात जाण्यापूर्वीच सोडविणे आवश्यक असते. हे प्रश्न सोडविण्यासाठी वैज्ञानिकांनी जमिनीवरच कृत्रिम रीतीने वर उल्लेख केलेल्या गोष्टींसाठी आवश्यक ती परिस्थिती निर्माण करण्याची व्यवस्था केली व अंतराळवीरांच्या विविध कसोट्या घेतल्या. वजनरहित अवस्था मात्र पृथ्वीवर निर्माण करणे शक्य नसल्यामुळे प्रत्यक्ष अवकाश-प्रवासातील अनुभवांचाच उपयोग करणे भाग पडले.

अंतराळवीरांना अवकाशातील परिस्थितीला समाधानकारकपणे तोंड देता यावे याकरिता त्यांना अत्यंत कडक प्रशिक्षण देणे आवश्यक असते. त्यासाठी १९५९ मध्ये अमेरिकेच्या नॅशनल एरॉनॉटिक्स ॲंड स्पेस ॲडमिनिस्ट्रेशन (नासा) विभागाने मर्क्युरी योजनेसाठी अंतराळवीरांची पहिली तुकडी निवडली; त्यावेळी प्रत्येक उमेदवाराची शैक्षणिक पार्श्वभूमी, शारीरिक सुदृढता व मानसिक आरोग्य या दृष्टीने कसोशीने पहाणी केली. उमेदवार हा अभियांत्रिकी किंवा एखाद्या भौतिक वा जीवविज्ञान-शाखेचा पदवीधर असावा तसेच तो भूसेना, नौसेना किंवा वायुसेना यांच्यातील चाचणी-वैमानिकांच्या प्रशालेतून उत्तीर्ण झालेला आणि जेट विमान चालविण्याचा कमीत कमी १,५०० तास उड्डाणकालाचा अनुभव असलेला असावा, अशा अटी घालण्यात आल्या. याशिवाय मर्क्युरी यानातील जागा अतिशय लहान असल्यामुळे उमेदवार १८० सेंमी. पेक्षा जास्त उंच नसावा तसेच त्याचे वय ४० पेक्षा कमी असावे इ. अटीही घालण्यात आल्या. जेमिनी व अपोलो या योजनांच्या प्रशिक्षणासाठी तसेच प्रत्यक्ष योजनांसाठी अधिक काळ लागणार असल्यामुळे वयोमर्यादा ३५ किंवा त्याखालीही आणण्यात आली. तसेच लष्करी उमेदवारांप्रमाणेच नागरी सेवेत असणाऱ्यांनाही उमेदवारी खुली ठेवण्यात आली. अपोलो योजनेसाठी चाचणी-वैमानिक असण्याची अटही काढून टाकण्यात आली.

अंतराळवीरांची निवड करण्यासाठी नासाने डॉक्टर, मानसशास्त्रज्ञ इ. तज्ञांच्या विविध समित्या नेमलेल्या होत्या. उमेदवार बुद्धिमान, स्थिर मनःप्रवृत्तीचा, आवश्यक तितका शारीरिक व मानसिक ताण सहन करणारा, तसेच आणीबाणीच्या प्रसंगी योग्य निर्णय घेण्याची पात्रता असलेला आहे की नाही हे ठरविण्यासाठी अनेक गुंतागुंतीच्या कसोट्या ठेवण्यात आलेल्या होत्या. यांपैकी एका कसोटीत मानसिक ताण आणि थकवा यांना उमेदवार कसे तोंड देऊ शकतो हे अजमावण्यासाठी उमेदवाराला एका बंदिस्त व संपूर्ण ध्वनिमुक्त खोलीमध्ये ४८ तास ठेवून एकांतवासाच्या व अंधाराच्या परिस्थितीत यासंबंधीच्या त्याच्या प्रतिक्रिया कोणत्या होतात याचा अभ्यास करण्यात आला. अशा वेळी एकांतवास शक्य तितका सुखकारक होईल असे योग्य साधन (उदा., गणितीय प्रश्न सोडविणे) शोधून काढणाऱ्या उमेदवाराला पसंती दिली गेली. अतिशय गोंगाटाच्या परिस्थितीत काम करणे, ५५° से. पर्यंत तपमान सहन करणे, प्रवेग व ऋणप्रवेग सहन करण्याची मर्यादा इ. अनेक प्रकारच्या कसोट्या ठेवलेल्या होत्या. जेमिनी व अपोलो योजनांसाठी ठेवलेल्या कसोट्यांत उद्दिष्टांनुसार काही बदल करण्यात आले; परंतु प्रदीर्घ शारीरिक तपासणीत व विविध मुलाखतींत उत्तीर्ण होणे मात्र आवश्यक ठरविण्यात आले.

अंतराळवीरांचे प्रशिक्षण : मर्क्युरी योजनेत उमेदवारांना तीन वर्षे प्रशिक्षण देण्यात आले. त्या वेळी आलेल्या अनुभवांवरून जेमिनी व अपोलो योजनांकरिता प्रशिक्षणाची कालमर्यादा दीड वर्षापर्यंत कमी करण्यात आली. प्रशिक्षण-काळात अंतराळवीरांची वारंवार शारीरिक तपासणी करून त्यांच्या आरोग्याची व प्रकृतीची खात्री करून घेण्यात आली.

अंतराळवीरांच्या प्रशिक्षणक्रमाचे पाच प्रमुख विभाग पाडण्यात आलेले आहेत : (१) वर्ग-प्रशिक्षण, (२) स्थिर प्रयुक्त्यांवरील प्रशिक्षण, (३)

गतिमान प्रयुक्त्यांवरील प्रशिक्षण, (४) जीवसंरक्षक प्रशिक्षण आणि (५) विशेष विषयांचे प्रशिक्षण.

अंतराळवीरांना यामिकी (भौतिकीतील एक शाखा), ज्योतिषशास्त्र, वायुगतिकी, वातावरणविज्ञान, शरीरक्रियाविज्ञान व रॉकेट एंजिने यांचे मूलभूत ज्ञान वर्ग-प्रशिक्षणात देण्यात येते. याशिवाय संगणक सिद्धांत, उड्डाण-यामिकी, अवकाश-मार्ग-निर्देशन, परिचालन-पद्धती (विविध इंधनांचा उपयोग करून अवकाशयाने चालविण्याच्या पद्धती), उच्च-वातावरण-भौतिकी, अवकाशीय संदेशवहन इ. अधिक प्रगत विषयांतील शिक्षणही त्यांना देण्यात येते. वजनरहित अवस्थेत अवकाशयानाची दुरुस्ती कशी करावी याचीही माहिती अंतराळवीरांना देण्यात येते.

स्थिर प्रयुक्त्यांवरील प्रशिक्षणात अवकाश-उड्डाणातील प्रत्यक्ष परिस्थिती कृत्रिमपणे निर्माण करणाऱ्या स्थिर प्रयुक्त्यांवर सराव करण्याचा समावेश होतो. उदा., मर्क्युरी योजनेत प्रत्यक्ष यानातील अंतराळवीराच्या बैठकीचा व त्याच्या सभोवतालच्या उपकरणांच्या प्रतिकृतींचा सराव करणे आवश्यक होते. या बैठकीत अंतराळवीर बसल्यावर प्रतिकृती बाहेरून नियंत्रित करणारा तज्ञ अवकाशातील प्रत्यक्ष परिस्थितीत निर्माण होणाऱ्या विविध समस्या प्रतिकृतीत निर्माण करतो. या समस्या सोडविण्याच्या अनुभवामुळे अंतराळवीरांना त्यांच्या प्रवासात प्रत्यक्ष निर्माण होणाऱ्या समस्यांना तोंड देण्याचे प्रशिक्षण मिळते. जेमिनी व अपोलो योजनांतील अंतराळवीरांना दोन अवकाशयाने जोडणे, चंद्रावर उतरणे, पृथ्वीभोवती फिरणाऱ्या अवकाशयानाची अनुस्थिती योग्य दिशेत ठेवणे इ. समस्यांचे प्रशिक्षण देणाऱ्या स्थिर प्रयुक्त्या वापरून सराव करावा लागला.

गतिमान अवस्थांतील प्रशिक्षणात अवकाशात प्रत्यक्ष परिस्थितीत सहन कराव्या लागणाऱ्या प्रतिबलांना तोंड देऊन आवश्यक ते कार्य करण्याचा सराव करण्यात येतो. उदा., उड्डाणाच्या सुरुवातीस व पृथ्वीच्या गुरुत्वीय क्षेत्रात प्रवेश करताना अंतराळवीरांना नेहमीच्या गुरुत्वाकर्षणापेक्षा ८–१० पट अधिक प्रेरणा सहन करावी लागते. अशा परिस्थितीत कार्य करण्याचा सराव होण्यासाठी मध्यापासून दूर ढकलणारी म्हणजे अपमध्य-प्रेरणा निर्माण करणाऱ्या एका प्रयुक्तीचा उपयोग करतात. एका लांब पोलादी दांड्याच्या टोकास एक लहान कोठडी बसविलेली असते व तीत प्रत्यक्ष अवकाशयानात असतात तशी उपकरणे बसविलेली असतात. या कोठडीत प्रत्यक्ष यानाप्रमाणेच दाबयुक्त हवा असते. अवकाशात प्रत्यक्ष सहन कराव्या लागणाऱ्या गुरुत्वाकर्षणाइतकी प्रेरणा निर्माण होईल इतक्या वेगाने दांडा फिरविण्यात येतो. यामुळे कोठडीतील अंतराळवीराला अशा परिस्थितीत उपकरणांवर लक्ष ठेवण्याचा व प्रवेगित आणि ऋणप्रवेगित अवस्थांत यानावर नियंत्रण ठेवण्याचा सराव करता येतो.

दुसऱ्या एका प्रयुक्तीत एका वेळी तीन निरनिराळ्या दिशांत परिभ्रमण होईल अशा एका कोठडीत अंतराळवीराला ठेवतात. या परिस्थितीत त्याला उपकरणांवर लक्ष ठेवणे व नियंत्रकांचा उपयोग करून कोठडी स्थिरावस्थेत आणण्याचा सराव करावा लागतो.

वजनरहित अवस्थेत खाणे–पिणे व यानातील इतर आवश्यक क्रिया करणे अवघड असते. तथापि पृथ्वीवर अशी अवस्था निर्माण करणे शक्य नसल्यामुळे मर्क्युरी, जेमिनी व अपोलो या यानांच्या प्रत्यक्ष प्रवासातच अंतराळवीरांना अशा अवस्थेत कार्य करण्याचा सराव करावा लागला.

अवकाशातून पृथ्वीवर परत येणारे यान पृथ्वीच्या कोणत्याही भागात उतरविता येणे शक्य असते. अमेरिकेची सर्व याने समुद्रात उतरविण्यात आली. अंतराळवीरांना अशा परिस्थितीत यानाच्या बाहेर येणे, मदत येई-पर्यंत रबरी बोटीत पाण्यावर तरंगत काही काळ काढणे, तसेच यान पाण्यात बुडू लागल्यास त्यातून बाहेर कसे यावे याचाही सराव करावा लागतो. एखाद्या जंगलात किंवा उष्ण वाळवंटात यान उतरवावे लागल्यास स्वसंरक्षणाकरिता कोणते उपाय योजावेत, याचेही प्रशिक्षण त्यांना देण्यात येते.

अवकाश-प्रवासातील प्रत्येक कार्याचे अंतराळवीरांना प्रशिक्षण देण्यात येते. त्याशिवाय एखाद्या विशिष्ट विषयातील (उदा.,मार्गनिर्देशन, अनुस्थिति-नियंत्रण, क्षेपण-यान-नियंत्रण इ.) अधिक प्रगत शिक्षणही देण्यात येते.

प्रत्यक्ष अवकाशात भ्रमण करीत असलेल्या यानातील अंतराळवीरां-खेरीज इतर अंतराळवीरांनाही प्रशिक्षणासाठी संदेशवहन, दूरवर्ती नियंत्रण इ. कार्यांत सक्रिय भाग घ्यावा लागतो. याशिवाय एखाद्या अंतराळ-वीरास काही कारणाने उड्डाणात भाग घेता येणे शक्य न झाल्यास त्याची जागा घेण्यासाठी दुसरा अंतराळवीर जय्यत तयारीत ठेवलेला असतो. अपोलो–१३ च्या उड्डाणाच्या वेळी ६ दिवस अगोदर मॅटिंग्ले यांना जर्मन गोवराची बाधा झाल्यामुळे त्यांच्या ऐवजी जॉन स्विगर्ट यांनी या उड्डाणात भाग घेतला होता. ज्या यानातून प्रत्यक्ष प्रवास करावयाचा असतो त्याची अंतराळवीराला संपूर्ण माहिती असणे आवश्यक असते. प्रत्यक्ष उड्डाणात अंतराळवीराला चाचणी-वैमानिकाप्रमाणेच कार्य करावे लागते. उड्डाणात कोणकोणत्या गोष्टी घडत आहेत यासंबंधीची माहिती पृथ्वीवर पाठविणे व यान सुरक्षितपणे पृथ्वीवर परत आणणे या जबाबदाऱ्या अंतराळवीरांना पार पाडाव्या लागतात. पृथ्वीवर परत आल्यावर त्यांना प्रत्यक्ष उड्डाणात आलेल्या अनुभवाचे संपूर्ण व अचूक वर्णन शास्त्रज्ञांना निवेदन करणे आवश्यक असते.

रशियात अंतराळवीरांना देण्यात येणाऱ्या प्रशिक्षणासंबंधी विशेषशी माहिती प्रसिद्ध करण्यात आलेली नाही; तथापि तज्ञांच्या मते त्या पद्धती अमेरिकेने वापरलेल्या पद्धतींपेक्षा फारशा निराळ्या नसाव्यात. (चित्रपत्र ५–८)

मानवी अंतराळ-उड्डाणे.

यानाचे नाव	राष्ट्र	अंतराळवीर	काल	उपभू / अपभू किमी.	विशेष माहिती
व्होस्टोक–१	रशिया	यूरी गागारिन	१२ एप्रिल '६१	१७९ / ३२५	अवकाशात जाणारा पहिला मानव.
फ्रिडम–७	अमेरिका	ॲलन शेपर्ड	५ मे '६१	१८६ (कमाल उंची)	अमेरिकेचा पहिला अंतराळवीर.
लिबर्टी बेल–७	अमेरिका	व्हर्जिल ग्रिसम	२१ जुलै '६१	१८९ (कमाल उंची)	
व्होस्टोक–२	रशिया	घेरमान टिटोव्ह (Gherman Titov)	६ ऑगस्ट '६१	१७६ / २४३	पृथ्वीभोवती १७ प्रदक्षिणा घातल्या.
फ्रेंडशिप–७	अमेरिका	जॉन ग्लेन	२० फेब्रुवारी '६२	१६० / २५९	पृथ्वीभोवती ३ प्रदक्षिणा घातल्या.

मानवी अंतराळ-उड्डाणे—*पुढे चालू*

यानाचे नाव	राष्ट्र	अंतराळवीर	काल	उपभू/अपभू किमी.	विशेष माहिती
व्होस्टोक–३	रशिया	अ‍ॅड्रीयन निकोलायेव्ह (Adrian Nikolayev)	११ ते १५ ऑगस्ट '६२	१८१/२३४	निकोलायेव्ह यांनी ६४ व पोपोव्हिच यांनी ४८ फेऱ्या घातल्या. कक्षेत असताना अवकाशयाने मु. ८ किमी. इतकी जवळ आणली होती.
व्होस्टोक–४	रशिया	पावेल पोपोव्हिच (Pavel Popovich)	१२ ते १५ ऑगस्ट '६२	१८०/२३६	
सिग्मा–७	अमेरिका	वॉल्टर शिरा	३ ऑक्टो. '६२	१६०/१८२	६ फेऱ्या.
फेथ–७	अमेरिका	गॉर्डन कूपर	१५ मे '६३	१६०/२६६	२२ फेऱ्या.
व्होस्टोक–५	रशिया	व्हॅलेरी बायकोव्हस्की (Valery Bykovsky)	१४ ते १९ जून '६३	१७४/२३४	जवळजवळ सारख्या कक्षांतून उड्डाण. अनुक्रमे ८१ व ४८ फेऱ्या.
व्होस्टोक–६	रशिया	व्हॅलेंटिना तेरशकोव्हा (Valentina Tershkova)	१६ ते १९ जून '६३	१८०/२२९	अवकाशात जाणारी पहिली स्त्री.
व्होकशोड–१	रशिया	व्लॅडिमिर कोमॅरॉव्ह (Vladimir Komarov), कॉन्स्टँटिन फेओक्टिस्टोव्ह (Konstantin Feoktistov), बोरिस येगोरोव्ह (Boris Yegorov)	१२ ऑक्टो. '६४	१७६/४०६	प्रथमच एकापेक्षा अधिक अंतराळवीर एकाच यानातून पाठविले. १६ फेऱ्या. उड्डाणात दाबयुक्त पोशाख वापरला नाही.
व्होकशोड–२	रशिया	पावेल बेल्यायेव्ह (Pavel Belyayev), अलेक्सी लेओनेव्ह (Alexei Leonev)	१८ मार्च '६५	१७१/४९३	लेओनेव्ह यांनी प्रथमच यानाबाहेर येऊन अवकाशात 'चालण्याचा' यशस्वी प्रयोग केला. १७ फेऱ्या.
जेमिनी–३	अमेरिका	व्हर्जिल ग्रिसम, जॉन यंग	२३ मार्च '६५	१६२/३२२	३ फेऱ्या.
जेमिनी–४	अमेरिका	जेम्स मॅकडिव्हिट, एडवर्ड व्हाईट	३ जून '६५	१६०/२९४	व्हाईट हे यानाच्या बाहेर येऊन २० मिनिटे अवकाशात तरंगले. ६६ फेऱ्या.
जेमिनी–५	अमेरिका	गॉर्डन कूपर, चार्ल्स कॉनरॅड	२१ ते २९ जून '६५	१६२/३४७	१२८ फेऱ्या.
जेमिनी–७	अमेरिका	फ्रँक बोरमन, जेम्स लॉवेल	४ ते १८ डिसें. '६५	१६२/३२६	दोन याने एकमेकांस जोडण्याचा व जोडलेल्या स्थितीत एकत्रित उड्डाण करण्याचा पहिला प्रयोग.
जेमिनी–६	अमेरिका	वॉल्टर शिरा, टॉमस स्टॅफोर्ड	१५ ते १६ डिसें. '६५	१६२/३०८	जेमिनी–७ : २२० फेऱ्या.
जेमिनी–८	अमेरिका	नील आर्मस्ट्राँग, डेव्हिड स्कॉट	१६ मार्च '६६	१५८/२९८	निर्मनुष्य अ‍ॅजेना रॉकेटला जेमिनी–८ यशस्वीपणे जोडण्यात आले.
जेमिनी–९	अमेरिका	टॉमस स्टॅफोर्ड, यूजिन सेर्नान	३ जून '६६	१६२/३१०	निर्मनुष्य यानाला जेमिनी–९ तीन निरनिराळ्या वेळा जोडून अलग करण्यात आले. सेर्नान यांनी यानाबाहेर राहून २ तास प्रवास केला.

मानवी अंतराळ-उड्डाणे—पुढे चालू

यानाचे नाव	राष्ट्र	अंतराळवीर	काल	उपभू / अपभू किमी.	विशेष माहिती
जेमिनी–१०	अमेरिका	जॉन यंग मायकेल कॉलिन्स	१८ जुलै '६६	१६२ / ७५८	अगोदर पाठविलेल्या एका ॲजेना रॉकेटशी जोडणी केली व त्याच रॉकेटचा उपयोग करून ७५८ किमी. उंची गाठली.
जेमिनी–११	अमेरिका	चार्ल्स कॉनरॅड रिचर्ड गॉर्डन	१२ सप्टें. '६६	१५८ / १३६२	अगोदर पाठविलेल्या एका ॲजेना रॉकेटशी गॉर्डन यांनी यानाबाहेर राहून साखळीने जोडणी केली. या साखळींच्या साहाय्याने जेमिनी यान ॲजेनाभोवती फिरवून कृत्रिम गुरुत्वाकर्षण निर्माण करण्यात आले. याच रॉकेटच्या साहाय्याने १,३६२ किमी. उंची गाठण्यात आली.
सोयूझ–१	रशिया	व्हॅडिमिर कोमॅरॉव्ह	२४ एप्रिल '६७	२०१ / २२४	यान पृथ्वीवर उतरताना ६·५ किमी. अंतरावरून प्रचंड वेगाने आदळले व त्यामुळे कोमॅरॉव्ह मृत्यू पावले.
अपोलो–७	अमेरिका	वॉल्टर शिरा डॉन आयझेल वॉल्टर कनिंगहॅम	११ ते २२ ऑक्टो. '६८	१४० / १८३	अपोलो यानाची मानवासहित पहिली यशस्वी चाचणी.
सोयूझ–३	रशिया	जॉर्जी बेरेगोव्हॉय (Georgei Beregovoi)	२६ ऑक्टो. '६८	१२७ / १४०	बेरेगोव्हॉय यांनी सोयूझ–३ हे आपले यान स्वतःच चालवून सोयूझ–२ या मानवरहित यानाजवळ आणले.
अपोलो–८	अमेरिका	फ्रँक बोरमन जेम्स लॉवेल विल्यम ॲंडर्स	२१ ते २७ डिसें. '६८	१११ / ३१० (चंद्राभोवतीच्या कक्षेतील)	पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणाबाहेर मानवाचे पहिले उड्डाण. चंद्राभोवती ४ फेऱ्या.
सोयूझ–४	रशिया	व्हॅडिमिर शॅटॅलोव्ह (Vladimir Shatalov)	१४ ते १७ जाने. '६९	१०८ / १४०	मानवयुक्त याने एकमेकांना जोडणे व एका यानातून दुसऱ्या यानात जाणे हे प्रयोग यशस्वीपणे करण्यात आले.
सोयूझ–५	रशिया	बोरीस व्हॉलीनॉव्ह (Boris Volynov) येव्हगेनी ख्रुनॉव्ह (Yevgeny Khrunov) अलेक्सी येलीसेयेव्ह (Alexei Yeliseyev)	१५ ते १८ जाने. '६९	१२५ / १४३	
अपोलो–९	अमेरिका	जेम्स मॅकडिव्हिट डेव्हिड स्कॉट रसेल श्वाइकार्ट	३ ते १३ मार्च '६९	२४३ / ४९९	चंद्रावर उतरवावयाच्या यानाची पृथ्वी-भोवतालच्या कक्षेत यशस्वी चाचणी घेण्यात आली. मॅकडिव्हिट व श्वाइकार्ट यांनी चांद्रयान नियंत्रक यानापासून अलग केले व त्यापासून १६० किमी. अंतरावरून सहा तास प्रवास करून चांद्रयान परत नियंत्रक यानास जोडले.
अपोलो–१०	अमेरिका	टॉमस स्टॅफोर्ड जॉन यंग यूजिन सेर्नान	१८ ते २६ मे '६९	—	यंग व सेर्नान यांनी चांद्रयानात बसून चंद्राच्या पृष्ठभागापासून सु. १५ किमी. अंतरावरून चंद्राभोवती ३२ फेऱ्या घातल्या.
अपोलो–११	अमेरिका	नील आर्मस्ट्राँग एडविन आल्ड्रिन मायकेल कॉलिन्स	१६ ते २४ जुलै '६९	—	आर्मस्ट्राँग व आल्ड्रिन यांनी चंद्रावर प्रथमच प्रत्यक्ष पदार्पण केले व तेथून खडक आणि मातीचे नमुने आणले.

मानवी अंतराळ-उड्डाणे—*पुढे चालू*

यानाचे नाव	राष्ट्र	अंतराळवीर	काल	उपभू / अपभू किमी.	विशेष माहिती
सोयूझ–६	रशिया	जॉर्जी शिमॉन (Georgei Shimon) व्हॅलेरी कुबॅसोव्ह (Valery Kubasov)	११ ते १६ ऑक्टो. '६९	२०५ / २२५ ते २०५	अवकाशात निरनिराळ्या प्रकारचे वितळ जोडकाम करण्याचे यशस्वी प्रयोग करण्यात आले.
सोयूझ–७	रशिया	ॲन्टोनी फिलिचेन्को (Anatony Filipchenko) व्ह्लॅडिस्लाव व्हॉल्कोव्ह (Vladislav Volkov) व्हिक्टॉर गोरबॅटको (Viktor Gorbatko)	१२ ते १७ ऑक्टो. '६९	२०५ / २२५ ते २०५	
सोयूझ–८	रशिया	व्ह्लॅडिमिर शॅटलोव्ह अलेक्सी येलीसेयेव्ह	१३ ते १८ ऑक्टो. '६९	२०५ / २२५ ते २०५	
अपोलो–१२	अमेरिका	चार्ल्स कॉनरॅड रिचर्ड गॉर्डन ॲलन बीन	१४ ते २४ नोव्हें. '६९	—	कॉनरॅड व बीन यांनी ३१ तास चंद्रावर वास्तव्य केले व तेथे महत्त्वाची संशोधन-उपकरणे ठेवली. तसेच पूर्वी तेथे उतरलेल्या सर्व्हेयर–३ या यानाचे काही भाग व चंद्रावरील खडकांचे आणि मातीचे नमुने पृथ्वीवर आणले.
अपोलो–१३	अमेरिका	जेम्स लॉवेल फ्रेड हेज जॉन स्विगर्ट	११ ते १७ एप्रिल '७०	—	अवकाशातील पहिला मोठा अपघात. मुख्य यानातील इंधन-घट नादुरुस्त झाल्यामुळे ऑक्सिजन व विद्युत्-पुरवठ्यात अडचणी निर्माण झाल्या व त्यामुळे चंद्रावर उतरण्याचे उद्दिष्ट रद्द करण्यात आले. चांद्रयानाचा संरक्षक नौकेसारखा उपयोग करून अंतराळवीर चंद्राला वळसा घालून पृथ्वीवर सुखरूप परत आले.
सोयूझ–९	रशिया	ॲड्रियन निकोलायेव्ह व्हिटॅली सेव्हॅसिॲनोव्ह (Vitaly Savasianov)	२ ते १९ जून '७०	२४५ / २६४	अवकाशात १७ दिवस १६ तास ५९ मिनिटे प्रवास.
अपोलो–१४	अमेरिका	ॲलन शेपर्ड एडगर मिचेल स्टुअर्ट रूझा	१ ते १० फेब्रु. '७१	—	शेपर्ड व मिचेल यांनी चंद्रावरील फ्रा मॉरो भागात उतरून तेथील सु. ४०० कोटी वर्षांच्या जुन्या खडकांचे नमुने गोळा केले. चंद्रावरील एकूण वास्तव्य ३३·५ तास, चांद्रयानाबाहेर एकूण ९ तास कार्य व जातायेता एकूण सु. २७ किमी. पायी

मानवी अंतराळ-उड्डाणे—पुढे चालू

यानाचे नाव	राष्ट्र	अंतराळवीर	काल	उपभू/अपभू किमी.	विशेष माहिती
					प्रवास. प्रथमच दोन चाकी ढकलगाडी चंद्रावर वापरली. परतीच्या प्रवासात विविध धातू वजनरहित अवस्थेत वितळविण्याचे व त्यांचे परत घनीभवन करण्याचे प्रयोग करण्यात आले.
सोयूझ–१०	रशिया	व्हॅडिमिर शॅटॅलोव्ह अलेक्सी येलीसेयेव्ह निकोलाय रुकाव्हिश्निकोव्ह (Nikolai Rukavishnikov)	२३ ते २५ एप्रिल '७१	१८५ / २१७	सॅल्यूत–१ या चार दिवस अगोदर सोडलेल्या मानवरहित अवकाश-स्थानकाशी ५.५ तास जोडणी केली व विविध नवीन उपकरणांची चाचणी घेतली.
सोयूझ–११	रशिया	जॉर्जी दोब्रोव्हॉलस्की (Georgei Dobrovolsky) व्हिक्टर पॅटसायेव्ह (Viktor Patsayev) व्हॅडिस्लाव व्हॉलकोव्ह	६ ते ३० जून '७१	१८५/२१७	सॅल्यूत–१ या अवकाश-स्थानकाशी जोडणी करून तिन्ही अंतराळवीर स्थानकात गेले. वजनरहित अवस्थेत वनस्पतींची वाढ करण्याचा पहिला यशस्वी प्रयोग. वजनरहित अवस्थेत २४ दिवस कार्य. दोन्ही यानांचे एकूण वजन सु. २५ टन होते, पृथ्वीवर उतरताना तिन्ही अंतराळवीर यानातच मृत्यू पावले.
अपोलो–१५	अमेरिका	डेव्हिड स्कॉट जेम्स आयर्विन आल्फ्रेड वोर्डेन	२६ जुलै ते ७ ऑगस्ट '७१	—	चंद्रावर ६७ तास वास्तव्य. स्कॉट व आयर्विन यांनी चांद्रपृष्ठावर प्रथमच स्वयंचलित गाडीतून सु. २८ किमी. प्रवास केला आणि ७७ किग्रॅ. वजनाचे चंद्रावरील सर्वांत उंच अशा ॲपेनाईन खडकांचे व मातीचे नमुने गोळा केले. चांद्रपृष्ठाचे विस्तृत चित्रण करणारा एक उपग्रह यानातून चांद्रकक्षेत सोडला. वोर्डेन यांनी परतीच्या प्रवासाच्या वेळी यानाच्या मागील बाजूस ठेवलेली छायाचित्रित फिल्म काढण्याकरिता सु. २० मिनिटे यानाबाहेरून प्रवास केला.
अपोलो–१६	अमेरिका	जॉन यंग चार्ल्स ड्यूक टॉमस मॅटिंग्ले	१६ ते २८ एप्रिल '७२	—	चंद्रावर सु. ७२ तास वास्तव्य. यंग व ड्यूक यांनी चांद्रपृष्ठावर तीन वेळा स्वयंचलित गाडीतून सफरी केल्या व देकार्त प्रदेशातील खडक व मातीचे नमुने गोळा केले व अनेक शास्त्रीय प्रयोग केले. चंद्रावरून प्रथमच ज्योतिषशास्त्रीय वेध घेणारे उपकरण ठेवले. चांद्रपृष्ठाचे उष्णतावहन, नियंत्रित भूकंप मोजून पृष्ठभागाखालील भागाची संरचना समजून घेण्यासाठी प्रयोग, चुंबकीय क्षेत्रमापन, देकार्त प्रदेशाचे भूविज्ञान, विश्वकिरणांचे अभिज्ञान, मृदापरीक्षण इ. विविध प्रयोग त्यांनी केले. पृथ्वीकडे परतण्यापूर्वी आंतरग्रहीय व पृथ्वीचे चंद्रभागाजवळील चुंबकीय क्षेत्राचा अभ्यास करण्यासाठी चंद्राभोवतील कक्षेत एक उपग्रह सोडण्यात आला. परतीच्या प्रवासात मॅटिंग्ले

मानवी अंतराळ-उड्डाणे—*पुढे चालू*

यानाचे नाव	राष्ट्र	अंतराळवीर	काल	उपभू / अपभू किमी.	विशेष माहिती
					यांनी यानाबाहेरील छायाचित्रित फिल्म परत मिळविण्यासाठी व जीववैज्ञानिक प्रयोग करण्यासाठी यानाबाहेरून काही काळ प्रवास केला.
अपोलो–१७	अमेरिका	यूजिन सेर्नान रोनाल्ड एव्हान्झ हॅरिसन श्मिट	७ ते २० डिसेंबर '७२	—	अपोलो योजनेतील शेवटचे उड्डाण. टॉरस-लिट्रो या चांद्र प्रदेशातील तुलनात्मक दृष्ट्या सर्वांत जुन्या व काही नव्या खडकांचे नमुने गोळा केले. चांद्रपृष्ठावर तीन वेळा स्वयंचलित गाडीतून (सु. २१ तास) भ्रमण. सु. ७५ तास चंद्रावर वास्तव्य. श्मिट या पहिल्याच भूशास्त्रज्ञांना प्रत्यक्ष चांद्रपृष्ठाची पहाणी करण्याची संधी लाभली. मेंदूतील कोशिकांवर विश्वकिरणांचा होणारा परिणाम अभ्यासण्यासाठी पाच उंदीर ॲल्युमिनियमच्या नळकांड्यातून नेऊन परत पृथ्वीवर आणण्यात आले. चांद्रपृष्ठावर प्रयोग करण्यासाठी ७ व कक्षेत भ्रमण करणाऱ्या यानात ३ नवीन शास्त्रीय उपकरणे वापरण्यात आली.
स्कायलॅब	अमेरिका	चार्ल्स कॉनरॅड जोसेफ पी. केरविन पॉल जे. वाइट्झ	२५ मे ते २२ जून '७३	४३५	स्कायलॅब या अमेरिकेच्या पहिल्याच अवकाश-स्थानकात अपोलो प्रकारच्या अवकाशयानातून तीन अंतराळवीरांनी प्रवेश केला. सौर तक्ते नीट न उघडल्यामुळे तप्त झालेल्या प्रयोगशाळेच्या सूर्याकडील भागावर उष्णतारोधी आवरण अंतराळवीरांनी यशस्वीरीत्या टाकले. सूर्याची तसेच पृथ्वीची विविध शास्त्रीय प्रयोगांद्वारे निरीक्षणे केली. प्रयोगशाळेत एकूण २८ दिवस ५० मिनिटे मुक्काम केला. या काळात अंतराळवीरांच्या शरीरावर झालेल्या परिणामांचा नंतर अभ्यास करण्यात आला.

पहा : अवकाशविज्ञान. भदे, व. ग.

अंतर्कीलन : रक्तक्लथ (रक्ताची गुठळी) किंवा इतर काही बाह्य पदार्थ रोहिणी किंवा नीलेमध्ये अकस्मात अडकून तेथील रक्तप्रवाह बंद पडतो. यविकृतीला 'अंतर्कीलन' व ज्या पदार्थामुळे रक्तप्रवाह बंद होतो त्याला 'अंतर्कील' असे म्हणतात.

'कील' या शब्दाचा धात्वर्थ 'पाचर' असा आहे. रक्तवाहिनीच्या आत पाचरीसारखा बसणारा पदार्थ म्हणून त्याला 'अंतर्कील' असे नाव आहे. 'रक्तप्रवाहकील' म्हणजे रक्तप्रवाह बंद करणारी पाचर असा शब्दप्रयोगही योग्य होईल.

प्रकार : अंतर्कीलांचे अनेक प्रकार आहेत. वाहिन्यांमध्ये रक्त साखळून होणारा 'वाहिनीक्लथ'; वसा, हवा, अर्बुदकोशिकापुंज [→अर्बुद], जंतुसमूह, यांनी व क्वचित रक्तवाहिन्यांच्या भित्तींच्या अंतःस्तरातील कोशिकांची वसात्मक अपक्रांती झाली असता अंतर्कील तयार होऊ शकतो.

सर्वांत अधिक प्रमाणात आढळणारा अंतर्कील म्हणजे रक्तवाहिनीमध्ये रक्ताचे क्लथन झाल्यामुळे उत्पन्न झालेल्या 'वाहिनीक्लथा'पासून निघालेला (निसटलेला) त्याचा भाग होय. वृद्ध, अशक्त किंवा फार वेळ निजून रहावे लागते अशा व्यक्तींच्या नीलांमधील रक्तप्रवाह फार मंद चालतो व त्यामुळे त्या नीलांमधील रक्त साखळून त्यापासून 'वाहिनीक्लथ' तयार होतो. या क्लथाचा काही भाग तेथून निसटून रक्तप्रवाहात पुढे जातो, त्या वेळी 'अंतर्कीलन' होते.

अस्थिभंगामुळे अस्थिमज्जेतील वसा मूळ जागेपासून निसटून नीलांवाटे हृदयाच्या उजव्या निलयातून (कप्प्यातून) फुप्फुसात गेली असता तिच्यामुळे फुप्फुसरोहिणी किंवा तिच्या मोठ्या शाखा अकस्मात बंद पडल्या, तर मृत्यूही संभवतो. या प्रकाराला 'फुप्फुसांतर्कीलन' असे म्हणतात.

मानेच्या मुळाजवळच्या मोठ्या नीला अपघाताने किंवा शस्त्रक्रियेच्या वेळी एकदम उघडल्या गेल्या तर त्या नीलांमध्ये बाहेरची हवा ओढली जाऊन त्या हवेचाच 'अंतर्कील' बनतो. खोल पाण्यात कामे करणाऱ्या पाणबुड्यांच्या रक्तात नायट्रोजन वायू अधिक दाबाने मिसळलेला असतो, त्यांना पाण्याबाहेर एकदम काढल्यास त्यांच्या रक्तवाहिन्यांमध्ये नायट्रोजनाचे बुडबुडे सर्वत्र तयार होतात. हाही अंतर्कीलनाचाच एक प्रकार होय.

अर्बुदे, विशेषतः मारक अर्बुदे, कीलनामुळेच प्रसार पावतात. एका ठिकाणच्या अर्बुदकोशिकांचे पुंज रक्तामार्गे दुसरीकडे जाऊन तेथे त्या कोशिकांची वाढ झाल्यामुळे प्रक्षेप तयार होतात. असे प्रक्षेप मुख्यतः फुप्फुसांत व यकृतात दिसतात.

संसर्गग्रस्त भागांतील वाहिन्यांमधून निघणाऱ्या अंतर्कीलांतील जंतू सर्व शरीरभर पसरून अनेक ठिकाणी ⇨ *विद्रधी* उत्पन्न होतात. हाही कीलनप्रसाराचाच प्रकार होय.

उतारवयात मोठ्या रोहिण्यांच्या भित्तींच्या अंतःस्तरातील कोशिकांची वसात्मक अपकृष्टी होते. अशा अपकृष्ट कोशिकांपासूनही अंतर्कील उत्पन्न होऊ शकतो.

हृद्कपाटांवर (हृदयाच्या झडपांवर) संधिज्वरामुळे अंकुर उत्पन्न होतात. या अंकुरांवर क्लथाचे थर बसून त्यापैकी काही भाग कपाटांवरून निसटून रोहिणीमार्गे मस्तिष्क, वृक्क वगैरे महत्त्वाच्या इंद्रियांत जातो. अशा प्रकारे होणारा अंतर्कीलही काही वेळा फार गंभीर परिणाम करू शकतो.

मोठ्या नीला व हृदयाच्या उजव्या बाजूच्या निलयांत उत्पन्न होणारे अंतर्कील फुप्फुसरोहिणीमध्ये रोध (अडथळा) उत्पन्न करतात. फुप्फुसनीला व हृदयाच्या डाव्या बाजूच्या निलयांत उत्पन्न होणारे अंतर्कील फुप्फुस-रोहिणीमध्ये रोध उत्पन्न करतात. हे अंतर्कील रोहिणीवृक्षाच्या शाखांमध्ये कोठेतरी अडकून तेथून पुढच्या ऊतकाचा रक्तपुरवठा बंद करतात. अशा वेळी पुढच्या ऊतकाचा त्रिकोणाकृती भाग अपकृष्ट व मृत होतो. त्याला ⇨ *अभिकोथ* असे म्हणतात.

चिकित्सा : हातापायांच्या रोहिण्यांमध्ये अंतर्कीलन झाले असता ते शस्त्रक्रियेने काढून टाकता येते; परंतु हृदय, मस्तिष्क, फुप्फुस वगैरे ठिकाणी अंतर्कीलन झाले तर शस्त्रक्रिया करता येत नाही. अशा वेळी रक्तवाहिन्यांचे प्रसरण करणारी आणि रक्तक्लथनविरोधी औषधे देतात.

ढमढेरे, वा. रा.

अंतर्गमन : (संक्रांतिकाल–भूच्छायाप्रवेश). ज्यावेळी एखादी लहान खस्थ ज्योती त्याच्यापेक्षा मोठ्या ज्योतीच्या बिंबावरून सरकण्यास सुरुवात होते तेव्हा त्या लहान ज्योतीची 'संक्रांती' किंवा 'अंतर्गमन' झाले, असे म्हणतात. बुध व शुक्र यांच्या कक्षा पृथ्वीच्या कक्षेच्या आतील बाजूस असल्याने सूर्यबिंबावरून शुक्राचे किंवा बुधाचे लहान बिंब सरकते. तसेच गुरुच्या बिंबावरून त्याचे चंद्र किंवा उपग्रह सरकतात. हा आविष्कार म्हणजे ⇨ *अधिक्रमण* होय. या अधिक्रमणाच्या सुरुवातीला 'अंतर्गमन' ही संज्ञा आहे. चंद्रग्रहणकालात चंद्र जेव्हा भूच्छायाप्रवेश करतो तो ग्रहणाचा प्रवेशकालही अंतर्गमनच होय.

फडके, ना. ह.

अंतर्गळ : प्राकृतावस्थेत शरीरातील विविध गुहांमध्ये (पोकळ्यांमध्ये) असलेले अंतस्त्य (इंद्रिय) अथवा त्याचा काही भाग त्या गुहेच्या भित्तीच्या बाहेर पडणे या विकृतीला 'अंतर्गळ' असे म्हणतात. डोके, छाती वगैरे शरीरविभागांतील गुहांमध्ये असणारी मेंदू, फुप्फुस वगैरे अंतस्त्ये त्या गुहेतून बाहेर पडल्यास त्यांना अनुक्रमे 'मस्तिष्क-अंतर्गळ,' 'फुप्फुस-अंतर्गळ' अशी नावे आहेत. परंतु हे अंतर्गळ अगदी क्वचितच होत असल्यामुळे 'अंतर्गळ' म्हणजे उदरगुहेच्या भित्तीतून तेथील अंतस्त्य बाहेर पडणे याच अर्थी अंतर्गळ हा शब्द अधिक प्रचारात आहे. त्यालाच 'वर्ध्म' असेही म्हणतात.

प्रकार : उदरभित्ती ज्या ठिकाणी दुर्बल असते तेथेच अंतर्गळ होण्याचा संभव असतो. स्थानपरत्वे अंतर्गळाला नावे दिलेली आहेत. उदा., ज्या नालातून पुरुषांमध्ये शुक्ररज्जू व स्त्रियांमध्ये गोलबंध (गर्भाशयातील बंधांपैकी गोल आकाराचा बंध) जातो तेथील अंतर्गळाला 'वंक्षण-अंतर्गळ', ऊरुरक्तवाहिन्या (मांडीतील रक्तवाहिन्या) ज्या नालातून मांडीत जातात तेथील अंतर्गळाला 'ऊरु-अंतर्गळ', मध्यपटलातून होणाऱ्या अंतर्गळाला 'मध्यपटल-अंतर्गळ', बेंबीच्या ठिकाणी होणाऱ्या अंतर्गळाला 'नाभि-अंतर्गळ', उदराच्या पुढील भित्तीतून होणाऱ्या अंतर्गळाला 'अभ्युदर-अंतर्गळ', श्रोणि (ओटीपोट) भागातील आसंवृत (झाकलेल्या) छिद्रातून होणाऱ्या अंतर्गळाला 'आसंवृत-अंतर्गळ', आणि श्रोणितंत्रिका ज्या अस्थिखोबणीतून जाते तेथील अंतर्गळाला 'नितंब-अंतर्गळ' अशी नावे आहेत.

कारणे : अंतर्गळाचे (१) जन्मजात आणि (२) अर्जित (नंतर उद्भवलेले) असे दोन प्रकार आहेत.

(१) जन्मजात कारणे : (अ) ⇨ *वृषण* उदरातून मुष्कात (वृषण ज्यात असतात ती पिशवी) उतरत असताना भ्रूणावस्थेतील ⇨ *पर्युदरा*ची एक पिशवी त्याच्याभोवती उतरत असते. या पिशवीचा पर्युदराशी असलेला संबंध पुढे तुटतो; तो न तुटल्यास पर्युदरामधील अंतस्त्ये मुष्कात उतरण्याचा संभव असतो. (आ) वृषण पूर्णपणे मुष्कापर्यंत न उतरल्यास 'वंक्षण-अंतर्गळा'चा संभव अधिक असतो. (इ) उदर-भित्तीतील स्नायूंची अपुरी वाढ झाल्यासही अंतर्गळ होऊ शकतो. (ई) आंत्रयुजा (आतड्याचा आधार) फार लांब किंवा सैल असल्यास अंतर्गळ होण्याचा संभव असतो. (उ) नाभी पूर्णपणे बंद न झाल्यास तेथे अंतर्गळ होऊ शकतो. या सर्व प्रकारांना 'जन्मजात अंतर्गळ' म्हणतात.

(२) अर्जित कारणे : (अ) शस्त्रकर्मानंतर उदरभित्तीत दुर्बलता येणे. (आ) उदरभित्तीतील स्नायूंना इजा झाल्यामुळे दुर्बलता येणे. (इ) जड वजन उचलताना, खोकताना अथवा मूत्रोत्सर्ग आणि मलोत्सर्ग करताना कुंथावे लागणे व त्यामुळे उदरभित्तीतील स्नायूंना शैथिल्य येणे. (ई) वृद्धावस्थेत अथवा प्रसूतीनंतर उदरस्नायू दुर्बल होणे आणि (उ) मेदोवृद्धी. या सर्व प्रकारांना 'अर्जित अंतर्गळ' म्हणतात.

अंतर्गळाची रचना : बाहेरची पिशवी आणि आतील अंतस्त्ये असे अंतर्गळाचे दोन भाग आहेत.

पिशवीचे बुध्न व ग्रीवा असे दोन भाग असून बुध्न प्रथम चंबूच्या आकाराचा व पुढे लांबटगोल होतो. ग्रीवा प्रथम गोल व मोठी असते परंतु वरचेवर शोथ (सूज) येऊन गेल्यानंतर ती आकसून लहान व जाड तंतूंची बनते.

पिशवीमधील अंतस्त्यात लघ्वांत्र (लहान आतडे), वपाजाल (पर्युदराचा पडदेवजा एक भाग), उंडुक (बृहदांत्राचा पहिला भाग), आंत्रपुच्छ (ॲपेंडिक्स) किंबहुना उदरात मागे घट्ट बसविलेल्या अग्निपिंडाखेरीज इतर कोणतेही अंतस्त्य असू शकते. सर्वांत अधिक प्रमाणात लघ्वांत्र, उंडुक आणि वपाजाल ही असतात.

लक्षणे : सुरुवातीस ग्रस्तस्थानी लहान फुगवटी दिसू लागते. ही फुगवटी हळूहळू वाढत जाते. उभे राहिले असताना, खोकताना अथवा कुंथताना ही फुगवटी मोठी होते. परीक्षकाने फुगीर भागावर हात ठेवून रोग्याला खोकण्यास सांगितल्यास खोकल्याबरोबर तेथे धक्का बसल्यासारखा हाताला लागतो आणि फुगा मोठा होतो. आंत्राचा भाग फुग्यात असल्यास त्यावर हळू दाबले असता गुर्र असा आवाज होऊन अंतर्गळ नाहीसा होतो. वरचा दाब कमी केल्याबरोबर फुगा पुन्हा मोठा होतो. अशा तऱ्हेने फुगा कमी होऊ शकत असल्यास त्याला 'निवर्तनीय अंतर्गळ' असे नाव आहे. फुगा लहान होऊन अंतर्गळ परत जाऊ शकत नसल्यास त्याला 'अनिवर्तनीय अंतर्गळ' असे म्हणतात.

आंत्राचा मोठा भाग अंतर्गळात असल्यास, पोटात ओढल्यासारखे वाटणे, वेदना आणि अपचन ही लक्षणे दिसतात.

अंतर्गळातील अंतस्त्ये वाढत गेली असताना अंतर्गळाच्या ग्रीवेवर दाब पडतो; त्यामुळे आतील अंतस्त्यातील शिरांमधील रक्तप्रवाहाला रोध उत्पन्न झाल्यामुळे त्या अंतस्त्यातील ऊतकांचा कोथ होऊ शकतो. रोधित अंतर्गळाला 'पाशबद्ध' अथवा 'आवलित' अंतर्गळ म्हणतात. हा प्रकार फार गंभीर असतो. अंतर्गळातील आंत्र अनिवर्तनीय असून आंत्राच्या रक्तप्रवाहाला रोध उत्पन्न झालेला नसल्यास त्याला 'अवरुद्ध अंतर्गळ' असे नाव आहे. पाशबद्ध अंतर्गळात अंतस्त्यातील ऊतकांचा ⇨ *कोथ* होण्याचा फार धोका असल्यामुळे अंतर्गळ पाशबद्ध झाल्यापासून ५–६ तासांत तातडीची चिकित्सा न झाल्यास मृत्यूही संभवतो.

चिकित्सा : शस्त्रक्रिया करून अंतर्गळाची पिशवी कापून काढून टाकणे, अंतर्गळग्रीवा शिवून बंद करणे आणि निर्बल झालेले स्नायू शिवून भक्कम करणे हाच अंतर्गळ कायम बरे करण्याचा उपाय आहे. क्वचित एकदा शस्त्रक्रिया केल्यानंतरही अंतर्गळ पुन्हा होऊ शकतो. पाशबद्ध

अंतर्गळावर त्वरेने शस्त्रक्रिया करून आंत्रकोथ होण्यापूर्वीच रक्तप्रवाहाला झालेला रोध नाहीसा करावा लागतो. उशीर झाल्यास कोथ झालेला आंत्रभाग काढून टाकावा लागतो.

वृद्धावस्था, चिरकारी खोकला, अशक्तपणा वगैरे कारणांमुळे शस्त्रक्रिया शक्य नसेल तर अंतर्गळ होणाऱ्या भित्तिभागाला आधार देईल असा चामड्याचा किंवा रबराचा पट्टा वापरतात. असा पट्टा योग्य आहे की नाही हे तज्ञांकडूनच तपासून घेणे आवश्यक असते. पट्टा योग्य नसेल तर अंतर्गळावर वेडावाकडा दाब पडल्याने उपायाऐवजी उपद्रव होण्याचाच संभव असतो. ढमढेरे, वा. रा.

अंतर्गळ, पशूंतील : मनुष्याप्रमाणेच पाळीव प्राण्यांतही अंतर्गळ संभवतात. त्याचे भाग, प्रकार व कारणे ही मनुष्यात आढळतात त्याप्रमाणेच प्राण्यांतही असतात.

वंक्षण-अंतर्गळ : अंतस्त्य किंवा त्याचा काही भाग वंक्षण-नालेत असतो तेव्हा 'वंक्षण-अंतर्गळ' म्हणतात. तो बाहेर पडून मुष्कात आढळतो तेव्हा 'मुष्क-अंतर्गळ' होतो. हा प्रकार वळू घोड्यात किंवा एक अंड असलेल्या घोड्यात होणे अशक्य नसते. पुष्कळ वेळा असा प्रकार गुरांमध्येही होतो. कधीकधी कुत्रीमध्ये वंक्षण-नालेतून गर्भाशय बाहेर येऊन अंतर्गळ संभवतो.

नाभि-अंतर्गळ : (उदरभित्तीतील). जन्मापूर्वी नाभिरज्जू (नाळ) जातो त्या नाभीच्या ठिकाणचे वलय बंद होण्याऐवजी तेथे छिद्र राहिलेले असते. लहानपणी बद्धकोष्ठ, अतिसार किंवा खेळकर प्रवृत्तीमुळे असामान्य ताण पडण्याने किंवा प्रसूतीच्या वेळी आंत्राचा किंवा सामान्यपणे वपाजालेचा भाग ह्या छिद्रातून बाहेर येतो तेव्हा त्याला नाभि-अंतर्गळ म्हणतात.

अभ्युदर-अंतर्गळ : उदरभित्तीच्या काही स्नायू असलेल्या भागास गंभीर जखम झाल्यामुळे सामान्यतः हा अंतर्गळ संभवतो. प्रजननाच्या कामी ज्या मादी-घोड्यांचा उपयोग करतात त्यांच्यात हा प्रकार सामान्यपणे आढळतो. मादी गाभण नसताना काहीच दिसत नाही. गाभण राहिल्यानंतर उदरभित्तीवर ताण वाढल्यामुळे स्नायूंचा भाग तुटतो व उदराच्या खालच्या भागावर मोठी सूज दिसते. गाई–म्हशींमध्ये शेजारी बांधलेल्या जनावराने भोसकण्यामुळे झालेल्या जखमेनेही अंतर्गळ होतो. अशा वेळी बाह्य त्वचा शाबूत आढळली तरी आतील स्नायू फाटलेले असतात व जखम झालेल्या जागेवर सूज दिसते. बगलेसारख्या कोमल स्नायू असलेल्या भागात अशा प्रकारचा अंतर्गळ होतो. कुत्र्यांमध्ये शस्त्रक्रियेनंतरच्या व्रणाच्या जागेवर उपद्रव झाल्यास किंवा घोड्यामध्ये तो खाली पडण्यामुळे गंभीर अवस्था झाल्यास अंतर्गळ संभवतो.

मध्यपटल-अंतर्गळ : हा प्रकार कोणत्याही प्राण्यामध्ये शक्य असतो; तरीपण कुत्र्यामांजरांत सामान्यतः होतो. फार उंचावरून खाली उडी मारताना, प्राणी पायांवर उभे रहाण्याचा प्रयत्न करतो अशा वेळी उदरातील सर्व अंतस्त्यांचा भार पुढच्या भागातील मध्यपटलावर पडतो, तसेच घोड्यामध्ये ⇨ *आंत्रशूल* झाला म्हणजे जमिनीवर धाडदिशी पडण्यामुळे किंवा पाठीवर जास्त भार असताना पुढे पडण्यामुळेही हा अंतर्गळ होतो.

ऊरुमूल-अंतर्गळ : हा क्वचित होतो; तरीपण कुत्र्यांना मागच्या दोन पायांवर पुष्कळ वेळ चालण्याची कसरत करावी लागते तेव्हा संभवतो. मांडीच्या वळणाच्या भागातील स्नायूंवर उभे रहाण्यामुळे असामान्य भार पडून ते तुटतात.

विटप-अंतर्गळ : नर व मादी-कुत्र्यांत मलावरोध किंवा अतिसारामुळे कुंथताना, चिरकारी खोकला, दमा किंवा श्वासनलिकाशोथ झाला असताना प्राणी कासाविस होतो, तेव्हाही असा अंतर्गळ संभवतो. वयस्कर कुत्र्यांत ⇨ *अष्ठीला-ग्रंथी*ची वाढ झाली असताना हा सामान्यपणे होतो. काही अवस्थांत उदरातील काही अंतस्त्ये, विशेषतः मूत्राशय, गुदांत्र व श्रोणिस्थित अंतस्त्ये आपल्या जागेतून विटपातील (मूत्र-जनन नलिका व गुदांत्र यांमधील ऊतकातील) मागच्या भागातून बाहेर पडतात.

लक्षणे : प्राण्यांमध्ये आंत्राचा भाग किंवा वपाजाल वा दोन्हीही अंतर्गळामध्ये असू शकतात. सूज जन्मतः आढळते किंवा पुढील आयुष्यात अंतर्गळ झाल्यास अकस्मात किंवा हळूहळू दिसते. नातू, वा. रा.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : जेव्हा आतडे पोटाच्या भित्तीतून त्वचेमध्ये बाहेर येते, वृषणात जात नाही, तेव्हा 'त्रैवृत' नावाचे तूप विधिपूर्वक पाजून, सर्वांग शेकून लेप द्यावा किंवा एरंडेल पाजावे; रेच झाल्यावर क्रमाने नेहमीच्या अन्नावर आल्यावर महिनाभर एरंडेल रेच होणार नाही इतक्या प्रमाणात द्यावे; नंतर वातघ्न वनस्पतींचे बस्ती द्यावेत; ज्येष्ठमधसिद्ध तेलाचा बस्ती द्यावा; वातनाशक लेप द्यावेत; पोटिसांनी शेकावे; किंवा अर्धेदुवक्र सळई लाल तापवून आतडे बाहेर येण्याच्या द्वारावर डाग द्यावा.

अंतर्गळ असलेल्या विरुद्ध बाजूच्या पायाच्या आंगठ्याच्या वरची त्वचा कापून आतला पिवळा तंतुसारखा स्नायू सुईने वर उचलून तो तिरपा डागावा. कोणत्याही बाजूच्या कानसळीवरची कानाच्या शेवटी असलेली शीर तोडून रक्तस्राव करावा म्हणजे अंतर्गळ बरा होतो. या चिकित्सेचा रूढ प्रकार म्हणजे तांब्याची अंगठी आंगठ्यात नेहमी घालतात. वृषणात आंत्र उतरले असेल तर चिकित्सा करू नये.

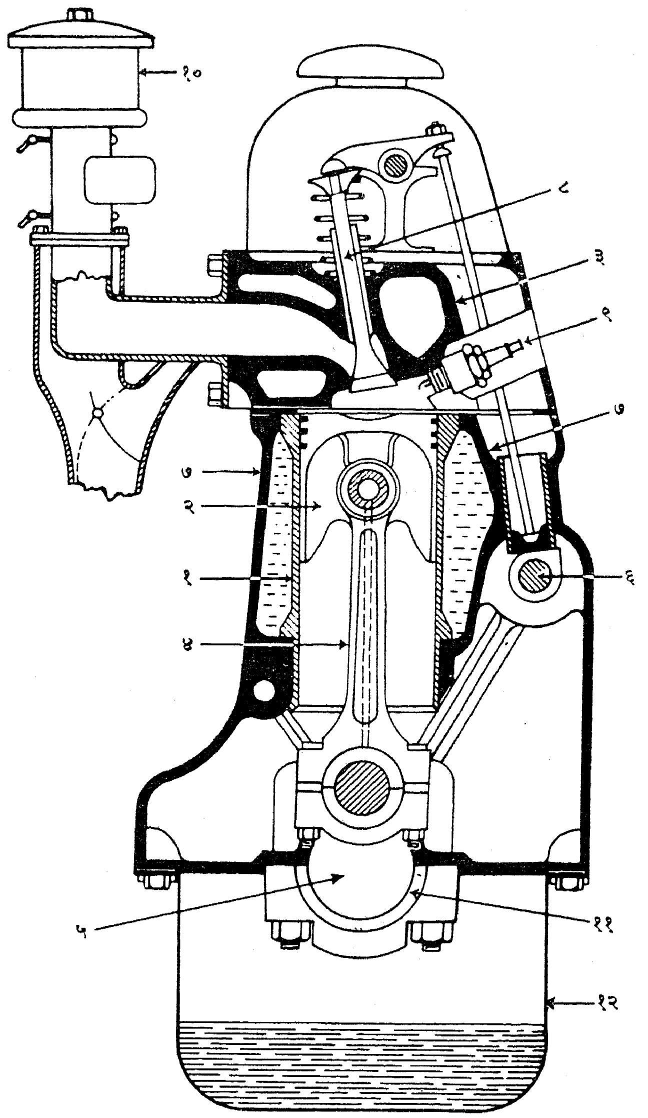
पहा : शल्यतंत्र. जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

अंतर्ज्वलन-एंजिन

अंतर्ज्वलन-एंजिन : कोणत्याही पद्धतीने मिळालेल्या उष्णतेचा उपयोग करून यांत्रिक शक्ती उत्पन्न करणाऱ्या यंत्रास 'ऊष्मीय एंजिन' म्हणतात. उष्णता उत्पन्न करण्याचा भाग मुख्य एंजिनापासून अलग असला तर त्या एंजिनास 'बाह्य ज्वलन एंजिन' म्हणता येईल. वाफेचे एंजिन या जातीचे असते. ऊष्मीय एंजिनांच्या दुसऱ्या जातीत एंजिनाच्या आतच इंधन जाळण्याची व्यवस्था केलेली असते. अशा एंजिनास 'अंतर्ज्वलन-एंजिन' म्हणतात.

अंतर्ज्वलन-एंजिनाच्या साधारण प्रकारात स्थिर राहणारा बिडाचा म्हणजे ओतीव लोखंडाचा एक पोकळ सिलिंडर असतो व त्यामध्ये पुढे–मागे सरकू शकणारा बिडाचा किंवा ॲल्युमिनियमाचा दट्ट्या बसवलेला असतो. सिलिंडराच्या एका टोकावर पोलादी झडपा असलेले बिडाचे टोपण बसवलेले असते. झडपा बंद असताना, ज्वलनकोठीत म्हणजे टोपण व दट्ट्या यांच्यामधील अगदी थोड्या जागेत संपीडित म्हणजे दाबून संकोचित केलेले वायुरूप इंधन व हवा यांचे मिश्रण पेटविण्यात येते. इंधनमिश्रण पेटल्याने या संपीडित वायूचा दाब आणखी वाढतो. त्याच्या दाबामुळे सिलिंडरातील दट्ट्या टोपणाकडील बाजूकडून दुसऱ्या टोकाकडे सरळ रेषेत रेटला जातो व यांत्रिक शक्ती उत्पन्न होते. सरकणारा दट्ट्या संयोगदांडा व भुजा यांनी एंजिनातील मुख्य दंडाला म्हणजे भुजादंडाला जोडलेला असतो. या जोडणीमुळे दट्ट्याला मिळणाऱ्या सरळ रेषेतील गतीचे भुजादंडाच्या परिभ्रमी म्हणजे फिरत्या गतीत रूपांतर होते व भुजादंड आपल्या आधारनळीत म्हणजे धारव्यात फिरू लागतो. अंतर्ज्वलन-एंजिनाची सर्वसाधारण रचना आ. १ मध्ये दाखविली आहे.

इतिहास व विकास : अंतर्ज्वलन-एंजिन हे ⇨ *जेम्स वॉट* यांच्या वाफेच्या एंजिनाचाच विकास होत राहून तयार झालेले आहे. अंतर्ज्वलन एंजिनाचा संशोधक म्हणून कोणाही एकाचा निर्देश करता येत नाही. पण सुरुवातीचे श्रेय आबे झां दे ओटफय (१६७७), रॉबर्ट स्ट्रीट (१७९४), ल बाँ (१८०१), सॅम्युएल ब्राउन (१८२३), डब्ल्यू. एल. राइट (१८३३) व अल्फाँस ब्यू द रोचस (१८६२) यांना देता येईल. पुढे १८७६ मध्ये निकोलाउस ओटो व लांगेन यांनी दीर्घ परिश्रमानंतर जे एंजिन तयार केले तेच पहिले उपयुक्त एंजिन ठरले व त्या पद्धतीच्या एंजिनास (ओटोच्या नावावरून) आता 'ओटो आवर्तनाचे एंजिन' म्हणतात. या एंजिनात दट्ट्याच्या चार धावा म्हणजे भुजादंडाचे दोन फेरे होताच एक आवर्तन पूर्ण होते. १८७८ मध्ये सर डयूगाल्ड क्लार्क यांनी दट्ट्याच्या दोन धावांत आवर्तन पूर्ण करणारे एंजिन तयार केले. १८९७ मध्ये रूडोल्फ डीझेल



आ. १. **ठिणगी-प्रज्वलन-पद्धतीच्या एंजिनाचे घटक.** (१) सिलिंडर, (२) दट्ट्या, (३) सिलिंडराचे टोपण, (४) संयोगदांडा, (५) भुजादंड, (६) कॅमदंड, (७) पाण्याचे आवरण, (८) चोषण-झडप, (९) ठिणगी-प्लग, (१०) हवा गाळणी, (११) मुख्य धारवा, (१२) भुजा-पेटी.

यांनी एका विशेष प्रकारच्या आवर्तनाचे एंजिन तयार केले. त्याला ⇨ *डीझेल एंजिन* असे नाव पडले.

अंतर्ज्वलन-एंजिनाच्या एका विशेष प्रकारात सामान्य एंजिनासारखे सिलिंडर, दट्ट्या इ. भाग न वापरता ज्याच्या परिघावर पाती बसविलेली आहेत असे चाक वापरण्यात येते. जळत्या उच्च दाबाच्या वायूंचा झोत चाकाच्या पात्यांवर सोडण्यात येतो व वायूच्या दाबाने चाकाला परिभ्रमी गती मिळते. या प्रकाराला ⇨ *वायू टरबाइन* म्हणतात.

अंतर्ज्वलन-एंजिनांचे वर्गीकरण : (अ) इंधनाच्या प्रकारावरून, (आ) इंधन पेटविण्याच्या पद्धतीवरून, (इ) एंजिनातील क्रियांच्या आवर्तन पद्धतीवरून, (ई) एका आवर्तनासाठी लागणाऱ्या दट्ट्याच्या धावांच्या संख्येवरून, (ए) एंजिनातील शक्ती सिलिंडराच्या एकाच टोकाकडे उत्पन्न होते किंवा दोन्ही टोकांकडे उत्पन्न होते त्यावरून, (ऐ) सिलिंडरांच्या संख्येवरून व त्यांच्या मांडणीच्या पद्धतीवरून व (ओ) दट्ट्याच्या सरकण्याच्या पद्धतीवरून अंतर्ज्वलन-एंजिनांचे वर्गीकरण करता येते.

इंधनाकरिता पेट्रोलचा उपयोग करणाऱ्या एंजिनास 'पेट्रोल एंजिन' म्हणतात. बाहेरून आणलेल्या जळणाऱ्या वायूंचा उपयोग करणाऱ्या एंजिनास 'वायू एंजिन' म्हणतात. क्रूड तेल जाळणाऱ्या एंजिनास 'क्रूड ऑइल एंजिन' व डीझेल तेल जाळणाऱ्या एंजिनास 'डीझेल एंजिन' म्हणतात. ज्या एंजिनात इंधन पेटविण्याकरता विद्युत्-ठिणगीचा उपयोग करतात त्याला 'ठिणगी-प्रज्वलन एंजिन' म्हणतात. सर्व जातींची पेट्रोल एंजिने व वायू एंजिने याच प्रकारची असतात. ज्या एंजिनात इंधन-तेल पेटविण्याकरिता संपीडन करून तपमान वाढविलेल्या हवेचा उपयोग करतात, त्याला 'संपीडन-प्रज्वलन-एंजिन' म्हणतात. सर्व जातींची क्रूड ऑइल एंजिने व डीझेल एंजिने या प्रकारची असतात. १९२५ पर्यंत प्रचारात असलेल्या अंतर्ज्वलन-एंजिनामध्ये दट्ट्याची सरक सरळ रेषीय होती. १९२६ च्या सुमारास वँकेल या जर्मन अभियंत्यांनी चक्रीय गतीच्या दट्ट्याचे एंजिन शोधून काढले. त्या एंजिनात दट्ट्याची चक्रीय गती सरळ एंजिनदंडाला देता येऊ लागल्याने संयोग-दांडा व भुजा हे भाग वगळता आले व त्यामुळे एंजिनाची रचना सोपी झाली, शक्तिप्रेषण होताना मुख्य दंड फिरविण्याच्या प्रेरणेमधील म्हणजे परिबलामधील फरक पुष्कळच कमी झाला व संतुलन सोपे झाले.

अंतर्ज्वलन-एंजिनात उत्पन्न होणारी यांत्रिक शक्ती टरबाइन किंवा पाणचक्कीप्रमाणे अखंडित स्वरूपात उत्पन्न होत नसून ती टप्प्याटप्प्याने, थांबून थांबून उत्पन्न होत असते. प्रत्येक टप्प्यातील सर्व आवश्यक क्रिया आवर्तन-पद्धतीने घडत असतात. अशी आवर्तने ओटो, डीझेल किंवा मिश्र जातींची असतात.

ओटो आवर्तन-पद्धत : (पहा : आ. २). (अ) सिलिंडरामध्ये इंधन व हवा यांच्या मिश्रणाचे चोषण, (आ) चोषलेल्या मिश्रणाचे संपीडन, (इ) विद्युत्-ठिणगी पाडून संपीडित मिश्रणाचे पेटणे, जळणे व जळणाऱ्या वायूंचे प्रसरण आणि (ई) जळालेल्या वायूंचे सिलिंडराच्या बाहेर निघून जाणे म्हणजे निष्कासन. या चार मुख्य क्रिया एंजिनातील दट्ट्याच्या चार धावांत पूर्ण होतात. या प्रकारात एंजिनातील संपीडित इंधन-मिश्रणाचे आयतन कायम असतानाच ते पेट घेते.

डीझेल आवर्तन-पद्धत : (अ) सिलिंडरामध्ये नुसत्या स्वच्छ हवेचे चोषण, (आ) चोषलेल्या हवेचे संपीडन व तपमान-वर्धन, (इ) संपीडित व तापलेल्या हवेमध्ये इंधन-तेलाचा फवारा उडणे, फवारा तात्काळ पेटणे, इंधनाचे जळणे व जळणाऱ्या वायूंचे प्रसरण आणि (ई) जळालेल्या वायूंचे सिलिंडराच्या बाहेर निघून जाणे, अशा क्रिया ठराविक क्रमाने प्रत्येक आवर्तनात घडतात. या प्रकारच्या एंजिनात इंधनाचे पेटणे चालू असताना सिलिंडरामधील वायूंचा दाब जवळजवळ कायम राहातो.

इंधन पेटविण्याची मिश्र पद्धत : या प्रकारात इंधन-मिश्रणाचे पेटणे सुरू होताना मिश्रणाचे आयतन कायम असते. परंतु नंतर मिश्रणाचे आयतन वाढू लागले तरी मिश्रणाचे पेटणे चालू राहते, म्हणजे पेटण्याच्या पहिल्या भागात आयतन कायम राहून दाब वाढत जातो व दुसऱ्या भागात दाब कायम राहून आयतन वाढत जाते. नव्या जातीच्या संपीडन-प्रज्वलन-एंजिनात हीच पद्धत वापरण्यात येते.

वरील तीनही प्रकारची आवर्तने पूर्ण करण्यासाठी मंद गतीने चालणाऱ्या एंजिनात दट्ट्याच्या चार धावा म्हणजे भुजादंडाचे दोन फेरे व्हावे लागतात. या प्रकारच्या एंजिनाला 'चारधावांच्या आवर्तनाचे एंजिन' म्हणतात. जलद गतीने चालणाऱ्या काही एंजिनांत ही आवर्तने दट्ट्याच्या दोन धावांतच म्हणजे भुजादंडाच्या एका फेऱ्यात पूर्ण करण्याची व्यवस्था केलेली असते. अशा एंजिनास 'दोन धावांच्या आवर्तनाचे एंजिन' म्हणतात.

सर्वसाधारण कमी व मध्यम शक्तीच्या एंजिनात सिलिंडराच्या एका टोकावरच झडपा असलेले टोपण बसवलेले असते व दट्ट्याच्या टोपणाकडील एकाच बाजूकडे शक्ति-उत्पादनाचे कार्य होते. या जातीच्या एंजिनाला 'एकेरी कार्याचे एंजिन' म्हणतात. मोठ्या शक्तीच्या वायू-एंजिनात सिलिंडराच्या दोन्ही टोकांवर, झडपा असलेली सिलिंडर टोपणे बसवतात आणि दट्ट्याच्या दोन्ही बाजूंकडे शक्ति-उत्पादनाचे कार्य होते. या प्रकारात

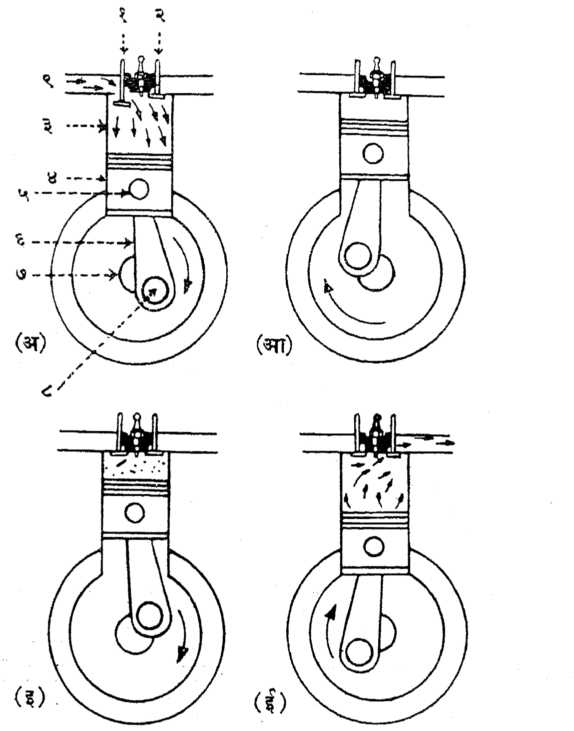
दट्ट्या व संयोगदांडा यांना जोडणारा एक जादा दांडा (दट्ट्या-दांडा) वापरावा लागतो. तो दांडा भुजादंडाकडील टोपणामधून आरपार नेलेला असतो. या ठिकाणी दांडा पुढे–मागे सरकताना त्याला फारसा घर्षण-विरोध होऊ नये व तेथून आतील संपीडित वायू निसटून बाहेर जाऊ नयेत, यासाठी विशेष व्यवस्था करावी लागते. अशा एंजिनात त्याच आकारमानाच्या एकेरी एंजिनाच्या दुप्पट शक्ती उत्पन्न करता येते.

अंतर्ज्वलन-एंजिनात उत्पन्न होणारी शक्ती थांबून थांबून उत्पन्न होत असल्यामुळे एंजिनाची सर्व शक्ती एकाच सिलिंडरात उत्पन्न केली तर भुजादंडावर झटके बसतात व भुजादंडाच्या वेगात सारखा बदल होत राहतो. त्यासाठी भुजादंडावर एक मोठे जडचक्र म्हणजे वेग बदलण्यास विलंब लावणारे वजनदार चाक बसवावे लागते. मोठ्या जडचक्राची एंजिने वाहनावर बसविणे फार अवघड होते. तसेच मोठ्या शक्तीकरिता एकच सिलिंडर वापरला तर त्याचा आकार फार मोठा असावा लागेल म्हणून सर्व शक्ती एकाच मोठ्या सिलिंडरातून उत्पन्न न करता ती अनेक लहान सिलिंडरांतून मिळून उत्पन्न करणे फार सोयीचे होते. अनेक सिलिंडर असणाऱ्या एंजिनात भुजादंडाला मिळणारी फिरण्याची शक्ती म्हणजे पीडनशक्ती एकदम न येता अनेक टप्प्यांनी येते व त्यामुळे भुजादंडाची गती संथ राहते व लहान जडचक्र वापरले तरी चालते. या प्रकारच्या लहान शक्तीच्या एंजिनात सर्व सिलिंडर एकाच लांबट ओतीव ठोकळ्यात एकाच रांगेत जवळजवळ ठेवलेले असतात. भुजादंड साधारणतः क्षितिजाला समांतर राहील असा बसवलेला असतो व सर्व सिलिंडर त्याच्या वरच्या बाजूवर उभे केलेले असतात. सिलिंडरांच्या एकंदर संख्येवरून एंजिनाला दोन, चार किंवा सहा सिलिंडरांचे एंजिन असे म्हणतात. काही प्रकारांत सिलिंडरांचे दोन सारखे गट करून एक गट एका पातळीत व दुसरा निराळ्या पातळीमध्ये बसवलेला असतो. हे दोन्ही गट सामायिक भुजा-दंडाच्या मध्यरेषेतून जाणाऱ्या उभ्या पातळीच्या दोन्ही बाजूस सारखाच व सामान्यतः ४५° कोन करून बसविलेले असतात. यामुळे भुजादंडाचे संतुलन चांगले होते व तो फार संथपणे फिरतो. या प्रकारास दोन तिरप्या गटांचे एंजिन म्हणजे 'व्ही–एंजिन' म्हणतात. एंजिनांच्या दुसऱ्या एका प्रकारात सिलिंडरांचे दोन सारखे गट करून ते मध्यभागी ठेवलेल्या सामायिक भुजादंडाच्या दोन्हीकडे पण एकाच पातळीत ठेवतात. म्हणजे दोन्हीकडील भागांमध्ये एकंदर १८०° चा कोन असतो. अशा एंजिनास 'विरुद्ध दट्ट्यांचे एंजिन' म्हणतात. एंजिनातील आणखी एका प्रकारात सर्व सिलिंडर मध्यभागी ठेवलेल्या सामायिक भुजादंडाभोवती अरीय दिशेने सारखे कोन करून ठेवलेले असतात. या एंजिनाला 'अरीय एंजिन' म्हणतात. अशा एंजिनाचे संतुलन फार उत्तम करता येते. या एंजिनाचा भुजादंड आडवा किंवा उभाही ठेवता येतो.

एंजिनातील अंतर्गत उष्णतेमुळे एकंदर एंजिनाचे तपमान फार वाढू नये म्हणून ते थंड ठेवण्यासाठी जेथे हवेचा झोत वापरतात त्या एंजिनाला 'हवेने थंड राहणारे एंजिन' म्हणतात. ज्या एंजिनात या कामासाठी थंड पाण्याचा उपयोग करतात त्याला 'पाण्याने थंड राहणारे एंजिन' म्हणतात.

अंतर्ज्वलन-एंजिनाचे घटक व रचना : अंतर्ज्वलन-एंजिन हे साधारणतः वाफ-एंजिनाच्या धर्तीवरच बनवलेले असते. आ. १ मध्ये चार धावांच्या आवर्तन पद्धतीच्या ठिणगी-प्रज्वलन-एंजिनाचे मुख्य घटक दाखविले आहेत. हे एंजिन एकेरी पद्धतीचे असून त्याचे सिलिंडर, दट्ट्या, दट्ट्याखीळ, संयोगदांडा, भुजाखीळ, भुजादंड, मुख्य धारवे, जडचक्र, चोषण व निष्कासन झडपा, कॅमदंड (म्हणजे झडपा उचलण्याचे उंचवटे असलेला दंड), ठिणगी प्लग (म्हणजे ठिणगी पाडण्याचे साधन), ठिणगी उत्पन्न करण्यासाठी प्रवर्तन वेटोळे आणि विद्युत्-घटमाला किंवा चिरचुंबकी जनित्र (मॅग्नेटो), वंगण पुरवठ्याचा पंप व कारब्युरेटर (इंधन व हवा मिसळण्याचे साधन) असे मुख्य घटक असतात.

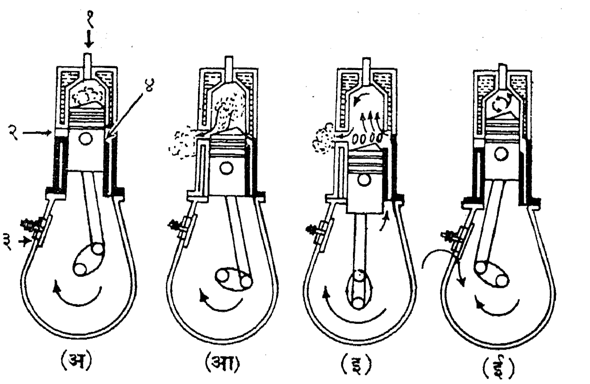
या एंजिनातील सिलिंडराभोवती पाणी खेळवण्याकरिता विशेष जागा ठेवलेली असते व गरम झालेले पाणी पुन्हा थंड करण्यासाठी एक उष्णता बाहेर घालविणारा घटक म्हणजे उष्णता-प्रारणक ठेवलेला असतो. सिलिंडरामध्ये ज्वलनक्रिया होत असली तरी त्याच्याभोवती पाण्याचे वेष्टन असल्यामुळे सिलिंडर फार तापत नाही. तापलेल्या दट्ट्यातील खालच्या काही उष्णता सिलिंडरामागे पाण्याकडे जाते व काही उष्णता दट्ट्याच्या बाजूवर उडणाऱ्या वंगण-तेलाच्या द्वारे बाहेर पडते. दट्ट्याखीळ व भुजाखीळ यांना जोडणाऱ्या संयोगदांड्यामुळे दट्ट्याच्या सरळ रेषेतील पुढे व मागे सरकण्याच्या म्हणजे पश्चाग्र गतीचे रूपांतर होऊन भुजादंडाला परिभ्रमी गती मिळते. भुजादंडाचा एक फेरा होत असताना दट्ट्याच्या दोन धावा होतात. भुजादंड एंजिनाच्या बैठकीतील मुख्य आधार नळ्यांमध्ये म्हणजे धारव्यांमध्ये बसवलेला असतो व भुजादंडाला समांतर किंवा काटकोनात बसवलेला कॅमदंड खुणा केलेल्या दंतचक्रांनी भुजादंडाला जोडलेला असतो. तो भुजादंडाच्या निम्म्या वेगाने फिरतो. कॅमदंडावर बसवलेले दोन उंचवटे आळीपाळीने चोषण-झडप व निष्कासन-झडप योग्य वेळी उचलून त्यांना उघडतात व स्प्रिंगेच्या मदतीने त्या योग्य वेळी बंद होतात. ठिणगी उत्पन्न करणारे चिरचुंबकी जनित्र म्हणजे मॅग्नेटो साधारणतः भुजादंडालाच जोडलेला असतो. भुजादंड फिरू लागला म्हणजे मॅग्नेटो चालू होतो व त्यातील द्वितीयक विद्युत्-वेटोळ्यात उच्च विद्युत्‌दाब निर्माण होतो. हा दाब ठिणगी-प्लगाला योग्य वेळी पुरवला जातो व त्यामुळे ठिणगी-प्लगाच्या फटीमधून विद्युत्-ठिणगी उडते व इंधन पेटते.



आ. २. **चार धावांच्या ठिणगी-प्रज्वलन-एंजिनातील कार्यांचे टप्पे. (अ) सिलिंडरामध्ये इंधन व हवा यांच्या मिश्रणाचे चोषण :** (१) चोषण-झडप, (२) निष्कासन-झडप, (३) सिलिंडर, (४) दट्ट्या, (५) दट्ट्याखीळ, (६) संयोगदांडा, (७) भुजादंड, (८) भुजाखीळ, (९) सिलिंडरामध्ये येणारा इंधनवायू; (आ) **चोषलेल्या मिश्रणाचे संपीडन;** (इ) **विद्युत्-ठिणगी पाडून संपीडित मिश्रणाचे पेटणे, जळणे व जळणाऱ्या वायूंचे प्रसरण;** (ई) **जळालेल्या वायूंचे निष्कासन.**

कार्यपद्धती : पेट्रोल एंजिन : दट्ट्याच्या चार धावांत पूर्ण होणाऱ्या आवर्तनाच्या ठिणगी-प्रज्वलन-पद्धतीच्या एंजिनात (आ. २) दट्ट्याच्या पहिल्या धावेत चोषण-झडप उघडी असते. भुजादंडातील शक्तीने दट्ट्या सिलिंडराच्या माथ्याकडील स्थिर स्थानाकडून (शीर्षस्थिर स्थानाकडून)

पायाकडील स्थिर स्थानाकडे (पादस्थिर स्थानाकडे) ओढला जातो व बाहेरची स्वच्छ हवा व पेट्रोलचे बाष्प यांचे मिश्रण किंवा हवा व जळाऊ वायू यांचे मिश्रण सिलिंडरामध्ये चोषून घेतले जाते. दट्ट्याच्या दुसऱ्या धावेत दोन्ही झडपा बंद असतात. भुजादंडातील शक्तीने दट्ट्या पायाकडच्या स्थिर स्थानाकडून माथ्याकडच्या स्थिर स्थानाकडे रेटला जातो, सिलिंडराच्या आत असलेल्या इंधन-मिश्रणाचे संपीडन होते. शेवटी विद्युत्-ठिणगी उडते आणि संपीडित मिश्रण पेट घेते व त्याचा दाब वाढतो. संपीडित वायू दट्ट्या व सिलिंडर यांच्यामधील फटीतून निसटून बाहेर जाऊ नयेत म्हणून दट्ट्यावर बिडाच्या दोन किंवा तीन लवचिक कड्या बसवलेल्या असतात. दट्ट्याच्या तिसऱ्या धावेत दोन्ही झडपा बंद असतात व जळालेल्या वायूंच्या दाबाने दट्ट्या माथ्याकडच्या स्थिर स्थानाकडून पायाकडल्या स्थिर स्थानाकडे रेटला जातो व यांत्रिक शक्ती उत्पन्न होते. दट्ट्याच्या चौथ्या धावेत जळालेले वायू बाहेर घालविणारी निष्कासन-झडप उघडी असते, दट्ट्या भुजादंडातील शक्तीने पायाकडील स्थिर स्थानाकडून माथ्याकडच्या स्थिर स्थानाकडे रेटला जातो व सिलिंडरातील जळालेले वायू निष्कासन-झडपेतून बाहेर जातात. अशा रीतीने एक आवर्तन पूर्ण झाल्यावर दुसऱ्या आवर्तनास सुरुवात होते.



आ. ३. **दोन धावांच्या ठिणगी-प्रज्वलन-एंजिनातील कार्यांचे टप्पे (अ) ठिणगी पाडून संपीडित इंधन-मिश्रणाचे ज्वलन व प्रसरण :** (१) ठिणगी-प्लग, (२) निष्कासन-मार्ग, (३) इंधन-मिश्रणाच्या चोषणाची झडप, (४) थोडेसे संपीडित इंधन-मिश्रण सिलिंडरामध्ये जाण्याचा मार्ग; (आ) **जळालेल्या वायूंचे निष्कासन;** (इ) **नव्या इंधन-मिश्रणाचे सिलिंडरामध्ये भरण;** (ई) **इंधन-मिश्रणाचे सिलिंडरामध्ये अधिक संपीडन.**

दोन धावांच्या आवर्तनाच्या ठिणगी-प्रज्वलन-एंजिनात (आ. ३) प्रत्येक आवर्तनाकरिता साधारणतः २ २/५ धावांचा काल लागतो. परंतु एका आवर्तनातील दोन धावांचा काल गेल्यावर दुसऱ्या आवर्तनाची सुरुवात होते व बाकीच्या २/५ कालात दोन्ही आवर्तनांचे कार्य चालू असते, त्यामुळे सरासरीने दोन धावांच्या कालातच म्हणजे भुजादंडाच्या एका फेऱ्यातच एक आवर्तन पूर्ण झाल्यासारखे दिसते (पहा : आ. ४ आ). या एंजिनात पहिल्या धावेत दट्ट्या माथ्याकडच्या स्थिर स्थानाकडून पायाकडच्या स्थिर स्थानाकडे जाताना ४/५ अंतर गेल्यावर चोषण-झडप उघडते व आवर्तनाची सुरुवात होते. या वेळी निष्कासन-झडप उघडी असते व सिलिंडरातील वायूंचा दाब कमी झालेला असतो. थोडे संपीडित केलेले इंधनवायूंचे मिश्रण सिलिंडराच्या एका बाजूकडील चोषण-द्वारातून आत शिरते व त्यामुळे पूर्वी जळालेले वायू सिलिंडराच्या दुसऱ्या बाजूकडील निष्कासन-द्वारातून बाहेर ढकलले जातात. दट्ट्या पायाकडच्या स्थिर स्थानावर गेला म्हणजे भुजादंडातील शक्तीने परत माथ्याकडच्या स्थिर स्थानाकडे रेटला जातो. दट्ट्याच्या या दुसऱ्या धावेतील पहिले १/५ अंतर गेल्यावर चोषणद्वार बंद होते व लगेच निष्कासन-द्वारही बंद होते व त्या धावेच्या बाकीच्या ४/५ भागात सिलिंडरामध्ये आलेल्या इंधनवायूंचे संपीडन होते. या धावेच्या शेवटी विद्युत्-ठिणगी उडते, संपीडित वायू पेट घेतात व त्या वायूंचा दाब वाढतो. तिसऱ्या धावेच्या पहिल्या ४/५ भागात जळणाऱ्या वायूंच्या दाबाने दट्ट्या माथ्याकडच्या स्थिर स्थानाकडून पायाकडच्या स्थिर स्थानाकडे रेटला जातो व यांत्रिक शक्तीचे उत्पादन होते. दट्ट्या हे ४/५ अंतर पुढे गेला म्हणजे निष्कासन-झडप उघडते व दुसऱ्या आवर्तनास सुरुवात होते. या प्रकारात दट्ट्याच्या पहिल्या धावेच्या शेवटच्या १/५ भागात व दुसऱ्या धावेच्या पहिल्या १/५ भागात एकाच वेळी पहिल्या आवर्तनातील निष्कासनाचे कार्य चालू असते व दुसऱ्या आवर्तनातील चोषणाचे कार्यही चालू असते.

चक्रीय एंजिन : हे अंतर्ज्वलन-एंजिनाचाच एक प्रकार असून त्यात चोषण, संपीडन, शक्तिप्रदान व निष्कासन या क्रिया घडतातच पण त्याचे वैशिष्ट्य म्हणजे त्यात संयोग-दांडा व भुजा यांच्या मध्यस्थीशिवाय शक्तिप्रेषण सरळ एंजिन-दंडाला होते. याचे चार प्रकार आहेत :

(१) टी. चूडी यांनी १९२७ साली तयार केलेले एंजिन प्रयोगात्मक असून त्याचा सिलिंडर मोटारीच्या टायरात बसवलेल्या व हवा भरून फुगवलेल्या रबरी नळीसारखा असतो. या नळीत बरोबर बसतील अशा छेदाचे (भरीव कड्याचे तुकडे) लहानसे चार दट्ट्ये असतात. समोरा-समोरचे दोन दट्ट्ये जोडून यांचे दोन गट केलेले असतात. दट्ट्यांमुळे सिलिंडराचे चार भाग पडतात. दट्ट्यांच्या गटांना सापेक्ष गती देऊन त्यांच्यामधील जागा कमीजास्त करतात. असे झाल्याने ओटो आवर्तना-तील निरनिराळ्या क्रिया घडवून आणता येतात.

वरील जातीच्या एंजिनाचा दुसरा एक प्रकार म्हणजे ई. काउर्टझ यांनी तयार केलेल्या प्रायोगिक एंजिनाचा. यांचे एंजिन साधारणतः चूडी यांच्या एंजिनासारखेच असते पण त्याचे चार दट्ट्ये जाडशा चकतीसारखे असतात. या दट्ट्यांचे वरीलप्रमाणेच दोन गट असतात. त्यांतील एक गट स्थिर कोनीय वेगाने फिरतो पण दुसरा दंतचक्रे व भुजा यांच्या क्लिष्ट रचनेच्या साहाय्याने विषम वेगाने फिरविला जातो. अशा गतीमुळे या चार दट्ट्यांमधील आयतन कमीजास्त करता येऊन ओटो आवर्तनातील सर्व क्रिया घडवून आणता येतात. या एंजिनात एका प्रयोगाच्या वेळी ४,००० फेरे / मि. वेगात २१३ अश्व. उत्पन्न करता आली.

याच जातीतला आणखी एक प्रकार म्हणजे विरमेल यांच्या एंजिनाचा. यातील सिलिंडर व दट्ट्ये काउर्टझ एंजिनातल्याप्रमाणेच असतात. पण दट्ट्यांच्या गटाला अंतरित गती दिलेली असते.

(२) दुसरा प्रकार म्हणजे मुख्य दंडाच्या अक्षाभोवती काही ठराविक अंतरावर असलेल्या वर्तुळाकार मार्गाने फिरत जाणाऱ्या दट्ट्याचे म्हणजे विकेंद्री घूर्णकाचे एंजिन. यात एका विकेंद्री घूर्णकाद्वारे एंजिनाच्या मुख्य दंडाला गती दिली जाते. याचा सिलिंडर किंचित दीर्घवर्तुळी छेदाचा असतो व त्यात एक त्रिकोणी छेदाचा दट्ट्या फिरतो. दट्ट्याच्या त्रिकोणी छेदामुळे सिलिंडरात वर्तुळाच्या खंडकाच्या आकाराच्या तीन स्वतंत्र पोकळ्या तयार होतात. घूर्णक फिरत असताना त्याच्या विकेंद्रतेमुळे या पोकळ्यांचे आयतन (घनफळ) कमीजास्त होते आणि त्यामुळे त्यात ओटो आवर्तनाच्या क्रिया घडवून आणणे शक्य होते. हे एंजिन म्हणजेच प्रसिद्ध वँकेल एंजिन होय. रेनॉल्ट–रँबलर एंजिन हे साधारण वँकेल एंजिनासारखेच आहे पण त्यात दट्ट्याला चार कान असतात व सिलिंडरात पाच पोकळ जागा असतात. याच्या सिलिंडराचा बाह्यभाग मात्र साध्या दंडगोल-आकाराचा असतो.

(३) वॅली आणि शेफेल यांचे बहुघूर्णकी एंजिन हा तिसरा प्रकार आहे. याचा सिलिंडर दीर्घवर्तुळी छेदाचा असून त्यात दोन दंड असतात. या दोन दंडांवर प्रत्येकी दोन ते पाच कान असलेले घूर्णक बसवलेले असतात. त्यांच्या फिरण्याने सिलिंडरातील पोकळ्यांचे आयतन कमी-जास्त होऊन ओटो-आवर्तनाचे कार्य साधले जाते.

(४) चौथा प्रकार फिरत्या ठोकळ्याचे मर्सर एंजिन हा आहे. यात

पश्चाग्र गतीचे दोन मुक्त दट्टे असून ते एका ठोकळ्यात बसवलेले असतात. दट्ट्याला मिळणाऱ्या गतीमुळे तो ठोकळा एका सिलिंडरात फिरतो. ही त्याची चक्रीय गती सरळ एंजिन-दंडाला मिळते [—>चक्रीय एंजिन].

डीझेल एंजिन : दट्ट्याच्या चार धावांत पूर्ण होणाऱ्या आवर्तनाच्या डीझेल एंजिनात दट्ट्याच्या पहिल्या धावेत चोषण-झडप उघडी असते व भुजादंडातील शक्तीने दट्ट्या माथ्याकडच्या स्थिर स्थानाकडून पायाकडच्या स्थिर स्थानाकडे ओढला जातो. यावेळी सिलिंडरामध्ये स्वच्छ हवेचे चोषण होते. दुसऱ्या धावेत दोन्ही झडपा बंद असतात व भुजादंडाच्या शक्तीने दट्ट्या पायाकडील स्थिर स्थानाकडून माथ्याकडच्या स्थिर स्थानाकडे रेटला जातो. सिलिंडरामध्ये असलेल्या हवेचे संपीडन होते व हवेचे तपमान वाढते. या धावेच्या शेवटी एका स्वतंत्र पिचकारी-झडपेतून सिलिंडराच्या ज्वलनकोठीमध्ये इंधन-तेलाचा फवारा उडविला जातो. या धावेतील संपीडनाचा दाब इतका असतो की त्यामुळे वाढलेले हवेचे तपमान आत येणाऱ्या इंधनतेलाला तात्काळ पेटविण्यास पुरेसे असते. या धावेच्या शेवटी व तिसऱ्या धावेच्या सुरुवातीस आत येणारे इंधनतेल पेटून जळणाऱ्या वायूंचा दाब वाढतो व त्या दाबाने दट्ट्या माथ्याकडच्या स्थिर स्थानाकडून पायाकडच्या स्थिर स्थानाकडे रेटला जातो व यांत्रिक शक्ती निर्माण होते. चौथ्या धावेत निष्कासन-झडप उघडते, भुजादंडाच्या शक्तीने दट्ट्या पायाकडील स्थिर स्थानाकडून माथ्याकडच्या स्थिर स्थानाकडे रेटला जातो व जळालेले वायू सिलिंडरातून बाहेर जातात आणि आवर्तन पूर्ण होते.

दोन धावांत पूर्ण होणाऱ्या आवर्तनाच्या डीझेल एंजिनात दोन धावांच्या ठिणगी-एंजिनाप्रमाणेच दट्ट्याच्या पहिल्या धावेत दट्ट्या $\frac{३}{४}$ अंतर पुढे गेल्यावर आवर्तनाची सुरुवात होते. या वेळीं निष्कासन-झडप उघडी असते. चोषण-झडप उघडते, दुसरीकडे संपीडित केलेली स्वच्छ हवा सिलिंडरामध्ये घुसते व पूर्वी न जळालेल्या वायूंना निष्कासन-झडपेतून बाहेर ढकलून सिलिंडरामध्ये भरते. दट्ट्या पायाकडील स्थिर स्थानापर्यंत जाऊन परत येताना दुसऱ्या धावेत भुजादंडातील शक्तीने माथ्याकडील स्थिर स्थानाकडे रेटला जातो. या धावेत दट्ट्या पहिले $\frac{१}{४}$ अंतर गेल्यावर चोषण-झडप बंद होते व लगेच निष्कासन-झडप बंद होते. बाकीच्या $\frac{३}{४}$ धावेत, आत आलेल्या हवेचे आणखी संपीडन होते व तिचे तपमान वाढते. या धावेच्या शेवटी एका पिचकारी-झडपेतून इंधनतेलाचा फवारा सिलिंडरच्या ज्वलन-कोठीत उडविण्यात येतो. तो आतील तापलेल्या हवेने एकदम पेटतो व जळणाऱ्या वायूंचा दाब वाढतो. तिसऱ्या धावेत जळणाऱ्या वायूंच्या दाबाने दट्ट्या माथ्याकडील स्थिर स्थानाकडून पायाकडील स्थिर स्थानाकडे रेटला जातो व यांत्रिक शक्तीचे उत्पादन होते. दट्ट्या $\frac{३}{४}$ अंतर पुढे गेला म्हणजे निष्कासन-झडप उघडते व लगेच चोषण-झडप उघडते आणि दुसऱ्या आवर्तनाची सुरुवात होते. दट्ट्या पायाकडील स्थिर स्थानाकडे जाऊन परत येताना $\frac{१}{४}$ अंतरावर आला म्हणजे निष्कासन-झडप बंद होते व त्या वेळीं पहिले आवर्तन पूर्ण होते.

एंजिनाची निर्देशित अश्वशक्ती : एंजिनाला जोडलेल्या एका यंत्राच्या साहाय्याने एंजिनाच्या एका पूर्ण आवर्तनातील सिलिंडरातील आयतन व दाब यांचे संबंध दर्शविणारे आलेख काढण्यात येतात. या आलेखांना निर्देशक आलेख म्हणतात व त्यांच्या क्षेत्रफळावरून काढलेल्या ➪ *अश्वशक्तीला* निर्देशित अश्वशक्ती (नि. अश.) म्हणतात. नि. अश. ही एंजिनाच्या सिलिंडरामध्ये निर्माण झालेली एकंदर अश्वशक्ती होय. एंजिन-निर्देशकाच्या साहाय्याने मिळणारे निर्देशक आलेख आ. ४ मध्ये दाखविले आहेत. आलेखाच्या निष्पन्न क्षेत्रफळाला पायाच्या लांबीने भागून सरासरी उंची मिळते व त्यावरून सरासरी परिणामी दाब (स. प. दा.) $द_स$ काढता येतो. $द_स$ ची किंमत समजली म्हणजे खालील सूत्राने एंजिनाची निर्देशित अश्वशक्ती काढता येते.

$$\text{नि. अश.} = \frac{द_स \, क्ष \, ल \, सं}{७५}$$

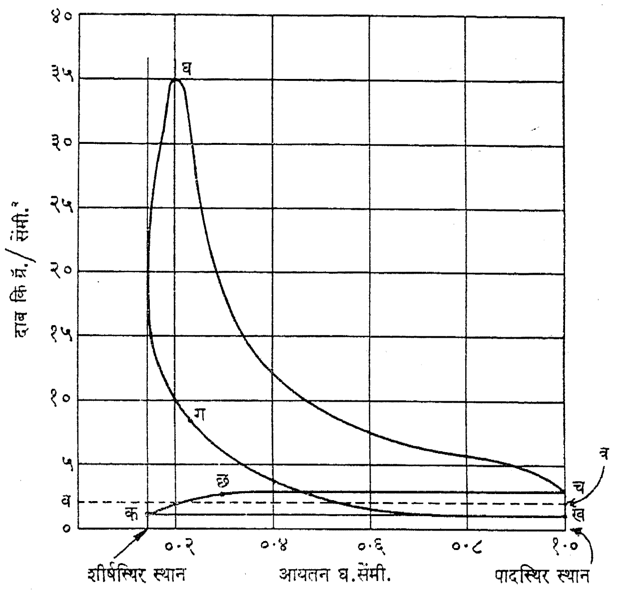
यामध्ये $द_स$=स.प.दा. किग्रॅ./सेंमी.^{२}, क्ष=दट्ट्याचे क्षेत्रफळ सेंमी.^{२}, ल=दट्ट्याच्या धावेची लांबी मीटर आणि सं=प्रतिसेकंद पूर्ण आवर्तनांची संख्या आहे.

एंजिनाची उपयुक्त अश्वशक्ती (उ. अश.) ही एंजिनाच्या भुजादंडातून बाहेर जाणारी व उपयुक्त कार्य करू शकणारी असून विशेष उपकरणांच्या साहाय्याने मोजता येते. उ.अश. ही नि.अश. पेक्षा कमी असते. या दोहों-मधील फरक ही घर्षणामुळे वाया गेलेली एंजिनाची घर्षण अश्वशक्ती होय.

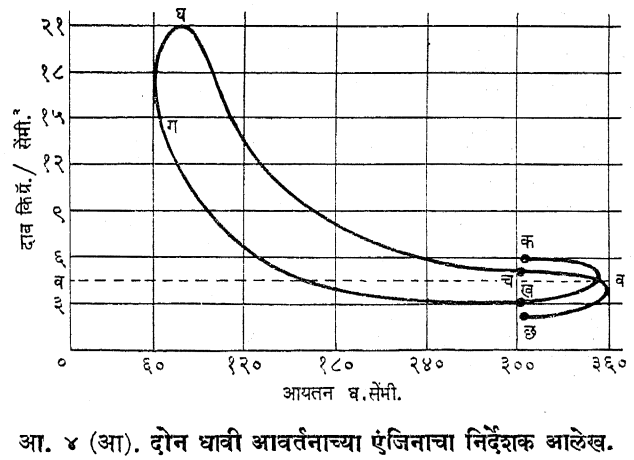
एंजिनाची यांत्रिक कार्यक्षमता खालील सूत्राने काढता येते :

$$\text{यांत्रिक कार्यक्षमता} = \frac{\text{उपयुक्त अश्वशक्ती}}{\text{निर्देशित अश्वशक्ती}}$$

नि.अश.च्या सूत्रातील $द_स$ हा दट्ट्यावरील सरासरी परिणामी दाबाचा निर्देशांक आहे. $द_स$ व यांत्रिक कार्यक्षमता यांच्या गुणाकाराने उपयुक्त



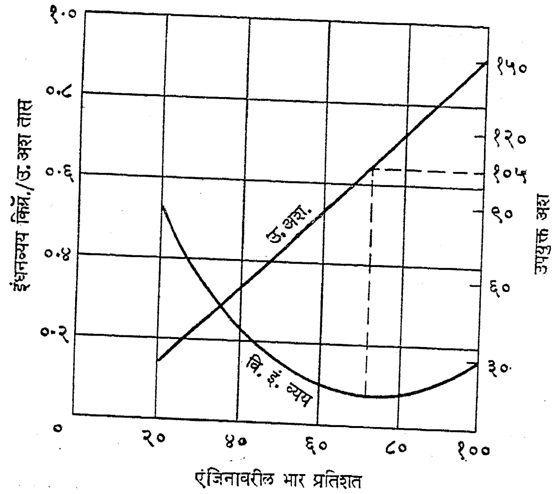
आ. ४ (अ). **चार धावी आवर्तनाच्या एंजिनाचा निर्देशक आलेख.**



आ. ४ (आ). **दोन धावी आवर्तनाच्या एंजिनाचा निर्देशक आलेख.**
क–ख : चोषण, ख–ग : संपीडन. ग–घ : ज्वलन, घ–च : प्रसरण, च–छ : निष्कासन, व–व : वातावरणीय दाबदर्शक रेषा.

सरासरी परिणामी दाब ही राशी मिळते व ती उपयुक्त अश्वशक्ती काढण्याच्या समीकरणात उपयोगी पडते.

एंजिनाचे कार्यमान : इंधनाची काटकसर दर ताशी लागणाऱ्या इंधनाचे वजन व उपयुक्त अश्वशक्ती यांच्या गुणोत्तराने दर्शवितात. यालाच 'विशिष्ट इंधन-व्यय' म्हणतात. आ. ५ मध्ये १५० उ.अश.च्या पेटोल एंजिनाचा स्थिर वेग व बदलत्या भारातील कार्यमानाचा आलेख



आ. ५. एंजिनाचा विशिष्ट इंधन-व्यय आलेख.

दिला आहे. त्यावरून जास्तीत जास्त काटकसरीसाठी या एंजिनावर १०५ उ. अश्व.चा भार असला पाहिजे असे दिसते.

आवर्तनांचे सैद्धांतिक विवेचन : निरनिराळ्या जातींच्या एंजिनांतील कार्यांची तुलना करण्यासाठी निरनिराळ्या गुणांच्या इंधन-मिश्रणाऐवजी हवा हीच एकमेव कार्यकारी माध्यम आहे असे मानले तर या सर्व ऊष्मागतिक म्हणजे उष्णतेपासून गती उत्पन्न करणाऱ्या यंत्रातील आवर्तनांचा विचार करणे सोयीचे होते. ओटो आवर्तनात ज्वलनाची उष्णता संपीडित हवेचे आयतन कायम असताना दिली जाते. डीझेल आवर्तनात ही उष्णता संपीडित हवेचे आयतन वाढत असताना व दाब कायम असताना दिली जाते आणि मिश्र जातीच्या आवर्तनात ती प्रथम संपीडित हवेचे आयतन कायम असताना व नंतर त्या हवेचे आयतन वाढत असताना पण दाब कायम असताना दिली जाते. या तिन्ही प्रकारांतील कार्यक्षमतेचे सूत्र संपीडन गुणोत्तर (म्हणजे संपीडन धाव सुरू होताना सिलिंडरात असलेल्या वायूचे आयतन व पेट घेण्याच्या वेळचे वायूचे आयतन यांचे गुणोत्तर) आणि प्रसरण गुणोत्तर (म्हणजे निष्कासन झडप उघडताना सिलिंडरात असलेले जळत्या वायूचे आयतन यांचे गुणोत्तर) यांच्या परिमाणात काढता येते.

ओटो-आवर्तनाची ऊष्मीय कार्यक्षमता : ही

$$\eta = १ - \left(\frac{१}{सं}\right)^{\gamma - १}$$

या सूत्राने दाखविली जाते. यामध्ये सं = संपीडन-गुणोत्तर व γ = हवेचा दाब कायम असल्यावेळची विशिष्ट उष्णता (म्हणजे एक ग्रॅम हवेचे तपमान १° से. वाढविण्यास लागणारी उष्णता) व हवेचे आयतन कायम असल्यावेळची विशिष्ट उष्णता यांचे गुणोत्तर असून त्याचे मूल्य १.४ आहे.

या सूत्रावरून संपीडन-गुणोत्तर जितके वाढवावे तितकी कार्यक्षमता वाढत जाईल असे दिसते.

डीझेल-आवर्तनाची ऊष्मीय कार्यक्षमता : ही

$$\eta = १ - \frac{१}{\gamma}\left\{\frac{\left(\frac{सं}{प्र}\right)^{\gamma} - १}{सं^{\gamma - १} \times \left(\frac{स}{प्र} - १\right)}\right\}$$

या सूत्राने दाखविली जाते. यामध्ये प्र = प्रसरण-गुणोत्तर आहे. वरील दोन्ही सूत्रांवरून असे दिसते की संपीडन गुणोत्तर एकच असले तर ओटोआवर्तनाची ऊष्मीय कार्यक्षमता डीझेल-आवर्तनापेक्षा जास्त असेल, परंतु ओटो-आवर्तनाच्या पेट्रोल एंजिनात इंधनवायूचा स्फोट होण्याची शक्यता असल्याने प्रत्यक्ष व्यवहारात संपीडन-गुणोत्तर एका मर्यादेपेक्षा जास्त वाढवता येत नाही.

डीझेल एंजिनात संपीडन होत असलेल्या हवेचा स्फोट होण्याची शक्यता नसल्याने संपीडन-गुणोत्तर पुष्कळ वाढवता येते व विपुल हवेमुळे इंधनाचे ज्वलनही उत्तम होते. त्यामुळे डीझेल एंजिनाची ऊष्मीय कार्यक्षमता पेट्रोल एंजिनापेक्षा पुष्कळ जास्त असते.

इंधन व हवा यांचे प्रमाण : अंतर्ज्वलन-एंजिनात वापरण्यात येणाऱ्या सर्वसामान्य इंधनात साधारणतः कार्बन व हायड्रोजन हेच मुख्य घटक असतात व इतर घटकांचे प्रमाण अगदी थोडे असते. इंधनाच्या पूर्ण ज्वलनाकरिता प्रत्येक किग्रॅ. इंधनासाठी ठराविक किग्रॅ. हवेची जरुरी असते. हे हवेचे वजन रासायनिक सूत्रांच्या साहाय्याने काढता येते. हे वजन म्हणजे एका किग्रॅ. इंधनाकरिता लागणारे हवेचे कमीत कमी वजन होय. परंतु प्रत्यक्षात एंजिनाचा विशिष्ट इंधनव्यय (म्हणजे सरासरी एक अश्वशक्ती उत्पन्न करण्यसाठी एका तासात खर्च होणारी इंधनराशी) कमी होण्याकरिता हवेच्या अशा कमीत कमी वजनापेक्षा थोडी जास्तच हवा पुरवावी लागते. पण जास्तीत जास्त शक्ती उत्पन्न करताना मिश्रणामध्ये इंधनाचे प्रमाण वाढवावे लागते. अशा वेळी वरच्यापेक्षा हवा अर्थातच कमी असते. इंधनाच्या घटकांनुसार पूर्ण ज्वलन होण्याकरिता वजनाने १५ ते २० पट हवा लागते.

एंजिनाच्या कार्यमानाचे विश्लेषण करताना त्यात जळणारे इंधन व हवा यांच्या गुणोत्तराची माहिती असणे फार उपयुक्त व महत्त्वाचे असते. जळणारे इंधन व हवा यांचे प्रमाण प्रयोगशाळेत दोन रीतींनी काढता येते : (१) एका ठराविक काळात एंजिनात जळणाऱ्या इंधनाचे व हवेचे प्रत्यक्ष वजन घेऊन व (२) एंजिनातून निष्कासित होणाऱ्या वायूचे पृथक्करण करून. अंतर्ज्वलन-एंजिनात इंधन व हवा यांचे निरनिराळे प्रमाण वापरणे शक्य असले तरी ठिणगी-प्रज्वलन-एंजिनात सर्व हवा ज्वलनासाठी वापरली गेली म्हणजे, जेव्हा इंधन-मिश्रण दाट असेल तेव्हा, सर्वांत अधिक शक्ती निर्माण होते. पण हवा जास्त व इंधन कमी असे विरळ मिश्रण असल्यास काटकसर साधली जाते. संपीडन–प्रज्वलन-एंजिनालाही हे नियम लागू होतात. परंतु या एंजिनात साधारणतः रासायनिक दृष्ट्या जरूर असलेल्या प्रमाणापेक्षा सर्व परिस्थितींत हवेचे प्रमाण अधिकच असते. ढोबळ मानाने अंतर्ज्वलन-एंजिनाचा विशिष्ट इंधनव्यय ०.२५ ते ०.३५ किग्रॅ./उ. अश्व. तास असतो.

ठिणगी-प्रज्वलन-एंजिनातील इंधन-मिश्रण व राशी-नियंत्रण : ठिणगी-प्रज्वलन-एंजिनात लागणाऱ्या इंधनाचे हवेबरोबर पाहिजे त्या प्रमाणात एकजीव मिश्रण करण्यासाठी ⇨ *कारब्युरेटर* बसवलेला असतो. शक्ति-उत्पादनाला जरूर असलेल्या इंधन-मिश्रणाची राशी नियंत्रित करण्यासाठी कारब्युरेटरामध्येच एक झडप बसवलेली असते.

हवेचा अतिरिक्त पुरवठा : अंतर्ज्वलन-एंजिनापासून मिळणारी शक्ती ही त्यामधील इंधन-ज्वलनाकरिता किती हवा वापरली जाते यावर अवलंबून असते. नैसर्गिकरीत्या हवा चोषणाऱ्या एंजिनाची शक्ती वातावरणाच्या स्थितीवर अवलंबून असते. उंच ठिकाणी हवेची घनता कमी असल्याने तेथे एंजिनापासून कमी शक्ती निर्माण होते. अशा वेळी एंजिनाला वाढीव दाबाच्या हवेचा पुरवठा करून त्याची शक्ती वाढवता येते. नैसर्गिक दाबाच्या ऐवजी कृत्रिम रीतीने वाढविलेल्या दाबाची हवा एंजिनाला पुरविण्याच्या क्रियेस हवेचा अतिरिक्त पुरवठा करणे म्हणजेच 'हवेचे अधिभरण' म्हणतात. या कामासाठी साधारणतः एंजिनाच्या शक्तीनेच चालणारा एक फिरणाऱ्या चक्राच्या मध्य भागाकडून परिघाकडे ढकलणारा म्हणजे अपमध्य जातीचा हवा-संपीडक बसवलेला असतो. परंतु काही प्रकारांत एंजिनातून निष्कासित होणाऱ्या वायूने एक टरबाइन फिरवले जाते व त्याच्या शक्तीने हवा-संपीडक फिरतो. साधारणतः ठिणगी-प्रज्वलन जातीच्या विमान-एंजिनात दाबलेली हवा पुरविण्याची व्यवस्था करावी लागते व काही शर्यतीच्या मोटारगाड्यांच्या एंजिनांतही ती केलेली असते. अतिरिक्त हवेचा पुरवठा केल्याने सिलिंडरामध्ये

मिश्रणाच्या संपीडनाचा दाब वाढतो व स्फोट होण्याची भीती असते. त्याकरिता अतिरिक्त हवेच्या पेट्रोल-एंजिनासाठी विशेष प्रकारचे उच्च दाब सहन करणारे म्हणजे उच्च ऑक्टेन-अंकाचे व महाग असलेले पेट्रोल वापरावे लागते. संपीडन–प्रज्वलन-एंजिन हे अतिरिक्त हवेच्या पुरवठ्यासाठी अगदी योग्य असते. याच्या बाबतीत संपीडित हवेचा स्फोट होण्याची भीती नसते. अतिरिक्त हवेची घनता जास्त असते त्यामुळे संपीडनाच्या शेवटी हवेचा दाब पुष्कळ वाढतो व इंधन लवकर पेट घेते. तसेच अधिक हवा आत आल्याने दर वेळीं अधिक इंधन जळू शकते व एंजिनाची एकंदर शक्ती वाढवता येते.

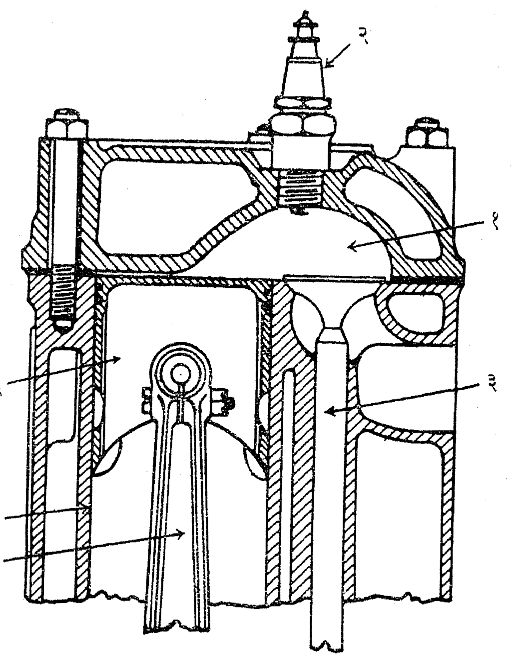
इंधनाचे प्रज्वलन : ज्या तपमानाला इंधन आपोआप पेट घेते त्या तपमानाला 'इंधन-प्रज्वलन-तपमान' म्हणतात. पेट्रोल किंवा तत्सम वायुरूप इंधनावर चालणाऱ्या एंजिनात इंधन पेटविण्याकरिता ज्वलनकोठीत विद्युत्-ठिणगी पाडण्याची योजना केलेली असते. डीझेल तेलावर चालणाऱ्या एंजिनात संपीडित हवेचे तपमान प्रज्वलन-तपमानापेक्षाही जास्त वाढलेले असते, त्यामुळे इंधन पेटविण्यासाठी विद्युत्-ठिणगीची आवश्यकता नसते. या एंजिनात येणारे इंधन संपीडित हवेत शिरल्याबरोबर पेट घेते.

विस्फोट आणि ठोके : ठिणगी-प्रज्वलन-एंजिनात ठिणगीच्या जागी ज्योत तयार होऊन ती इंधन-मिश्रणाच्या सर्वांत दूर असलेल्या भागापर्यंत पोचण्यापूर्वी जर तेथील दाब व तपमान स्वयंप्रज्वलन-बिंदूच्या वर गेले तर तेथील मिश्रणाचा विस्फोट होतो व त्यामुळे धातूच्या ठोक्यासारखा आवाज येतो. अशा विस्फोटामुळे एंजिनाच्या सर्व भागांवर ताण पडतो, भुजादंडाच्या गतीच्या लयीत विषमता येते व कार्यक्षमता घटते म्हणून असे विस्फोट टाळणे अवश्य असते. पेट्रोल-मिश्रणाच्या संपीडनाचा दाब जितका अधिक असेल तितकी विस्फोटाची शक्यता अधिक असते. प्रत्येक इंधनाचे उपयुक्त महत्तम संपीडन-गुणोत्तर वेगळे असते. ते गुणोत्तर एंजिन निर्देशक आलेखाच्या साहाय्याने ठरवता येते. प्रमाणित एंजिनात असे महत्तम गुणोत्तर असलेले इंधन ठराविक परिस्थितीत विस्फोटरहित काम देते.

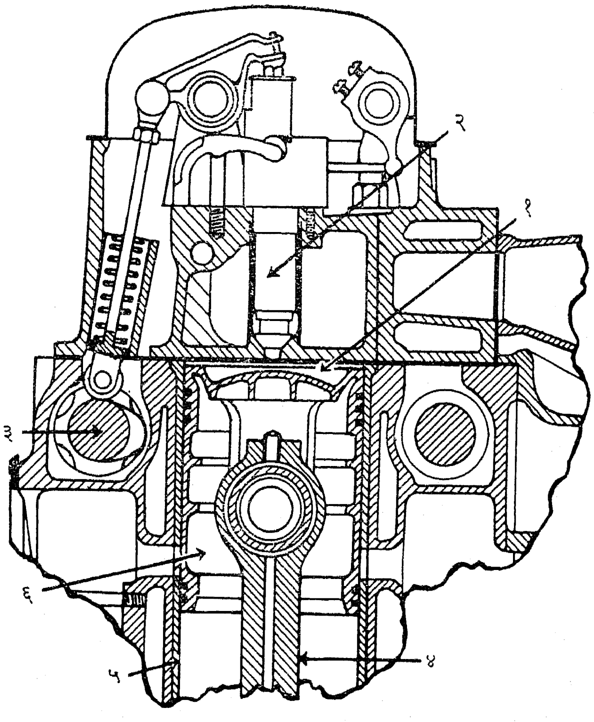
इंधनाचा ऑक्टेन-अंक हा त्याच्या ठोका-विरोधक गुणाचा निर्देशांक असतो. ऑक्टेन-अंक ७० असलेल्या इंधनाचे गुणधर्म विस्फोट होण्याच्या दृष्टीने ७०% आयसोऑक्टेन (ऑक्टेन-अंक १००) व ३०% नॉर्मल हेप्टेन (ऑक्टेन-अंक ०) यांच्या मिश्रणासारखे असतात. ऑक्टेन-निर्देशांकातील वाढ ही संपीडनाच्या प्रमाणात वाढ करता येईल असे दाखविते. इंधनात मिसळ करून १०० पेक्षा अधिक ऑक्टेन-निर्देशांकाचे इंधन तयार करता येते. टेट्रा-एथिल-लेड हे या प्रकारच्या मिसळीचे एक द्रव्य आहे.

डीझेल एंजिनातही सर्व इंधनतेल सिलिंडरामध्ये जाण्यास काही कालावधी लागतो. इंधनतेलाचा पहिला भाग सिलिंडरामध्ये आल्याबरोबर पेट घेतो व ज्योत तयार होते. पण बाकीचे इंधनतेल आत येतच असते. या इंधनतेलाच्या शेवटच्या बिंदूपर्यंत जर पूर्वी उत्पन्न झालेली ज्योत पोचू शकली नाही तर जळत असलेल्या इंधनामुळे या शेवटच्या इंधनावरचा दाब व त्याचे तपमान स्वयंप्रज्वलन-तपमानाच्या वर जातात व त्याचा विस्फोट होतो. विस्फोटाने उत्पन्न झालेल्या अत्युच्च दाबाच्या वायूची लाट निर्माण होऊन सिलिंडराच्या एका बाजूकडून दुसऱ्या बाजूवर आपटते व पुन्हा परत फिरून पहिल्या बाजूवर येते. या आपटण्यामुळे एंजिनात धातूच्या ठोक्यासारखे आवाज उत्पन्न होतात. ज्योतीमुळे सर्व इंधनतेलाचे ज्वलन शेवटपर्यंत सुरळीत झाले तर विस्फोट होत नाही व ठोक्याचा आवाजही होत नाही.

संपीडन–प्रज्वलन-एंजिनासाठी वापरावयाच्या इंधनतेलाची तुलना सिटेन आणि आल्फामिथिल नॅप्थॅलीन या रसायनांच्या मिश्रणाशी करतात. सिटेनच्या अंगी पेट घेण्याचा गुणधर्म उत्तम असतो. उलट आल्फामिथिल नॅप्थॅलिनाला बाजारी इंधनाच्या तुलनेने पेट घेण्यास फार कालावधी



(अ)



(आ)

आ. ६. ज्वलनकोठीचे प्रकार. (अ) **ठिणगी-प्रज्वलन-एंजिनातील ज्वलनकोठी :** (१) ज्वलनकोठी, (२) ठिणगी-प्लग, (३) झडप, (४) संयोगदांडा, (५) सिलिंडर, (६) दट्ट्या; (आ) **संपीडन-प्रज्वलन-एंजिनातील ज्वलनकोठी :** (१) ज्वलनकोठी, (२) इंधन-अंतःक्षेपक, (३) अंतःक्षेपकाचा कॅम, (४) संयोगदांडा, (५) सिलिंडर, (६) दट्ट्या.

लागतो. सिटेन-अंक ५० असलेल्या इंधनतेलाचे गुणधर्म इंधन पेटण्याकरिता लागणाऱ्या कालाच्या दृष्टीने ५०% सिटेन व ५०% आल्फा-मिथील नॅप्थॅलीन यांच्या मिश्रणासारखे असतात. ५०पेक्षा अधिक सिटेन-अंक असलेली इंधने जास्त वेगाच्या संपीडन–प्रज्वलन-एंजिनात वापरतात. इंधनाचा सिटेन-अंक वाढविल्याने एंजिनाच्या कार्यमानात सुधारणा

होईलच असे नाही. कारण अशा एंजिनाची कार्यशक्ती त्याच्या ज्वलनकोठीच्या रचनेवरही पुष्कळ प्रमाणात अवलंबून असते.

विद्युत्-ठिणगी : एंजिनाच्या ज्वलनकोठीत बसवलेल्या ठिणगी-प्लगाच्या फटीत उडविण्याची विद्युत्-ठिणगी मॅग्नेटोच्या साहाय्याने किंवा विद्युत्-घटमाला व प्रवर्तन-वेटोळ्याच्या साहाय्याने उडविता येते. दोन्ही पद्धतींमधील तत्त्व साधारणतः एकच आहे. मॅग्नेटो हे जरूर तेवढा विद्युत्-दाब निर्माण करणारे स्वयंपूर्ण साधन आहे. प्रवर्तन-वेटोळ्याच्या साहाय्याने मोठा विद्युत्-दाब उत्पन्न करण्यासाठी ६ किंवा १२ व्होल्ट दाबाच्या विद्युत्-संचायक घटमालेची आवश्यकता असते. विद्युत्प्रवाह प्रवर्तन-वेटोळ्याच्या प्राथमिक वेटोळ्यातून जात असताना जेव्हा खंडित केला जातो, तेव्हा त्याच्या द्वितीयक वेटोळ्यातून उच्च दाबाचा क्षणिक प्रवाह वाहतो. हा उच्च दाबाचा प्रवाह ठिणगी प्लगाच्या फटीमधून जाताना फटीमध्ये ठिणगी उडते. ज्या एंजिनात सिलिंडरांची संख्या एकापेक्षा जास्त असते त्या ठिकाणी उच्च दाबाच्या प्रवाहाच्या मंडलात प्रवाहाचे वाटप करणारा यांत्रिक वितरक बसवून त्याच्या साहाय्याने तो प्रवाह योग्य त्या सिलिंडरामधील ठिणगी-प्लगाकडे इष्ट वेळी पाठविला जातो. इष्ट क्षणाचे आवर्तन साधण्यासाठी प्राथमिक मंडल-खंडन करणारा भाग एका स्वतंत्र दंडावर बसवून तो दंड एंजिनाच्या झडपा उघडण्याच्या कॅमदंडाला दंतचक्राने जोडलेला असतो. मंडल-खंडक भागाच्या दंडावरच बसविलेल्या उत्केंद्री म्हणजे अक्षापासून दूर ठेवलेल्या वजनामुळे एंजिनाची गती वाढत असताना ठिणगी पडण्याची क्रिया अधिकाधिक लवकर होऊ लागते. इंधनाचा पुरवठा कमी केला असताना कारब्युरेटरामध्ये निर्माण होणाऱ्या कमी दाबाच्या स्थितीचाही उपयोग याच कार्यासाठी करता येतो.

इंधनाचा पुरवठा व तुषारमय फवारा : द्रव इंधनाचे अगदी सूक्ष्म कणांचे तुषार उडविले तर त्याच्या पृष्ठाचे क्षेत्रफळ पुष्कळ वाढते व त्यामुळे इंधनाचे वायूमध्ये जलद रूपांतर होऊ शकते. इंधन कणरूपात फवारण्याच्या दोन पद्धती आहेत. एका पद्धतीत पेट्रोलसारखे सहज बाष्पनशील इंधन एंजिनमध्ये शिरणाऱ्या हवेच्या झोतामध्येच ओढून त्याचा फवारा हवेमध्ये मिसळण्याची योजना केलेली असते. दुसऱ्या पद्धतीत डीझेल तेलासारखे मंद बाष्पनशील इंधन पंपाने जरूर तितके दाबून त्याचा फवारा एंजिनातील संपीडित हवेमध्ये उडविण्याची व्यवस्था केलेली असते. या पद्धतीत इंधन व हवा यांच्या गतीतील फरकामुळे इंधनाचे कण हवेबरोबर चांगले मिसळले जातात व ताबडतोब पेट घेतात. इंधन फवारण्याच्या यंत्रणेत इंधनाची ठराविक राशी विशिष्ट वेळी व एका निश्चित वेगाने ज्वलनकोठीत सोडण्याची व्यवस्था केलेली असते. हे इंधन शक्य तितक्या बारीक कणांच्या फवाऱ्याने सोडणे इष्ट असते म्हणून इंधन-पंपावर आणि इंधन फवारणाऱ्या पिचकारी-झडपेच्या दर्जावरच एंजिनाची कार्यक्षमता पुष्कळ अंशी अवलंबून असते. ज्वलन-कोठीत हवेचा संपीडन-दाब वाढलेला असताना इंधनाचा फवारा सोडण्यात येतो. त्या वेळी हवेचा दाब साधारणतः २० ते २५ किग्रॅ./सेंमी.^{2} असतो. इंधनाचे ज्वलन दट्ट्या माथ्याकडील स्थिरस्थानाजवळ असताना होणे इष्ट असते, त्यामुळे फवारा उडविण्याचा काल अगदी मर्यादित असतो. तुषारातील इंधनकण सूक्ष्म होण्यासाठी फवाऱ्याचा वेग मोठा असावा लागतो. याकरिता इंधन मोठ्या दाबाने उडवावे लागते. साधारणतः इंधनावरील दाब १०० ते २०० किग्रॅ./सेंमी.^{2} असतो. प्रत्येक सिलिंडराकरिता एक स्वतंत्र इंधन-पंप असतो व त्यालाच इंधन-राशी-नियंत्रक यंत्रणा जोडलेली असते.

ज्वलनकोठीचे प्रकार : (१) ठिणगी-प्रज्वलन-एंजिन : यातील ज्वलनकोठी म्हणजे माथ्याकडील स्थिर स्थानाजवळ आलेला दट्ट्या, सिलिंडराचा थोडासा भाग व सिलिंडराचे टोपण यांनी मर्यादित केलेली पोकळी होय. उत्तम आकाराच्या ज्वलन कोठीमुळे जास्तीत जास्त शक्तीचे उत्पादन आणि एंजिनाची संथ गती साध्य झाली पाहिजे. यासाठी शक्य तितक्या मोठ्या व्यासाच्या झडपा बसवाव्या लागतात. ज्वलनकोठीच्या उत्तम आकारात इंधन व हवा यांची पूर्ण मिसळ होते. तिच्या आयतनाच्या मानाने पृष्ठभाग लहान असतो; ज्वलन होत असताना वायूंचा दाब फार वाढत नाही व स्फोट होत नाही.

(२) संपीडन–प्रज्वलन-एंजिन : या प्रकारातील मंद गतीच्या व मध्यम शक्तीच्या एंजिनात ज्वलनकोठीचा आकार इंधन फवारण्याच्या यंत्रणेला पूरक व सिलिंडरामधील मिश्रणाचे संपूर्ण ज्वलन होईल असा असावा लागतो. जलद गतीच्या एंजिनात ज्वलनकोठीच्या आकाराला विशेष महत्त्व असते. ज्वलनकोठी व इंधनतेल-फवारण्याची यंत्रणा ही एकमेकांना अगदी साजेशी असावी लागतात. आ. ६ (अ) मधील ज्वलनकोठी, ठिणगी-प्रज्वलन-एंजिनाला योग्य अशी आहे. आ. ६ (आ) मधील ज्वलन कोठी जलद गतीच्या संपीडन–प्रज्वलन-एंजिनासाठी योग्य आहे.

एंजिनातील सिलिंडराचे शोधन : सिलिंडरामध्ये जळून निरुपयोगी झालेले वायू बाहेर काढून टाकणे म्हणजेच सिलिंडराचे शोधन होय. नवीन आवर्तन सुरू होताना, पूर्वी जळालेला वायू आतच राहिलेला असेल तर नवीन इंधनाचे मिश्रण कमी दर्जाचे होते व एंजिनाची शक्ती कमी होते.

चार धावांच्या आवर्तनाच्या एंजिनात जळालेले वायू निष्कासन-धावेत दट्ट्यानेच बाहेर ढकलले जातात, त्यामुळे शोधनाचा प्रश्न फारसा अवघड नसतो, पण दोन धावांच्या आवर्तनाच्या डीझेल एंजिनात नवीन हवा आत घेण्याचा काल थोडा असतो. आत जाणारी हवा संपीडकाने दाबूनच आत पाठवितात व त्या संपीडित हवेनेच आतील जळालेले वायू ढकलले जातात व सिलिंडराच्या बाहेर पडतात. दोन धावांच्या आवर्तनाच्या पेट्रोल-एंजिनात संपीडन केलेले पेट्रोल–हवा-मिश्रण सिलिंडराच्या एका बाजूकडून आत शिरते व दट्ट्याच्या वरच्या भागावरून वळून प्रथम सिलिंडराच्या टोपणाकडे जाते व टोपणावर आपटून परत येऊन जळालेल्या वायूंना सिलिंडराच्या दुसऱ्या बाजूकडे असलेल्या द्वारामधून बाहेर ढकलते. या प्रकारात नवा येणारा इंधनवायू जळालेल्या वायूमध्ये मिसळून न जळताच बाहेर जाण्याचा संभव असतो. त्यामुळे शोधनाचा प्रश्न अवघड होतो. बहुतेक प्रकारांत नवा इंधनवायू वाया घालविण्याऐवजी थोडा जळालेला वायू आत राहू देणेच फायद्याचे होते. दोन धावांच्या आवर्तनाच्या मोठ्या वायू-एंजिनात वायू व हवा संपीडित करण्यासाठी दोन स्वतंत्र पंप बसवितात. एंजिनाची चोषण-झडप उघडली म्हणजे प्रथम संपीडित हवा आत जाते व शोधनाचे काम करते व नंतर संपीडित इंधनवायू आत जातो. या पद्धतीने शोधनाच्या कामाकरिता वायूचा अपव्यय होत नाही.

वायु-एंजिन : बाहेरून आणलेला तयार इंधनवायू जाळणाऱ्या एंजिनांचे मोटारगाड्यांवर वापरण्याचे व मोठ्या शक्ति-उत्पादन-केंद्रात वापरण्याचे असे दोन प्रकार आहेत. मोटारगाडीवर बसविण्याच्या एंजिनाची एकंदर यांत्रिक रचना व प्रज्वलन-पद्धत पेट्रोल-एंजिनाप्रमाणेच असते. परंतु कारब्युरेटरामध्ये बराच फरक असतो. या एंजिनाकरिता पेट्रोलाऐवजी प्रोपेन–ब्युटेन वायूंचे मिश्रण वापरण्यात येते. हे मिश्रण १५ किग्रॅ./सेंमी.^{2} दाबाखाली द्रवरूप करून पोलादी पिंपामध्ये भरलेले असते. हे वायू खनिज तेलाच्या शुद्धीकरणाच्या कारखान्यात तयार होतात व पेट्रोलपेक्षा स्वस्त किंमतीत मिळतात. हे वायू पेट्रोलसारखे लवकर पेट घेत नाहीत. त्यामुळे एंजिनातील संपीडन-गुणोत्तर वाढविता येते. या वायूंचे दर किग्रॅ.चे कॅलरी-मूल्य पेट्रोलपेक्षा जास्त असते. त्यामुळे या एंजिनाची ऊष्मीय कार्यक्षमता पेट्रोल-एंजिनापेक्षा पुष्कळ जास्त असते. अशा एंजिनाकरिता वायूच्या पोलादी पिंपाशिवाय दाबनियंत्रक व बाष्पजनक ही दोन उपकरणे वापरावी लागतात. त्यांच्या साहाय्याने वायुद्रवाचे योग्य दाबाच्या वायूत रूपांतर होते व नंतर तो वायू कारब्युरेटरामधून एंजिनात जातो. या वायूच्या कारब्युरेटरामध्ये पेट्रोलच्या कारब्युरेटराप्रमाणे इंधन-मिश्रणातील कमतरतेची भरपाई करण्याची जरुरी लागत नसल्याने तो अगदी साधा

असतो. मोटारगाडीवर बसवण्याच्या वायु-एंजिनाकरिता दोन धावांची आवर्तन-पद्धतीच जास्त वापरली जाते.

मोठ्या शक्ति-उत्पादन-केंद्रात वापरण्याची वायु-एंजिने वाफेच्या एंजिनाप्रमाणे एक किंवा दोन आडव्या सिलिंडरांची असतात. या एंजिनात दट्ट्याच्या दोन्ही बाजूकडे शक्ती उत्पादनाची व्यवस्था केलेली असते व दोन धावांची आवर्तन-पद्धती वापरण्यात येते. अशा एंजिनात वायू व हवा एंजिनात पाठविण्यापूर्वी दोन वेगवेगळ्या पंपांनी त्यांचे संपीडन करतात. प्रथम संपीडित हवा पाठवितात व एंजिनाचे शोधन करतात आणि नंतर संपीडित वायू भरतात. अशी एंजिने दर मिनिटाला ३०० ते ५०० फेरे अशा वेगाने चालतात. काही एंजिने अरीय पद्धतीची असतात. त्यात १२ सिलिंडर असून ते एका उभ्या भुजादंडा-भोवती अरीय पद्धतीने समान कोन करून बसवलेले असतात. ही एंजिने दर मिनिटाला १,५०० ते २,००० फेरे अशा वेगाने फिरतात. मोठ्या वायु-एंजिनांची अश्वशक्ती २,००० पर्यंत असते. ज्या ठिकाणी नैसर्गिक वायू विपुल व स्वस्त किंमतीत मिळतो तेथे अशी एंजिने वापरली जातात. नैसर्गिक वायूंचे गुणधर्म प्रोपेन–ब्युटेन वायु-मिश्रणाप्रमाणेच चांगले असतात. त्यामुळे या एंजिनांची ऊष्मीय कार्यक्षमता उत्तम असते व ती ४० % पर्यंत सहज जाऊ शकते.

वंगणक्रिया : अंतर्ज्वलन-एंजिनाच्या सिलिंडरामध्ये फार उच्च तपमान उत्पन्न होत असल्याने दट्ट्या व सिलिंडर या भागांची वंगणक्रिया चांगल्या प्रकारे व्हावी लागते. या ठिकाणी येणारे वंगण जरुरीपेक्षा कमी झाले तर दट्ट्या फार तापू लागतो व प्रसरण पावून सिलिंडराला चिकटतो व अडकून बसतो. दट्ट्याची खीळ, भुजाखीळ, मुख्य धारवे व इतर सर्व घर्षणाचे भाग या ठिकाणी एंजिन चालू असताना वंगणाचा सतत भरपूर पुरवठा करणे आवश्यक असते. वंगणाचा भरपूर पुरवठा झाला म्हणजे हे भाग फार तापत नाहीत व त्यांचा वेग कितीही जास्त असला तरी घर्षणाचा रोध फार वाढत नाही. या एंजिनाला लागणारे वंगणतेल बहुतेक खनिज तेलापासूनच तयार करतात व प्रत्येक जातीच्या एंजिनाकरिता कोणत्या दर्जाचे वंगणतेल वापरावे हे एंजिन तयार करणारी कंपनीच ठरवून देते. आधुनिक अंतर्ज्वलन-एंजिनात सर्व वंगणक्रिया दाबाखाली पुरविलेल्या वंगणाने आपोआप होत रहावी अशी व्यवस्था केलेली असते. वंगणावर दाब देऊन ते सर्व ठिकाणी पाठविण्याकरिता एक पंप बसवलेला असतो. एंजिनावर देखरेख करणाऱ्या माणसाने वंगणाचा मूळ साठा पुरेसा आहे व वंगणतेलाचा दाब बरोबर आहे हे पहात राहिले म्हणजे बाकीचे काम आपोआप होत राहते [→ वंगणक्रिया].

सिलिंडर थंड ठेवणे : अंतर्ज्वलन-एंजिनात उत्पन्न होणाऱ्या उष्णतेचा बराच मोठा अंश दट्ट्या व सिलिंडराच्या धातूमध्ये शिरतो व त्यामुळे धातूचे तपमान वाढून सिलिंडराच्या पृष्ठभागाचा गुळगुळीतपणा बिघडण्याचा संभव असतो. तेथे येणारे वंगण जळून जाते व त्यामुळे दट्ट्या व सिलिंडर या दोन्ही भागांचे नुकसान होते आणि हे भाग तडकून फुटण्याचाही संभव असतो. पेट्रोल जाळणाऱ्या एंजिनातील सिलिंडराच्या टोपणाचा आतील भाग तापून लाल झाला तर आत येणारा पेट्रोल-वायू योग्य वेळेच्या पूर्वीच पेट घेण्याचा संभव असतो. या सर्व कारणांमुळे एंजिनाच्या धातूमध्ये शिरणारी उष्णता लगेच बाहेर काढून टाकण्याची कायम व्यवस्था केलेली असते.

सिलिंडर बाहेरून थंड करण्याच्या दोन पद्धती आहेत : (१) हवेच्या झोताने व (२) द्रव माध्यमाने. हवेने थंड करण्यात येणाऱ्या एंजिनात सिलिंडराच्या बाहेरच्या पृष्ठभागाचे क्षेत्र तेथे कंगोरे ठेवून पुष्कळ वाढविण्यात येते. जेथे जास्त उष्णता असते तेथे पंख्याचा उपयोग करून हवेचा झोत प्रबल करून सिलिंडरावर सोडण्यात येतो व उष्णता बाहेर काढण्याचा वेग वाढविण्यात येतो. या पद्धतीत हवेचा झोत सिलिंडराच्या सर्व बाजूंवर सारखाच मिळेल अशी विशेष व्यवस्था करावी लागते. द्रवाच्या माध्यमाने सिलिंडर थंड करताना, सिलिंडर व त्याच्या बाहेरचे कवच यांच्यामधील मोकळ्या जागेतून द्रवाचा प्रवाह खेळता ठेवून त्या द्रवाच्या मार्गे सिलिंडराच्या धातूमधील उष्णता बाहेर काढून नेता येते. या कामाकरिता साधारणतः पाण्याचाच उपयोग करतात. पण थंड हवेच्या ठिकाणी पाणी गोठण्याचा संभव असेल तर पाण्याऐवजी ग्लायकॉल किंवा प्रेस्टोनचा उपयोग करतात. द्रव माध्यम सिलिंडराभोवती फिरण्याने तापल्यावर ते उष्णता-प्रारणकामध्ये पाठविण्यात येते. ते थंड करून पुन्हा सिलिंडराकडे पाठवितात. या पद्धतीने एकंदर पाण्याची किंवा इतर द्रवाची राशी अगदी मर्यादित ठेवता येते.

एंजिनाचे परिभ्रमी परिबल : चार धावांच्या आवर्तनाच्या व एकच सिलिंडर असलेल्या एंजिनाच्या भुजादंडाचे जेव्हा दोन फेरे पूर्ण होतात, तेव्हा त्या दोन फेऱ्यांच्या एकूण ७२०° पैकी अंदाजे १४५° च्या कोनातून भुजादंड फिरत असताना त्याला ऊर्जेचा पुरवठा होतो. एंजिनाला दोन सिलिंडर असले तर भुजादंडाच्या दोन फेऱ्यांपैकी २९०° च्या कोनातून भुजादंड फिरत असताना त्याला ऊर्जेचा पुरवठा होतो. जेव्हा चारापेक्षा अधिक सिलिंडर असतात तेव्हा एका सिलिंडरातील दट्ट्याची शक्ति-उत्पादक धाव संपण्यापूर्वीच दुसऱ्या सिलिंडरातील दट्ट्याची शक्ति-उत्पादक धाव सुरू होते व भुजादंडाला मिळणारी फिरण्याची शक्ती म्हणजे परिभ्रमी परिबल अखंडित चालू राहते. म्हणून एंजिनाची एकंदर शक्ती एकाच मोठ्या सिलिंडरामध्ये उत्पन्न करण्यापेक्षा ती अनेक लहान सिलिंडरांत मिळून उत्पन्न करणे श्रेयस्कर असते.

प्रज्वलनानुक्रम : अनेक सिलिंडरी एंजिनाचा तोल सांभाळण्यासाठी विविध सिलिंडरांतील इंधन पेटविण्याचा म्हणजे प्रज्वलनाचा अनुक्रम कोणता असावा हे निश्चित करावे लागते. याबरोबरच पुढील मुद्द्यांचाही विचार करावा लागतो : (१) परिभ्रमी परिबल शक्य तो सारखे रहावे, (२) एकमेकांशेजारी असलेल्या भुजांमधील कोन शक्य तेवढा मोठा असावा, (३) दंड फिरविणारी सर्वांत मोठी प्रेरणा व दंड वाकविणारी सर्वांत जास्त प्रेरणा (म्हणजे नमन-परिबल) एकाच वेळी येऊ नये, व (४) भुजादंडाची रचना उत्पादनाच्या दृष्टीने सोपी असावी.

हल्ली प्रचारात असलेल्या काही एंजिनांतील सिलिंडरांची संख्या व त्यांतील प्रज्वलनाचा क्रम पुढे दिला आहे :

सिलिंडरांची संख्या	सिलिंडरातील प्रज्वलनाचा क्रम
४	१, २, ४, ३ किंवा
	१, ३, ४, २.
६	१, २, ४, ६, ५, ३ किंवा
	१, ४, २, ६, ३, ५ किंवा
	१, ५, ३, ६, २, ४.

एंजिन सुरू करण्याच्या पद्धती : अंतर्ज्वलन-एंजिन स्वतःच्या शक्तीने सुरू होऊ शकत नाही. त्याकरिता लहान शक्तीच्या एंजिनाचा भुजादंड हाताने किंवा पायाने दाबून फिरवतात व मोठ्या शक्तीच्या एंजिनाचे जडचक्र विद्युत्-चलित्राच्या (मोटारीच्या) शक्तीने फिरवतात. एंजिनाचा भुजादंड फिरू लागला म्हणजे आवर्तने सुरू होतात व नंतर एंजिन चालू होते. विद्युत्‌शक्ती उपलब्ध नसल्यास मोठे एंजिन सुरू करण्यासाठी एखाद्या लहान एंजिनाचा किंवा संपीडित हवेचा उपयोग करता येतो.

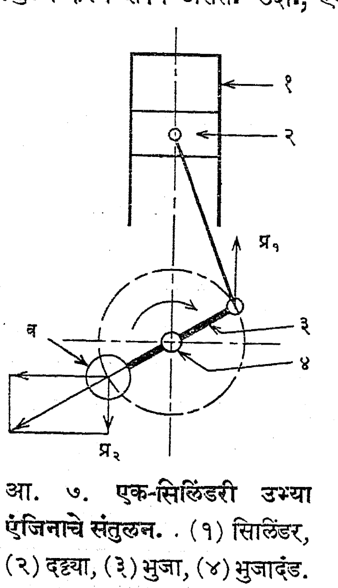
सरदेसाई, व. वा.

एंजिनाचे संतुलन आणि कंपने : एखादे एंजिन किंवा तशाच पद्धतीचे पश्चाग्र गतीचे भाग असलेले यंत्र, त्याच्या गुरुत्वमध्यातून जाणाऱ्या लंबरेषेत साखळीने टांगून चालविले असताना त्याचा गुरुत्वमध्य अवकाशात स्थलांतरित झाला नाही किंवा त्याला दुसऱ्या प्रकारे फिरण्याची गती मिळाली नाही, तर ते एंजिन किंवा यंत्र पूर्णतः संतुलित आहे असे मानतात. एंजिनातील भागांच्या वजनांचे व त्यांच्या वस्तुमानामुळे उत्पन्न होणाऱ्या

प्रत्येक निरूढी प्रेरणेचे म्हणजे वेग बदलण्यास उशीर लावणाऱ्या प्रेरणेचे प्रत्येक पातळीत जर संतुलन झालेले असेल तरच सबंध एंजिनाचे पूर्ण संतुलन होते. यंत्राच्या फिरणाऱ्या भागांमुळे त्यांना आधार देणाऱ्या धारव्यांवर गतिज प्रतिक्रिया होऊ शकतात. जेव्हा फिरण्याचा अक्ष निरूढीचा केंद्रीय प्रमुख अक्ष नसतो, तेव्हा आवर्ती व सतत बदलत्या दिशेच्या निरूढी प्रेरणा निर्माण होतात. या प्रेरणांमुळे उत्पन्न झालेल्या धारव्यांच्या स्पंदनशील प्रतिक्रिया मोठ्या असतील तर फिरणाऱ्या भागाच्या विरुद्ध बाजूला वजने जोडून त्या भागाचे संतुलन करतात. असे करण्यात त्या भागाचा फिरण्याचा अक्ष व निरूढीचा प्रमुख अक्ष एकत्र आणणे हा हेतू असतो. एंजिनाच्या संतुलनाचा सैद्धांतिक विचार करणे म्हणजे साधारणतः सर्वच यंत्रात त्याच्या हलणाऱ्या भागांतून ज्या असंतुलित प्रेरणा व प्रेरणायुग्मे निर्माण होतात त्यांचा विचार करणे होय. संथ गतीमध्ये विक्षोभ करणाऱ्या इतर कारणांपासून त्यांचे पृथकत्व दाखविण्यासाठी या प्रेरणांना व प्रेरणायुग्मांना 'निरूढी परिणाम' म्हणतात. अशा सिद्धांताचा व्यावहारिक उपयोग करताना उद्देश असा असतो, की असंतुलित निरूढी परिणाम पूर्णतः किंवा अंशतः तरी कमी व्हावेत; नाही तर ही विक्षोभक कारणे एंजिनाच्या बांधणीत उपयोजिलेल्या स्थितिस्थापक पदार्थात तसेच यंत्राच्या पायातही कंपने निर्माण करू लागतात.

एखाद्या आवर्ती प्रेरणेमुळे जर कंप निर्माण झाला आणि जर त्या प्रेरणेची व एंजिनातील कंपनांची स्वाभाविक कंप्रता समान असली तर मूळ प्रेरणा लहान असूनदेखील कंपनांचा परमप्रसर वाढत जाणे संभवनीय असते. ही अनुसंदन-स्थिती एंजिन चालू ठेवण्यालाच नव्हे तर प्रत्यक्ष एंजिनाच्या सुरक्षिततेलाच धोकादायक होऊ शकते. अंतर्ज्वलन-एंजिनात पुढील विविध प्रेरणांमुळे कंपने निर्माण होणे शक्य असते : (१) वायूच्या दाबामुळे पुढे–मागे सरकणाऱ्या भागांच्या निरूढीमुळे निर्माण होणाऱ्या क्षैतिज व लंबरेषेतील प्रेरणा, (२) वर्तुळात फिरणाऱ्या असंतुलित भागांमुळे निर्माण होणाऱ्या अपमध्य प्रेरणा व (३) भुजादंडाला स्पर्शीय असलेल्या प्रेरणा.

वरील प्रेरणांएवढ्याच मोठ्या पण विरुद्ध दिशेच्या प्रेरणा उपयोजिता आल्यास कंपने निर्माण करणारी कारणे नाहीशी होऊन कंपन पूर्णपणे थांबेल अशी व्यवस्था करणे ही संतुलनाची आदर्श पद्धती होय. पण प्रत्यक्ष एंजिनात तशी व्यवस्था करणे नेहमी शक्य नसते. रचनेच्या सोयीच्या दृष्टीने साधारणतः फक्त भुजादंडावर प्रतिसंतुलक वजने जोडूनच संतुलन करणे शक्य असते. उदा., एका सिलिंडराचे उभे एंजिन घेतले तर, (१) भुजादंड फिरविणारा भाग म्हणजे भुजा, भुजाखालील व संयोगदांड्याच्या वजनाचा काही भाग यांचे संकलित वजन भुजादंडाच्या अक्षाभोवती फिरत असते. या भागांच्या वस्तुमानामुळे उत्पन्न झालेली अपमध्य प्रेरणा प्र१ (आ.७) भुजेच्या उलट दिशेला लावलेल्या व या योग्य प्रतिसंतुलक वजनाने उत्पन्न होणारी प्रेरणा प्र२ हिने पूर्णतः संतुलित करता येते. (२) संपूर्ण दट्ट्या व संयोगदांड्याचे उरलेले वजन यांना विषम पश्चाग्र गती असते. या विषम गतीत नेहमी प्रवेग किंवा प्रतिप्रवेग असतो.



आ. ७. एक-सिलिंडरी उभ्या एंजिनाचे संतुलन. (१) सिलिंडर, (२) दट्ट्या, (३) भुजा, (४) भुजादंड.

प्रवेगामुळे निरूढी प्रेरणाही सतत अस्तित्वात असते. त्या प्रेरणेची कार्यरेषा एंजिनाच्या उभ्या मध्यरेषेशी जुळती असते पण तिची महत्ता आणि दिशा मात्र प्रवेगानुसार सतत बदलत असल्यामुळे या प्रेरणेचे संतुलनही वर उल्लेख केलेल्या प्रतिसंतुलक व या वजनात भर घालून करतात. असे केल्याने उभ्या रेषेत संतुलन होते परंतु वजन फिरताना माथ्याकडील स्थिर स्थान व पायाकडील स्थिर स्थान यांमधील कोणत्याही स्थानी या वाढीव वजनाच्या अपमध्य प्रेरणेचा एक नवा क्षैतिज घटक उत्पन्न होतो व तो असंतुलितच ठेवावा लागतो. याकरिता पुढे–मागे सरकणाऱ्या भागांचे अंशतः (१/२ ते २/३) संतुलन करून पूर्ण संतुलन व तितकेच (क्षैतिज) असंतुलन यांत तडजोड करावी लागते. सारांश, एका सिलिंडराच्या उभ्या किंवा आडव्या एंजिनाचे पूर्ण संतुलन होऊ शकत नाही. दोन सारखी एंजिने एकाच उभ्या पातळीत एकाच भुजाखिळीला जोडून व त्यांच्यातील कोन ९०° करून बसविली तर ते संयुक्त एंजिन या दृष्टीने पूर्णतः संतुलित राहील. हा कोन कमी होईल तसतसे संतुलनाचे प्रमाण कमी होईल. म्हणून व्ही–रचनेच्या एंजिनाचे संतुलन एकरेषीय एंजिनाच्या संतुलनापेक्षा सामान्यतः चांगले होते. बरेच वेळा समकालिक कंपने नाहीशी होतील अशी रचना कंपन-संदमक साहित्य किंवा कंपनांचा बीमोड करणारे इतर साहित्य यांचा वापर कंपने कमी करण्यासाठी करण्यात येतो. संतुलक वजने व त्यांची फिरण्याची त्रिज्या गणित करून काढता येतात. सिलिंडरांची संख्या जितकी अधिक तितकी गणिताची क्लिष्टता वाढत जाते. इतके करूनही कंपन पूर्णपणे नाहीसे करणे बहुधा शक्य होत नाही.

बेळगावकर, बिंदुमाधव (इं.); बेळगावकर, कुसुम (म.)

पहा : डीझेल एंजिन; वायू टरबाइन; कारब्युरेटर; वंगणक्रिया; कंपने, यांत्रिक.

संदर्भ : 1. Obert, E. F. *Internal Combustion Engines,* Scranton, 1964. 2. Wrangham, D. A. *The Theory and Practice of Heat Engines,* London, 1962.

अंतर्वेशन व बहिर्वेशन : जर क्ष आणि य या दोन चलांमधील (बदलत्या राशींमधील) य = फ (क्ष) हा फलनसंबंध (परस्पर संबंधदर्शक समीकरण) माहीत असेल तर क्ष च्या फलन-प्रांतातील कोणत्याही मूल्यासाठी य चे मूल्य काढता येते. परंतु प्रत्यक्ष व्यवहारात दोन चलांमधील फलनसंबंध नेहमीच माहीत असतो असे नाही; किंबहुना अशा तऱ्हेचा संबंध अस्तित्वात आहे की काय, आणि असल्यास तो कोणत्या प्रकारचा आहे हे ठरविणे हेच उद्दिष्ट प्रामुख्याने असते. जर क्ष च्या काही मूल्यांकरिताच य ची संगतमूल्ये माहीत असतील किंवा प्रयोगाने मिळाली असतील तर त्यांवरून फलनसंबंध निश्चित स्वरूपात लिहिता येईलच असे नाही. अर्थात क्ष च्या इतर मूल्यांकरिता य ची संगतमूल्ये काय असावीत याचा अंदाज करावा लागतो. यासाठी अंतर्वेशनाचा वा बहिर्वेशनाचा उपयोग होतो.

समजा, क्ष च्या $क्ष_१, क्ष_२, \ldots, क्ष_प$ अशा चढत्या मूल्यांसाठी य ची संगतमूल्ये अनुक्रमे $य_१, य_२, \ldots, य_प$ अशी आहेत. यावरून $[क्ष_१, क्ष_प]$ या अंतरालातील कोणत्याही अधल्या-मधल्या मूल्यासाठी य चे संगतमूल्य काय असावे, याचा जास्तीत जास्त बरोबर अंदाज करणे म्हणजेच अंतर्वेशन होय. तसेच $[क्ष_१, क्ष_प]$ या अंतरालाबाहेरील क्ष-मूल्यांसाठी संगत य-मूल्ये शोधणे म्हणजे बहिर्वेशन होय. $\{य_१, \ldots, य_प\}$ यांमधील कोणत्याही य-मूल्यासाठी क्ष चे मूल्य ठरविणे म्हणजे व्यस्त-अंतर्वेशन आणि $\{य_१, \ldots, य_प\}$ याच्या व्याप्तीबाहेरील य-मूल्यासाठी क्ष-मूल्य शोधणे म्हणजे व्यस्त-बहिर्वेशन होय.

उदा., एका देशाच्या शिरगणतीवरून पुढे दिल्याप्रमाणे कोष्टक मिळाले :

वर्ष (क्ष)	१९०१	१९११	१९२१	१९३१	१९४१
लोकसंख्या (य) (कोटींमध्ये)	२३·६२	२३·५१	२५·१४	२७·९०	३१·८७

या कोष्टकावरून '१९२६ सारख्या मधल्याच एखाद्या वर्षी लोकसंख्या

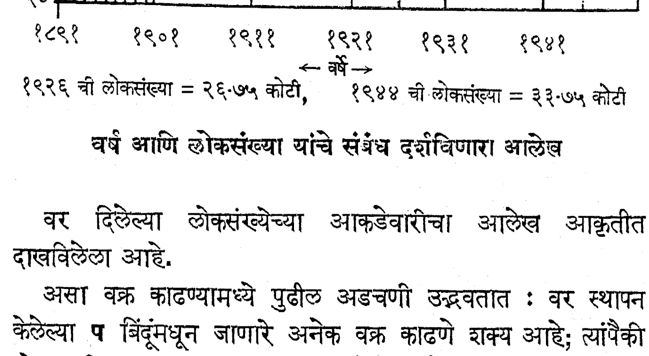
किती असेल ?' या प्रश्नाचे उत्तर अंतर्वेशनाने मिळेल. तसेच '१९४४ या वर्षी लोकसंख्या किती असेल ?' याचे उत्तर बहिर्वेशनाच्या साहाय्याने मिळेल. तसेच, २४ कोटी किंवा ३५ कोटी लोकसंख्या कोणत्या वर्षी असेल, याचे उत्तर अनुक्रमे व्यस्त-अंतर्वेशनावरून आणि व्यस्त-बहिर्वेशनावरून मिळेल.

आर्थिक व सामाजिक क्षेत्रांत अंतर्वेशन- आणि बहिर्वेशन-गणित उपयुक्त ठरले आहे. वार्षिक अंदाजपत्रके तयार करणे, आयातनिर्यातीचे अंदाज वर्तवून धोरण ठरविणे, पंचवार्षिक योजनांचे आराखडे करणे इ. विषयांत संख्यात्मक निश्चित अनुमान बसविणे आवश्यक असते आणि यांकरिता अंतर्वेशन व बहिर्वेशन यांची मदत होते.

पूर्वी अंतर्वेशन हे ⇨ *संख्यात्मक विश्लेषणात* अंतर्भूत करण्यात येत असे. आधुनिक संगणक त्या वेळी अस्तित्वात नसल्याने सर्व आकडेमोड हातानेच करावी लागत असे. तसेच हल्ली उपलब्ध असलेल्या लॉगरिथम, त्रिकोणमितीय इत्यादींसारखी सूक्ष्म कोष्टके त्या वेळी नव्हती. त्यामुळे अधिक कार्यक्षम अंतर्वेशन-सूत्रांना महत्त्व येऊन त्यांचा विकास झाला. आधुनिक संगणकांमुळे या सूत्रांचा अंतर्वेशन-क्रियेसाठी फारसा उपयोग होत नसला तरी संख्यात्मक अवकलन- व समाकलन-गणितात त्यांचा उपयोग होतो, त्यामुळे हल्ली दृष्टिकोन बदललेला असला तरी या सूत्रांचे महत्त्व कमी झालेले नाही.

अंतर्वेशन वा बहिर्वेशन या गणितक्रियेचे दोन मुख्य प्रकार म्हणजे आलेख-पद्धती आणि बैजिक पद्धती हे होत.

(१) आलेख-पद्धती : ही पद्धती वापरण्यास सोपी असली तरी त्यापासून काढलेले निष्कर्ष बरेचसे ढोबळ असतात. जर $क्ष_१, क्ष_२, \ldots, क्ष_प$ या क्ष-मूल्यांसाठी **य** ची संगतमूल्ये $य_१, य_२, \ldots, य_प$ अशी असतील तर संदर्भ अक्ष-प्रतलावर $(क्ष_१, य_१), (क्ष_२, य_२), \ldots, (क्ष_प, य_प)$ अशा सहनिर्देशकांच्या **प** बिंदूंची स्थापना करतात. या सर्व **प** बिंदूंमधून जाणारा वक्र काढल्यास तो पाहिजे असलेल्या **क्ष, य** मधील फलनसंबंधाचे भूमितीय प्रातिनिधिक स्वरूप असेल आणि हा आलेख वाचून पाहिजे त्या क्ष-मूल्यासाठी य-मूल्य आणि पाहिजे त्या य-मूल्यासाठी योग्य असे क्ष-मूल्य ठरवता येईल.



१९२६ ची लोकसंख्या = २६·७५ कोटी, १९४४ ची लोकसंख्या = ३३·७५ कोटी

वर्ष आणि लोकसंख्या यांचे संबंध दर्शविणारा आलेख

वर दिलेल्या लोकसंख्येच्या आकडेवारीचा आलेख आकृतीत दाखविलेला आहे.

असा वक्र काढण्यामध्ये पुढील अडचणी उद्भवतात : वर स्थापन केलेल्या **प** बिंदूंमधून जाणारे अनेक वक्र काढणे शक्य आहे; त्यांपैकी कोणता निवडावा, हा प्रश्न उपस्थित होतो. तसेच एखाद्या प्रयोगातील निरीक्षणांनुसार जर $य_१, य_२, \ldots, य_प$ अशी मूल्ये मिळाली असतील तर त्यांमध्ये काही प्रयोगोद्भव त्रुटी असण्याचाही संभव असतो. हे सर्व लक्षात घेऊन वरील **प** बिंदूंतून जाणारा किंवा त्यांच्या जास्तीत जास्त जवळून जाणारा असा मुक्तहस्त संतत वक्र काढतात. अर्थात हे करण्याला अनुभवाची व कौशल्याची जरुरी असून यात व्यक्तिगत निर्णयाचाही प्रभाव पुष्कळ असतो. एकदा असा वक्र काढला, की इष्ट ती मूल्ये आलेख वाचून काढता येतात व अंतर्वेशन इ. क्रिया साधता येतात.

(२) बैजिक पद्धती : या पद्धतीचे वक्र अन्वायोजन आणि अंतर्वेशन-सूत्रे असे दोन भाग पाडता येतील.

(अ) वक्र अन्वायोजन : वर वर्णन केलेल्या आलेख-पद्धतीचे हे बैजिक रूप आहे, असे म्हणावयास हरकत नाही. पण या पद्धतीत वक्राची योग्य निवड करण्यासाठी बैजिक कसोट्या उपलब्ध असल्याने अधिक काटेकोर निष्कर्ष मिळतात. या पद्धतीत वक्राचे बैजिक समीकरण $य = फ(क्ष)$ म्हणजेच **क्ष** आणि **य** मधील फलनसंबंध ठरविण्याचा विचार होतो. हे फलन बहुपदीच्या स्वरूपात घेण्याची प्रथा आहे. जर वक्राचे समीकरण $य = क_० + क_१ क्ष + क_२ क्ष^२ + \ldots + क_{प-१} क्ष^{प-१}$ असे मानले, तर $क_०, क_१, \ldots, क_{प-१}$ हे सहगुणक असे असले पाहिजेत, की $(क्ष_१, य_१), \ldots, (क्ष_प, य_प)$ हे दिलेले **प** बिंदू या समीकरणाची पूर्तता करतील. म्हणजे मग $य_र = क_० + क_१ क्ष_र + क_२ क्ष_र^२ + \ldots + क_{प-१} क्ष_र^{प-१}$. $र = १, २, \ldots, प$. ही **प** समीकरणे सोडवून $क_०, क_१, \ldots, क_{प-१}$ या **प** सहगुणकांची इष्ट मूल्ये काढता येतील. ही मूल्ये घालून वक्राचे समीकरण मांडता येईल व त्यायोगे **क्ष** च्या कोणत्याही मूल्याकरिता **य** चे संगतमूल्य काढता येऊन अंतर्वेशन वा बहिर्वेशन साधता येईल. प्रत्यक्ष व्यवहारात मात्र **प** हा जर मोठा पूर्णांक असेल तर असे $(प-१)$ घाती बहुपदी समीकरण वापरणे कष्टदायक ठरते. कारण सहगुणकांची मूल्ये ठरविण्यासाठी तितकी युगपत् समीकरणे सोडवावी लागतात. याकरिता जितक्या कमी घाताची बहुपदी घेता येईल तितके चांगले. बहुधा तीनापेक्षा जास्त घाताची बहुपदी घेत नाहीत. मात्र असा वक्र सर्व **प** बिंदूंमधून जाईलच असे नाही. ही त्रुटी कमीत कमी असावी याकरिता लघुतम वर्गपद्धतीचा उपयोग करतात. ही पद्धती पुढीलप्रमाणे आहे : समजा, $य = फ(क्ष) = क_० + क_१ क्ष + क_२ क्ष^२$ हे समीकरण असलेल्या वक्राचे अन्वायोजन करावयाचे आहे. $क्ष = क्ष_१$ असता **य** चे दिलेले मूल्य $य_१$ असून या समीकरणानुसार अपेक्षित मूल्य $फ(क्ष_१)$ असे येईल. अशाच प्रकारे इतर मूल्यांसंबंधी म्हणता येईल. आता $स = [य_१ - फ(क्ष_१)]^२ + [य_२ - फ(क्ष_२)]^२ + \ldots + [य_प - फ(क्ष_प)]^२$ असेल तर $क_०, क_१, क_२$ हे सहगुणक असे पाहिजेत, की **स** लघुतम असेल. कलनशास्त्रानुसार, **स** हे $क_०, क_१, क_२$ यांचे फलन असल्यामुळे, **स** लघुतम असेल, तर **स** चे $क_०, क_१, क_२$ यांच्या सापेक्ष आंशिक अवकलज शून्य असले पाहिजेत. म्हणजेच $\frac{\partial स}{\partial क_०} = ०, \frac{\partial स}{\partial क_१} = ०$ आणि $\frac{\partial स}{\partial क_२} = ०$ असले पाहिजे. ही तीन समीकरणे सोडवून $क_०, क_१, क_२$ या सहगुणकांची इष्ट मूल्ये मिळतील. अर्थातच यावरून वक्राचे समीकरण मांडून अंतर्वेशन साधता येईल. हीच रीत वापरून अन्य घाती बहुपदी फलन घेऊन सहगुणक काढता येतात.

(आ) अंतर्वेशन-सूत्र-पद्धती : ही अधिक महत्त्वाची बहुपदी अंतर्वेशन-पद्धती आहे. यातील अंतर्वेशन-सूत्रांचा विचार करण्यापूर्वी सांत अंतरे व त्यांचे गुणधर्म यांची माहिती असणे आवश्यक आहे [→ सांत अंतर-कलन]. विवेचनाच्या सोयीकरिता येथे त्यांचा सूत्रमय उल्लेख आवश्यक आहे. $(क्ष_र, य_{क्ष_र}), र = ०, १, २, \ldots, प$ अशा मूल्यांचे कोष्टक दिलेले असल्यास, **क्ष** मधील $\triangle क्ष$ या बदलाकरिता **य** मधील $\triangle य_{क्ष}$ हा बदल देणारे समीकरण $\triangle य_{क्ष} = य_{क्ष + \triangle क्ष} - य_{क्ष}$, हे होय. याचप्रमाणे $\triangle^२ य_{क्ष} = \triangle(\triangle य_{क्ष}) = \triangle य_{क्ष + \triangle क्ष} - \triangle य_{क्ष}$ असे लिहिता येईल. याच प्रकारे $\triangle^३ य_{क्ष}, \triangle^४ य_{क्ष}, \ldots \triangle^प य_{क्ष}$, यांच्या व्याख्या मांडता येतील. $\triangle य_{क्ष}, \triangle^२ य_{क्ष}, \triangle^३ य_{क्ष}, \ldots, \triangle^प य_{क्ष}$ यांना

अनुक्रमे प्रथम, द्वितीय, तृतीय, ..., प कोटीची अंतरे म्हणतात. या अंतरांचा महत्त्वाचा गुणधर्म असा, की जर $य = क_० + क_१ क्ष + \dots + क_प क्ष^प$ असा प-घाती बहुपदीय फलनसंबंध घेतल्यास $\triangle^प य_{क्ष}$ = स्थिरांक आणि $\triangle^{प+१} य_{क्ष} = ०$ असे येते.

वरील समीकरणात $\triangle क्ष = ह$ (स्थिरांक) घेतल्यास समान अंतरे मिळतात (त्यांच्यासंबंधी अधिक स्पष्टीकरण खाली दिलेले आहे) व त्यांवरून अग्रगामी, प्रतिगामी आणि मध्य अंतर-सूत्रे मांडता येतात. अग्रगामी, प्रतिगामी व मध्य अंतरांच्या व्याख्या खालील कोष्टकांवरून स्पष्ट होतील. ही अंतरे दर्शविण्यासाठी अनुक्रमे $\triangle$, ∇ आणि इ ही चिन्हे वापरली आहेत.

अग्रगामी अंतरे

$क्ष_{-२}$	$य_{-२}$		
		$\triangle य_{-२}$	
$क्ष_{-१}$	$य_{-१}$		$\triangle^२ य_{-२}$
		$\triangle य_{-१}$	
$क्ष_०$	$य_०$		$\triangle^२ य_{-१}$
		$\triangle य_०$	
$क्ष_१$	$य_१$		$\triangle^२ य_०$
		$\triangle य_१$	
$क्ष_२$	$य_२$		

प्रतिगामी अंतरे

$क्ष_{-२}$	$य_{-२}$		
		$\nabla य_{-१}$	
$क्ष_{-१}$	$य_{-१}$		$\nabla^२ य_०$
		$\nabla य_०$	
$क्ष_०$	$य_०$		$\nabla^२ य_१$
		$\nabla य_१$	
$क्ष_१$	$य_१$		$\nabla^२ य_२$
		$\nabla य_२$	
$क्ष_२$	$य_२$		

मध्य अंतरे

$क्ष_{-२}$	$य_{-२}$			
		$इय_{-\frac{३}{२}}$		
$क्ष_{-१}$	$य_{-१}$		$इ^२ य_{-१}$	
		$इय_{-\frac{१}{२}}$		$इ^३ य_{-\frac{१}{२}}$
$क्ष_०$	$य_०$		$इ^२ य_०$	
		$इय_{\frac{१}{२}}$		$इ^३ य_{\frac{१}{२}}$
$क्ष_१$	$य_१$		$इ^२ य_१$	
		$इय_{\frac{३}{२}}$		
$क्ष_२$	$य_२$			

या अंतरांचे अन्योन्य संबंध दर्शविणारी सूत्रे संदर्भाकरिता खाली दिलेली आहेत :

मध्य	अग्रगामी	प्रतिगामी	
$इय_{\frac{१}{२}}$	$= \triangle य_०$	$= \nabla य_१$	$= य_१ - य_०$
$इ^{२न} य_र$	$= \triangle^{२न} य_{र-न}$	$= \nabla^{२न} य_{र+न}$	
$इ^{२न+१} य_{र+\frac{१}{२}}$	$= \triangle^{२न+१} य_{र-न}$	$= \nabla^{२न+१} य_{र+न+१}$	

अंतर्वेशन-सूत्रे (समान अंतरे) : समजा, $क्ष_०, क्ष_१, \dots, क्ष_प$ ही क्षची मूल्ये समान अंतरांवर आहेत आणि कोणत्याही दोन लगतच्या क्ष मूल्यांमधील अंतर ह आहे $(क्ष_{र+१} - क्ष_र = ह)$. या क्ष मूल्यांशी संगत अशी य मूल्ये $य_०, य_१, \dots, य_प$ दिलेली आहेत. आपल्याला $क्ष_०$ आणि $क्ष_१$ यांमधील एखाद्या क्ष-मूल्यासाठी य शोधावयाचा आहे. म्हणजेच $क्ष = क्ष_० + अह$, $० < अ < १$ असता यचे मूल्य काढावयाचे आहे. आता अग्रगामी पद्धतीने $य_१ - य_०$ या फरकास $\triangle य_०$, $य_२ - य_१$ याला $\triangle य_१ \dots$ असे म्हणतात. तसेच $\triangle^२ य_० = \triangle य_१ - \triangle य_०$, $\triangle^२ य_१ = \triangle य_२ - \triangle य_१, \dots$ इ. द्वितीयांतरे लिहिता येतील. अशा तऱ्हेने $\triangle य_०$, $\triangle^२ य_०$, $\triangle^३ य_०$, ...ही निरनिराळ्या कोटींची अंतरे लिहिता येतील. ही अंतरे वापरून पुढे दिलेल्या सूत्रानुसार $क्ष = क्ष_० + अह$ असता यचे $य_{क्ष+अह}$ हे इष्ट मूल्य मिळवता येते.

$$य_{क्ष_० + अह} = य_० + अ \triangle य_० + \frac{अ(अ-१)}{२!} \triangle^२ य_० + \frac{अ(अ-१)(अ-२)}{३!} \triangle^३ य_० + \dots$$

हे सूत्र 'ग्रेगरी–न्यूटन यांचे अग्रगामी अंतर्वेशन-सूत्र' म्हणून ओळखले जाते.

जर क्ष, य मधील फलनसंबंध प-घाती बहुपदीने दर्शविण्यायोग्य असेल तर $\triangle^प य_०$ स्थिरांक व $\triangle^{प+१} य_०$ शून्य असेल. म्हणजेच वरील सूत्रामध्ये पहिल्या प + १ पदानंतरची पदे लक्षात घेण्याचे कारण नाही. खालील उदाहरणावरून हे विवरण स्पष्ट होईल :

क्ष	य	$\triangle$	$\triangle^२$	$\triangle^३$
०	१.००३			
		७.९९९		
१	९.००२		१०.००२	
		१८.००१		०.००२
२	२७.००३		१०.०००	
		२८.००१		०.०००
३	५५.००४		१०.०००	
		३८.००१		
४	९३.००५			

या कोष्टकातील $\triangle^३ य_{क्ष}$ जवळजवळ शून्य म्हणजेच उपेक्षणीय आहेत. समजा, आपणाला $य_{०.५}$ हे मूल्य हवे आहे. वरील सूत्रानुसार

$$य_{०.५} = य_० + ०.५ \triangle य_० + \frac{(०.५)(-०.५)}{२} \triangle^२ य_० + \frac{(०.५)\ (-०.५)\ (-१.५)}{६} \triangle^३ य_० = ३.७५२१.$$

वरील मूल्ये $य = १ + ३क्ष + ५क्ष^२$ या बहुपदीशी सन्निकट आहेत, हे पडताळून पहाता येईल. अंतर्वेशन-सूत्राने मिळालेले मूल्य ३.७५ या यथार्थ मूल्याशी जुळते आहे. आवश्यक तर $य = १ + ३क्ष + ५क्ष^२$ या अन्वस्ताचा आलेख काढूनही पडताळा पहाता येईल.

ग्रेगरी–न्यूटन यांच्या अंतर्वेशन-सूत्रात अग्रगामी अंतरे वापरलेली असल्यामुळे ते कोष्टकाच्या प्रारंभीच्या मधल्या मूल्यांकरिता अंतर्वेशन करण्यासाठी उपयुक्त ठरते.

ग्रेगरी–न्यूटन यांच्या दुसऱ्या सूत्रात कोष्टकाच्या शेवटच्या मूल्यांपासून मागे मागे जाणाऱ्या म्हणजे प्रतिगामी अंतरांचा उपयोग करतात. अग्रगामी सूत्राप्रमाणेच $क्ष = क्ष_प - अ ह$ घेऊन हे सूत्र खालीलप्रमाणे मांडता येते :

$$य_{क्ष_प - अह} = य_प + अ \nabla य_प + \frac{अ(अ+१)}{२!} \nabla^२ य_प + \dots + \frac{अ(अ+१)\dots(अ+प-१)}{प!} \nabla^प य_प$$

कोष्टकातील शेवटच्या नोंदींमधील अंतर्वेशन वा बहिर्वेशन करण्याकरिता या सूत्राचा उपयोग करतात.

सरल अंतर्वेशन (असमान अंतरे) : क्ष या स्वयंचलाची मूल्ये परस्परांपासून असमान अंतरावर असल्यास अंतर्वेशन करण्याकरिता विभाजित अंतरे वापरावी लागतात. $(क्ष_र, य_र)$, $र = ०, १, \dots, प$ हा फलनसंबंध दिलेला असल्यास प्रथम, द्वितीय इ. कोटींच्या विभाजित अंतरांची व्याख्या खालीलप्रमाणे करतात :

$$\frac{य_१ - य_०}{क्ष_१ - क्ष_०} = [क्ष_१, क्ष_०], \frac{य_२ - य_१}{क्ष_२ - क्ष_१} = [क्ष_२, क्ष_१] \text{ इत्यादी.}$$

यांना 'प्रथम कोटीची विभाजित अंतरे' म्हणतात.

येथे $[क्ष_१, क्ष_०] = [क्ष_०, क्ष_१]$.

द्वितीय कोटीची विभाजित अंतरे

$$\frac{[क्ष_२, क्ष_१]-[क्ष_१, क्ष_०]}{क्ष_२-क्ष_०} = [क्ष_०, क्ष_१, क्ष_२]$$

आणि व्यापकीकरणाने प-कोटीचे विभाजित अंतर देणारे सूत्र म्हणजे

$$[क्ष_प, क्ष_{प-१}, \dots, क्ष_०] = \frac{[क्ष_प, \dots, क्ष_१]-[क्ष_{प-१}, \dots, क्ष_०]}{क्ष_प - क्ष_०}$$

वरील व्याख्येवरून

$$[क्ष, क्ष_०, \dots, क्ष_प] = \frac{य}{(क्ष-क्ष_०)\dots(क्ष-क्ष_प)} + \frac{य_०}{(क्ष_०-क्ष_१)\dots(क्ष_०-क्ष_प)} + \dots + \frac{य_प}{(क्ष - क्ष_०)\dots(क्ष_प-क्ष_{प-१})}$$

असे मांडता येते. या सूत्रावरून न्यूटन यांचे सामान्य विभाजित अंतर अंतर्वेशन-सूत्र पुढीलप्रमाणे लिहिता येते :

$य = य_० + (क्ष-क्ष_०)[क्ष, क्ष_०]$. यावरून व्यापकीकरणाने

$$य = य_० + (क्ष-क्ष_०)[क्ष_०, क्ष_१] + (क्ष-क्ष_०)(क्ष-क्ष_१)[क्ष_०, क्ष_१, क्ष_२] + \dots + (क्ष-क्ष_०)(क्ष-क्ष_१)\dots(क्ष-क्ष_प)[क्ष_०, क्ष_१, \dots, क्ष_प] + (क्ष-क्ष_०)\dots(क्ष-क्ष_प)[क्ष, क्ष_०, \dots, क्ष_प]$$

यातील शेवटचे पद या सूत्राची त्रुटी दर्शविते. न्यूटन यांच्या सूत्राचा उपयोग खालील उदाहरणावरून स्पष्ट होईल

क्ष	$य = लॉग_{१०} क्ष$	प्रथम अंतर	द्वितीय अंतर	तृतीय अंतर
३२१·००	२·५०६५१	०·००१३४४४४		
			−०·०००००१५८	
३२२·८०	२·५०८९३			
		०·००१३४२८६		०·०००००००२२
३२४·२०	२·५१०८१		−०·०००००२४४	
		०·००१३३०५०		
३२५·००	२·५११८०			

येथे ३२३·५ चा लॉगरिथम काढावयाचा असल्यास $क्ष_० = ३२२·८०$ आणि $य_० = २·५०८९३$ ही मूल्ये घेता येतील. तसेच $क्ष_१ = ३२४·२$, $क्ष_२ = ३२५$ आणि $क्ष = ३२३·५$. यावरून

$$\begin{aligned} य = लॉग_{१०} ३२३·५ &= २·५०८९३ \\ &+ (३२३·५ - ३२२·८)(०·००१३४२८६) \\ &+ (३२३·५ - ३२४·२)(-०·०००००२४४) \\ &= २·५०९८७. \end{aligned}$$

य = फ (क्ष) हे फलन **प**-घाती असेल तर **प** + १ कोटीचे सांत अंतर शून्य असले पाहिजे म्हणून न्यूटन यांच्या सूत्रात $[क्ष, क्ष_०, \dots, क्ष_प] = ०$ घेऊन ते सूत्र पुढीलप्रमाणे लिहिता येईल :

$$य = \frac{(क्ष-क्ष_१)(क्ष-क्ष_२)\dots(क्ष-क्ष_प)}{(क्ष_०-क्ष_१)(क्ष_०-क्ष_२)\dots(क्ष_०-क्ष_प)} य_० + \frac{(क्ष-क्ष_०)(क्ष-क्ष_२)\dots(क्ष-क्ष_प)}{(क्ष_१-क्ष_०)\dots(क्ष_१-क्ष_प)} य_१ + \dots + \frac{(क्ष-क्ष_०)\dots(क्ष-क्ष_{प-१})}{(क्ष_प-क्ष_०)\dots(क्ष_प-क्ष_{प-१})} य_प$$

या सूत्राला 'लाग्रांज यांचे अंतर्वेशन-सूत्र' म्हणतात. या सूत्रात कोणत्याही अंतर-सूत्राचा अवलंब केलेला नाही.

लाग्रांज-सूत्रामध्ये क्ष ऐवजी य हा स्वयंचल मानल्यास व क्ष हे फलन मानल्यास

$$क्ष = \frac{(य-य_१)\dots(य-य_प)}{(य_०-य_१)\dots(य_०-य_प)} क्ष_० + \dots + \frac{(य-य_०)\dots(य-य_प)}{(य_प-य_०)\dots(य_प-य_{प-१})} क्ष_प$$

असे सूत्र मिळते.

या सूत्रावरून (१) स्वयंचलांची दिलेली मूल्ये समानांतरित नसतील तेव्हा उपलब्ध असलेल्या स्वयंचलाची संगतमूल्ये ठरविता येतात आणि (२) फलनाची कोष्टकात नसलेली मूल्ये घेतल्यास त्यावरून स्वयंचलाची संगतमूल्ये काढता येतात. याच कृतीला 'व्यस्त अंतवशन' म्हणतात.

मध्य अंतर-अंतर्वेशन-सूत्रे : विभाजित अंतरे व साधी अंतरे यांची तुलना व परस्परसंबंध दर्शविणारे सूत्र म्हणजे

$[क्ष_०, क्ष_१, \dots, क्ष_र] = \frac{\Delta^र य_०}{र!\, ह^र}$ हे होय. येथे ह हे सांत समानांतर आहे.

न्यूटन यांच्या विभाजित अंतर-अंतर्वेशन सूत्रात $क्ष_० = क्ष_०$, $क्ष_१ = क्ष_० + ह$, $क्ष_२ = क्ष_० - ह$, $क्ष_३ = क्ष_० + २ह$ इत्यादी लिहिल्यास आणि $\frac{क्ष - क्ष_०}{ह} = व$ मांडल्यास वरील सूत्रान्वये

$$य = य_० + व \Delta य_० + \frac{व(व-१)}{२!} \Delta^२ य_{-१} + \frac{व(व^२-१^२)}{३!} \Delta^३ य_{-१} + \frac{व(व^२-१)(व-२)}{४!} \Delta^४ य_{-२} + \frac{व(व^२-१)(व^२-२^२)}{५!} \Delta^५ य_{-२} + \dots$$

असे सूत्र मिळते; यात मध्य अंतर-चिन्ह इ वापरून

$$य = य_० + व\, इ\, य_{\frac{१}{२}} + \frac{व(व-१)}{२!} इ^२ य_० + \frac{व(व-१)^२}{३!} इ^३ य_{\frac{१}{२}} + \frac{व(व^२-१^२)(व-२)}{४!} इ^४ य_० + \dots$$

मिळणाऱ्या या सूत्राला 'गौस यांचे अग्रगामी सूत्र' म्हणतात.

तसेच वरील सूत्रात $क्ष_० = क्ष_०$, $क्ष_१ = क्ष_० - ह$, $क्ष_२ = क्ष_० + ह$, $क्ष_३ = क्ष_० - २ह$ इत्यादी लिहिल्यास हेच सूत्र

$$य = य_० + \frac{व}{१!} \Delta य_{-१} + \frac{व(व+१)}{२!} \Delta^२ य_{-१} + \frac{व(व^२-१^२)}{३!} \Delta^३ य_{-२} + \frac{व(व^२-१^२)(व+२)}{४!} \Delta^४ य_{-२} + \dots$$

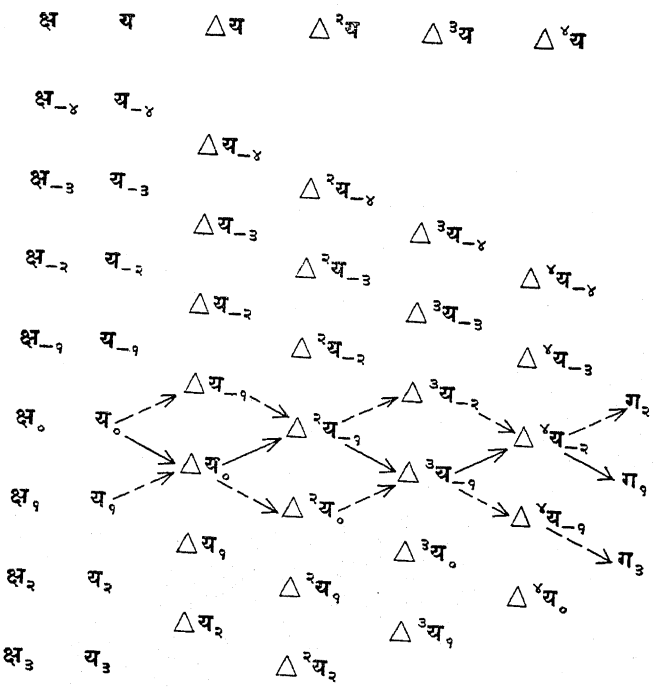
असे मिळते व त्यात मध्य अंतर-चिन्ह इ वापरून मिळणारे सूत्र

$$य = य_० + व\, इ\, य_{-\frac{१}{२}} + \frac{व(व+१)}{२!} इ^२ य_० + \frac{व(व^२-१^२)}{३!} इ^३ य_{-\frac{१}{२}} + \frac{व(व^२-१^२)(व+२)}{४!} इ^४ य_० + \dots$$

'गौस यांचे प्रतिगामी सूत्र' म्हणून ओळखले जाते. या सूत्रात सुरुवातीची संख्या $य_०$ न घेता $य_१$ घेतल्यास आणि पुढील अंतरे प्रतिगामी सूत्रातील अंतरांच्या समांतर रेषेतून घेतल्यास पुढील सूत्र मिळते :

$$य = य_१ (व-१)\Delta य_० + \frac{(व-१)व}{२!}\Delta^२ य_० + \frac{(व-१)व(व-२)}{३!}\Delta^३ य_{-१} + \dots$$

यात मध्य अंतर-चिन्ह वापरून मिळणाऱ्या सूत्राला 'गौस यांचे तिसरे सूत्र' म्हणतात. या तिन्ही सूत्रांत येणारी सांत अंतरे कोष्टकरूपाने खाली दिलेली असून सूत्रे अनुक्रमे $ग_१$, $ग_२$, $ग_३$ अशी दर्शविली आहेत.



वरील $ग_१$ व $ग_२$ या सूत्रांची सरासरी घेतल्यास स्टर्लिंग यांचे पुढील सूत्र मिळते :

$$य = य_० + व\left(\frac{\Delta य_० + \Delta य_{-१}}{२}\right) + \frac{व^२}{२!}(\Delta^२ य_{-१}) + \frac{व(व^२-१)}{३!}\left(\frac{\Delta^३ य_{-१} + \Delta^३ य_{-२}}{२}\right) + \frac{व(व^२-१)}{४!}(\Delta^४ य_{-२}) + \dots + \frac{व^२(व^२-१)(व^२-२^२)\dots[व^२-(प-१^२)]\Delta^{२प} य_{-प}}{(२प)!}$$

$ग_१$ आणि $ग_३$ यांची सरासरी घेतल्यास येणाऱ्या सूत्रास 'बेसेल-सूत्र' म्हणतात.

$$य = \frac{य_० + य_१}{२} + (व - \tfrac{१}{२})\Delta य_० + \frac{व(व-१)}{२!}\left(\frac{\Delta^२ य_{-१} + \Delta^२ य_०}{२}\right) + \frac{व(व-१)(व-\frac{१}{२})}{३!}\Delta^३ य_{-१} + \frac{व(व^२-१)(व-२)}{४!}\left(\frac{\Delta^४ य_{-२} + \Delta^४ य_{-१}}{२}\right) + \frac{व(व-\frac{१}{२})(व^२-१)(व-२)}{५!}(\Delta^५ य_२ + \dots)$$

वरील कोष्टकातील $क्ष_०$ व $क्ष_१$ समोरील सम क्रमांकांच्या अंतरांचा उपयोग करून गौस यांच्या अग्रगामी व प्रतिगामी अंतर्वेशन-सूत्रांच्या साहाय्याने महत्त्वाचे असे एव्हरेट-सूत्र मिळते. ते असे—

$$य = श\, य_० + \frac{श(श^२-१^२)}{३!}\Delta^२ य_{-१} + \frac{श(श^२-१^२)(श^२-२^२)}{५!}\Delta^४ य_{-२} + व\, य_१ + \frac{व(व^२-१^२)}{३!}\Delta^२ य_० + \frac{व(व^२-१^२)(व^२-२^२)}{५!}\Delta^४ य_{-१} + \dots$$

येथे $श = १ - व$ आहे.

बहिर्वेशन : याकरिता अंतर्वेशन-सूत्रांचाच उपयोग करून इष्ट त्या बाहेरच्या क्ष करिता $य_{क्ष}$ चे मूल्य काढता येते. परंतु क्ष चे कोष्टकातील मूल्य $क्ष_०$, $क्ष_१$, ..., $क्ष_प$ या मूल्यांपासून फार दूर असल्यास सूत्राने ठरविलेले मूल्य विशेष विश्वासार्ह मानता येत नाही. यामुळे अंतर्वेशनापेक्षा बहिर्वेशन करताना अधिक काळजी घ्यावी लागते. $य = फ(क्ष)$ हे बैजिक फलन विश्वासार्हतेच्या दृष्टीने निश्चित झालेले असल्यास अंतर्वेशन व बहिर्वेशन यांत फारसा फरक पडत नाही.

त्रुटि-सूत्रे : अंतर्वेशन-सूत्रांवरून मिळालेले $य = फ(क्ष)$ हे क्ष ला संगत असणारे मूल्य फ(क्ष) च्या यथार्थ मूल्याचे सन्निकट-मूल्य असते. त्यामुळे प्रत्येक वेळी अशा मूल्यातील त्रुटी ठरविणे आवश्यक ठरते. वरील अंतर्वेशन-सूत्रांच्या विवेचनावरून प्रत्येक क्ष करिता

$$य_{क्ष} = फ(क्ष) = ई(क्ष) + त्र(क्ष);$$
$$त्र(क्ष) = (क्ष - क्ष_०)\dots(क्ष - क्ष_प)\, स(क्ष)$$

असे समीकरण मांडल्यास आणि $ई(क्ष_र) = फ(क्ष_र)$, $[र = ०, १, \dots, प]$ घेतल्यास ई(क्ष) ला 'अंतर्वेशन-फलन' व त्र(क्ष) ला 'त्रुटि-फलन' म्हणतात. येथे $य_{क्ष}$ हे यथार्थ मूल्य होय.

अवकलनशास्त्रातील रोल-सिद्धांत $प + १$ वेळा वापरून

$$त्र(क्ष) = \frac{(क्ष - क्ष_०)(क्ष - क्ष_१)\dots(क्ष - क्ष_प)}{(प+१)!} य^{(प+१)}(ज्ञ)$$

असे त्रुटि-सूत्र मिळते. येथे $क्ष < ज्ञ < क्ष_प$.

अंतर्वेशन-सूत्रांचा उपयोग : विषम कोटीच्या अंतराने शेवट होणारे स्टर्लिंग-सूत्र व सम कोटीच्या अंतराने शेवट होणारे बेसेल-सूत्र

या सूत्रांखेरीज बाकीची सर्व सूत्रे कोष्टकवार मांडलेल्या चलांच्या मूल्यांच्या एकाच गटाकरिता बैजिक दृष्ट्या समान आहेत. समान अंतरे असलेल्या चलांच्या मूल्यांकरिता हाताने आकडेमोड करण्यासाठी लाग्रांज-सूत्रापेक्षा अंतरकोष्टके सहजपणे तयार करता येत असल्यामुळे सांत अंतर्वेशन-सूत्रे अधिक सोयीची आहेत.

सर्वसाधारणपणे एखाद्या अंतर्वेशन-सूत्रातील किती पदे घेतली असता आपणास इच्छित अचूकता मिळू शकेल, हे अगोदर सांगणे शक्य नसते. त्यामुळे सामान्यतः सूत्रामधील पुढची पदे उच्च कोटीच्या अंतरांचे गणित करून अशा तऱ्हेने घेतली पाहिजेत, की आपणास इष्ट तितक्या दशांश-स्थळांपर्यंत अंतर्वेशित मूल्ये स्थिर राहून अधिक समावेश केलेल्या पदांमुळे होणारा बदल उपेक्षणीय असावा. तसेच त्रुटि-सूत्रांचा उपयोग करून ज्या सूत्रामुळे कमीत कमी त्रुटी येईल असे सूत्र निवडणे इष्ट असते. तथापि कोणते सूत्र वापरावयाचे हे ठरविणे सैद्धांतिक विचारांपेक्षा प्रत्यक्ष परिस्थितीच्या सोयीवर अवलंबून असते. व्यवहारात बहुधा बेसेल व एव्हरेट यांचीच सूत्रे वापरतात. या सूत्रांतील सहगुणकांच्या मूल्यांची कोष्टके तयार करून अंतर्वेशनाचे काम बरेचसे सुलभ करता येते.

वरील गोष्टींचा विचार करून काढलेली सर्वसाधारण अनुमाने पुढे दिलेली आहेत. ग्रेगरी—न्यूटन यांचे प्रतिगामी सूत्र कोष्टकातील शेवटची मूल्ये काढण्याकरिता उपयुक्त ठरते. कारण त्या ठिकाणी गौस-सूत्र वापरण्याइतकी पुरेशी पदे नसतात. त्याचप्रमाणे ग्रेगरी—न्यूटन यांचे अग्रगामी सूत्र मुख्यतः कोष्टकाच्या सुरुवातीच्या मूल्यांच्या अंतर्वेशनासाठी उपयोगी पडते. परंतु अंतर्वेशन करावयाच्या मूल्याच्या दोन्ही बाजूंस पुरेशी मूल्ये उपलब्ध असल्यास, ग्रेगरी—न्यूटन यांच्या दोन्ही सूत्रांपेक्षा गौस यांचे सूत्र जास्त सोयीचे असते. विशिष्ट सूत्रांच्या बाबतीत बोलावयाचे झाल्यास, सम कोटीच्या अंतराने शेवट झालेले स्टर्लिंग-सूत्र **व** चे मूल्य शून्याच्या जवळ असल्यास उपयोगी पडते. तसेच विषम कोटीच्या अंतराने शेवट होणारे बेसेल-सूत्र **व** चे मूल्य $\frac{1}{2}$ च्या जवळ असल्यास उपयुक्त ठरते.

कोणत्याही अंतर्वेशन-सूत्रातील पदांची केवळ संख्या वाढवून इच्छित असलेली कितीही अचूकता मिळू शकेल, असे वाटण्याचा संभव आहे. तथापि प्रत्यक्षात कोष्टकातील मूल्ये अनंताप्रत वाढवून तयार झालेली अंतर्वेशन-श्रेढी फक्त अनंतवर्ती अभिसारी असते. म्हणजेच, आपण जसजशी मूल्यांची संख्या वाढवीत जाऊ, तसतशी त्रुटी प्रथमतः कमी होते आणि एखाद्या विशिष्ट मूल्यानंतर ती वाढावयास लागते आणि त्यानंतर ती अमर्यादपणे वाढत जाते. अर्थात अंतर्वेशनातील अचूकपणा प्रत्यक्ष व्यवहारात बहुतेक वेळा साध्य होतो. म्हणजेच अनंतवर्ती अभिसारिता सर्वसाधारणपणे चांगली असते.

इतिहास : १६५५ च्या सुमारास वॉलिस यांनी वर्तुळाचे क्षेत्रफळ व पर्यायाने π ची संख्यात्मक निश्चिती करण्यासाठी निर्माण केलेल्या गणितातून अंतर्वेशन-गणिताचा प्रारंभ झाला. १६७६ मध्ये न्यूटन यांनी द्विपद-प्रमेय शोधून काढल्यानंतर १६७८ मध्ये त्यांनी त्यांच्या नावाने प्रसिद्ध असलेले अंतर्वेशन-सूत्र मांडले. ऑयलर—लाग्रांज-सूत्र १७५५ मध्ये व गौस यांचे सूत्र १८१२ मध्ये प्रसिद्ध झाले. ग्रह व ताऱ्यांचे ज्योतिषविषयक संख्यात्मक गणित करणे, निरनिराळी गणितीय कोष्टके तयार करणे, यांत्रिकरीत्या समाकलन करणे यांमध्ये आकडेमोड सुलभ करण्यासाठी अंतर्वेशन-सूत्रांचा प्रामुख्याने उपयोग झाला. लाप्लास यांनी संभाव्यता-सिद्धांताचा पाया घातल्यानंतर, बेर्नुली-संख्या आणि ऑयलर—मॅक्लॉरिन-सूत्रांमुळे अंतर्वेशन व बहिर्वेशन-क्रियांना मूलभूत असलेल्या, सांत अंतरकलनशास्त्रास चालना मिळाली. कोशी यांच्या वैश्लेषिक गणितावरून स्फूर्ती घेऊन अंतर्वेशन-सूत्रासंबंधीची त्रुटि-सूत्रेही १८२२ च्या सुमारास मांडली गेली. सांत अंतरकलनास याकोप बेर्नुली यांच्यापासून सुरुवात झालेली असली, तरी आधुनिक वैश्लेषिक फलनकल्पनांचा उपयोग करून प्वँकारे (१८८५) यांनी या विषयाचा आधुनिक दृष्टिकोनातून अभ्यास केला. या विषयातील आधुनिक गणितज्ञ म्हणजे बर्कॉफ (१८८४–१९४४, अमेरिका), कारमायकेल (१८७९– , अमेरिका), पिन्शेर्ले (१८५३–१९३६, इटली), नॉर्लंड (१८८५– , स्कँडिनेव्हिया) व मिल्न टॉमसन (ब्रिटन) हे होत.

पहा : सांत अंतर कलन; विमाविषयक सांख्यिकी.

संदर्भ : 1. Freeman, H. *Mathematics for Acturial Students, Part II,* Cambridge, 1952. 2. Nobel, B. *Numerical Methods, Vol. II,* New York, 1964. 3. Scarborough, J. B. *Numerical Mathematical Analysis,* Oxford, 1964. 4. Steffensen, J. F. *Interpolation,* New York, 1950.

चिखलीकर, अ. ना.

अंतस्त्य-प्रतिरोपण : ऊतक अथवा त्याचा काही भाग एका स्थानापासून काढून दुसऱ्या स्थानात अथवा दुसऱ्या शरीरात बसविण्याच्या क्रियेला 'प्रतिरोपण' असे म्हणतात. वृक्क, हृदय यांसारखे एखादे सबंध अंतस्त्य (इंद्रिय) दुसऱ्या शरीरात बसविण्याच्या क्रियेला 'अंतस्त्य-प्रतिरोपण' असे म्हणतात. एखाद्या व्यक्तीच्या शरीरातील ऊतक त्याच व्यक्तीच्या शरीरात इतरत्र बसविले तर त्या क्रियेला 'स्व-प्रतिरोपण' असे नाव असून स्वजातीय व्यक्तीच्या शरीरातील ऊतक त्याच जातीच्या दुसऱ्या व्यक्तीच्या शरीरात बसविल्यास त्या क्रियेला 'सम-प्रतिरोपण' म्हणतात. विजातीय शरीरात बसविल्यास तिला 'पर-प्रतिरोपण' म्हणतात.

प्रतिरोपणाची कल्पना जुनीच असून भाजून अथवा जळून नष्ट झालेल्या त्वचेच्या जागी त्याच व्यक्तीच्या शरीरातील दुसरीकडील त्वचा बसविण्याची 'स्व-प्रतिरोपण'-क्रिया गेली ५०–७५ वर्षे प्रचारात आहे. डोळ्यातील स्वच्छमंडलाचे (बुबुळाच्या पुढच्या पारदर्शक भागाचे) 'सम-प्रतिरोपण' दुसऱ्या व्यक्तीवर करण्याची शस्त्रक्रियाही बरीच वर्षे करण्यात येत आहे. गेल्या ८–१० वर्षांत हृदय, यकृत यांसारखी महत्त्वाची अंतस्त्ये एका व्यक्तीच्या शरीरातून काढून दुसऱ्या व्यक्तीच्या शरीरात बसविण्यात येऊ लागली आहेत. त्यासाठी अपघातात मृत झालेल्या तरुण व्यक्तींची अंतस्त्ये मृत्यूनंतर लगेच काढून दुसऱ्या व्यक्तीच्या त्या त्या रोगग्रस्त अंतस्त्याच्या जागी बसविण्याचे प्रयत्न सुरू आहेत. वृक्कविकारासारख्या काही रोगांत कृत्रिम वृक्काचा उपयोगही करण्यात येतो.

ऊतकाचे प्रतिरोपण त्याच व्यक्तीच्या शरीरात केल्यास ते बहुधा यशस्वी होते. समजातीयांतील स्वच्छमंडल-प्रतिरोपणही असेच यशस्वी होते. परंतु समजातीय व्यक्तीचे दुसरे कोणतेही प्रतिरोपण अगदी क्वचितच यशस्वी होते. विजातीय व्यक्तीतील प्रतिरोपण मात्र पूर्णपणे फसते म्हणजे प्रतिरोपित अंतस्त्य ग्राहक शरीराशी आत्मसात होऊच शकत नाही.

या विषयाचा अभ्यास व संशोधन करताना असे दिसून आले, की स्वच्छमंडलात रक्तवाहिन्या नसतात तर इतर प्रतिरोपित अंतस्त्यांत रक्तवाहिन्या व त्यांतून वाहणारे रक्त असते. म्हणून प्रतिरोपित अंतस्त्ये आत्मसात न होण्याचा रक्ताशी काही संबंध असावा असे वाटू लागले. एका ⇨ अंडापासून उत्पन्न होणाऱ्या जुळ्यांचे रक्त पूर्णपणे एकसारखे असल्यामुळे त्यांच्यातील प्रतिरोपण यशस्वी होते, परंतु निरनिराळ्या अंडांपासून उत्पन्न होणाऱ्या जुळ्या भावंडांतील प्रतिरोपणाला नैसर्गिक विरोध होतो; या गोष्टीचा रक्ताशी संबंध असला पाहिजे असे वाटू लागले. रक्ताचा अभ्यास करतानाही असे आढळले होते, की रक्ताच्याही चार जाती असून एका जातीचे रक्त दुसऱ्या जातीच्या व्यक्तीला चालेलच असे नाही. या संशोधनामुळे कोणाचे रक्त कोणास चालू शकते यासंबंधी ज्ञान झाले [→रक्ताधान].

शरीरामध्ये कोणताही बाह्य पदार्थ आला तर त्याच्यापासून शरीराला अपाय होऊ नये यासाठी शरीरात विशिष्ट यंत्रणा असते. उदा., रोगजंतूंचा

शरीरात प्रवेश झाला तर त्यांच्यामुळे रोगोत्पत्ती होऊ नये यासाठी त्या रोगजंतूंचा नाश, अथवा त्या जंतूंपासून उत्पन्न होणाऱ्या विषांचा नाश करण्यासाठी विशिष्ट कोशिकांमध्ये 'प्रतिपिंडे' उत्पन्न करण्यासाठी शक्ती असते. ⇨ *यौवनलोपी ग्रंथी* आणि इतरत्र उत्पन्न होणाऱ्या श्वेतलसीका-कोशिकांमध्येही [→लसीका तंत्र] ⇨ *प्रतिपिंडे* उत्पन्न करण्याची शक्ती विशेष प्रमाणात असते. रोगजंतूंपासून होणाऱ्या विषांशी संलग्न होऊन त्या विषांचा विषारीपणा नष्ट करण्याची ही प्रक्रिया ⇨ *प्रतिजन-प्रतिपिंड*-प्रक्रिया या नावाने ओळखली जाते. शरीरात येणारा बाह्य पदार्थ प्रतिपिंडे उत्पन्न होण्यास कारणीभूत होतो म्हणून त्याला ⇨ *प्रतिजन* असे म्हणतात. शरीराची रोगप्रतिबंधक शक्ती म्हणजे ⇨ *प्रतिरक्षा* ही या प्रक्रियेवर अवलंबून असते. शरीराशी आत्मसात होण्यासारख्या पदार्थांच्या बाबतीत ही 'प्रतिजन-प्रतिपिंड'-प्रक्रिया होत नाही, परंतु इतर पदार्थांविरुद्ध मात्र प्रतिपिंडे तयार होऊन ते पदार्थ निर्विष होतात. म्हणजेच 'स्व' म्हणजे आत्मसात होण्यासारखे पदार्थ आणि 'पर' म्हणजे परके पदार्थ वेगवेगळे ओळखून त्यानुसार योग्य अशी प्रतिक्रिया कोशिका—विशेषतः श्वेतलसीका-कोशिका—करू शकतात. प्रतिपिंडे उत्पन्न करण्याची शक्ती एकदा निर्माण झाली म्हणजे पुढे केव्हाही ती विशिष्ट प्रतिजने शरीरात आली तर प्रतिपिंडे त्वरेने तयार होऊन त्या प्रतिजनांचा नाश करतात. ही नैसर्गिक प्रतिरक्षायंत्रणा 'बाह्य' किंवा 'पर' अशा प्रतिरोपित अंतस्त्यांचा नाश करण्यास कारणीभूत होते. प्रतिरोपित ऊतकांभोवती श्वेतलसीका-कोशिका प्रचंड संख्येने जमून हळूहळू त्या ऊतकांचा नाश करतात; त्यामुळे प्रतिरोपित अंतस्त्य ग्राहक शरीरात टिकू शकत नाही. थोडक्यात म्हणजे जी नैसर्गिक प्रतिकारशक्ती (प्रतिरक्षा) एरव्ही शरीर-संरक्षक असते तीच प्रतिरोपण अयशस्वी करण्यास कारणीभूत होते. प्रतिरोपण यशस्वी व्हावयाचे तर प्रतिरोपित अंतस्त्याविरुद्ध होणारी ही प्रतिक्रिया बंद झाली पाहिजे.

श्वेतलसीका-कोशिकांचे प्रतिपिंड-जननाचे हे कार्य काही काळ बंद पडावे असा प्रयत्न करण्यात येत आहे. घोड्याच्या शरीरात श्वेतलसीका-कोशिका वाढत्या मात्रेने टोचीत गेल्यास त्याच्या रक्तात श्वेतलसीका-कोशिका-विरोधी प्रतिपिंडे उत्पन्न होतात. अशा घोड्याच्या रक्तातील द्रव शस्त्र-क्रियेपूर्वी व पुढेही टोचल्यास श्वेतलसीका-कोशिका निष्प्रभ होतात व त्यामुळे प्रतिरोपित अंतस्त्य टिकून राहण्याचा अधिक संभव असतो. म्हणून ही लस अथवा रक्तरस टोचण्याचा प्रयोग करून पाहण्यात येत आहे. या लशीला 'श्वेतकोशिका-विरोधी रक्तरस' *(अँटिलिंफोसाइट सिरम—ए एल एस)* असे म्हणतात. अशा प्रकारे रक्तरस देण्यामध्ये एक मोठा धोका आहे. तो म्हणजे श्वेतलसीका-कोशिका निष्प्रभ झाल्यामुळे शरीराची सर्वच प्रतिरक्षाक्रिया बंद पडल्यामुळे रोगजंतूंचा संसर्ग होण्याचा संभव वाढतो. असा हा पेचप्रसंग असून त्यावर तोड काढण्यासाठी जगातील शास्त्रज्ञ प्रयत्न करीत आहेत.

अंतस्त्य आत्मसात होईपर्यंत श्वेतलसीका-कोशिकांचे कार्य बंद रहावे म्हणून ६–मरकॅप्टोपुरिन आणि ॲझाथायोप्रीन (इम्यूरान) अशी नवीन औषधे बनविण्यात आली असून त्यांचे प्रयोगही चालू आहेत.

आणखी एक प्रयत्न करण्यात येत आहे. दात्याचे अंतस्त्य ग्राहकाच्या शरीरात घालण्यापूर्वी त्या अंतस्त्यावर क्ष-किरण प्रारित केले असता श्वेतलसीका-कोशिका अशा अंतस्त्याच्या जवळ येऊ शकत नाहीत; त्यामुळे त्या अंतस्त्याचा नाश होण्याची शक्यता कमी होते.

अशा तऱ्हेने ग्राहक शरीरातील विनाशन (प्रतिषेध)-प्रक्रिया नाहीशी करण्याचे प्रयत्न चालू असून अजून त्या बाबतीत यश आलेले नाही.

एकीकडे अंतस्त्य-प्रतिरोपणासाठी ह्या खटपटी चालू असता, दुसरीकडे कृत्रिम अंतस्त्ये तयार करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. कृत्रिम वृक्क करण्याच्या बाबतीत बरेच यश आले असून कित्येक मोठ्या रुग्णालयांत असे कृत्रिम वृक्क आता वापरण्यात येत आहे. हृदयाचे योग्य वेळी आकुंचन उत्पन्न करण्याचे 'गतिकारक' साधनही कृत्रिम तऱ्हेने करण्यात आलेले आहे. पुढे-मागे संपूर्ण कृत्रिम हृदय तयार होण्याची शक्यताही निर्माण झाली आहे.

गेल्या काही वर्षांत प्रतिरोपणाचे अनेक प्रयत्न झाले. वृक्क, फुप्फुस, यकृत, अग्निपिंड आणि हृदय या अंतस्त्यांचे प्रतिरोपण करण्यात येत असून त्या कामी थोडेबहुत यशही येत असल्यासारखे दिसते. १९७१ पर्यंत प्रतिरोपणाच्या क्रिया किती झाल्या व त्यानंतर ग्राहक व्यक्ती किती काळ जगल्या, हे खालील तक्त्यात दिले आहे. ज्या व्यक्ती जिवंत राहू शकल्या त्या कितपत कार्यक्षम राहिल्या त्याचा तपशील उपलब्ध नाही. एवढे मात्र खरे, की सध्या या विषयाकडे सर्व जगाचे लक्ष लागून राहिलेले आहे.

दक्षिण आफ्रिकेतील डॉ. क्रिश्चन बर्नार्ड यांनी हृदयाचे प्रतिरोपण केले, त्या वेळी अपघातात मरण पावलेल्या एका तरुण व्यक्तीचे हृदय हृदयविकार-

१९७१ अखेर करण्यात आलेली अंतस्त्य-प्रतिरोपणे

अंतस्त्य	प्रथम प्रतिरोपण केल्याचे वर्ष	प्रतिरोपण-शस्त्र-क्रिया करणारी पथके	प्रतिरोपण	ग्राहक	कार्यकारी प्रतिरोपण	अधिक काळ जगण्याची मर्यादा
अग्निपिंड	१९६६	१९	२४	२४	१	१२ महिने
अस्थिमज्जा *	—	२४	१३१	१	१७	४० महिने
प्लीहा †	१९६३	—	७	—	—	?
फुप्फुस	१९६३	१९	२८	२८	०	१० महिने
यकृत	१९६३	३४	१५५	१५३	९	४१ महिने
वृक्क	१९५४ १९६४	१९६	८,२५६	७,६६९	४,०००	१७ वर्षे (समजातीय जुळे)
हृदय	१९६७	५९	१८४	१८१	२९	४० महिने

* १ जानेवारी १९६८ नंतरची आकडेवारी.   † १९६८ पर्यंतची आकडेवारी.

पीडित अशा ५६ वर्षांच्या एका दंतवैद्याच्या हृदयाच्या जागी बसविले. ते बसविण्यापूर्वी त्या दंतवैद्याच्या शरीरातील प्रतिरक्षाक्रिया वर वर्णन केलेली लस (रक्तरस) देऊन थांबविण्यात आली होती. जंतुसंसर्ग होऊ नये म्हणून विशेष व्यवस्था करण्यात आली होती. प्रतिरोपित हृदय सु. १·५ वर्षेपर्यंत कार्यक्षम होते परंतु नंतर त्या दंतवैद्याला मरण आले. त्याच्या शरीराची मरणोत्तर परीक्षा केली तेव्हा असे आढळले, की त्या दंतवैद्याच्या मूळ हृदयाला जो विकार होता तोच प्रतिरोपित हृदयालाही झाला होता. ही एक नवीनच समस्या उत्पन्न झाली असून मूळ रोगाचा प्रतिबंध करणे ही गोष्ट महत्त्वाची मानली जात आहे.

भारतातही मुंबईच्या एका रुग्णालयात अशीच एक शस्त्रक्रिया करण्यात आली होती. परंतु ती यशस्वी झाली नाही.

शस्त्रविद्येच्या आधुनिक विकासामुळे अंतस्त्य-प्रतिरोपण-शस्त्रक्रिया आता तुलनेने सुलभ झाली असली तरी तिला विशेष सुसंस्कृत असे म्हणता येणार नाही. एखाद्या नादुरुस्त यंत्राचा बिघडलेला भाग काढून टाकून त्याच्या जागी दुसरा नवा भाग बसविणे ही गोष्ट ज्याप्रमाणे आता शक्य झाली आहे, तसेच रक्ताधानासाठी जशा रक्तपेढ्या स्थापन केल्या जात आहेत तशा प्रतिरोपणासाठी अंतस्त्यांच्या पेढ्या व त्या ठिकाणी रक्त तपासण्याप्रमाणेच अंतस्त्य, प्रतिरोपणासाठी योग्य आहे की नाही हे तपासण्याची व्यवस्था होईल, अशी शक्यताही कित्येकांनी वर्तविली आहे.

एक गोष्ट मात्र निश्चित आहे, की अंतस्त्य-प्रतिरोपणाच्या निमित्ताने प्रतिजन-प्रतिपिंड-प्रक्रिया आणि शरीराची 'स्व' आणि 'पर' इतके ओळखण्याची यंत्रणा यांसंबंधी जे संशोधन सर्वत्र चालू आहे त्यामुळे ऊतकोत्पत्ती, ऊतकवृद्धी इ. कोशिकाप्रक्रियांसंबंधी पुष्कळ नवीन माहिती प्रकाशात येऊन त्यामुळे वैद्यक विषयात फार मोठी व मोलाची भर पडेल असे मानण्यास जागा आहे.

आणखी एका विषयाचा उल्लेख केला पाहिजे. अंतस्त्य-प्रतिरोपण अधिकाधिक सुलभ होत गेले तर अनेक नैतिक आणि नैर्बंधिक प्रश्न उपस्थित होणार आहेत. त्याबद्दलचा विचार सर्वत्र चालू आहे. उदा., अपघातात मृत झालेल्या व्यक्तीचे हृदय अथवा इतर अंतस्त्य काढून ते दुसऱ्याला बसविण्यापूर्वी त्या अंतस्त्याची मालकी कोणाची ? त्या व्यक्तीला मृत्यू आला हे कसे, कोणी व कोणत्या तत्त्वांवर ठरवावे ? किंबहुना मृत्यू म्हणजे काय, हा प्रश्नही उपस्थित होतो. पूर्वी हृदय बंद पडले म्हणजे मृत्यू आला असे मानीत. आता त्यासंबंधीही संशय उत्पन्न झाला असून मृत्यू म्हणजे नक्की काय होते यासंबंधी विविध मते प्रदर्शित करण्यात येत असून यासंबंधी अजून एकमत झालेले नाही. दोन रोग्यांना अंतस्त्य-प्रतिरोपण करण्याची जरुरी आहे पण एकच अंतस्त्य उपलब्ध आहे; अशा वेळी त्या दोघांपैकी कोणत्या रोग्याला प्रतिरोपित अंतस्त्य द्यावे, हे ठरविण्याचा अधिकार कोणाचा ? म्हणजे जगण्याचा अधिक अवसर कोणाला द्यावा, हे ठरविण्याची जबाबदारी वैद्याने घ्यावी की नाही ? आज एक वृक्क प्रतिरोपित केले तर सु. एक लाख रुपये खर्च येतो, असा अमेरिकेतील अंदाज आहे. हा खर्च पुढेमागे कमी होईलही. परंतु कितीही कमी झाला तरी त्याचा फायदा श्रीमंतालाच मिळावा, गरिबाला मिळू नये, हे ठरविण्याचा अधिकार वैद्याला असणे योग्य आहे काय ? प्रतिरोपणासंबंधी असे अनेक प्रश्न सध्या चर्चिले जात असून नजीकच्या भविष्यकाळात त्या प्रश्नांना उत्तर दिल्याशिवाय प्रतिरोपण संपूर्णपणे यशस्वी झाले असे म्हणता येणार नाही.

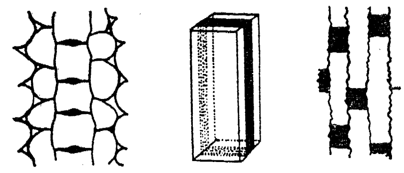
या अडचणींतून मार्ग काढण्यासाठी इतर प्राण्यांच्या अंतस्त्याचे प्रतिरोपण करावे असे प्रयत्नही चालू असून ते प्रत्यक्षात घडण्यापूर्वी अनेक अडचणींना तोंड द्यावे लागणार आहे. (चित्रपत्र ६२)

संदर्भ : 1. Bailey, H.; Love, M. *A Short Practice of Surgery*, London, 1962. 2. Boyd, W. *Textbook of Pathology*, Philadelphia, 1961. 3. Rose, W.; Carless, A. *Manual of Surgery*, London, 1960.

ढमढेरे, वा. रा.

अंतस्त्वचा : *(एंडोडर्मिस)*. वाहिनीवंत (पाणी अथवा अन्नरसांची ने-आण करणारे शरीरघटक असणाऱ्या) वनस्पतींत सामान्यपणे सर्व मुळांत, ➪ *ओषधीय* व ➪ *वाहिनीवंत अबीजी वनस्पतीं*च्या खोडात, तसेच ➪ *प्रकटबीज वनस्पतीं*च्या पानांत, मध्यत्वचेच्या सर्वांत आतील कोशिकाथरास 'अंतस्त्वचा' म्हणतात. हा वर्तुळाकार थर विशेषत्व पावलेला असतो व संरचनावैशिष्ट्यामुळे तो ओळखता येतो. याच्या आतील बाजूस वाहक (रंभाचा) भाग असतो.

अंतस्त्वचेतील कोशिका जिवंत असून त्यात स्टार्चचे कण, श्लेष्मा (काही चिकट पदार्थ), टॅनिन, गोंद इत्यादींपैकी काही पदार्थ आढळतात. या कोशिका



१ २ ३

अंतस्त्वचा. (१) कोशिका (आडवा छेद), कॅस्पेरीय बिंदू; (२) त्रिमितीय कोशिका, कॅस्पेरीय पट्टासह; (३) पृष्ठदृश्य, मार्गकोशिका (काळ्या).

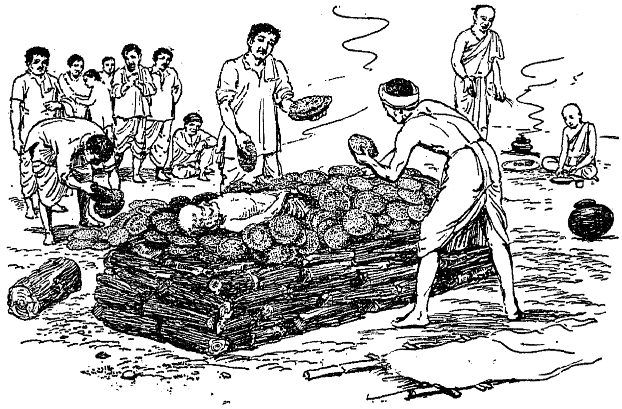
लांबट व त्यांची टोके सपाट असून त्या ज्या इंद्रियात असतात, त्याच्या अक्षाशी समांतर असतात. त्यांची कोशिकावरणे कमीजास्त जाड असतात व तो जाडीचा भाग लिग्निन व मेणचट पदार्थाने (लिग्नोसुबरीन) भरलेला व त्यामुळे अपार्य बनलेला असतो. सर्व कोशिकांच्या बाजूच्या भिंती परस्परांना पूर्णपणे चिकटून असल्याने अंतराकोशिकी (कोशिकांमधून) पोकळ्यांचा अभाव असतो. आडव्या छेदात प्रत्येक कोशिका पिंपासारखी दिसते. कोशिकावरणाच्या जाडीच्या संदर्भात त्यांचे दोन प्रकार ओळखता येतात. एका प्रकारात वर उल्लेखिलेल्या सुबरिन (त्वक्षी) पदार्थाचा एक अरुंद पट्टा कोशिकेच्या बाजूच्या व दोन्ही टोकांच्या भिंतीवर चिकटलेला आढळतो, त्याला 'कॅस्पेरीय पट्ट' म्हणतात. दोन कोशिकांच्या मधल्या बाजूच्या भिंतीवरच्या दोन संलग्न पट्टांचा जाड थर बहिर्गोल भिंगाप्रमाणे दिसतो. त्याला 'कॅस्पेरीय बिंदू' म्हणतात. दुसऱ्या प्रकारात (उदा., केळ) प्रत्येक कोशिकेच्या बाजूच्या व आतल्या सर्वच भिंती जाड असतात; कधी (उदा., चोपचिनी) तर सर्व भिंतीवर सुबरीनाचे जाड थर आढळतात. अशा कोशिका-थरातील काही एकेकट्या कोशिकांच्या भिंती पातळ राहतात; त्यांना 'मार्गकोशिका' किंवा 'संचरण-कोशिका' म्हणतात. मुळातल्या मार्गकोशिका आदिप्रकाष्ठासमोर (पहिल्याने बनलेल्या काष्ठासमोर) असतात. पहिल्या प्रकारातल्या कोशिका द्विदलित व वाहिनीवंत अबीजी वनस्पतींत व दुसऱ्या प्रकारातल्या एकदलिकितांत आढळतात.

अंतस्त्वचेचे कार्य निश्चितपणे समजलेले नाही; तथापि तिच्या स्थानावरून व संरचनेवरून ते पाण्याच्या हालचालीशी संबंधित असावे व पाण्याची त्रिज्येच्या दिशेने होणारी हालचाल कोशिकेतील जीवद्रव्याच्या (प्राकलाच्या) नियंत्रणाखाली असावी, असे मानतात. उपमुळांचा व आगंतुक कळ्यांचा उगम व त्वक्षा बनविणाऱ्या ऊतककराचा उगम अंतस्त्वचेतून होतो, असे आढळले आहे.

पहा : त्वक्षा; मध्यत्वचा; ऊतककर; रंभ; शारीर, वनस्पतींचे.

परांडेकर, शं. आ.

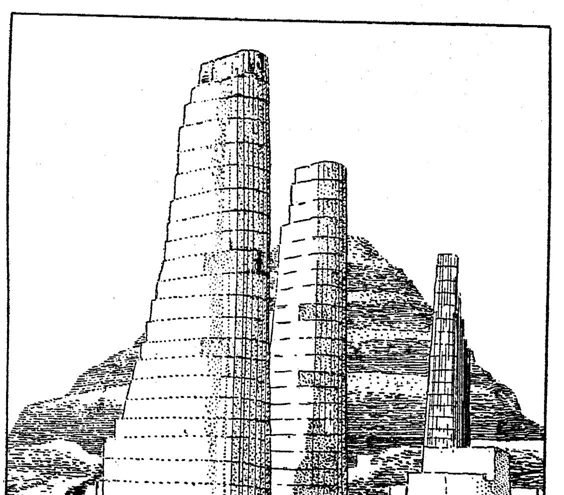
अंत्यविधि व अंत्यसंस्कार : आज ज्ञात असलेल्या सर्व प्राथमिक व प्रौढ किंवा प्राचीन व अर्वाचीन संस्कृतींमधील प्रत्येक माणसास मृत्युसंबंधी परंपरागत कल्पनांचा वारसा प्राप्त झालेला असतो. मृत्यूनंतरच्या स्थितिसंबंधी व भवितव्यासंबंधी कल्पना असतात; इतर संबंधित व्यक्तीच्या मृत्यूमुळे प्राप्त होणाऱ्या मृतविषयक कर्तव्यांचीही कल्पना प्रचलित असते. सर्व प्रकारच्या संस्कृतींमध्ये मृतसंबंधी कर्तव्याच्या



हिंदू (महाराष्ट्र) अंत्यसंस्कार : प्रेतदहनाची तयारी.



प्राचीन ईजिप्तमधील अंत्यविधी व अंत्यसंस्कार : अनुबिस ही श्वानमुखी देवता शवाचे मेंदू आदी अवयव काढून घेत असतानाचे एक चित्र एका शवपेटीच्या आतील भागी आढळले. खाली देवतांचे मुखवटे असलेली चार पात्रे असून त्यांत शवाचे हे अवयव भरले जातात. यानंतर शवसंलेपन केले जाते.



प्राचीन ईजिप्तच्या जोसर (Djoser) राजाचा साकारा येथील आद्य पिरॅमिड (सु. २६५० इ.स.पू.)

मर्यादा आखलेल्या असतात. प्रेताची जपणूक करावी लागते, प्रेताला एक विशिष्ट नवे महत्त्व प्राप्त होते व ते संभाळावे लागते, मृताचे रिकामे झालेले जबाबदारीचे स्थान भरून काढावे लागते आणि कुलगोत्राची एकता पुन्हा दृढ करावी लागते आणि शोकग्रस्त आप्तांचे दुःख शांत करावे लागते. मृत्यूनंतर मृत व जिवंत आप्त यांचा विशिष्ट संबंध अस्तित्वात येत असतो, हे प्रत्येक संस्कृतीत गृहीत धरलेले असते व या संबंधाच्या दर्शक चालीरीती परंपरेने दृढ झालेल्या असतात. त्या मात्र एक प्रकारच्या नसतात. मृत व जिवंत यांच्या संबंधाचा भिन्न संस्कृतींत अनुकूल-प्रतिकूल, चांगला-वाईट असा भिन्न अर्थ असतो. त्याप्रमाणे चालीरीती भिन्न असतात. याच चालीरीतींचे प्रथम पर्व म्हणजे अंत्यविधी वा अंत्यसंस्कार होत.

अंत्यविधी व अंत्यसंस्कार यांच्या मुळाशी मानसिक व सामाजिक कारणे आहेत. मानवी जीवनाच्या अंताचा म्हणजे मृत्यूचा अनुभव हा मानवी मनावर खोल परिणाम करणारा अनुभव आहे. मृत्यू नकोच अशी निकराची वासना असते व उलट मृत्यू हा अपरिहार्य, नैसर्गिक व सार्वत्रिक आहे अशी दारुण जाणीव असते. मृत्यूचे भय व त्याच्या अपरिहार्यतेची जाणीव यांचे मानवी वर्तनावर दूरगामी परिणाम झालेले असतात. मानवी वर्तन त्यामुळे सतत नियंत्रित होत असते.

मृत्यू घडतो तेव्हा जिवंत व्यक्तीच्या सामुदायिक अस्तित्वाचा एक भाग निखळून पडतो, परस्परांवर आधारलेल्या विविध सामाजिक संबंधांवर विलक्षण ताण मृत्यूमुळे निर्माण होतो, अनेक संबंधांचा विच्छेद होतो, त्यांची पुन्हा जुळवाजुळव लगेच करणे प्राप्त होते. कुटुंबप्रमुख, अधिपती, राजा, शास्ता, गुरू, पुत्रपौत्रादी अपेक्षित वारसदार इत्यादींची स्थाने रिकामी होतात. वैधव्य, विधुरता, अनाथता, निपुत्रिकता इ. आपत्ती येतात. संपत्तीच्या व अधिकाराच्या वाटणीचे प्रश्न सोडवावे लागतात. घडी विस्कटते व ती पुन्हा बसवावी लागते. जीवनमूल्ये, संस्था, सांस्कृतिक आचरणाचे सातत्य यांवर पुन्हा भर देण्याची आवश्यकता उत्पन्न होते.

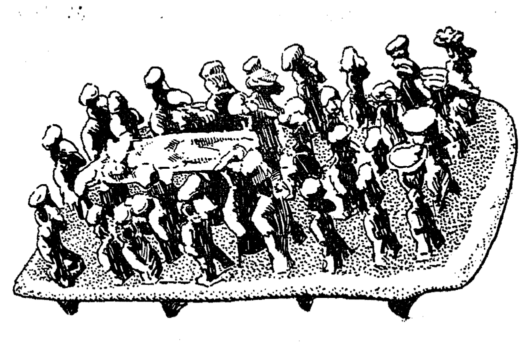
अंत्यविधी व अंत्यसंस्कार यांचे आकलन करण्याकरिता त्यांच्या मुळाशी असलेली वरील मानसिक व सामाजिक कारणे लक्षात घेणे जरूर आहे. त्या त्या विशिष्ट सांस्कृतिक परंपरेचे संस्कार प्राप्त झालेल्या मनात स्वाभाविक रीतीने ज्या भावनात्मक प्रतिक्रिया उत्पन्न होतात, त्यांची कार्ये म्हणजे अंत्यविधी व अंत्यसंस्कार होत, अशी संस्कृतीची कार्यात्मक उपपत्ती (फंक्शनॅलिझम) काही मानवशास्त्रज्ञ देतात. विरह, शोक, हळहळ, भीती या भावनांचे आविष्कार म्हणजे विधी व संस्कार होत. त्यामुळे त्या भावनांचे शमनही होते, असे ही उपपत्ती मानते. परंतु ही उपपत्ती अपुरी आहे. हे विधी व हे संस्कार केवळ स्वाभाविक भावनांचे आविष्कार व शमनप्रकार नसून समाजाने निर्मिलेल्या विशिष्ट सामाजिक संस्थाच होत. मृत व जिवंत यांचे समाजनिर्मित नवे संबंध त्यांत निर्दिष्ट असतात. त्यांत निरनिराळ्या नव्या परंतु पूर्वसदृश भावना व्यक्त होतात, अशी रचनात्मक उपपत्ती (स्ट्रक्चरॅलिझम) काही मानवशास्त्रज्ञ सांगतात. सामाजिक संबंध व मूल्ये यांच्याशी ह्या भावना निगडित असतात. मृत्यूने तुटलेल्या संबंधांची जुळणी व नवीकरण विधींनी व संस्कारांनी होते. अजाणपणे मनात वसणाऱ्या गरजांमुळे पापाची व पापनाशाची जाणीव उत्पन्न होते. मृताबद्दल आपुलकी, भय वा आदर अशा दुहेरी भावनांचे मिश्रण त्यात असते. मृत देह अपवित्र व त्याचे स्वकीय अपवित्र अशी कल्पना असते. मृताचे भय व त्याच्याशी मृत्यूनंतर संबंध कायम टिकविण्याची वासना असते; त्यामुळे मृताच्या कल्पनानिर्मित गरजा लक्षात ठेवून, अन्नार्पण, जिवंतपणी संबंध असलेल्या वस्तूंचे अर्पण, प्रार्थनेने पापनिवारण व असेच अन्य विविध प्रकारचे कर्मकांड केले जाते. मृत हा भूत होऊन घुटमळू नये, त्याचा पुढील मार्ग व मुक्काम निर्वेध व्हावा, त्याने घरी परतून छळू नये, मृत्यू-नंतरच्या स्थितीत त्याचे कल्याण व्हावे व जिवंत आप्तांचेही कल्याण करावे इ. गोष्टींची तरतूद मृतसंबंधी कर्मकांडात असते. अंत्यविधींचेच एक रूपांतर म्हणजे पितरांच्या पूजेचा संप्रदाय होय. अंत्यविधी व अंत्यसंस्कार

यांसंबंधी अगणित प्रकारच्या चालीरीती भिन्न संस्कृतींमध्ये आढळतात. (१) मृत्यू जवळ ठेपलेला काल; (२) मृत्यूचा समय; (३) मृत शरीराची विल्हेवाट लावण्याचा समय व (४) मृत शरीराची विल्हेवाट लावल्यानंतरचा शोककाल, यांच्याशी संबद्ध अशा या चालीरीती असतात. संबंधित व्यक्ती मृत्यूच्या दारात आहे हे कळले म्हणजे आप्तसंबंधी मंडळी पुरोहितास, नातलगांना व इतर संबंधी जनांना कळवितात, मंत्रपाठ होतो व प्रार्थना म्हटल्या जातात. मुमूर्षूची शय्या बदलतात, वस्त्रालंकारांची व्यवस्था करतात, मृत्यूनंतर मृत देहास स्नान घालतात; तैलादिकांनी अभ्यंग करतात, माला घालतात, वस्त्रे बदलतात, काही जमाती मुमूर्षूच्या जीवात्म्याला निघून जाण्याकरिता घरात एक विशिष्ट मार्ग तयार करतात व मेल्यावर तो मार्ग, मृतात्मा परत घरात येऊ नये म्हणून बुजून टाकतात; मृत शरीरास नेण्याकरिता लागणारे ताटी, पेटी, गाडी, पालखी वा अन्य प्रकारचे वाहन तयार करतात. आप्तेष्ट वा संबंधी बांधव कपडे बदलून एकत्र जमतात व प्रेतयात्रेत सामील होतात.

मृत शरीराची विल्हेवाट लावण्याचे भिन्न भिन्न संस्कृतींत प्राथमिक अवस्थेपासून आजपर्यंत मान्य असलेले भिन्न प्रकार असतात. त्याप्रमाणे पूर्वतयारी सुरू असते. मृत देहाच्या विल्हेवाटीचे मुख्यतः सहा प्रकार प्रसिद्ध आहेत : (१) मृत देह व्यवस्थित पुरणे. स्वतःच्या घरात, घराच्या अंगणात, देवळाच्या परिसरात, शेतात, स्मशानभूमीत, दगडी गुहेत वा झाडाच्या ढोलीत मृतास बसवून वा निजवून पुरतात. पूर्वी मृताला जेथे पुरत, तेथे त्याला जिवंतपणी लागणाऱ्या अन्न, मद्य, हत्यारे इ. वस्तू पुरत. मोठे सरदार, पुरोहित वा सन्मान्यजन पुरले जात, तेव्हा त्यांचा दास, बायको, वाहन इत्यादीही पुरत असत. आता ही प्रथा लुप्तप्राय झाली आहे. (२) मृत देह जसाच्या तसाच टिकविण्याची प्रथा. पाऊसपाणी नसलेल्या वाळवंटी प्रदेशातल्या जमाती कोरड्या वाळूत खड्डा खणून मृत देहाला ठेवीत. अशा स्थितीत देह बराच काळ टिकतो. ईजिप्तमध्ये प्राचीन काळी मोठे सरदार, राजे व राण्या यांच्या मृत देहांना टिकविण्याकरिता विशिष्ट प्रकारचे उटणे लावून ⇨ *ममी* तयार करीत. ममी म्हणजे असे उटणे लावून टिकविलेले, सुकलेले, लाकूड बनलेले देह होत. सरदार, राजे, राण्या वा पुरोहित यांच्या मृत देहाजवळ त्यांच्या प्रिय वस्तू, हत्यारे, अलंकार व त्यांचा मनुष्यपरिवारही पुरत असत. (३) मृत देह जाळून टाकण्याची प्रथा. ग्रीक व रोमन, बौद्ध, हिंदू इ. समाजांमध्ये मृत देहाला अग्नी देण्याची प्रथा प्राचीन काळी होती. हिंदू व बौद्ध यांच्यात हीच दहनाची प्रथा आजपर्यंत चालू आहे. दहन झाल्यानंतर जे अस्थी-अवशेष राहतात, त्यांना विधिपूर्वक पुरतात किंवा पवित्र स्थळी वा तीर्थात त्यांचे विसर्जन करतात. दहनानंतर राहिलेल्या अवशेषांना पुरण्याची प्रथा दहनाच्या चालीचीच पूरक प्रथा म्हणून सर्व दहन करणाऱ्या प्राचीन जमातींत मान्य होती. अर्वाचीन जमातींतही ती प्रथा चालू आहे. (४) जलात विसर्जन करण्याची प्रथा. पवित्र महानद्यांच्या काठी वसणाऱ्या मृत साधुसंन्याशांना, समुद्रप्रवासी अशा मृत खलाशांना, गुलाम, बेवारस विदेशी वा उपेक्षित मृत व्यक्तींना वस्त्र गुंडाळून, दगड बांधून किंवा अन्य प्रकारे नदीत वा समुद्रात टाकून देतात. (५) विहिरीत, मैदानात, जंगलात वा रचलेल्या वेदीवर मृत देहाचे विसर्जन करण्याची प्रथा. हिंस्र पक्ष्यांनी वा हिंस्र प्राण्यांनी प्रेत खाऊन टाकावे असा या प्रथेचा उद्देश असतो. बर्फाच्छादित प्रदेशात कायम राहणाऱ्या जमाती प्रेतास उंच जागेवर बांधून ठेवतात व बर्फ वितळल्यावर जमिनीत पुरून टाकतात. पारशी लोक ⇨ *दख्म* म्हणजे कोरड्या विहिरीत किंवा उंच बांधलेल्या वाटोळ्या व खोल मनोऱ्यात हिंस्र पक्ष्यांनी खाऊन टाकण्याकरिता प्रेत ठेवतात. (६) काही रानटी जमाती मृत नातेवाईकाच्या शरीराचे मांस समारंभाने भक्षण करून संपवितात. अशी चाल ऑस्ट्रेलिया, दक्षिण अमेरिका व आफ्रिका येथील काही वन्य जमातींत आढळते, असे संशोधक प्रवाशांनी नोंदले आहे. मृतनिर्हरणाचे हे सहा प्रकार सामान्य स्वरूपात भिन्न भिन्न मानवी



बाली बेटातील लोकांचा अंत्यसंस्कार : पवित्र बैलाच्या प्रतिमेत शव ठेवून प्रतिमेचे इतर वस्तूंसह दहन केले जाते.



मेक्सिकोतील ॲझटेक जमातीत दहनप्रथा प्रचलित असली, तरी वीरमरण आलेल्याचे मात्र दफन करतात. अशा एका वीराची अंत्ययात्रा या पक्वमृदाशिल्पात दाखविली आहे.



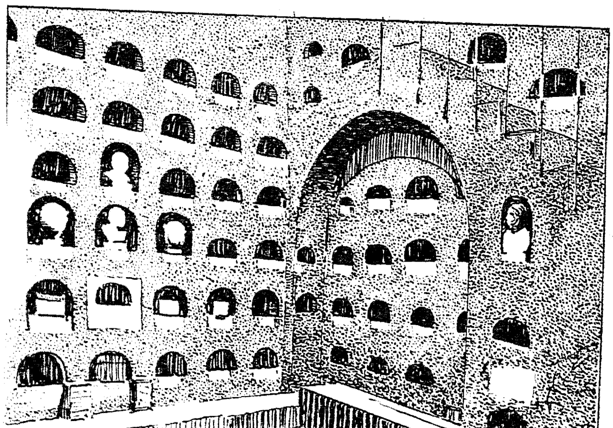
प्राचीन ईजिप्तमधील अंत्यसंस्कार : थीब्ज येथील रॅमेसीझ राजाच्या थडग्यातील भिंतीवरील एक कोरीव चित्रमालिका.



ॲम्स्टरडॅम येथील सेफार्डी-कबरस्तानातील ज्यू-दफन विधी.



सिक्कीममधील बौद्धधर्मीय राजघराण्यातील अंत्यविधी व अंत्यसंस्कार.



ख्रिस्ती लोकांचे रोमजवळील प्रसिद्ध भूमिगत स्मशान : एक दालन.

समाजांमध्ये अस्तित्वात होते व अजून आहेत. प्रत्येक समाजात सर्व काळी एकाच प्रकारचे मृतनिर्हरण नव्हते. त्यांत परिवर्तने झालेली दिसतात.

समाध्या, वृंदावने, थडगी, कबरी, देवळे, मूर्ती, स्तूप, स्तंभ इ. प्रकारची मृताबद्दल आदरदर्शक, मृताचा सामाजिक दर्जा दाखविणारी वा पूजनीय अशी स्मारके बांधतात. सांस्कृतिक प्रगतीप्रमाणे स्मारके उभारण्याची साधने व पद्धती यांत बदल होत गेले.

हिंदू : मरणोन्मुख हिंदूच्या जवळ बसून पवित्र स्तोत्रपाठ म्हणतात, त्याचे डोळे मिटवितात. तीर्थजल, गंगोदक, तुलसीपत्र इ. त्याच्या मुखात घालतात. मरणानंतर आप्तांनी दुःखाक्रोश करू नये असे धर्मशास्त्र असले, तरी आप्त दुःखाक्रोश करतात. कित्येक हिंदू जमातींत सामुदायिक आक्रोश करण्याची रूढी आहे. प्रेत उचलल्यावर मरणस्थान सारवून तेथे दहा दिवस दक्षिणाभिमुख असा दिवा, वस्त्र, पाण्याचे गाडगे व इतर पदार्थ ठेवतात.

'प्रेत' म्हणजे निघून गेलेला (जीवात्मा) हा मूळ अर्थ; पण तो शब्द आता 'मृत देह' या अर्थी आहे. मृत देह अत्यंत अपवित्र व अस्पृश्य मानतात. दक्षिण या यम-दिशेकडे तोंड करून प्रेतस्नान झाल्यावर, ते कोऱ्या वस्त्राने वेष्टितात. साधुसंन्यासी व तीन वर्षांपर्यंतची लहान अर्भके यांना पुरतात. इतर मृतांना पुष्पमाला, गुलाल, बुक्का वा गंध लावून स्मशानात नेऊन चितेवर जाळतात. हा विधी मृताचे जवळचे नातेवाईक असल्यास समंत्रक व नसल्यास अमंत्रक होतो. बांबू व गवत यांच्या तिरडीवर घालून प्रेत स्मशानात नेतात. नेताना मुख झाकलेले किंवा उघडे ठेवण्याच्या चाली आहेत. आप्तेष्टमित्र तिरडी वाहतात. पुत्र वा आप्त क्षौर करतो व अग्नी मडक्यात ठेवून, ते मडके शिंक्यात घेऊन प्रेतयात्रेत अग्रभागी चालतो. श्राद्धाचा अधिकारी आप्त नसल्यास समंत्रक दहन न करता अमंत्रक अग्नी देतात. त्यास 'भडाग्नी' म्हणतात. मृतासमवेत पत्नीचा सौभाग्यालंकार जाळतात. पत्नीने चितेत जाळून घेण्याची म्हणजे ⇨ *सती* जाण्याची चाल ब्रिटिश सत्तेपूर्वी होती. धर्मशास्त्राप्रमाणे सती जाणे ऐच्छिक असले, तरी उच्च हिंदू जमातींत ती चाल सक्तीची झाली होती, मात्र ती मृताच्या सर्व बायकांना लागू नव्हती. पुरुषाला डोक्याकडून व स्त्रीला पायाकडून आप्त अग्नी देतो. नंतर तो पाण्याने भरलेले गाडगे खांद्यावर घेतो. दगडाने गाडग्याला भोक पाडतात, पाण्याची धार तो चितेभोवती फिरवीत तीन प्रदक्षिणा घालतो. त्याच दगडावर गाडगे फोडतो. दहा दिवसांनी त्या दगडावर तिलांजली दिल्यावर स्नान करतात. या दगडाला 'अश्मा' म्हणतात. मृताच्या अग्निसंस्कारास 'अंत्येष्टी' म्हणतात. मृत अग्निहोत्र्याचे दहन त्याच्या श्रौताग्नीमध्ये यज्ञपात्रासह करतात. वेदकाळी अग्निहोत्री मृताची गाय मारून, तिचे मांस प्रेतावर पसरून प्रेताला जाळीत. अंत्ययात्रेतील पुत्र, आप्त व अन्य सहचारी परतल्यावर लगेच अंगावरील वस्त्रांसह स्नान करतात. दहनोत्तर चिता थंड झाल्यावर अस्थी व राख बांधून आणतात व नदीत वा विहिरीत विसर्जन करतात. ऐपत असणारे तीर्थक्षेत्री जाऊन विसर्जन करतात. पतीच्या मरणानंतर हिंदू स्त्रिया आपले कुंकू पुसून पुन्हा ते लावीत नाहीत. वैधव्याचे व्रत आमरण पाळणे हा धर्म मानतात.

संन्याशाचा मृत देह स्नान घालून अलंकृत करून पुरण्याच्या स्थळी नेतात व त्याची पूजा करतात. पुरण्यापूर्वी शंखाने वा शस्त्राने मस्तक फोडतात व देह पुरतात. संन्याशाचा देह तीर्थात टाकण्याचीही चाल आहे. त्याला 'जलसमाधी' म्हणतात. दहा दिवस समाधिस्थानपूजा, पायसबलि-दान, दीपदान व शंखोदकतर्पण होते. अकराव्याला पार्वणश्राद्ध, बाराव्याला नारायणबली व नंतर समाराधन होते. यानंतर संन्याशाची समाधी बांधतात. संन्याशाचे पिंडदान नसते.

इतरांच्या संबंधात एक ते अकरापर्यंतच्या विषम दिनी श्राद्धे होतात. अकराव्याला होमपूर्वक दोन वर्षांचा बैल मोकळा सोडण्याचा विधी, म्हणजे 'वृषोत्सर्ग' करतात. सामर्थ्य नसल्यास मृत्तिका वा पिष्ट यांचा बैल करतात.

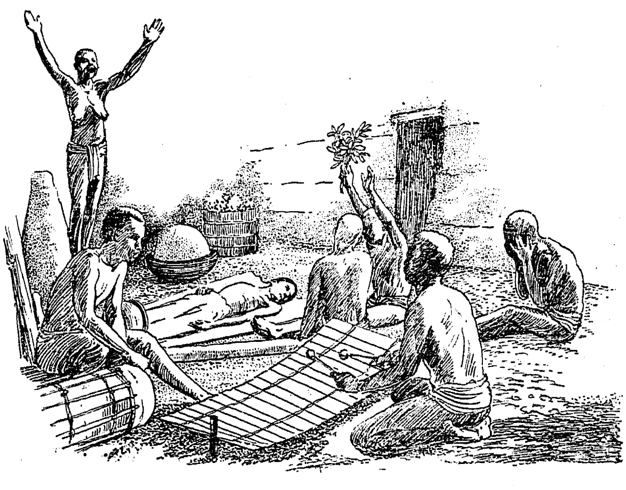
जवळचे आप्त दहा दिवस व दूरचे तीन दिवस सुतक पाळतात. दहाव्या दिवशी उघड्यावर मातीच्या उदकुंभावर पिंडदान करतात. पिंडाला कावळा शिवावा अशी अपेक्षा असते. बाराव्या दिवशी श्राद्ध करतात. बाराव्या-तेराव्या दिवशी ब्राह्मणभोजनाची व आप्तेष्टभोजनाची चाल आहे. त्या दिवसापासून प्रेतात्मा पितर बनतो. शस्त्र, सर्प, विष व अग्नीने मृत झाल्यास नारायणबली व ⇨ *प्रायश्चित्ते* करतात. मृतांच्या निमित्ताने विविध प्रकारची दाने करण्याची प्रथा आहे. मृतांची वृंदावन किंवा इतर प्रकारची स्मारकेही उभारण्याची चाल वेदकालापासून चालू आहे.

प्रेताबरोबर शिजवलेला भात घरातून नेणे, प्रेताच्या तोंडावर तो ठेवून त्यावर सर्वांनी उदक सोडणे; अशी चाल काही ब्राह्मणेतरांत आहे. प्रेताचे पाय दक्षिणेकडे करण्याप्रमाणे तेथे दक्षिणाभिमुख दीप ठेवण्याची चाल सर्व हिंदूंत आहे. विधवा व निपुत्रिक यांची प्रेते तोंड झाकून नेतात. काही ब्राह्मणेतर जातींत सुपात कोणतेतरी धान्य घेऊन ते प्रेतमार्गावर टाकीत जाण्याची चाल आहे. *ऋग्वेदात* (१०. १८. ११–१३) प्रेत पुरण्याच्या चालीचा उल्लेख आहे. अग्निदहन-प्रथा नंतर सुरू झाली. *ऋग्वेदात*च 'अग्निदग्ध' व 'अनग्निदग्ध' असे उल्लेख आहेत. त्यांवरून दोन्ही रीती चालू होत्या असे दिसते. जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

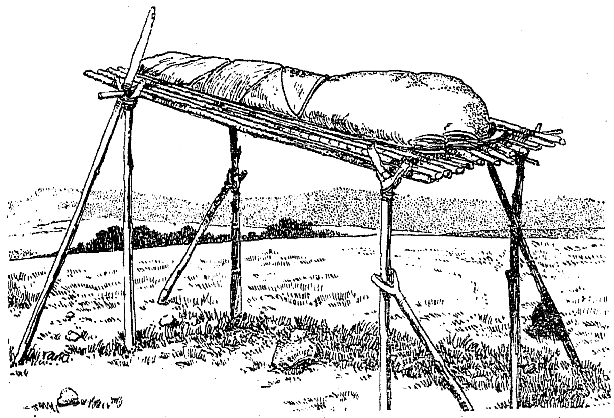
बौद्ध : बौद्धांत भिक्षू व पूज्य पुरुष यांचे दहन असते. थायलंड व कंबोडिया या देशांत बौद्ध प्रेते कित्येक दिवस पडवीमध्ये किंवा खोलीत ठेवतात. राजघराण्यातील प्रेते दोनतीन वा अधिक महिने ठेवतात. पेटीत ठेविलेल्या प्रेताजवळ धर्मपाठ चालतात व नंतर दहन होते. कंबोडियात, त्याज्य मानलेले मृत कैदी तसेच आत्महत्या, अपघात व खुनाने मेलेले यांना पुरतात. जपानी बौद्धांतही प्रेतदहन आहे. तिबेटात वरिष्ठ लामांची प्रेते ध्यानस्थ बुद्धाप्रमाणे बसवून जाळतात; इतरांची पुरतात. चिनी बौद्ध भिक्षु–भिक्षुणींना जाळतात व इतर मृतांना पुरतात. महान भिक्षूंच्या अस्थी, केश, पात्रे, वस्त्रे इत्यादींवर स्तूप उभारीत. एके काळी प्रेते जंगलात फेकली जात असावी, असे *निकाया*सारख्या ग्रंथावरून दिसते. मरणोन्मुख माणसापुढे धार्मिक ग्रंथपाठ करतात. याचा हेतु असा, की त्यामुळे त्याला पुढील चांगल्या जन्माचे 'विज्ञान' व्हावे. जपानातील बौद्धांत पुरोहिता-समक्ष प्रेतमुंडन होते. दहनास योग्य असे विशिष्ट दिवस असतात. नोकर प्रेतापुढे जेवण ठेवतात, वस्त्रांनी आच्छादतात; एका पिशवीत पुढील प्रवासोपयुक्त नाणी, वस्तु इ. ठेवतात. त्यांसह दहन होते. बौद्ध पंथभेदानुसार चालींमध्ये काही फरक आहेत. दहनानंतर अस्थी गोळा करून आणतात व त्या पुरतात. बापट, पु. वि.

जैन : जैनांत प्रेताला स्नान व कपडे घालून प्रेतयात्रेने स्मशानात नेतात. पूर्ण दहन होईपर्यंत सर्व तेथे थांबतात. तिसरे दिवशी रक्षा नदीत टाकतात व जिनालयात जाऊन जिनपूजा करतात. नंतर उपाश्रयात जैन श्रमण त्यांना शरीरनश्वरत्व पटवून देतो. दहा दिवस ⇨ *आशौच* पाळतात. क्रियाकर्मांतर नसते; पण मृत्यूपूर्वी व नंतरही आप्त दानधर्म करतात. या चालींमध्ये प्रदेशपरत्वे काही अंशांनी भिन्नता आढळते. केतकर, ग. वि.

शीख : शीख धर्मात खास अंत्यविधी नमूद केलेले नाहीत; परंतु अंत्यसमयी म्हणावयाच्या काही धार्मिक प्रार्थना निवडलेल्या आहेत. मृतासंबंधी विलाप करणे व ऊर बडवून आक्रोश करणे मात्र निषिद्ध मानले आहे. मृताशेजारी बसून धार्मिक प्रार्थना म्हणतात. प्रेत दहनास नेण्या-पूर्वी प्रेताला स्नान घालून धर्मविहित पोषाख चढवितात. हिंदूंप्रमाणेच ते प्रेताचे दहन करतात. मृताचा मुलगा अथवा जवळचा आप्त चिता पेटवितो. नंतर चितेतील रक्षा नदीत टाकतात. शक्य असेल, तर ही रक्षा कर्तारपूरजवळ बिआस नदीत टाकतात. मृताची स्मारके बांधणे ते निषिद्ध मानतात. त्यांच्यात पुण्यतिथी साजरी करण्याचीही प्रथा नाही. मृताच्या वयोमानानुसार चारपासून दहा दिवसांपर्यंत कमीअधिक दिवस सुतक पाळतात. सुतकाच्या काळात घरातील लोक जमिनीवरच बसतात व



अपर व्होल्टातील (आफ्रिका) लोकांचे अंत्यविधी व अंत्यसंस्कार : मृतात्मा शांत व्हावा म्हणून करावयाचे विधी.



उत्तर अमेरिकेतील डाकोटा-इंडियन जमातीत शव मचाणावर ठेवण्याची प्रथा आहे.

झोपतात. सुतकाच्या शेवटच्या दिवशी आप्त मृताघरी जमून *ग्रंथसाहिबा*-तील ठराविक उताऱ्यांचे पठण करतात. कुटुंबप्रमुख मृत झाल्यास त्याच्या ज्येष्ठ मुलास ह्या दिवशी सर्वांसमक्ष फेटा बांधतात व नवा कुटुंबप्रमुख म्हणून मान्यता देतात. सुर्वे, भा. ग.

लिंगायत : लिंगायत (शैव वा वीरशैव) यांच्यामध्ये मृतांना पुरण्याची चाल आहे. त्यांच्या गळ्यात नित्य असलेले शिवलिंग सर्व अपवित्राचा नाश करते व अग्नीने जाळण्यासारखे अपवित्र काही उरत नाही; म्हणून अग्निसंस्कार नाही, असे सांगितले जाते. मिठामध्ये जमिनीत बसलेल्या स्थितीतच प्रेत पुरण्यात येते. तिरडीवरून प्रेत नेण्याची चाल नाही. मनुष्य मृत झाला म्हणजे घरीच त्याच्या मृत्युशय्येभोवती सर्व आप्तेष्ट वर्तुळाकार बसून भोजन करतात. मग बैलगाडीतून प्रेतयात्रा निघते. बरोबरच दोन पोती मीठ वाहून नेतात. त्यांच्यात सुतक पाळीत नाहीत.

पारशी : पारशी समाजात मृत देह घरात स्वच्छ केलेल्या खोलीत ठेवतात. त्याला स्नान घालून पांढरे कपडे घालतात. त्याच्याभोवती नातलग विशिष्ट मंत्र म्हणत पवित्र दोर बांधतो. मृताच्या कानापाशी एक मंत्र म्हणतात. 'दख्म' म्हणजे एका उंच बुरुजापर्यंत, विशिष्ट शुभ्रवस्त्राच्छादित प्रेतवाहक दिवसा प्रेत नेतात. भुते उत्तर दिशेला म्हणून तिकडे प्रेतमुख करीत नाहीत. बुरुजातील वर्तुळाकार स्थानात मृताचा नग्न देह टाकतात. तो गिधाडांनी खाऊन झाल्यावर अस्थी एका विहिरीत टाकतात. पुरोहित त्या त्या वेळी विशिष्ट धार्मिक मंत्र म्हणत असतात.

ज्यू : यहुदी किंवा ज्यू लोकांमध्ये पुनर्जन्म-कल्पना नाही. मृत आपल्या पितराकडे जातो असे ते मानतात. अनेक देवदूतांपैकी सॅम्युएल हा मृत्यूचा देवदूत (एंजल) आहे. त्यांच्यात प्रेतदहन नाही. मोठ्या संपन्न कुटुंबात घरालगत प्रेते पुरण्याचे अंगण असते. सर्व-सामान्यांसाठी सार्वजनिक दफनस्थळे असतात. प्रेताच्छादनासाठी आवरण व विशिष्ट प्रकारचे कपडे असतात. काही थोरांची वा धर्मप्रमुखांची थडगी पूज्य व आदरणीय मानतात; पण सामान्यतः दफनभूमीत मृतांची भूते वावरतात, म्हणून ती थडगी अनिष्ट मानली जातात. शोकाचे वा सुतकाचे सामान्यतः सात दिवस असतात. दफनाच्या दिवशी नातलग उपास करतात. दुसरे दिवशी इष्टमित्रांसह चांगले भोजन होते. मृताचा पुत्र ज्यू धर्मग्रंथातील 'कादिश' मंत्राचा जप ओळीने अकरा महिने व नंतर पुण्यतिथीच्या दिवशी करतो. त्यायोगे मृताला सद्गती मिळते, अशी समजूत आहे.

केतकर, ग. वि.

ख्रिस्ती : प्रेतांना पुरण्याची चाल सार्वत्रिक आहे. त्यांच्यात पुनर्जन्माची कल्पना नाही. प्रथम ख्रिस्ती लोक ज्यूप्रमाणेच अंत्यसंस्कार करीत. नंतर पुनरुत्थान व पवित्र आत्म्याचे शरीरातील वास्तव्य यांवरील विश्वास, ह्यामुळे त्यात बदल होत गेला. पुरण्याची जागा नैसर्गिक गुहा किंवा खडकाळ टेकडीत खोदलेली कबर या स्वरूपात शहराच्या बाहेर असे. त्यात पुष्कळ प्रेतांची सोय असे. अगदी पूर्वी ख्रिस्ती संतांचा झालेला अनन्वित छळ व त्यांनी पतकरलेले हौतात्म्य, ह्यांमुळे अशा संतांच्या कबरी लोकांची उपासनाकेंद्रे बनली. रोमच्या आसपास अशा जागा आढळतात. जमिनीत खोदून बंदिस्त केलेल्या कबरी, हुतात्म्यांची प्रेते सुरक्षित रहावी व श्रद्धाळू लोकांना निर्धोकपणे त्यांचे दर्शन घेता यावे म्हणून निर्माण झाल्या. नंतर पाश्चिमात्य चर्चने प्रेते पुरण्याची सोय चर्चच्या आवारातच करण्यास सुरुवात केली. रोमन काळातील अंत्य-यात्रेमध्ये किंवा मृताच्या स्मरणार्थ झालेल्या मेजवान्यांमध्ये अंत्यसंस्कारगीते (डर्ज) म्हणण्याची प्रथा होती. एलिझाबेथ-काळात इंग्रजीत अनेक दर्जेदार अंत्यसंस्कारगीते लिहिली गेली. त्यांत मृत्यूची अनिवार्यता, जीवनाची क्षणभंगुरता, दुःख, विलाप हे प्रमुख विषय आणि शोकानुकूल गेयता असते.

चौथ्या शतकापासून कबरी खोदणारे, मृत्युलेख खोदणारे, दगडकाम करणारे असे तज्ञ लोक निर्माण झाले. ख्रिस्ती धर्माला राजमान्यता मिळाल्यावर राजाश्रय, पैसा ह्यांच्या साह्याने संतांच्या व प्रेषितांच्या कबरी भव्य व सुंदर उपासनाकेंद्रे बनली व वास्तु—शिल्पकलेचे उत्कृष्ट नमुने तयार झाले. अलीकडे मृताच्या वा त्याच्या कुटुंबियांच्या इच्छेनुसार प्रेतास अग्नीही दिला जातो.

आयरन, जे. डब्ल्यू.

इस्लामी : मुसलमानांमध्ये अंत्यसमयी 'कलिमा' (ईश्वर एकमेव आहे इ.) उच्चारील तो स्वर्गात जातो. मरणोन्मुख मनुष्याभोवती याच कलिमांचा उच्चार इतर करतात. मृत्यूनंतर ➪ *कुराण*मधील छत्तीसावा सुरा, 'सुरे या सिन' हा म्हणावा असे परंपरेने विहित आहे. आसन्नमरण माणसाचा देह मक्केच्या दिशेकडे तोंड करून ठेवतात. मृताचे कपडे बदलतात, तोंड मिटवून डोक्यावरून पट्टी बांधतात व पायही एकत्र बांधतात. भारतात शवाला पांढऱ्या कापडाने झाकतात, इतरत्र हिरव्या कापडाने झाकण्याची चाल आहे. दफनयात्रेत भारतात स्त्रिया जात नाहीत, इतरत्र कोठेकोठे जातात. ही यात्रा जात असता वाटेत येणारे मुसलमान उभे राहून प्रार्थनामंत्र म्हणतात. शवाला खांदा देणेही कर्तव्य मानतात. मशिदीत जमिनीवर तिरडी, पूर्वांग मक्केकडे करून ठेवतात. तेथे इमाम प्रार्थना म्हणतो. भोवती असलेल्या आतेष्टांना, 'याच्यासंबंधाने तुमची साक्ष सांगा' असे इमाम म्हणताच 'तो धर्मनिष्ठ होता' असे सर्व म्हणतात. नंतर प्रेत दफनास नेतात. प्रेत उजव्या बाजूस कलते, मक्केकडे तोंड करून ठेवतात व कबर बंद करतात. नंतर तेथे एक फकीर बसून, देवाकडून मृताला केल्या जाणाऱ्या पाच प्रश्नांना बरोबर उत्तरे जावीत म्हणून ती तो उच्चारतो, 'माझा ईश्वर अल्ला, माझा प्रेषित मुहंमद, माझा धर्म इस्लाम, धर्मग्रंथ *कुराण* व काबा हा किब्ला (प्रार्थनामंदिर) होय,' अशा अर्थाची ती उत्तरे आहेत. नंतर प्रेत आणणारे 'फतीहा' म्हणून परततात. 'फतीहा' म्हणजे *कुराणा*चा छोटा प्रथमाध्याय. नंतर मृताच्या खोलीत फकीर *कुराणा*तील विशिष्ट अध्याय म्हणतात व मोठी जपमाळ घेऊन कलिमाचा खूप जप करतात.

इतर भारतीय जातिजमाती व संप्रदाय : आदिवासी अनार्य जमातींमध्ये मृत्यूला कारण होणारा रोग, पशू वा अपघात हा कोणा भूतपिशाचादिकांकडून होतो, असे मानतात. प्राण ही एक सूक्ष्म व्यक्ती असते व चांगल्या माणसाचा प्राण मुखनेत्रादिकांतून, तर वाईट माणसाचा गुदमूत्रद्वारांतून बाहेर पडतो, असे मानतात. काही जातींत एका देहात अनेक आत्मे मानून मृत्युस्थळी, पुरण्याच्या स्थळी व इतरत्र अन्नबलि-दान होते. बहुतेक जमातींत फक्त मेलेल्याच्या पुरते विधी होतात. मृतात्मा काही काळ कृमिकीटकांत असतो, म्हणून मरणस्थानी राख वा पीठ पसरून, त्यावर कोणा प्राण्याचे पाय उठलेले दिसतात, हे पाहण्याची चाल काहींमध्ये आहे. पश्चिम भारतातील प्रेतदहन करणाऱ्या जमातींमध्ये जीव दगडामध्ये जातो अशा समजुतीने दहनभूमीवरून 'जीव-खडा' उचलून आणतात व त्याला उदक देतात. काही जमातींत मरणोत्तर जीव झाडामध्ये जातो असे मानतात. नागा व माडिया गोंड हे झाडामध्ये मृत देह गाडतात, तर खासी जमातीत झाडाच्या ढोलीत प्रेत ठेवतात. सर्व जमातींत आपल्या कुलातले मृतात्मे उपकारी व इतर कुलांतले अनिष्ट समजतात. उपकारी मृतात्म्यांना गृहरक्षणार्थ परत येण्याचे आवाहन करतात. घरात अगर पुरलेल्या जागी दिवा लावण्याची चाल बहुतेकांत आहे. कोठे कोठे मृतात्म्यांना पूर्वमृतांत पोचवण्याचे विधी आहेत. मणिपूरव्यतिरिक्त इतर ठिकाणच्या नागांमध्ये ज्या भूतपिशाचाने मृत्यू आणला, त्याला शाप देऊन भाल्याने धमकावण्याची चाल आहे. मृतात्म्यांना अन्नोदक देतात. त्यांची शस्त्रे त्यांच्याबरोबरच पुरतात. गारोंमध्ये कुत्रा मारून पुरण्याची व गोंडांमध्ये थडग्यावर मातीची अश्वप्रतिमा ठेवण्याची चाल आहे. छोटा नागपूरमधील कोळी व तत्सम, आसामातील नागा व खासी, मृताला पुरलेल्या जागेवर वर्तुळाकार दगड ठेवतात. पहाडिया व नागा त्याज्य स्थितीत मेलेल्यांना पशुपक्ष्यांसाठी अरण्यात टाकतात. बंगालमधील कामी लोकांत प्रेते जलप्रवाहामध्ये टाकतात. सर्वांमध्ये प्रेतस्पर्शकांना वेगवेगळे शुद्धीचे विधी आहेत. नातलगांचे मुंडण करण्याची व मृताबरोबरच केस पुरण्याची चाल पुष्कळ जमातींत आहे. दक्षिणेत मुंबईकडील भागात कानफाटे किंवा गोरखपंथी या संप्रदायांमध्ये मृताला बसलेल्या स्थितीत जमिनीत पुरण्याची चाल आहे. काशीतील कानफाटे मृतांना घरामध्येच पुरतात. मुंबई ते दक्षिण हैदराबादपर्यंतच्या प्रदेशातील तेलंगी लोक कोणाही आतेष्टाने मृत्यूसाठी रडावयाचे नाही असा नियम पाळतात. प्रेताला अग्निसंस्कार होतो. तत्पूर्वी दोन गाडगी भरून शिंदीची दारू आणून सर्व आतेष्ट प्राशन करतात. अग्नी देण्यापूर्वी प्रेताभोवती सर्व नाचतात.

चीन व जपान : चीनमध्ये निरनिराळ्या भागांत मृत देहाच्या विसर्जनाबाबत अनेक रूढी आहेत. मातीत मृताला गाडण्याची सर्वत्र चाल आहे. केवळ खड्डा खणून प्रेत टाकत नाहीत, तर प्रेताभोवती आणि वरही मातीचा ढीग रचतात. बौद्ध धर्म आल्यावर भिक्षू आणि भिक्षुणी यांच्या प्रेतांचे दहन केले जाऊ लागले. राजाच्या प्रेताभोवती अनेक गुलाम जिवंत पुरण्याची चाल प्राचीन काळी होती. सतराव्या शतकातही तसे एक उदाहरण सापडते. आता मात्र नोकराचाकरांच्या कागदाच्या आकृती करून पुरतात वा जाळतात. लहान मुले व अविवाहित तरुण यांना पुरण्याच्या संबंधात विशेष विधी नसतात. मोठ्या माणसांना मृत्युसमयी बसवितात; कारण प्राण अधोमार्गाने न जाता ऊर्ध्व जावा. प्रेतवाहक पेटी व त्यातील वस्तू यांसंबंधीच्या विविध चाली आहेत. उत्तरक्रियेचा अधिकार ज्येष्ठ पुत्राचा असतो. वयस्क माणसाच्या मृत्यूनंतर

शोक न करता सर्व शांत राहतात. ➪*कन्फ्यूशस*ने जुन्या चाली चालवण्याचा उपदेश केला. म्हणून चीनमध्ये ➪*ताओमता*चे जुने विधी व बौद्ध विधी प्रचलित आहेत.

जपानमध्ये अनेक बौद्ध पंथ व ➪*शिंतो धर्म* यांच्यात प्रेतवाहक पेटी वापरात आहे. प्रेताला स्नान घालण्याची व क्वचित ओल्या फडक्याने पुसण्याची चाल आहे. मरणापासून पुरण्यापर्यंत मृतात्मा असतो, असे मानून प्रेतापुढे खाद्यपेये ठेवण्याची व त्याच्याशी बोलण्याचीही चाल सर्वांमध्ये आहे. बौद्धांमध्ये अंत्यविधीत पुरोहिताचा आवश्यक भाग असतो.

केतकर, ग. वि.

पहा : श्राद्धविधि; पितर; पितृपूजा.

संदर्भ : 1. Bendann, Effie, *An Analytical Study of Burial Rites,* New York, 1930. 2. Budge, E. A. W. *The Mummy,* London, 1925. 3. Durkheim, Emile, *The Elementary Forms of the Religious Life,* London, 1954. 4. Frazer, J. G. *The Belief in Immortality and the Worship of the Dead, 3 Vols.,* 1913-1924. 5. Habenstein, R. W., Lamers, W. M. *Funeral Customs the World Over,* Milwaukee, 1961. 6. Hastings, James, Ed. *Encyclopaedia of Religion and Ethics, Vol. IV,* New York, 1959. 7. Polson, C. J. *The Disposal of the Dead,* New York, 1953. 8. Puckle, B. *Funeral Customs,* 1926. 9. Taylor, E. B. *Primitive Culture, 2 Vols.,* London, 1929.

अंदमान व निकोबार : बंगालच्या उपसागरात उ. अक्षांश ६° ४५′ ते १३° ४५′ व पू. रेखांश ९२° १५′ ते ९४° १३′ यांच्या दरम्यान वसलेला भारताचा केंद्रशासित प्रदेश. अंदमान (६,३४०) व निकोबार (१,९५३) मिळून एकूण क्षेत्रफळ ८,२९३ चौ. किमी. व लोकसंख्या ११५,०९० (१९७१). याच्या पूर्वेकडील समुद्रास 'अंदमान समुद्र' म्हणतात. उत्तर अंदमान, मध्य अंदमान, दक्षिण अंदमान, बाराटांग व रटलंड या पाच बेटांनी मिळून झालेले मोठे अंदमान, त्याच्या दक्षिणेचे छोटे अंदमान, पूर्वेकडील रिची द्वीपसमूह व इतर लहानमोठी धरून एकूण २५७ बेटे मिळून अंदमान बेटे होतात. १०° उत्तर अक्षवृत्ताच्या दक्षिणेस, छोट्या अंदमानपासून ९६ किमी. वरील कारनिकोबार, तेरेसा, कामोर्ता, त्रिंकत, नानकवरी, काचाल, छोटे निकोबार, मोठे निकोबार इ. एकूण ६२ बेटे मिळून निकोबार बेटे होतात. अंदमान बेटांची एकूण लांबी ३५२ व निकोबारांची २३२ किमी. आहे. सरासरी रुंदी सु. २५ किमी. आहे. हुगळीच्या मुखापासून आग्नेयीस ही बेटे ९५० किमी., ब्रह्मदेशातील नेग्राईस भूशिराच्या दक्षिणेस १९३ किमी. व सुमात्रा बेटाच्या ॲचिनहेड टोकाच्या पश्चिमेस १४६ किमी. अंतरावर आहेत. त्यांचे हे स्थान भारताच्या संरक्षणाच्या दृष्टीने मोक्याचे आहे. पोर्ट ब्लेअर हे राजधानीचे शहर कलकत्ता व मद्रासपासून अनुक्रमे १,२५५ व १,१९१ किमी. दूर आहे. अंदमानला शहीद द्वीप व निकोबारला स्वराज्य द्वीप अशी नवी नावे सुचविली आहेत.

भूवर्णन : ही बेटे म्हणजे समुद्रतळावरील सु. ७,००० मी. उंचीच्या पर्वतश्रेणींचा माथ्याचा भाग असून त्यांची समुद्रसपाटीपासून सरासरी उंची सु. ३३५ मी. आहे. कारनिकोबार व छोटे अंदमान ही बहुतेक सपाट आहेत. बाकी सर्व डोंगराळ आहेत. उत्तर अंदमानमधील सॅडल शिखर ७३१·५ मी. व ग्रेट निकोबारमधील मौंट थुलियर ६४२ मी. उंच आहे. टेकड्याटेकड्यांमधील सखल भागांत काही ठिकाणी समुद्राचे फाटे आलेले आहेत, तर काही ठिकाणी सपाट मैदानी प्रदेश आहेत. किनारा अतिशय दंतुर असून त्यावर अनेक खाड्या व सुरक्षित बंदरे आहेत. बेटांचा कोणताही भाग समुद्रापासून १६ किमी. पेक्षा अधिक दूर नाही. अंदमानच्या उत्तरेकडील प्रिपॅरिस खाडी (सु. १,००० मी. खोल), अंदमान व निकोबार यांमधील १० अक्षांश (टेन डिग्री) खाडी (सु. ८०० मी. खोल) व ग्रेट निकोबार आणि सुमात्रा यांमधील ग्रेट खाडी (सु. १,५०० मी. खोल) यांखेरीज बेटांजवळचा समुद्र उथळ (सु. २०० मी. खोल) आहे. पश्चिमेस सु. ५० किमी. पलीकडे बंगालचा उपसागर व पूर्वेस सु. १५० किमी. पलीकडे अंदमान समुद्र हे सु. ४,००० मी. खोल आहेत. मुख्य बेटांपासून सु. १००–१२५ किमी. दूर असलेली बेटे म्हणजे पश्चिमेस सेंटिनल बेटे व पूर्वेस बॅरन आणि नारकोंडम ही बेटे होत. बॅरन बेट हा एक सुप्त ज्वालामुखी १५३ मी. उंच आहे. १९ व्या शतकाच्या सुरवातीस त्याचा स्फोट झाला होता. नारकोंडम हा ७१० मी. उंचीचा एक मृत ज्वालामुखी असून त्याच्या मुखाचा भिंतीसारखा भाग पार नाहीसा झाला आहे.

अंदमान व निकोबार बेटांतील भूस्तरांचे अनुक्रमे आराकान योमाशी व सुमात्रामधील भूस्तरांशी बरेच साम्य दिसते. इओसीन कालातील वाळूकाश्म, त्यांत ज्वालामुखीच्या उद्रेकामुळे घुसलेले डाइक, झिजेमुळे धारदार व टोकदार स्वरूप आलेले चुनखडक, काही ठिकाणी सर्पेंटाइन खडक, निळसर झाक असलेले पंकाश्म, पिंडाश्म, प्रवाली खडक व उत्थानाने तयार झालेल्या पुळणी, असे येथील भूरचनेचे निरनिराळ्या भागांतील सामान्य स्वरूप आहे. समुद्रातही प्रवाली खडकांच्या ओळी आढळतात. या बेटांतील डोंगरकणे क्रेटेशियस कालखंडात तयार झाले असावेत. निकोबार बेटे व बॅरन आणि नारकोंडम बेटे यांना जोडणाऱ्या रेषेवर पृथ्वीचा पृष्ठभाग काहीसा अधू आहे त्यामुळे निकोबार बेटांवर भूकंपाचे धक्के वारंवार बसतात.

अंदमानमधील जलप्रवाह लहान, उन्हाळ्यात आटणारे, परंतु वेगवान आहेत. त्यातल्या त्यात दक्षिण अंदमानमधील प्रवाह थोडेसे लांब व बारमाही आढळतात. ग्रेट निकोबारमध्ये काही नद्या आहेत.

एकंदर हवामान नेहमी दमट व उष्ण असते, परंतु खाऱ्या वाऱ्यांमुळे ते थोडेसे आल्हाददायक होते. जवळजवळ सर्व ठिकाणी कमाल तपमान २९° ते ३१° से. असून किमान तपमान २४° ते २५° से. असते. नैर्ऋत्य व ईशान्य मोसमी वाऱ्यांमुळे या बेटांत पाऊस पडतो. दक्षिण अंदमानमध्ये व निकोबार बेटांत तो जवळजवळ वर्षभर असतो. पर्जन्यमान दक्षिणेकडून उत्तरेकडे कमी कमी होत जाते. या बेटांवरील सरासरी पर्जन्यमान ३१२ सेंमी. आहे. वर्षभर येथे सोसाट्याचे वारे असतात व वर्षातून साधारणपणे ४५ दिवस झंझावातांचा त्रास होतो.

एकूण जमिनीच्या ७७ टक्के भाग जंगलव्याप्त असल्याने सर्वत्र घनदाट वनस्पतींचे आच्छादन दिसते. अंदमानमधील वनस्पतींचे तीन भाग पडतात : सदाहरित, पानझडी व किनारपट्टीवरील वृक्षराजी. अंदमानमधील जंगलसंपत्ती भारतीय अर्थकारणाच्या—परकीय चलन मिळविण्याच्या—दृष्टीने अतिशय महत्त्वाची आहे. फणस, बांबू, पळस, नारळ, सुपारी, सागाच्या काही जाती, शिसवी, गरजन, सॅटीनवुड, कोको, पडाउक, मार्बलवुड, चुई, पपीता वगैरे झाडे आहेत. बांधकाम व रेल्वे स्लीपर्सकरिता यांपैकी काही झाडे उपयोगी आहेत. बऱ्याच ठिकाणी एकाच जातीची झाडे जवळजवळ आढळतात, हे व्यापारी दृष्ट्या फायदेशीर ठरते. कठीण व मऊ दोन्ही प्रकारचे लाकूड मिळते आणि प्लायवुड (गरजन) व आगकाड्या (पपीता) यांना उपयुक्त लाकूडही पुष्कळ मिळते. निकोबारमध्ये नारळ प्रमुख असून सुपारी, अनेक प्रकारचे सुंदर ताडवृक्ष व काही इमारती लाकूड देणारे वृक्ष येथे आढळतात.

पावसाच्या परिणामामुळे ६०० ते ९०० मी. उंचीच्या प्रदेशात जांभ्या दगडापासून तयार झालेली जमीन आढळून येते. नद्यांच्या खोऱ्यांत गाळाच्या जमिनी आढळतात, तर किनारपट्ट्यांवरील जमिनीत रेतीचे प्रमाण जास्त असते. दमट व उष्ण प्रदेशात तयार होणाऱ्या जांभ्या दगडाच्या जमिनींत सेंद्रिय द्रव्यांचे प्रमाण कमी आढळून येते व पावसामुळे त्यांची धूपही जास्त होते. गाळाच्या जमिनीत मात्र चिकण मातीचे प्रमाण ५०% असून ती सिलिका द्रव्याने युक्त असते. किनाऱ्यावरील जमिनीत क्षारांचे प्रमाण जास्त आहे.

ज्यू : यहुदी किंवा ज्यू लोकांमध्ये पुनर्जन्म-कल्पना नाही. मृत आपल्या पितराकडे जातो असे ते मानतात. अनेक देवदूतांपैकी सॅम्युएल हा मृत्यूचा देवदूत (एंजल) आहे. त्यांच्यात प्रेतदहन नाही. मोठ्या संपन्न कुटुंबात घरालगत प्रेते पुरण्याचे अंगण असते. सर्वसामान्यांसाठी सार्वजनिक दफनस्थळे असतात. प्रेताच्छादनासाठी आवरण व विशिष्ट प्रकारचे कपडे असतात. काही थोरांची वा धर्मप्रमुखांची थडगी पूज्य व आदरणीय मानतात; पण सामान्यतः दफनभूमीत मृतांची भूते वावरतात, म्हणून ती थडगी अनिष्ट मानली जातात. शोकाचे वा सुतकाचे सामान्यतः सात दिवस असतात. दफनाच्या दिवशी नातलग उपास करतात. दुसरे दिवशी इष्टमित्रांसह चांगले भोजन होते. मृताचा पुत्र ज्यू धर्मग्रंथातील 'कादिश' मंत्राचा जप ओळीने अकरा महिने व नंतर पुण्यतिथीच्या दिवशी करतो. त्यायोगे मृताला सद्गती मिळते, अशी समजूत आहे.

केतकर, ग. वि.

ख्रिस्ती : प्रेतांना पुरण्याची चाल सार्वत्रिक आहे. त्यांच्यात पुनर्जन्माची कल्पना नाही. प्रथम ख्रिस्ती लोक ज्यूप्रमाणेच अंत्यसंस्कार करीत. नंतर पुनरुत्थान व पवित्र आत्म्याचे शरीरातील वास्तव्य यांवरील विश्वास, ह्यामुळे त्यात बदल होत गेला. पुरण्याची जागा नैसर्गिक गुहा किंवा खडकाळ टेकडीत खोदलेली कबर या स्वरूपात शहराच्या बाहेर असे. त्यात पुष्कळ प्रेतांची सोय असे. अगदी पूर्वी ख्रिस्ती संतांचा झालेला अनन्वित छळ व त्यांनी पतकरलेले हौतात्म्य, ह्यांमुळे अशा संतांच्या कबरी लोकांची उपासनाकेंद्रे बनली. रोमच्या आसपास अशा जागा आढळतात. जमिनीत खोदून बंदिस्त केलेल्या कबरी, हुतात्म्यांची प्रेते सुरक्षित रहावी व श्रद्धाळू लोकांना निर्धोकपणे त्यांचे दर्शन घेता यावे म्हणून निर्माण झाल्या. नंतर पाश्चिमात्य चर्चने प्रेते पुरण्याची सोय चर्चच्या आवारातच करण्यास सुरुवात केली. रोमन काळातील अंत्ययात्रेमध्ये किंवा मृताच्या स्मरणार्थ झालेल्या मेजवान्यांमध्ये अंत्यसंस्कारगीते (डर्ज) म्हणण्याची प्रथा होती. एलिझाबेथ-काळात इंग्रजीत अनेक दर्जेदार अंत्यसंस्कारगीते लिहिली गेली. त्यांत मृत्यूची अनिवार्यता, जीवनाची क्षणभंगुरता, दुःख, विलाप हे प्रमुख विषय आणि शोकानुकूल गेयता असते.

चौथ्या शतकापासून कबरी खोदणारे, मृत्युलेख खोदणारे, दगडकाम करणारे असे तज्ञ लोक निर्माण झाले. ख्रिस्ती धर्माला राजमान्यता मिळाल्यावर राजाश्रय, पैसा ह्यांच्या साह्याने संतांच्या व प्रेषितांच्या कबरी भव्य व सुंदर उपासनाकेंद्रे बनली व वास्तु–शिल्पकलेचे उत्कृष्ट नमुने तयार झाले. अलीकडे मृताच्या वा त्याच्या कुटुंबियांच्या इच्छेनुसार प्रेतास अग्नीही दिला जातो.

आयरन, जे. डब्ल्यू.

इस्लामी : मुसलमानांमध्ये अंत्यसमयी 'कलिमा' (ईश्वर एकमेव आहे इ.) उच्चारील तो स्वर्गात जातो. मरणोन्मुख मनुष्याभोवती याच कलिमांचा उच्चार इतर करतात. मृत्यूनंतर ⇨ *कुराणा*मधील छत्तीसाचा सुरा, 'सुरे या सिन' हा म्हणावा असे परंपरेने विहित आहे. आसन्नमरण माणसाचा देह मक्केच्या दिशेकडे तोंड करून ठेवतात. मृताचे कपडे बदलतात, तोंड मिटवून डोक्यावरून पट्टी बांधतात व पायही एकत्र बांधतात. भारतात शवाला पांढऱ्या कापडाने झाकतात, इतरत्र हिरव्या कापडाने झाकण्याची चाल आहे. दफनयात्रेत भारतात स्त्रिया जात नाहीत, इतरत्र कोठेकोठे जातात. ही यात्रा जात असता वाटेत येणारे मुसलमान उभे राहून प्रार्थनामंत्र म्हणतात. शवाला खांदा देणेही कर्तव्य मानतात. मशिदीत जमिनीवर तिरडी, पूर्वांग मक्केकडे करून ठेवतात. तेथे इमाम प्रार्थना म्हणतो. भोवती असलेल्या आतेष्टांना, 'याच्यासंबंधाने तुमची साक्ष सांगा' असे इमाम म्हणताच 'तो धर्मनिष्ठ होता' असे सर्व म्हणतात. नंतर प्रेत दफनास नेतात. प्रेत उजव्या बाजूस कलते, मक्केकडे तोंड करून ठेवतात व कबर बंद करतात. नंतर तेथे एक फकीर बसून, देवाकडून मृताला केल्या जाणाऱ्या पाच प्रश्नांना बरोबर उत्तरे जावीत म्हणून ती तो उच्चारतो, 'माझा ईश्वर अल्ला, माझा प्रेषित मुहंमद, माझा धर्म इस्लाम, धर्मग्रंथ *कुराण* व काबा हा किब्ला (प्रार्थनामंदिर) होय,' अशा अर्थाची ती उत्तरे आहेत. नंतर प्रेत आणणारे 'फतीहा' म्हणून परततात. 'फतीहा' म्हणजे *कुराणा*चा छोटा प्रथमाध्याय. नंतर मृताच्या खोलीत फकीर *कुराणा*तील विशिष्ट अध्याय म्हणतात व मोठी जपमाळ घेऊन कलिमाचा खूप जप करतात.

इतर भारतीय जातिजमाती व संप्रदाय : आदिवासी अनार्य जमातींमध्ये मृत्यूला कारण होणारा रोग, पशू वा अपघात हा कोणा भूतपिशाचादिकांकडून होतो, असे मानतात. प्राण ही एक सूक्ष्म व्यक्ती असते व चांगल्या माणसाचा प्राण मुखनेत्रादिकांतून, तर वाईट माणसाचा गुदमूत्रद्वारांतून बाहेर पडतो, असे मानतात. काही जातींत एका देहात अनेक आत्मे मानून मृत्युस्थळी, पुरण्याच्या स्थळी व इतरत्र अन्नबलिदान होते. बहुतेक जमातींत फक्त मेलेल्याच्या पुरते विधी होतात. मृतात्मा काही काळ कृमिकीटकांत असतो, म्हणून मरणस्थानी राख वा पीठ पसरून, त्यावर कोणा प्राण्याचे पाय उठलेले दिसतात, हे पाहण्याची चाल काहींमध्ये आहे. पश्चिम भारतातील प्रेतदहन करणाऱ्या जमातींमध्ये जीव दगडामध्ये जातो अशा समजुतीने दहनभूमीवरून 'जीव-खडा' उचलून आणतात व त्याला उदक देतात. काही जमातींत मरणोत्तर जीव झाडामध्ये जातो असे मानतात. नागा व माडिया गोंड हे झाडामध्ये मृत देह गाडतात, तर खासी जमातीत झाडाच्या ढोलीत प्रेत ठेवतात. सर्व जमातींत आपल्या कुलातले मृतात्मे उपकारी व इतर कुलांतले अनिष्ट समजतात. उपकारी मृतात्म्यांना गृहरक्षणार्थ परत येण्याचे आवाहन करतात. घरात अगर पुरलेल्या जागी दिवा लावण्याची चाल बहुतेकांत आहे. कोठे कोठे मृतात्म्यांना पूर्वमृतांत पोचवण्याचे विधी आहेत. मणिपूरव्यतिरिक्त इतर ठिकाणच्या नागांमध्ये ज्या भूतपिशाचाने मृत्यू आणला, त्याला शाप देऊन भाल्याने धमकावण्याची चाल आहे. मृतात्म्यांना अन्नोदक देतात. त्यांची शस्त्रे त्यांच्याबरोबरच पुरतात. गारोंमध्ये कुत्रा मारून पुरण्याची व गोंडांमध्ये थडग्यावर मातीची अश्वप्रतिमा ठेवण्याची चाल आहे. छोटा नागपूरमधील कोळी व तत्सम, आसामातील नागा व खासी, मृताला पुरलेल्या जागेवर वर्तुळाकार दगड ठेवतात. पहाडिया व नागा त्याज्य स्थितीत मेलेल्यांना पशुपक्ष्यांसाठी अरण्यात टाकतात. बंगालमधील कामी लोकांत प्रेते जलप्रवाहामध्ये टाकतात. सर्वांमध्ये प्रेतस्पर्शकांना वेगवेगळे शुद्धीचे विधी आहेत. नातलगांचे मुंडण करण्याची व मृताबरोबरच केस पुरण्याची चाल पुष्कळ जमातींत आहे. दक्षिणेत मुंबईकडील भागात कानफाटे किंवा गोरखपंथी या संप्रदायांमध्ये मृताला बसलेल्या स्थितीत जमिनीत पुरण्याची चाल आहे. काशीतील कानफाटे मृतांना घरामध्येच पुरतात. मुंबई ते दक्षिण हैदराबादपर्यंतच्या प्रदेशातील तेलंगी लोक कोणाही आतेष्टाने मृत्यूसाठी रडावयाचे नाही असा नियम पाळतात. प्रेताला अग्निसंस्कार होतो. तत्पूर्वी दोन गाडगी भरून शिंदीची दारू आणून सर्व आतेष्ट प्राशन करतात. अग्नी देण्यापूर्वी प्रेताभोवती सर्व नाचतात.

चीन व जपान : चीनमध्ये निरनिराळ्या भागांत मृत देहाच्या विसर्जनाबाबत अनेक रूढी आहेत. मातीत मृताला गाडण्याची सर्वत्र चाल आहे. केवळ खड्डा खणून प्रेत टाकत नाहीत, तर प्रेताभोवती आणि वरही मातीचा ढीग रचतात. बौद्ध धर्म आल्यावर भिक्षू आणि भिक्षुणी यांच्या प्रेतांचे दहन केले जाऊ लागले. राजाच्या प्रेताभोवती अनेक गुलाम जिवंत पुरण्याची चाल प्राचीन काळी होती. सतराव्या शतकातही तसे एक उदाहरण सापडते. आता मात्र नोकराचाकरांच्या कागदाच्या आकृती करून पुरतात वा जाळतात. लहान मुले व अविवाहित तरुण यांना पुरण्याच्या संबंधात विशेष विधी नसतात. मोठ्या माणसांना मृत्युसमयी बसवितात; कारण प्राण अधोमार्गाने न जाता ऊर्ध्व जावा. प्रेतवाहक पेटी व त्यातील वस्तू यांसंबंधीच्या विविध चाली आहेत. उत्तरक्रियेचा अधिकार ज्येष्ठ पुत्राचा असतो. वयस्क माणसाच्या मृत्यूनंतर

शोक न करता सर्व शांत राहतात. ⇨ *कन्फ्यूशस*ने जुन्या चाली चालवण्याचा उपदेश केला. म्हणून चीनमध्ये ⇨ *ताओमता*चे जुने विधी व बौद्ध विधी प्रचलित आहेत.

जपानमध्ये अनेक बौद्ध पंथ व ⇨ *शिंतो धर्म* यांच्यात प्रेतवाहक पेटी वापरतात आहे. प्रेताला स्नान घालण्याची व क्वचित ओल्या फडक्याने पुसण्याची चाल आहे. मरणापासून पुरण्यापर्यंत मृतात्मा असतो, असे मानून प्रेतापुढे खाद्यपेये ठेवण्याची व त्याच्याशी बोलण्याचीही चाल सर्वांमध्ये आहे. बौद्धांमध्ये अंत्यविधीत पुरोहिताचा आवश्यक भाग असतो.

केतकर, ग. वि.

पहा : श्राद्धविधि; पितर; पितृपूजा.

संदर्भ : 1. Bendann, Effie, *An Analytical Study of Burial Rites,* New York, 1930. 2. Budge, E. A. W. *The Mummy,* London, 1925. 3. Durkheim, Emile, *The Elementary Forms of the Religious Life,* London, 1954. 4. Frazer, J. G. *The Belief in Immortality and the Worship of the Dead, 3 Vols.,* 1913-1924. 5. Habenstein, R. W., Lamers, W. M. *Funeral Customs the World Over,* Milwaukee, 1961. 6. Hastings, James, Ed. *Encyclopaedia of Religion and Ethics, Vol. IV,* New York. 1959. 7. Polson, C. J. *The Disposal of the Dead,* New York, 1953. 8. Puckle, B. *Funeral Customs,* 1926. 9. Taylor, E. B. *Primitive Culture, 2 Vols.,* London, 1929.

अंदमान व निकोबार : बंगालच्या उपसागरात उ. अक्षांश ६° ४५' ते १३° ४५' व पू. रेखांश ९२° १५' ते ९४° १३' यांच्या दरम्यान वसलेला भारताचा केंद्रशासित प्रदेश. अंदमान (६,३४०) व निकोबार (१,९५३) मिळून एकूण क्षेत्रफळ ८,२९३ चौ. किमी. व लोकसंख्या ११५,०९० (१९७१). याच्या पूर्वेकडील समुद्रास 'अंदमान समुद्र' म्हणतात. उत्तर अंदमान, मध्य अंदमान, दक्षिण अंदमान, बाराटांग व रटलंड या पाच बेटांनी मिळून झालेले मोठे अंदमान, त्याच्या दक्षिणेचे छोटे अंदमान, पूर्वेकडील रिची द्वीपसमूह व इतर लहानमोठी धरून एकूण २५७ बेटे मिळून अंदमान बेटे होतात. १०° उत्तर अक्षवृत्ताच्या दक्षिणेस, छोट्या अंदमानपासून ९६ किमी. वरील कारनिकोबार, तेरेसा, कामोर्ता, त्रिंकत, नानकवरी, काचाल, छोटे निकोबार, मोठे निकोबार इ. एकूण ६२ बेटे मिळून निकोबार बेटे होतात. अंदमान बेटांची एकूण लांबी ३५२ व निकोबारांची २३२ किमी. आहे. सरासरी रुंदी सु. २५ किमी. आहे. हुगळीच्या मुखापासून आग्नेयीस ही बेटे ९५० किमी., ब्रह्मदेशातील नेग्राईस भूशिराच्या दक्षिणेस १९३ किमी. व सुमात्रा बेटाच्या ॲचिनहेड टोकाच्या पश्चिमेस १४६ किमी. अंतरावर आहेत. त्यांचे हे स्थान भारताच्या संरक्षणाच्या दृष्टीने मोक्याचे आहे. पोर्ट ब्लेअर हे राजधानीचे शहर कलकत्ता व मद्रासपासून अनुक्रमे १,२५५ व १,१९१ किमी. दूर आहे. अंदमानला शहीद द्वीप व निकोबारला स्वराज्य द्वीप अशी नवी नावे सुचविली आहेत.

भूवर्णन : ही बेटे म्हणजे समुद्रतळावरील सु. ७,००० मी. उंचीच्या पर्वतश्रेणींचा माथ्याचा भाग असून त्यांची समुद्रसपाटीपासून सरासरी उंची सु. ३३५ मी. आहे. कारनिकोबार व छोटे अंदमान ही बहुतेक सपाट आहेत. बाकी सर्व डोंगराळ आहेत. उत्तर अंदमानमधील सॅडल शिखर ७३१·५ मी. व ग्रेट निकोबारमधील मौंट थुलियर ६४२ मी. उंच आहे. टेकड्याटेकड्यांमधील सखल भागांत काही ठिकाणी समुद्राचे फाटे आलेले आहेत, तर काही ठिकाणी सपाट मैदानी प्रदेश आहेत. किनारा अतिशय दंतुर असून त्यावर अनेक खाड्या व सुरक्षित बंदरे आहेत. बेटांचा कोणताही भाग समुद्रापासून १६ किमी. पेक्षा अधिक दूर नाही. अंदमानच्या उत्तरेकडील प्रिपॅरिस खाडी (सु. १,००० मी. खोल), अंदमान व निकोबार यांमधील १० अक्षांश (टेन डिग्री) खाडी (सु. ८०० मी. खोल) व ग्रेट निकोबार आणि सुमात्रा यांमधील ग्रेट खाडी (सु. १,५०० मी. खोल) यांखेरीज बेटांजवळचा समुद्र उथळ (सु. २०० मी. खोल) आहे. पश्चिमेस सु. ५० किमी. पलीकडे बंगालचा उपसागर व पूर्वेस सु. १५० किमी. पलीकडे अंदमान समुद्र हे सु. ४,००० मी. खोल आहेत. मुख्य बेटांपासून सु. १००–१२५ किमी. दूर असलेली बेटे म्हणजे पश्चिमेस सेंटिनल बेटे व पूर्वेस बॅरन आणि नारकोंडम ही बेटे होत. बॅरन बेट हा एक सुप्त ज्वालामुखी १५३ मी. उंच आहे. १९ व्या शतकाच्या सुरवातीस त्याचा स्फोट झाला होता. नारकोंडम हा ७१० मी. उंचीचा एक मृत ज्वालामुखी असून त्याच्या मुखाचा भिंतीसारखा भाग पार नाहीसा झाला आहे.

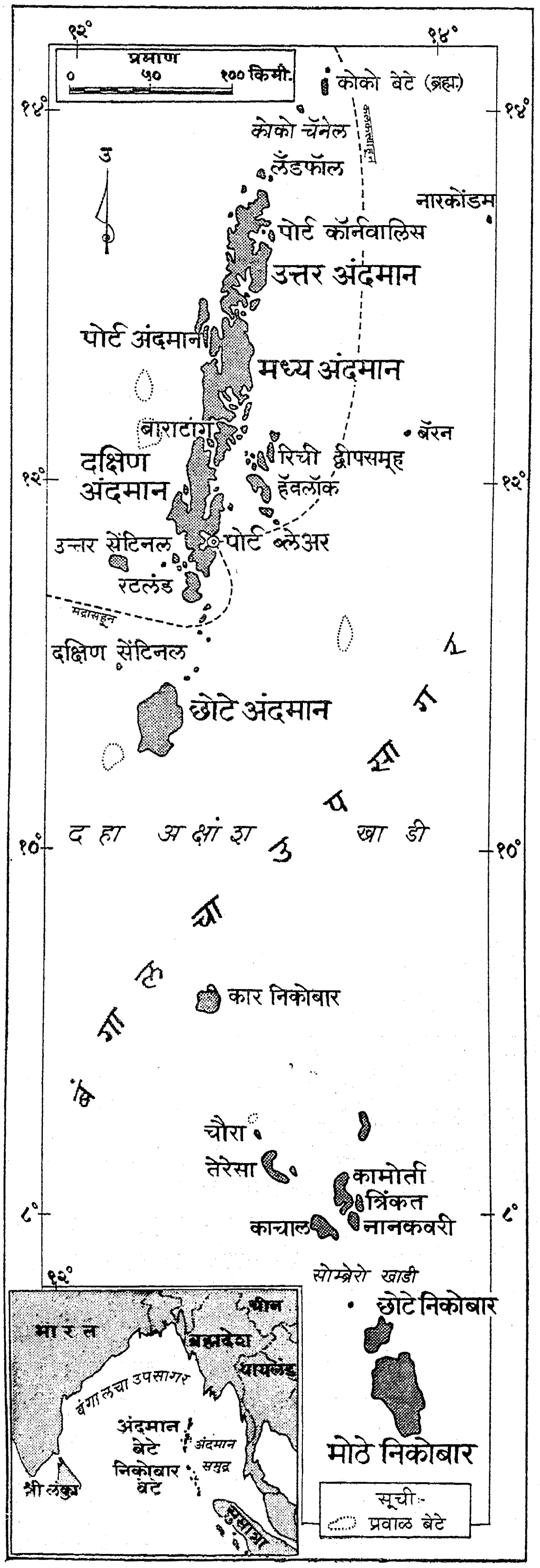
अंदमान व निकोबार बेटांतील भूस्तरांचे अनुक्रमे आराकान योमाशी व सुमात्रामधील भूस्तरांशी बरेच साम्य दिसते. इओसीन कालातील वालुकाश्म, त्यांत ज्वालामुखीच्या उद्रेकामुळे घुसलेले डाइक, झिजेमुळे धारदार व टोकदार स्वरूप आलेले चुनखडक, काही ठिकाणी सर्पेंटाइन खडक, निळसर झाक असलेले पंकाश्म, पिंडाश्म, प्रवाली खडक व उत्थानाने तयार झालेल्या पुळणी, असे येथील भूरचनेचे निरनिराळ्या भागांतील सामान्य स्वरूप आहे. समुद्रातही प्रवाली खडकांच्या ओळी आढळतात. या बेटांतील डोंगरकणे क्रेटेशियस काळखंडात तयार झाले असावेत. निकोबार बेटे व बॅरन आणि नारकोंडम बेटे यांना जोडणाऱ्या रेषेवर पृथ्वीचा पृष्ठभाग काहीसा अधू आहे त्यामुळे निकोबार बेटांवर भूकंपाचे धक्के वारंवार बसतात.

अंदमानमधील जलप्रवाह लहान, उन्हाळ्यात आटणारे, परंतु वेगवान आहेत. त्यातल्या त्यात दक्षिण अंदमानमधील प्रवाह थोडेसे लांब व बारमाही आढळतात. ग्रेट निकोबारमध्ये काही नद्या आहेत.

एकंदर हवामान नेहमी दमट व उष्ण असते, परंतु खाऱ्या वाऱ्यांमुळे ते थोडेसे आल्हाददायक होते. जवळजवळ सर्व ठिकाणी कमाल तपमान २९° ते ३१° से. असून किमान तपमान २४° ते २५° से. असते. नैर्ऋत्य व ईशान्य मोसमी वाऱ्यांमुळे या बेटांत पाऊस पडतो. दक्षिण अंदमानमध्ये व निकोबार बेटांत तो जवळजवळ वर्षभर असतो. पर्जन्यमान दक्षिणेकडून उत्तरेकडे कमी कमी होत जाते. या बेटांवरील सरासरी पर्जन्यमान ३१२ सेंमी. आहे. वर्षभर येथे सोसाट्याचे वारे असतात व वर्षातून साधारणपणे ४५ दिवस झंझावातांचा त्रास होतो.

एकूण जमिनीच्या ७७ टक्के भाग जंगलव्याप्त असल्याने सर्वत्र घनदाट वनस्पतींचे आच्छादन दिसते. अंदमानमधील वनस्पतींचे तीन भाग पडतात : सदाहरित, पानझडी व किनारपट्टीवरील वृक्षराजी. अंदमानमधील जंगलसंपत्ती भारतीय अर्थकारणाच्या—परकीय चलन मिळविण्याच्या—दृष्टीने अतिशय महत्त्वाची आहे. फणस, बांबू, पळस, नारळ, सुपारी, सागाच्या काही जाती, शिसवी, गरजन, सॅटीनवुड, कोको, पडाउक, मार्बलवुड, चुई, पपीता वगैरे झाडे आहेत. बांधकाम व रेल्वे स्लीपर्सकरिता यांपैकी काही झाडे उपयोगी आहेत. बऱ्याच ठिकाणी एकाच जातीची झाडे जवळजवळ आढळतात, हे व्यापारी दृष्ट्या फायदेशीर ठरते. कठीण व मऊ दोन्ही प्रकारचे लाकूड मिळते आणि प्लायवुड (गरजन) व आगकाड्या (पपीता) यांना उपयुक्त लाकूडही पुष्कळ मिळते. निकोबारमध्ये नारळ प्रमुख असून सुपारी, अनेक प्रकारचे सुंदर ताडवृक्ष व काही इमारती लाकूड देणारे वृक्ष येथे आढळतात.

पावसाच्या परिणामामुळे ६०० ते ९०० मी. उंचीच्या प्रदेशात जांभ्या दगडापासून तयार झालेली जमीन आढळून येते. नद्यांच्या खोऱ्यांत गाळाच्या जमिनी आढळतात, तर किनारपट्ट्यांवरील जमिनीत रेतीचे प्रमाण जास्त असते. दमट व उष्ण प्रदेशात तयार होणाऱ्या जांभ्या दगडाच्या जमिनींत सेंद्रिय द्रव्यांचे प्रमाण कमी आढळून येते व पावसामुळे त्यांची धूपही जास्त होते. गाळाच्या जमिनीत मात्र चिकण मातीचे प्रमाण ५०% असून ती सिलिका द्रव्याने युक्त असते. किनाऱ्यावरील जमिनीत क्षारांचे प्रमाण जास्त आहे.



अंदमान व निकोबार

अंदमान बेटांतील खनिजसंपत्तीची अजून योग्य प्रकारे भूवैज्ञानिक दृष्ट्या पाहणी झालेली नसून ज्ञात असलेली खनिजे आर्थिक दृष्ट्या किफायतशीर नाहीत. रेतीच्या खडकांत व चुनखडकांत निकृष्ट प्रकारचा दगडी कोळसा आढळत असून पोर्ट ब्लेअरच्या आसपास क्रोमियम, तांबे, लोखंड व गंधकाचे थोडेसे साठे आहेत. थोडे अभ्रक व संगमरवरही आहे. निकोबारमध्ये थोडे तांबे सापडते. बाराटांग व हॅवलॉक बेटांत तेल व गॅस मिळण्यासारखा आहे.

माकडे व सरपटणारे प्राणी विपुल असून सर्पांच्या वेगवेगळ्या जाती येथे आढळतात. रानडुकरे, हत्ती, पाणघोडे, मगरी, सुसरी, कासवे, वेगवेगळ्या प्रकारचे कीटक, जळवा व पक्षी येथे विपुल आहेत.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : भारत, ब्रह्मदेश आणि अतिपूर्व यांमधील दळणवळणाच्या वाटेवर असल्यामुळे या बेटांची काही माहिती प्रवासी, व्यापारी व चाचेलोकांकडून मिळत असे. तथापि बराच काळपर्यंत ती दुर्लक्षितच राहिली. नेग्रिटो वंशाच्या लोकांना ही बेटे प्रथम ज्ञात झाली असावीत. प्राचीन अरब व भारतीय व्यापाऱ्यांच्या लिखाणांत यांचा निर्देश आढळतो. दुसऱ्या शतकात टॉलेमीने या बेटांचा उल्लेख 'विविध प्रकारचे शंखशिंपले मिळणारे बेट' म्हणून केलेला आढळतो. सातव्या शतकातील इत्सिंग, तेराव्या शतकातील मार्को पोलो, १४ व्या शतकातील फ्रायर ओडोरिक व १५ व्या शतकातील निकोलो काँटी इत्यादींच्या प्रवासवृत्तांतून या बेटांचा उल्लेख सापडतो. 'अंदमान' हे नाव हनुमान यावरून व निकोबार हे १०५० मधील तंजावर शिलालेखात उल्लेखिलेल्या नेक्कावरम् (विवस्त्र लोकांची भूमी) यावरून आले असावे असे मानतात. १७ व्या शतकात त्यांकडे यूरोपीय लोकांचे लक्ष वेधलेले दिसते. त्यांनी तेथे वसाहती करून तेथील मूळच्या लोकांचे धर्मांतर करण्याचा अनेक वेळा प्रयत्न केला. पोर्तुगीज व फ्रेंच धर्मप्रचारकांनंतर १७५६ मध्ये डेन लोकांनी या बेटाचा ताबा घेतला. मोराव्हियन मिशनची मदत घेऊनही यश न आल्यामुळे डॅनिश ईस्ट इंडिया कंपनीने १७७३ मध्ये येथून काढता पाय घेतला. अंदमान बेटांच्या इतिहासाचे चार कालखंड पडतात : १७८८ पर्यंतचा चाच्यांच्या उपद्रवाचा काल; १७८८—१९४१ ब्रिटिश राजवटीचा काल; १९४१—४५ जपानी अंमलाचा काल व १९४७ नंतरचा भारतीय काल. १८५७ च्या स्वातंत्र्यसमरातल्या कैद्यांपासून सावरकरांपर्यंत अनेक देशभक्तांना येथील कुप्रसिद्ध बंदिशाळेत ठेवण्यात आल्यामुळे ब्रिटिशकालात ही बेटे म्हणजे काळ्या पाण्याची सजा भोगण्याचे ठिकाण मानण्यात येऊ लागले. जपान्यांनी १९४२ मध्ये या बेटांचा कब्जा घेतला व या द्वीपांना स्वयंपूर्ण करण्याचा प्रयत्न केला. १९४७ नंतर ही बेटे स्वतंत्र भारतात समाविष्ट झाली.

भारतीय संविधानाप्रमाणे या बेटांना केंद्रशासित प्रदेशांचा दर्जा आहे. पोर्ट ब्लेअर हे कारभाराचे मुख्य ठाणे आहे. एक प्रशासक काही अधिकाऱ्यांच्या साहाय्याने या बेटांचा कारभार पाहतो. निकोबार बेटांसाठी एक साहाय्यक प्रशासक असतो. त्याचे कार्यालय कारनिकोबार येथे असते. १९६७ पासून ह्या बेटांचा राष्ट्रपतीने नियुक्त केलेला एक प्रतिनिधी लोकसभेत असतो. प्रशासकाच्या शिफारसीनुसार राष्ट्रपती स्थानिक स्वराज्य संस्थांचे प्रतिनिधी निवडतात. अंदमानमध्ये २६ ग्रामपंचायती व ३१ न्यायपंचायती आहेत. निकोबारमध्ये परंपरागत पंचायतपद्धती आहे. येथील न्यायालये कलकत्ता हायकोर्टाच्या अधिकारकक्षेत आहेत.

आर्थिक स्थिती : घनदाट झाडी व जांभ्या दगडापासून तयार झालेल्या जमिनी असल्याने येथे फारच थोडी जमीन शेतीकरिता उपलब्ध आहे. डास व जळवा या दोन्हींचा उपद्रव येथे होतो. उपलब्ध असलेल्या जमिनीपैकी फारच थोडी जमीन विरळ लोकवस्तीमुळे कसली जाते. एकूण ७,४४१ हेक्टर जमीन भाताच्या लागवडीखाली असून भात व नारळ ही दोन मुख्य पिके आहेत. केळी, चिकू, अननस ही फळे होतात. निकोबार बेटांत पोपया, मोसंबी, संत्री, लिंबे ही फळे होतात. येथे संजही सापडतो. कॉफी, कोको, रबर, लाख व मसाल्याचे पदार्थ यांचे उत्पन्न काढण्याचे भारत सरकारचे प्रयत्न आहेत. लाकूड हेच महत्त्वाचे उत्पन्न आहे. दरसाल ६०,००० मेट्रिक टन लाकडाचे उत्पादन होऊ लागले आहे. किनारपट्टीवर मच्छीमारी चालते. परंतु मच्छीमारीची पद्धत मात्र जुनीच आहे. शंख-शिंपले गोळा करणे, कासवे पकडणे हे इतर उद्योग आहेत. अंतर्गत भागातील जंगलात शिकार करून रानटी टोळ्या पोट भरतात.

पोर्ट ब्लेअर, रंगत, मायाबंदर, दिगलीपूर, नानकवरी वगैरे ठिकाणी मिळून १,५०० किवॅ. वीज-उत्पादन-सामग्री १९५०—६८ या काळात

बसविलेली आहे. येथील प्रमुख उद्योग जंगलावर अवलंबून आहेत. लाकूडउद्योगाशिवाय व्यवस्थापन, संरक्षण इ. व्यवसायांत साडेचार हजार लोक आहेत. सामान्य अभियांत्रिकी, आगपेट्या, वीजनिर्मिती इ. औद्योगिक क्षेत्रात सु. १,६०० लोक आहेत (१९५९). पोर्ट ब्लेअरला लाकूड कापण्याची गिरणी व आगपेट्या आणि प्लायवुड यांचे कारखाने व एक छापखाना आहे. कुक्कुटपालन, दुग्धोत्पादन, नावा बांधणे, मासेमारी या उद्योगांची वाढ करण्यात येत आहे. सहकारी संस्थांची वाढ करण्यात येत असून १९६८ पर्यंत १८२ सहकारी संस्था, २ शेती-सहकारी संस्था आणि २२ मळे-सहकारी संस्था स्थापन झाल्या होत्या. शेतकरी व कामगार कुटुंबास परतफेडीचे कर्ज व आर्थिक साहाय्य दिले जाते.

भारत सरकारच्या पुनर्वसन-मंत्रालयातर्फे येथे वसाहती वाढविण्याचा प्रयत्न होत आहे. १९६८ पर्यंत बांगला देशीय २,६१४, केरळी १४३, मद्रासी ४७, बिहारी १८४, ब्रह्मी ५ अशा एकूण २,९९३ कुटुंबांत १०,१७४ माणसे होती. १९६१–१९६८ पर्यंत ५४५ सरकारी नोकर व त्यांची कुटुंबे मिळून २,९११ माणसे व राष्ट्रीय विकास दलाचे अधिकारी येथे आले. येथील मूळचे लोक, गुन्हेगार वसाहतीनंतर येथे स्थायिक झालेले लोक व पुनर्वसनासाठी आलेले लोक या सर्वांस सर्व प्रकारची मदत करण्याचे सरकारचे धोरण आहे.

येथील मुख्य व्यापार लाकूड व नारळ यांचा आहे. निकोबारमधून काही प्रकारचे मासे, सुपारी, काही पक्ष्यांची खाण्यास योग्य अशी घरटी पूर्वीपासून मुख्यतः चीनकडे जातात. तांदूळ, तंबाखू, कापड, हत्यारे इ. वस्तू आयात होतात. विकासासाठी लागणाऱ्या अनेक वस्तू, हत्यारे, यंत्रे, खाद्यपदार्थ वगैरे भारतातून आणाव्या लागतात.

पोर्ट ब्लेअर येथे स्टेट बँकेची शाखा आहे. ती सरकारी तिजोरीचाही कारभार पहाते. १९६६ पासून राज्य सहकारी बँकाही कार्य करीत आहेत. १९६८-६९ च्या अर्थसंकल्पाप्रमाणे या बेटांचा मुलकी खर्च ७,१६,२५,००० रु., भांडवली खर्च ३,२८,९७,००० रु. व मुलकी जमा २,४७,२५,००० रु. होती.

या बेटांवर एकूण ३३८ किमी. लांबीचे चांगले रस्ते आहेत. १९६० मध्ये मोटारी, ट्रक, बस वगैरे मिळून २८५ वाहने होती. १९६८ मध्ये पोर्ट ब्लेअरमध्ये २० प्रवासी बसगाड्या होत्या; त्या शहरात व ग्रामीण भागातही वाहतूक करतात. बेटाबेटांतील दळणवळणासाठी बोटींचे धक्के बांधले जात आहेत. भारताच्या मुख्य भूमीशी दळणवळण ठेवणाऱ्या तीन आगबोटी आहेत. अंदमानमध्ये पोर्ट ब्लेअर, पोर्ट कॉर्नवालिस, मायाबंदर ही चांगली बंदरे आहेत. निकोबारमध्ये कामोर्ता, त्रिंकत व नानकवरी या बेटांनी वेढलेले नानकवरी हे उत्कृष्ट नैसर्गिक बंदर आहे. ते पूर्वेकडील एक उत्तम बंदर समजले जाते. कलकत्ता ते रंगूनमार्गे पोर्ट ब्लेअर अशी आठवड्यातून दोनदा विमानवाहतूक सुरू आहे. डाक घरे, दूरध्वनी या सोयीही उपलब्ध आहेत. आकाशवाणी-केंद्र १९६१ मध्ये सुरू झाले.

लोक व समाजजीवन : अंदमानमधील मूळ लोक नेग्रिटो वंशाचे आहेत. मलायामधील सेमंग, फिलिपीन्समधील आएटा व सीलोन-मधील वेद्द लोकांशी त्यांचे साधर्म्य आढळते. जारवा, ओंगी, सेंटिनेली व शॉमपेन ह्या त्यांच्यापैकी प्रमुख पोटजाती असून त्यांच्यामध्ये रोटीबेटी व्यवहार होतात. टोळीच्या प्रमुखाकडे न्यायनिवाडा, नेमणुका वगैरे गोष्टी असतात. घुमटासारखी घरे, धनुष्यबाण, भाषा, स्त्रियांचे पोषाख व दागिने या बाबतींत जरी साम्य असले तरी प्रत्येक जातीची खास अशी वैशिष्ट्ये आढळतात. उष्ण हवामानामुळे लोक लज्जारक्षणापुरती झाडाची पाने वापरतात. ते अत्यंत सोशिक असून त्यांचा रंग काळा व कातडी तुकतुकीत असते. त्यांच्या बुद्धीची वाढ विशेष झालेली आढळून येत नाही. रानमांजर, कासव, मासे, किडे, कंदमुळे, नारळ, मध हे त्यांचे खाणे आहे. स्त्रियांचा दर्जा पुरुषांपेक्षा कमी समजला जातो. घटस्फोटाची चाल त्यांच्यात कमी आढळते. एकपत्नीकत्व, एकपतित्व व पुनर्विवाह या चालीही त्यांच्यात आढळून येतात. पुलुगा या दैवताने सारे जग व्यापलेले आहे असे ते मानतात. वन, सागर व पूर्वजांच्या भुतांची त्यांना भीती वाटते. अंदमानमधील या आदिवासी लोकांची संख्या झपाट्याने कमी होत आहे. काही जमाती तर नामशेष होत आहेत किंवा झाल्या आहेत.

निकोबारी लोक अंदमानी लोकांपेक्षा सर्वच बाबतींत भिन्न आहेत. निकोबारी आदिवासी लोक पॉलिनेशियन गटाचे आहेत. ते बसक्या नाकाचे, पिवळसर काळ्या रंगाचे आहेत. निकोबारी लोकांत जातीजमाती अशा नाहीत. निरनिराळ्या बेटांवर राहणारे म्हणून त्यांच्यात फरक असतो, परंतु त्यांच्यात रोटीबेटी व्यवहार होतो. नारळ हे प्रमुख उत्पन्न असून देण्याघेण्याचे व्यवहार नारळांच्या संख्येत होतात. त्यांचे सर्व व्यवहार त्यांच्या रूढ समजुतीप्रमाणे होतात. काही बंधने कडकपणे पाळतात. उदा., उत्तरेकडील बेटांवरील लोकांनी नावा बांधावयाच्या नाहीत; चौरा व तेरेसा बेटांवर चुना तयार करावयाचा नाही, फक्त चौरा बेटावरच मातीची भांडी तयार करावयाची इत्यादी. केवडीची फळे, नारळ, मासे, पांदानाऊची फळे, आयात केलेला तांदूळ हे त्यांचे मुख्य अन्न असते. डुकरे, कोंबड्या व बदके वगैरे खास मेजवानीसाठी असतात. या लोकांना पानतंबाखूचा मोठा शोक आहे. तंबाखू ओढतातही. ताडी व दारू पिणे भरपूर प्रचलित आहे. स्त्रिया पुरुषांच्या बरोबरीने काम करतात. जमिनीत रोवलेल्या खांबांच्या आधारावर उभारलेल्या फळ्यांच्या व पानाफांद्यांच्या घुमटाकार झोपड्यात पुष्कळ लोक राहतात. संगीत व नृत्य यांची त्यांस आवड आहे. अलीकडे कारनिकोबारमध्ये फुटबॉल हा खेळ लोकप्रिय होऊ लागला आहे. भांडी बनविणे, टोपल्या विणणे, लोखंडाची हत्यारे बनविणे, चटया बनविणे इ. व्यवसाय येथे चालतात.

अंदमान व निकोबार बेटांतील या मूळ रहिवाशांखेरीज तेथील गुन्हेगार-वसाहती बंद झाल्यानंतर त्यांपैकी राहिलेले लोक, भारताच्या इतर भागांतून वसाहतीसाठी आलेले निर्वासित, कारभारासाठी आलेले लोक यांची तेथे वस्ती आहे. त्यांचीच संख्या आता मोठी आहे. सु. ६३,००० लोकांपैकी १५,००० लोक आदिवासी असून त्यांतील १४,००० निकोबारमध्ये आहेत. जारवा व सेंटिनेली मिळून ५००, ओंगी आणि शॉमपेन प्रत्येकी शंभराहून थोडे अधिक व अंदमानी २३ आहेत (१९६१). नेग्रिटो लोकांची मूळ भाषा अंदमानमधील लोकांच्या भाषेची जननी असून तिचे न्यूगिनीमधील पापुअन व फिलिपीन्समधील आएटा भाषांशी साम्य आढळते. इतर लोकांत हिंदी भाषा प्रमुख आहे. निकोबारी लोकांना एकमेकांच्या भाषा समजत नसल्या म्हणजे ते हिंदी, ब्रह्मी, इंग्रजी इ. भाषा वापरतात.

१९६० मध्ये ७९ शाळांत मिळून ३,६४४ मुले व १,५३५ मुली होत्या. १२२ शिक्षक व ४३ शिक्षिका होत्या. माध्यमिकपर्यंतचे शिक्षण मोफत आहे. १९६९ मध्ये ११५ प्राथमिक शाळा, १ शिक्षण-प्रशिक्षण शाळा, १ पूर्वप्राथमिक शाळा, १ सेंट्रल शाळा, १ सरकारी महाविद्यालय होते. विद्यार्थ्यांना भारतात जाऊन शिक्षण घेण्यासाठी शिष्यवृत्त्या दिल्या जातात.

मलेरिया-निर्मूलनासाठी गावाजवळच्या दलदली नष्ट करण्यात येत आहेत. लोकांना औषधपाणी व शस्त्रक्रियासुद्धा मोफत मिळते. १९६० मध्ये रुग्णालयांत ४१८ खाटा होत्या व २९ दवाखाने होते. तेथे २० डॉक्टर, ६५ परिचारिका, १६ दाया व २१ कंपाउंडर होते. १९६८ मध्ये खाटा ४६१ व दवाखाने ४२ झाले. जनावरांसाठी एक रुग्णालय व चार दवाखाने आहेत. पोर्ट ब्लेअर येथे एक नवीन रुग्णालय व ५० खाटांचे क्षयरोगरुग्णालय झाले आहे. त्याशिवाय कारनिकोबार, नानकवरी, बांबूफ्लॅट, मायाबंदर, लॉंग आयलंड, रंगत आणि दिगलीपूर

येथे रुग्णालये आहेत. एक प्राथमिक आरोग्यकेंद्रही चालू आहे. निकोबारच्या मध्य द्वीपसमूहात राष्ट्रीय आरोग्ययोजनेखाली एक मलेरिया व फिलेरिया पाहणी व नियंत्रण-केंद्र आणि एक गुप्तरोग-केंद्र चालू आहे.

पोर्ट ब्लेअर व कारनिकोबार येथे माहितीकेंद्रे व ग्रंथालये आहेत. विमान-वाहतुकीमुळे कलकत्त्याहून ताजी वर्तमानपत्रे मिळू शकतात. पोर्ट ब्लेअरला सरकारी विवरणपत्रिका निघते.

पर्यटनाच्या दृष्टीने ही बेटे आकर्षक आहेत. पोर्ट ब्लेअर व कार्बिन्स कोव्ह येथे पर्यटकगृहे स्थापन झालेली आहेत. पोर्ट ब्लेअर शहर व तेथील कुप्रसिद्ध वर्तुळाकार तुरुंग, बेटावरील रम्य वनश्री, धबधबे, नौकाविहार, जलक्रीडा, बॅरन व नारकोंडम ही ज्वालामुखी बेटे, कारनिकोबार बेट व नानकवरी बंदर, आकर्षक पुळणी, प्रवाळ अशा कितीतरी गोष्टी पर्यटकांना आकर्षित करतील अशा आहेत. भागवत, अ. वि.

कला व क्रीडा : या प्रदेशातील रहिवाशांच्या दैनंदिन गरजा व उपलब्ध सामग्री यांमुळे येथील कला व हस्तव्यवसाय वैशिष्ट्यपूर्ण ठरले आहेत. येथे गरजनसारख्या लाकडाचे वैपुल्य असल्याने त्याचा वापर घरे, नौका वगैरेंच्या बांधणीत होतो. यातूनच लोकांचे सुतारकामातील नैपुण्यही दिसून येते. जोडनौका व जमिनीपासून उंचावर बांधलेली गोलाकार घरे ही खास वैशिष्ट्ये. नित्योपयोगी लहान कुऱ्हाडी (डाह) तयार करण्यात लोहारकामातील कौशल्य दिसते. येथे स्वतंत्र शिंपी-व्यवसाय नसल्याने स्त्रिया शिवण करतात व कशिदाकामात पारंगत असतात. लोक वेतापासून सफाईदार व मजबूत टोपल्या बनवितात. नारळाच्या शाखा व पाने यांच्या बारीक पट्ट्यांनी चटया विणतात व करवंटीपासून भांडी करतात. केवड्याच्या पानांच्या रंगीबेरंगी चटया अधिक दिखाऊ असतात. कुंभारी चाकाचा वापर न करता बनविलेली घाटदार, सुडौल व रंगविलेली मातीची भांडी हे एक वैशिष्ट्य. भुताखेतांपासून रक्षण व्हावे म्हणून स्त्रीपुरुषांच्या तसेच पक्ष्यांच्या व प्राण्यांच्या लाकडी आकृत्या तयार करून व रंगवून त्या घरात ठेवतात. यांपैकी काही मूर्तींची मुखे चित्रविचित्र मुखवट्यां-सारखी असतात; काही अर्धमानवी व अर्धपाशवी असतात. मूर्तीऐवजी कित्येकदा सपाट लाकडी फळ्यांवर चित्रे रंगवून ते फळे घरात ठेवतात. या प्रदेशातील लोकांचा कल भडक रंग वापरण्याकडे असला, तरी रंग-संगतीची जाण त्यांना चांगली असते. डोळ्यांना सुखवणारी व कलात्मक सुसंवादित्व असलेली रंगरचना त्यांच्या नित्योपयोगी व कारागिरीच्या वस्तूंमधून दिसते. केवडा, नारळ, केळी, बांबू इत्यादींच्या पानांचे व फुलांचे हार, चांदण्या, क्रॉस, यांसारखे निरनिराळे आकृतिबंध व अनेकविध वस्तू कारागीर तयार करतात. तिरंदाजीसाठी वा शिकारीसाठी आडव्या दांड्यावर बांधलेली चापाची धनुष्ये बनवितात. संगीत व नृत्य पारंपरिक असते व बहुधा प्रत्येक उत्सवा-समारंभासाठी ठराविक असते. प्रादेशिक संगीत एकसुरी व कंटाळवाणे असते व नृत्य अगदी सामान्य असते. या प्रदेशातील पुरुषांचा प्राचीन पोषाख म्हणजे सिंहाच्या कातड्याचे, कंबरेला बांधावयाचे ‘किसान’ वस्त्र होय. स्त्रिया प्राचीनकाळी गवती झगे वापरीत. हल्ली हे पोषाख फारसे वापरात नाहीत. मात्र गवत व रंगीत कापड यांपासून बनविलेल्या टोप्या अजूनही वापरतात. पादत्राणे फक्त विशेष प्रसंगी वा प्रवासामध्येच वापरली जातात. हे लोक दुःख, आजार, आनंद, कौमार्य वगैरे अवस्था दर्शविण्यासाठी अंगाला विशिष्ट तऱ्हेने गेरू, रंगीत माती व तेल फासतात. तारेमध्ये नाणी ओवून बनविलेले चांदीरुप्याचे अलंकार विशेषत्वाने वापरात आहेत. फुले व केळीनारळाच्या पानांचेही अलंकार बनवितात. रुपेरी जडावकाम केलेल्या कूर्मपृष्ठाच्या अंगठ्या वगैरे करतात. ओंगी जमातीत मेलेल्या व्यक्तीच्या हाडांपासून दागिने करून ते मृताच्या आठवणीदाखल वापरण्याची प्रथा आहे. सामूहिक नौकाशर्यती, डुकराशी झोंबी वगैरे खास प्रादेशिक खेळ विशिष्ट प्रसंगी खेळले जातात. लाठीमार, कोंबड्यांच्या झुंजी हेदेखील आवडते खेळ आहेत. यांखेरीज फुटबॉल, व्हॉलीबॉल यांसारखे परकीय खेळही अलीकडे लोकप्रिय होत आहेत. (चित्रपत्र ७५) महाम्बरे, गंगाधर

संदर्भ : 1. Mathur, K. K. *Nicobar Islands,* Delhi, 1967.
२. राजवाडे, माधव, *अंदमान ते आनंदमान*, मुंबई, १९६७.

अंदमानी भाषासमूह : या भाषा बोलणारे अंदमाना-तले मूळचे रहिवासी नेग्रिटो वंशातले असून त्यांचे मलेशियन द्वीपकल्पातील समाङ या जातीशी मानववंशदृष्ट्या साम्य दिसते. ते झपाट्याने कमी होत आहेत. त्यांची संख्या १८५८ साली ४,८०० होती, १९०१ मध्ये १,८८२ आणि १९३१ मध्ये ४६० होती; तर १९६१ च्या जनगणने-नुसार ती फक्त ५ होती.

संस्कृती व भाषा यांच्या दृष्टीने या लोकांचे तीन भाग होतात : उत्तर, मध्य (दक्षिण अंदमान) आणि दक्षिण. यांतला दक्षिणेकडचा भाग अत्यंत जुनाट आणि इतरांपासून तुटलेला आहे.

वर्णपद्धती :

स्वर : अ, आ, इ, ई, उ, ऊ, ए, एऽ, ॲ, ओ, ओऽ

व्यंजने :

क	–	ग	–	ङ
च	–	ज	–	ञ
त	थ	द	–	न
प	–	ब	–	म, य, र, ल, व, ह

रूपपद्धती : शब्दांना कोणताही विकार होत नाही. त्यांचे वाक्यातले कार्य उपसर्ग व प्रत्यय यांच्या मदतीने सिद्ध होते. काही प्रत्ययांनी क्रिया आणि तिचा संदर्भ स्पष्ट होतो. पुढील प्रत्यय विशेष वापरात आहेत : कर्ता किंवा क्रिया दाखविणारा—ङ, वर्तमान–भविष्यदर्शक—के, भूत-कालदर्शक—रे, भविष्यदर्शक—बो, उदा., मेद तिदन्-ङ ब—‘आम्ही जाणणे नाही;’ मामि—‘झोप!’; मामि-ङ बेऽदिग्—‘झोपेत’; दोऽल् मामिरे—‘मी झोपलो’; मेद बोऽदो दोऽगा मामि-रे—‘आम्ही दिवसभर झोपलो’, दोऽल मामिङ बो—‘मी झोपीन’.

इतर प्रत्यय मराठीतल्या शब्दयोगी अव्ययाप्रमाणे वापरले जातात : –ईआ, –बीआ ‘–चा’; –लेन ‘–त’; –लत् ‘–कडे’; –ल ‘–ने’; –ऊल्, –लेब् ‘–साठी’; –ते ‘–पासून, –पेक्षा’; इ. : बीर एऽरेम् लेन आज कारइज्ङ. लेब् कातिकेरे—‘बीर अरण्यात मध गोळा करण्यासाठी गेला’; बोऽ लोग तेक् बीर अब्-केऽ लिअ—‘बोलोगपेक्षा बीर लहान आहे.’

उपसर्ग वर्गनिश्चितीचे कार्य करतात. वस्तूंचे वर्गीकरण प्रथम सचेतन व अचेतन असे असून सचेतनात मानव व मानवेतर प्राणी असा भेद केला जातो. काही शब्द उपसर्गाशिवाय वापरताच येत नाहीत, उदा., शरीराचे अवयव : ओऽत–चेऽत् ‘डोके’, नुसते चेऽत् नाही.

प्रतिषेधवाचक शब्द दा-के हा आहे : ङो ताप्के दाके—‘तू चोरू नकोस’. नकारवाचक ब आहे. प्रश्नवाचक विधान अन् या शब्दाने सुरू होते.

वाक्यपद्धती : वाक्ये साधारणपणे छोटी व स्वतंत्र असतात. पण क्वचित जोडशब्द वापरून जोडलीही जातात. उदा., बेदरे हा जोडशब्द दोन वाक्यांच्या मध्ये येऊ शकतो. त्याचा अर्थ ‘कारण, म्हणून’ असा होतो.

या भाषेत स्वतंत्र संख्यावाचक शब्द नाहीत. ऊब—‘एक’ याचा मूळ अर्थ ‘खरा’ असा आहे, तर ‘दोन’ या अर्थाच्या ईक्पोऽर या शब्दाचा ‘पुष्कळ’ असाही अर्थ होतो. बऱ्याचशा संख्या हावभावाच्या मदतीने व्यक्त होतात.

उतारा : ओऽन मेऽत बारैज् लेन् ऊचिन–ओऽल ओको–ली–के आ मर् आर्दूरु एऽर ल्–आर्लुआ लेन् जाल–के. कातो चाङ्. तोऽङे. अन दरङ. लेन् एकार नैकन् ओऽगर ल ईक्पोऽर ङ्रि–के. तार्–

ओऽलोओ–लेन् ता ओऽरोक्–ङ बेऽदिग् थी तोऽलत्–ङ ल्–एब् तोऽलोबोइचो लत् वीज्–के.

अर्थ : जेव्हा आमच्या गावात कोणीतरी मरतो तेव्हा आम्ही सगळे ओसाड जागी जातो. तिथे पानांनी विणलेल्या किंवा पानांनी झाकलेल्या झोपडीत रिवाजाप्रमाणे दोनएक महिने रहातो. नंतर अस्थी गोळा करून तोलोबोइचोला शोकनृत्य करण्यासाठी परततो.

संदर्भ : Meillet, A.; Cohen, M. *Less Langues du Monde,* Paris, 1952.

कालेलकर, ना. गो.

अंदाजपत्रक : पहा **अर्थसंकल्प.**

अंदाजपत्रक, कौटुंबिक : मिळकत व खर्च यांत ताळमेळ राहण्याकरिता कुटुंबाने बनविलेले जमा, खर्च व शिल्लक यांचे अंदाजपत्रक. याचे स्वरूप सरकारी किंवा मोठ्या उद्योगधंद्याच्या अंदाजपत्रकासारखेच, पण लहान प्रमाणात असते. एकीकडे वर्षाची अंदाजी प्राप्ती व दुसरीकडे अन्नखर्च, घरभाडे, वीज इ. आवश्यक, ठराविक, नैमित्तिक, सामाजिक व वैयक्तिक खर्च यांचा अंदाज धरून शिल्लक काढली जाते. अर्थात प्रत्यक्ष होणाऱ्या दैनंदिन खर्चाशी वेळोवेळी तुलना करून, प्रत्येक बाबीवर होणारा खर्च कमीअधिक करता येतो. हे पत्रक म्हणजे कौटुंबिक पातळीवरील योजनापत्रकच होय. त्यायोगे कुटुंबे साधारण कोणकोणत्या बाबींवर किती खर्च करतात, याची माहिती मिळते.

कुटुंबे आपले मासिक उत्पन्न कसे खर्च करतात, ह्यासंबंधी केल्या जाणाऱ्या सर्वेक्षणासही 'कौटुंबिक अंदाजपत्रक' म्हणतात. वस्तुतः ती उपभोगखर्चाची अभ्यासपूर्ण सर्वेक्षणेच असतात. कुटुंबसमूहांकडून अथवा प्रातिनिधिक कुटुंबांकडून माहिती गोळा केली जाते. ही अंदाजपत्रके, कुटुंबे ठराविक काळात विशिष्ट प्रकारच्या वस्तूंवर किती खर्च करतात, हे दाखवितात. निरनिराळ्या उत्पन्न-पातळींवरील विविध व्यावसायिक गटांतील, लहानमोठ्या आकारांच्या आणि विशिष्ट भागांत राहणाऱ्या कुटुंबांकरिता अशी अंदाजपत्रके बनविली जातात. त्यांमध्ये एकूण खर्चाच्या प्रमाणात प्रत्येक बाबीवरील खर्च टक्केवारीने दाखविण्यात येतो. सर्वेक्षणांचा उपयोग अन्नासारख्या उपभोग्य वस्तूंच्या मागणीचा अदमास घेण्यासाठी, कुटुंबाची उपभोग-पातळी व तिच्या प्रवृत्ती ठरविण्यासाठी, त्याचप्रमाणे किंमतींमधील बदल सूचित करण्यासाठीही केला जातो. कौटुंबिक अंदाजपत्रकांच्या अभ्यासाचा उपयोग राहणीमानाचा ⇨ *निर्देशांक* काढण्यासाठी व त्यांवरून कारखान्यातील मजूर, नोकरवर्ग वगैरेंचा महागाईभत्ता ठरविण्यासाठी केला जातो. महागाईभत्ता राहणीमानाच्या निर्देशांकाशी निगडित असल्याने तो कमीजास्त होतो. सर्वसाधारण किंमत-पातळींत बदल झाला, म्हणजे कामगारांच्या राहणीमानाच्या निर्देशांकात चढउतार होतो व त्यानुसार महागाईभत्त्यात बदल करावा लागतो.

कौटुंबिक अंदाजपत्रकांचा तौलनिक अभ्यास केला असता असे आढळते की, कुटुंबाचे उत्पन्न वाढले तरी कुटुंबाचा वेगवेगळ्या बाबींवरील खर्च सारख्याच प्रमाणात वाढत नाही. यासंबंधात एकोणिसाव्या शतकातील सुप्रसिद्ध जर्मन संख्याशास्त्रज्ञ ⇨ *अर्न्स्ट एंगेल* ह्याने प्रशियामधील काही कुटुंबांच्या अंदाजपत्रकांचा तौलनिक अभ्यास करून काही महत्त्वाची सर्व-साधारण अनुमाने काढली. ती 'एंगेलचा कुटुंबखर्चाविषयीचा नियम' म्हणून ओळखली जातात. या नियमानुसार 'कुटुंबाचे उत्पन्न वाढले, तर कुटुंबाचा सर्वच वस्तूंवरील खर्च सारख्याच प्रमाणात न वाढता, अन्नावरील खर्चाचे शेकडा प्रमाण कमी होते आणि सुखसोयी व चैनीच्या वस्तू ह्यांवरील खर्चाचे प्रमाण वाढते'.

कौटुंबिक अंदाजपत्रकांचा अभ्यास सरकारला नवीन कर-योजना तयार करण्यासाठी उपयुक्त ठरतो. मोटारी, सिगारेट, रेडिओग्रॅम, मौल्यवान दागिने ह्यांसारख्या चैनीच्या वस्तूंसाठी वाढीव उत्पन्न खर्च होण्याचा संभव असतो; त्यांवरील करांचे प्रमाण वाढविण्यात येते. सुर्वे, गो. चिं.

अंदुकाश्म : काही चुनखडक बुंदीच्या कळ्यांसारख्या गोलसर व लहान कणांचे बनलेले असतात. ते पाण्यातील माशांच्या अंड्यांच्या पुंजक्यासारखे दिसत असल्यामुळे त्यांना 'अंदुकाश्म' किंवा 'अंदुकी चुनखडक' म्हणतात. त्यांच्या घटककणांना 'अंदुके' म्हणतात. अंदुकाचा व्यास सु. ०·५ ते १·०० मिमी. इतका असतो. तो २ मिमी. पेक्षा अधिक असला म्हणजे त्या खडकाला 'कलायाश्म' (पिसोलाइट) असे नाव देतात. अंदुकांचा आकार सामान्यतः गोल व कधीकधी लंबगोल किंवा अनियमित गोलसर असतो. अंदुकांचा छेद घेऊन पाहिला तर त्यांची संरचना संकेंद्री (कांद्याच्या पाकळ्यांसारखी) किंवा अरीय (चाकांच्या अऱ्यांसारखी) किंवा संकेंद्री व अरीय अशा दोन्ही प्रकारची असलेली आढळते.

अंदुकांची वाढ आतून बाहेर केंद्राभोवती पुटे साचून झाली असावी असे दिसते व कित्येक अंदुकांच्या मध्याशी एखाद्या खनिजाचा किंवा प्राणिज कवचाच्या तुकड्याचा बारीकसा कण असलेला आढळतो. कित्येकांत तो नसतो किंवा असला तरी अंदुकाच्या मध्यातून छेद न गेल्यामुळे दिसत नाही.

कॅल्शियम कार्बोनेटाने तृप्त अशा नैसर्गिक पाण्यातील कॅल्शियम कार्बोनेट निक्षेपित होऊन अंदुके तयार झालेली असतात. परंतु त्यांच्या संरचनेच्या उत्पत्तीविषयी मतभेद आहेत. रुक्ष प्रदेशातील सरोवरांचे किंवा इतर खारे पाणी लाटांमुळे सारखे हालत असले (उदा., उटातील मोठ्या (अमेरिका) खाऱ्या सरोवरांच्या किनाऱ्यालगतचे पाणी) म्हणजे तळाशी घरंगळत सरकणाऱ्या वाळूच्या किंवा कवचाच्या तुकड्याच्या कणांभोवती कॅल्शियम कार्बोनेटाची पुटे साचत राहून अंदुके तयार होताना आजही दिसतात. बहुतेक अंदुकाश्म अशा रीतीने तयार झाले असावेत. काहींच्या मते अंदुके ही कॅल्शियम कार्बोनेटाचे ⇨ *कलिल* स्वरूपात निक्षेपण होऊन तयार झाली असावीत. एखाद्या ⇨ *पायसा*सारख्या द्रव्याचे घनीभवन होताना ते शुद्ध असले तर अरीय संरचना व त्याच्याबरोबर इतर द्रव्ये असली तर संकेंद्री संरचना असलेली संधिते तयार होतात. अंदुके तशी संधिते असावीत. कित्येक अंदुकांत सूक्ष्म तंतूंसारखे चूर्णमय शैवलांचे अवशेष आढळतात व शैवलांच्या क्रियेने ती अवक्षेपित झाली असावीत असे काहींनी सुचविलेले आहे.

अंदुकांचे कॅल्शियम कार्बोनेट प्रारंभी ॲरॅगोनाइट या खनिजाच्या स्वरूपात असते व आधुनिक अंदुके ॲरॅगोनाइटाची असलेली आढळतात. कालांतराने ॲरॅगोनाइटाचे स्थिर अशा कॅल्साइटामध्ये रूपांतर होते. पूर्वीच्या भूवैज्ञानिक कालातील अंदुके कॅल्साइटाची असलेली आढळतात.

झऱ्यांच्या किंवा गुहांतील खळबळत असलेल्या पाण्यातील कॅल्शियम कार्बोनेटाचे अवक्षेपण होऊनही अंदुकाश्म तयार होतात. आधुनिक कालात तयार होत असलेले अंदुकाश्म, कॅल्शियम कार्बोनेटाचे, ॲरॅगोनाइटाचे, किंवा कॅल्साइटाचे असलेले आढळतात. परंतु पूर्वीच्या कालातील खडकांत सिलिका, डोलोमाइट, हेमॅटाइट, फॉस्फेट, पायराइट इत्यादींची अंदुके असलेले अंदुकाश्मही आढळतात. त्यांपैकी काही मूळच्या अंदुकाश्मातील कॅल्शियम कार्बोनेटाचे या पदार्थांनी प्रतिष्ठापन होऊन तयार झालेले असतात. परंतु काही, विशेषतः फॉस्फेटी व लोही अंदुके, अवक्षेपणाने निर्माण झाली असण्याचा संभव आहे. ठाकूर, अ. ना.

अंधत्व : (आंधळेपणा). पदार्थाचे रूप, आकार व रंग यांचे ज्ञान दृष्टीमुळे होते. तसे ते मुळीच होत नसल्यास त्या अवस्थेला 'अंधत्व' म्हणतात. दृष्टिदोष आणि डोळ्याचे शारीर व शरीरक्रियाविज्ञान यांचे वर्णन डोळा, नेत्रवैद्यक व दृष्टी या शीर्षकांखाली केलेले आहे. या लेखात अंधत्वाची सामान्य कारणे, प्रतिबंध आणि अंधांचे पुनर्वसन यांसंबंधी वर्णन केलेले आहे.

प्रकाशामुळे बाह्य पदार्थाची प्रतिमा डोळ्यांतील दृष्टिपटलावर पडते.

त्या पटलातील शलाका आणि दंडाच्या आकाराच्या कोशिकांमध्ये संवेदना उत्पन्न होऊन ती दृष्टितंत्रिकामार्गाने मस्तिष्कातील (मेंदूतील) दृष्टिकेंद्रात जाते. तेथे त्या संवेदनेचे विश्लेषण होऊन पदार्थ दिसल्याची जाणीव उत्पन्न होते.

अंधत्वाचे प्रमुख कारण म्हणजे स्वच्छमंडलापासून (बुबुळाचा पुढचा पारदर्शक भाग) मस्तिष्ककेंद्रापर्यंत जाणाऱ्या दृष्टिमार्गामध्ये झालेली विकृती हे होय. त्याशिवाय काही सार्वदेहिक रोगांमुळेही अंधत्व येऊ शकते.

कारणे : अंधत्वाच्या कारणांचे वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे करतात : (१) जन्मजात, (२) अभिघातजन्य, (३) संसर्गजन्य, (४) स्थानिक संसर्गजन्य आणि अपकर्षजन्य, (५) सार्वदेहिक-रोगजन्य, (६) विषजन्य आणि (७) अर्बुदजन्य.

(१) जन्मजात : काही अज्ञात कारणामुळे डोळ्यांतील विविध ऊतकांची उत्पत्ती आणि विकास यांमध्ये दोष उत्पन्न झाल्यामुळे अंधत्व येऊ शकते. गर्भावस्थेमध्ये मातेला कांजिण्यासारखे काही रोग झाल्यास किंवा थॅलिडोमाइडासारखी औषधे घेतल्यास गर्भावर परिणाम होऊन अंधत्व येते. काही वेळा डोळ्यातील भिंग अपारदर्शी असल्याची उदाहरणेही दिसतात. या सर्व प्रकारांमुळे जन्मांधत्व येते.

(२) अभिघातजन्य : मुलांच्या खेळांमध्ये बाणासारखी तीक्ष्ण शस्त्रे डोळ्याला लागल्यामुळे डोळा गेल्याची उदाहरणे आढळतात. चेंडू किंवा त्यासारखा एखादा पदार्थ डोळ्यावर जोराने आपटल्यामुळे डोळ्याला अपाय होऊ शकतो. खाणीत, कारखान्यात वा शेतात काम करीत असताना अथवा लोखंडाच्या संधानक्रियेमध्ये डोळ्यात कण उडाल्यामुळेही अंधत्व येऊ शकते.

(३) संसर्गजन्य : देवी, कुष्ठरोग, जन्माच्या वेळीच नवजात बालकाच्या डोळ्याला मातेच्या प्रसवमार्गातील पूयप्रमेहाचा [→ परमा] संसर्ग वगैरे कारणांनीही अंधत्व येते. सु. ५० वर्षांपूर्वी भारतात देवीने डोळे गेल्याची उदाहरणे पुष्कळ दिसत. अलीकडे देवी टोचण्याचा प्रघात सार्वत्रिक झाला असल्यामुळे हे प्रमाण पुष्कळ कमी झाले आहे. पूयप्रमेह व ⇨ *उपदंश* या रोगांवरील चिकित्सा आता प्रभावी झाली असल्यामुळे त्यामुळे येणारे अंधत्वही कमी होत आहे. कुष्ठरोगातही त्वरित उपाय झाल्यास अंधत्व येत नाही.

(४) स्थानिक संसर्गजन्य व अपकर्षजन्य : (अ) स्वच्छमंडलावर खुपरीमुळे व्रण येतात. व्रण भरून आल्यानंतर स्वच्छमंडल अपारदर्शी झाल्यामुळे अंधत्व येते. अलीकडे स्वच्छमंडलाच्या प्रतिरोपणाची क्रिया बऱ्याच अंशी सुसाध्य झाल्यामुळे ह्या प्रकारच्या अंधत्वावर उपचार करणे शक्य झाले आहे [→ खुपरी]. (आ) डोळ्यातील द्रवाचा दाब वाढल्यामुळे ⇨ *काचबिंदू* येऊन अंधत्व येते. (इ) वयोमानाप्रमाणे डोळ्यातील भिंग अपारदर्शक होत जाऊन मोतीबिंदू झाल्यामुळे अंधत्व येते [→ नेत्रवैद्यक]. (ई) दृष्टिपटलातील विकृतीमुळेही अंधत्व येऊ शकते. रंजकीय दृष्टिपटलशोथ, फार तीव्र निकटदृष्टीमुळे दृष्टिपटलावर ताण पडून त्याचे वियोजन होणे, उपदंशासारख्या रोगामुळे दृष्टितंत्रिकेचा शोथ व अपकर्ष, तसेच डोळ्याच्या मागील भागातील अर्बुदाचा दाब दृष्टितंत्रिकेवर पडल्यामुळे होणारा अपकर्ष वगैरे कारणांमुळेही अंधत्व येते.

(५) सार्वदेहिक रोगजन्य : मधुमेह, अतिरिक्त रक्तदाब, तीव्र वृक्कशोथ वगैरे रोगांमुळे दृष्टिपटलावर अनिष्ट परिणाम होऊन दृष्टिपटलाच्या अपकर्षामुळे हळूहळू कमी दिसू लागते व शेवटी अंधत्व येते. रक्तवाहिनी-मेद, ⇨ *अंतर्कीलन,* रक्तक्लथन (रक्ताची गुठळी होणे) झाल्यासही अंधत्व येते.

(६) विषजन्य : तंबाखू, क्विनीन, मद्य वगैरे पदार्थांचा विपरीत परिणाम दृष्टिपटलावर झाल्यामुळेही अंधत्व येऊ शकते.

(७) अर्बुदजन्य : डोळ्यात किंवा दृष्टिमार्गात कोठेही अर्बुदोत्पत्ती झाल्यास अंधत्व येते.

प्रतिबंध : वरील वर्णनावरून अंधत्वाचा प्रतिबंध करण्यासाठी त्याचे कारण वेळीच ओळखून योग्य तो उपचार करणे किती महत्त्वाचे आहे हे लक्षात येईल. विशेषतः स्थानिक व सार्वदेहिक संसर्गाची वेळीच चिकित्सा केली असता अंधत्वाचे प्रमाण पुष्कळ कमी करता येईल. या दृष्टीने जगभर प्रयत्न चालू असून जागतिक आरोग्य संस्थेने त्यासंबंधी अनेक योजना हाती घेतल्या आहेत. देवीनिर्मूलन-योजना, खुपरीवरील प्रतिबंधक व चिकित्सात्मक योजना वगैरेंचा अंतर्भाव यात होतो.

भारतात डोळ्याची खास रुग्णालये, दवाखाने, फिरते दवाखाने, डोळ्यांची तपासणी व चिकित्सा करण्यासाठी भरविण्यात येणारी शिबिरे वगैरे अनेक मार्गांनी अंधत्व कमी करण्याचे प्रयत्न चालू असून त्यांचा फार चांगला उपयोग झालेला दिसतो. विशेषतः खेड्यापाड्यांत फिरते दवाखाने व शिबिरे भरविणे या रूपाने अंधत्वाविरुद्ध मोठीच मोहीम उभारण्यात आली आहे.

अंधांचे पुनर्वसन : डोळ्यासारखे एक महत्त्वाचे इंद्रिय निकामी झाल्यामुळे आंधळ्या माणसांचे समाजात पुनर्वसन करणे ही फार महत्त्वाची समस्या आहे. त्यासाठी अनेक खाजगी संस्था व सरकार यांचे प्रयत्न चालू आहेत. प्रगत देशांत तर अशा संस्था पुष्कळच कार्य करीत असून भारतातही अंधशाळा, अंधांची वसतिगृहे या ठिकाणी त्यांना झेपतील असे उद्योग शिकविण्याची खास व्यवस्था होत आहे. त्यामुळे कित्येक अंध स्वावलंबी होऊन समाजात अनेक उपयुक्त कामे करीत आहेत. जगप्रसिद्ध अंध हेलन केलर ह्यांच्या उदाहरणावरून ही गोष्ट सिद्ध झालेली आहे. अशा प्रयत्नांनी अंध स्वावलंबी तर होतातच पण मानाने जगून अनेक समाजोपयोगी कार्येही करू शकतात.

आंधळ्या माणसाची श्रवणशक्ती आणि स्पर्शज्ञान अधिक प्रभावी होऊन दृष्टी नसल्यामुळे झालेली हानी तो काही प्रमाणात भरून काढू शकतो. वाचनासाठी ⇨ *ब्रेल लिपीत* लिहिलेली पुस्तके ते वाचू शकतात. अशी उठावदार लिपीतील अक्षरे अंधांना वाचता येतील ही गोष्ट अठराव्या शतकात प्रथम व्हॅलेंटाइन हॉई यांना आढळून आली; त्यावर संस्कार करून प्रत्यक्ष लिपी तयार करण्याचे कार्य ल्वी ब्रेल (१८०९–५२) या अंधांच्या फ्रेंच शिक्षकांनी केले. या लिपीत उठावदार टिंबे वापरली जातात. रॉबर्ट मून यांनी तयार केलेल्या लिपीत उठावदार ओळी वापरतात. भारतातील देवनागरी लिपीवर ब्रेल-पद्धत बसविण्याचे कार्य नीळकंठराव छत्रपती यांनी केले. आता त्या लिपीत छापलेली पुस्तके अनेक भारतीय भाषांतून प्रसिद्ध होत आहेत.

पहा : अपंग : कल्याण व शिक्षण.

ढमढेरे, वा. रा.

अंधारकोठडी, कलकत्त्याची : कलकत्ता येथील फोर्ट विल्यम किल्ल्यातील कैद्यांना ठेवण्याची एक खोली. १७५६ मधील एका घटनेमुळे ती अंधारकोठडी म्हणून इतिहासात महत्त्व पावली. सिराजउद्दौला बंगालचा नबाब असताना बंगालचा इंग्रज गव्हर्नर ड्रेक याने नबाबाच्या शत्रूंना आश्रय दिला. इंग्रजांनी नबाबाची परवानगी न घेता कलकत्त्यात तटबंदी बांधण्याचे काम सुरू केले. नबाबाने हरकत घेऊनही ड्रेकने बांधकाम थांबविले नाही. त्या वेळी नबाबाने फोर्ट विल्यमवर हल्ला करून इंग्रजांकडून किल्ला घेतला. गव्हर्नर ड्रेक बायकामुलांसह पळाला. सिराजउद्दौल्याने सेनाधिकारी हालविले व आणखी १४५ इंग्रजांना किल्ल्याच्या पूर्व दरवाज्याच्या दक्षिणेस तीस मी. अंतरावर असलेल्या ५·५ × ४·२५ × ३ घ.मी. च्या खोलीत डांबले. खोली कोंदट असून तीत हवा येण्यास दोनच लहान झरोके होते. अशा ह्या कोठडीत १४५ माणसे दहा तास होती. त्यांपैकी १२३ गुदमरून मृत्युमुखी पडली. काही इतिहासकार अंधारकोठडीची कथा कपोलकल्पित समजतात, तर काहींच्या मते ती मुळात सत्यच आहे; फक्त अतिरंजित करून वर्णिली गेली आहे इतकेच.

देवधर, य. ना.

अंबपाली : (इ.स.पू. सु. ५ वे शतक). उत्तर मगध देशातील वैशाली नगरीत राहणारी एक गणिका. 'आम्रपाली' नावानेही ती ओळखली जाते. पतितांच्याही उद्धाराबाबत उदार धोरण बाळगणाऱ्या गौतम बुद्धांची ती एक उपासिका होती. *विनयपिटका*च्या 'महावग्गा'त तिच्यासंबंधी एक कथा सांगितली आहे. भगवान बुद्ध वैशालीला आले असता त्यांना निमंत्रण देण्याबाबत अंबपाली व वैशालीचे राजपुत्र यांच्यात चुरस लागली. तिने आपला रथ जोराने पुढे दामटला व वैशालीच्या राजपुत्रांना मागे टाकून बुद्धाला निमंत्रण दिले. बुद्धांनी तिचे निमंत्रण स्वीकारले. ह्यामुळे केवळ एका क्षुद्र गणिकेने आपला बेत हाणून पाडला, असे वाटून ते सर्व राजपुत्र खजील झाले. पुढे अंबपाली भिक्षुणी बनली. तिने यौवनातील स्वतःचे मादक शरीरसौंदर्य आणि वृद्धावस्थेतील त्याच शरीरातील गात्रांची जीर्णता, शिथिलता ह्यांमधील विरोध सुंदर शब्दांत वर्णिला असून तो *थेरीगाथे*त आला आहे. बापट, पु. वि.

अंबर–१ : राजस्थान राज्यातील निसर्गरम्य प्राचीन नगरी. लोकसंख्या ९,७९५ (१९७१). ही जयपूरच्या ईशान्येस जयपूर–दिल्ली राजमार्गावर ११ किमी.वर आहे. पूर्वीच्या अंबर संस्थानची ती राजधानी होती. अंबर नावाची व्युत्पत्ती 'अंबरीष' यापासून सांगितली जाते. अंबरचे प्राचीन नावही 'अंबरीखनेर' होते. टॉलेमीने या नगरीचा उल्लेख केला आहे. सुसावत मीना ह्या राजस्थानातील वन्य जमातीची ही राजधानी दहाव्या शतकात भरभराटीत असल्याचा उल्लेख मिळतो. बाराव्या शतकामध्ये कच्छवाह राजपुतांनी मीनांच्या राजांपासून ती जिंकून घेतली व पुढे सहा शतके आपली राजधानी तेथे ठेवली. १७२८ मध्ये जयसिंगाने राजधानी जयपूरला हलविल्यावर अंबरचे महत्त्व हळूहळू कमी होत गेले.

अंबर हे अरवली पर्वतशाखांनी वेढलेले आहे. चारी बाजूंनी ग्रॅनाइटच्या रंगीत दगडांनी तसेच वृक्षांनी आच्छादिलेल्या टेकड्या, त्यांतील एका टेकडीवर बांधलेला अप्रतिम सौंदर्यशाली राजवाडा व त्या टेकडीच्याच पायथ्याशी असलेली निदरी आणि त्यामधील माओता नावाचे सरोवर ह्यांमुळे अंबर अतिशय प्रेक्षणीय स्थळ बनले आहे.

पहिल्या मानसिंगाने सु. १६०० मध्ये तेथे राजवाडा बांधावयाला सुरवात केली व मिर्झा राजा जयसिंगाने तो पुरा केला. राजवाड्याची रचना व त्यातील आरसेमहाल उत्तम आहे. दिवाण-इ-आमच्या खांबावरील नक्षीकाम जहांगीर सम्राटाच्या भीतीने मिर्झा राजाने बुजवून टाकले. तरीदेखील राजपूत शिल्पकलेचा भव्य नमुना म्हणून ग्वाल्हेरच्या राजवाड्याखालोखाल याचा क्रमांक लागतो. दिवाण-इ-आमच्या उजव्या बाजूस कालीचे देऊळ आहे. गणेश दरवाजावरचे नक्षीकाम तसेच जगत सारोमानजी व अंबिकेश्वर मंदिर येथील खोदकाम प्रेक्षणीय आहे. (चित्रपत्र ६६) दातार, नीला

अंबर–२ : (खनिज). ⇨ *जीवाश्मा*च्या रूपाने आढळणाऱ्या शंकुमंत (सूचिपर्णी) वृक्षांच्या राळेचे नाव. तृतीय कल्पातल्या गाळांच्या काही खडकांत अंबराच्या अनियमित आकाराच्या, लहानमोठ्या गुठळ्या व कांड्या सापडतात. अंबराचे लहानसे साठे सर्व खंडांत आढळतात. त्याचे मोठे साठे बाल्टिक समुद्राच्या किनाऱ्यालगतच्या खडकांत आहेत व त्यांच्यातील अंबर खणून काढले जाते. तसेच त्याचे खडक बाल्टिकाच्या पाण्याखालीही आहेत. समुद्राच्या तळावरील गाळ खरवडून त्याच्यातील किंवा तळात नळासारखी भोके खणून खोल जागेतल्या खडकांतले अंबर काढले जाते. वादळाच्या वेळी खवळलेल्या पाण्याने तळाशी असलेल्या खडकांतील उपसून निघालेले अंबर कधीकधी किनाऱ्यावर आणून टाकले जाते. अंबराचे सर्वांत अधिक उत्पादन बाल्टिकलगतच्या प्रदेशात होते. ब्रह्मदेशात, सिसिलीत व रुमानियातही थोडे उत्पादन होते. ब्रह्मदेशातले अंबर गडद लाल व बाल्टिकच्या अंबरापेक्षा किंचित कठीण असते.

मूळच्या वृक्षातून बाहेर पडणाऱ्या डिंकासारख्या द्रवात आकस्मिकपणे अडकलेल्या गतकालीन कीटकांचे चांगले जीवाश्म अंबरात कधीकधी आढळतात [→ जीवाश्म]. खिस्तपूर्व सुमारे नऊ हजार वर्षांपूर्वीपासून मणी, दागिने व शोभेच्या वस्तू बनविण्यासाठी अंबराचा उपयोग होत आलेला आहे. ताईत बनविण्यासाठी व औषध म्हणून त्याचा वापर होत असे. अंबराच्या वस्तू अद्यापही बऱ्याच प्रमाणात वापरल्या जातात [→ रत्ने]. त्यांच्या बारीक तुकड्यांचा उपयोग टणक व्हार्निश करण्यासाठी होतो.

गुणधर्म : अस्फटिकी, रंग पिवळा, नारिंगी, तपकिरी, क्वचित निळा किंवा हिरवा. पारदर्शक ते पारभासी. स्वच्छ किंवा आत हवेचे सूक्ष्म बुडबुडे असल्यामुळे गढूळ झालेले. स्वच्छ पारदर्शक किंवा दुधी काचेप्रमाणे पारभासी असलेल्या अंबरालाच किंमत येते. चमक राळेसारखी. कठिनता २–२·५. वि. गु. १·०५–१·१०. भंजन शंखाभ [→ खनिजविज्ञान]. काही नमुने प्रतिदीप्तिमान असतात. घासले असता घर्षण-विद्युत् निर्माण होण्याचा गुण अंबरात विशेषत्वाने आढळतो. निरनिराळ्या प्रदेशांतल्या अंबराच्या रासायनिक संघटनांत थोडा फरक असतो. तो एक ऑक्सिजनीकृत हायड्रोकार्बनी पदार्थ असून त्याचे C:H:O हे गुणोत्तर सु. ४० : ६४ : ४ असते. बाल्टिक अंबराला 'सक्सिनाइट' असेही म्हणतात. त्याच्यात थोडे सक्सिनिक अम्ल असते व कोरड्या ऊर्ध्वपातनाने ते काढता येते. इतर अंबरांत ते बहुधा नसते. ठाकूर, अ. ना.

अंबर, उदी : इंग्रजी नाव ॲबरग्रिस; संस्कृत अग्निजार. एक सुगंधी द्रव्य. समुद्रात राहणाऱ्या ⇨ *कॅशलॉटां*च्या (वसातिमी, स्पर्म व्हेल) आतड्यात तयार होणारा, करड्या रंगाचा, अपारदर्शक, मेणासारखा हा पदार्थ कधीकधी समुद्रात तरंगत असलेला किंवा त्याच्या पाण्याबरोबर वाहत येऊन किनाऱ्यावर पडलेला आढळतो. त्याला कस्तुरीसारखा वास असून इतर सुगंधी द्रव्यांत मिसळल्यावर त्यांचा सुगंध अधिक मधुर व पुष्कळ टिकाऊ होतो.

सुगंधी पदार्थ बनविण्यासाठी त्याचा उपयोग होतो. पूर्वी तंत्रिका-विकारांवर तो औषध म्हणून वापरीत असत. कामोद्दीपक म्हणून पौर्वात्य देशांत अजूनही त्याचा उपयोग केला जातो. ठाकूर, अ. ना.

अंबरनाथ : ठाणे जिल्ह्याच्या कल्याण तालुक्यातील औद्योगिक वसाहत. लोकसंख्या ५६,४६१ (१९७१). मुंबई–ठाणे रेल्वेमार्गावर कल्याणच्या आग्नेयीस सहा किमी.वर अंबरनाथ आहे. रेल्वेस्थानकापासून गाव सु. चार किमी. दूर आहे. येथे एक प्राचीन शिवालय आहे. ह्याच्या सभामंडपाच्या द्वारावरील शिलालेखानुसार शिलाहारांपैकी महा-वनिराज याने हे देवालय १०५० मध्ये बांधले असावे. मध्ययुगीन व हेमाडपंती वास्तुकलेचे अत्युत्तम मिश्रण असलेल्या त्याच्या आजच्या स्वरूपावरून, देवालयाचा पूर्वी जीर्णोद्धार झाला असावा. आज देवालय मोडकळीस आलेले असूनही, त्याच्या भिंती, छत, स्तंभ, विमान ह्यांची बांधणी व त्यांवरील शिवपार्वती, त्रिमूर्ती, गणेश इ. देवादिकांची चित्रे आणि विविध कोरीव आकृत्या प्रेक्षणीय आहेत. दुसऱ्या महायुद्धानंतर अंबरनाथला महत्त्व मिळाले. येथे युद्धोपयोगी साहित्य, आगपेट्या, घड्याळे, खते व रसायने ह्यांचे कारखाने आहेत. (चित्रपत्र ६६) दातार, नीला

अंबरी : (क. अंबट्टी, उळागेरा; लॅ. *नोथोपेजिया कोलेब्रुकियाना*; कुल—ॲनाकार्डिएसी). सु. ४–५ मी. उंचीच्या या मध्यम वृक्षाचा प्रसार कोकण व उत्तर कारवारच्या सदापर्णी जंगलात असून शिवाय निलगिरी, त्रावणकोर व श्रीलंका येथेही आहे. यात जहाल पांढरा रस असतो. साल पातळ व भुरी; पाने एकाआड एक, चिवट, मध्यम आकाराची, दीर्घवृत्ताकृती, गुळगुळीत; फुले लहान, पांढरी, एकलिंगी (जानेवारी–मार्च); पुं-मंजऱ्या स्त्री-मंजऱ्यांपेक्षा लहान [→ पुष्पबंध]; फुलांची संरचना व सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *ॲनाकार्डिएसी* कुलात

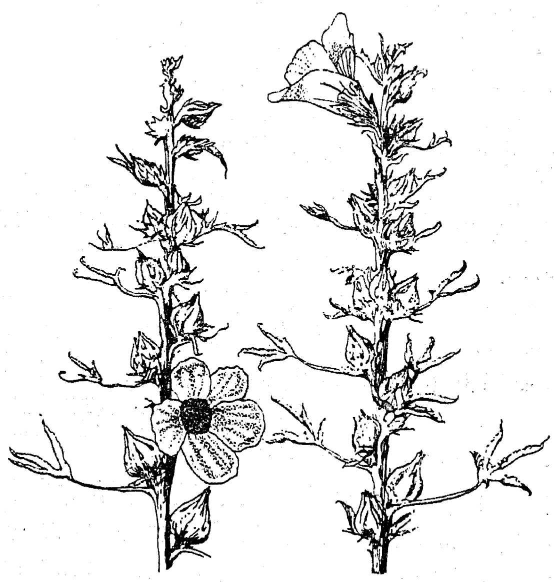
वर्णिल्याप्रमाणे; फळ (मार्च–मे) अश्मगर्भी (कोय असलेले), लाल; मगज गोड व खाद्य; लाकूड कठीण, बळकट, घन व गुळगुळीत पण दुर्लक्षित आहे.

जमदाडे, ज. वि.

अंबाडा : (रान-आंबा; हिं. अम्रा; क. अमटे, अवटेकाई; सं. आम्रतक; इं. बाइल ट्री, इंडियन हॉग-प्लम; लॅ. *स्पाँडियास मँजिफेरा;* कुल—ॲनाकार्डिएसी). सु. १० मी. उंचीच्या या पानझडी वृक्षाचा प्रसार ब्रह्मदेश, अंदमान, श्रीलंका, हाँगकाँग, हिंदी द्वीपसमूह व भारत (उपहिमालय प्रदेश, चिनाब ते पूर्वेकडे, पश्चिम द्वीपकल्प, महाराष्ट्रातील पानझडी जंगले, उत्तर कारवार इ.) इ. ठिकाणी आहे. साल करडी, जाड व गुळगुळीत; पाने एकांतरित, मोठी, संयुक्त, विषमदली–पिच्छाकृती [→पान]; दले ९–१३, समोरासमोर, लांबट, तळास तिरपी, पातळ, चकचकीत; फुले लहान, विखुरलेली, हिरवट पांढरी, एकलिंगी किंवा द्विलिंगी, मोठ्या व शेंड्याकडील परिमंजरीवर फेब्रुवारी–एप्रिलमध्ये येतात. अश्मगर्भी (बाठा असलेले) फळ पिवळे असून नोव्हेंबर–डिसेंबरात येते; बी बहुधा एकच. फुलांची संरचना व इतर शारीरिक लक्षणे ⇨ *ॲनाकार्डिएसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. लाकूडनरम; सालीतून पाझरणारा डिंक काळसर व बाभळीच्या डिंकासारखा असतो. फळ आमटीत घालतात किंवा त्याचे लोणचे करतात. साल कातडी कमावण्यास उपयुक्त; पाने व फळे जनावरे खातात. साल थंडावा देणारी असते. ती आमांशावर देतात. तिचे पीठ पाण्यात कालवून संधिवातात संधींवर बाहेरून चोळतात. फळ स्तंभक (आकुंचन करणारे) व स्कर्व्ही रोगास विरोधक. पानांचा रस कानदुखीवर लावतात. डिंक शामक असतो.

जमदाडे, ज. वि.

अंबाडी : (हिं. पाटवा, पाटसान; गु. भींडी, अंबोई; क. पुंडी; सं. अंबष्ठा; इं. मेस्ता, डेक्कन हेंप, अंबारी हेंप; लॅ. *हिबिस्कस कॅनाबिनस;* कुल—माल्व्हेसी). सु. ३–४ मी. उंचीचे हे सरळ वाढणारे, वर्षायू व काटेरी झुडूप मूळचे आफ्रिकेतील असून भारतात व पाकिस्तानात याची लागवड करतात. उष्ण कटिबंधातील इतर देशांतही याची कोठे कोठे लागवड केलेली आढळते. भारतात अंबाडीची लागवड फार प्राचीन काळापासून केली जात आहे. खरीप ज्वारी, बाजरी किंवा कडधान्या-बरोबर मिश्र पीक म्हणून साधारणतः या पिकाची लागवड करण्यात येते.



फुलाफळांसह अंबाडीचे झाड

ते वाखासाठी, गुरांच्या वैरणीसाठी आणि पालेभाजीसाठीदेखील लावतात. खोडाच्या खालच्या भागावरची पाने हृदयाकृती व अखंड, वरच्या भागातील पाने हस्ताकृती व ५–७ खंडित (अपूर्ण) व दातेरी [→माल्व्हेसी] अशी असतात; पानांच्या बगलेत मोठी, पिवळी व मध्ये जांभळी फुले जानेवारीत येतात. अपिसंवर्त छदके [→फूल] ७–१० सुटी व काटेरी कडांची; बोंड गोलसर, लांबट, टोकदार, केसाळ व सहवर्धिष्णू (दीर्घकाळ वाढत राहणाऱ्या) संवर्ताने वेढलेले; संदलांच्या तळाशी प्रपिंडे असतात; बोंड तडकून ५ शकले होतात. बिया मोठ्या व तपकिरी असून सूक्ष्म तारकाकृती खवल्यांनी तुरळकपणे आच्छादलेल्या असतात. कोवळ्या पाल्याची भाजी करतात. खोड व फांद्यांपासून उपयुक्त धागा (वाख) काढतात; तो तागा-सारखा असतो; मात्र त्यापेक्षा किंचित जास्त ठिसूळ, राठ व कडक असून त्याचे दोर, दोऱ्या, पिशव्या करण्यासाठी व कागदाकरिता वापरतात. हा वाख पाण्यात तागापेक्षा जास्त टिकतो म्हणून कोळ्यांच्या जाळ्याकरिता विशेष उपयुक्त असतो. पाने रेचक; फुलांचा रस, साखर व काळ्या मिरीबरोबर आम्लपित्तावर देतात; बी कामोत्तेजक; ते खरचटणे व दुखणे यावर बाहेरून लावण्यास चांगले.

जोशी, गो. वि.

अंबाडीच्या कोवळ्या बोंडांची चटणी करतात. पानासह कोवळ्या फांद्या जनावरांना वैरण म्हणून खाऊ घालतात. बी कोंबड्यांच्या आणि गुरांच्या खुराकासाठी वापरतात. माणसेही हे बी कधीकधी भाजून भरडून खाण्यासाठी उपयोग करतात कारण त्यामुळे पचनशक्ती सुधारते. वाख काढून घेतलेली ताटे सरपणासाठी वापरतात.

भारतात अंबाडीचे क्षेत्र सुमारे ३,६४,३७२ हेक्टर असून त्यापैकी महाराष्ट्रात जवळजवळ ५०,६०० हेक्टर क्षेत्र असावे. आंध्र प्रदेश, बंगाल व बिहार या राज्यांतसुद्धा अंबाडीची लागवड फार मोठ्या प्रमाणावर करतात. महाराष्ट्रात विशेषतः सोलापूर, धुळे, जळगाव या कमी पावसाच्या जिल्ह्यांत अंबाडी लावतात.

हवामान : हे उष्ण हवामानात वाढणारे पीक असून वाढीच्या काळात १५·५° ते २६·६° से. तपमान आणि आर्द्र हवामान असल्यास त्याची चांगली वाढ होते. वार्षिक पर्जन्यमान ५०–६० सेंमी. लागते.

जमीन : रेताड पोयट्याची, मध्यम प्रकारची किंवा चांगल्या निचऱ्याची काळी जमीन या पिकास चांगली मानवते. पुरेसा पाऊस पडल्यास निचऱ्याच्या भारी जमिनीतील अंबाडी बऱ्याच वेळी सपाटून उंच म्हणजे ३ मी. पर्यंतही वाढते.

लागवड : तिची लागवड खरीप हंगामात करतात. दिनमान लहान व्हावयास लागले की पीक फुलावर येते. हे पीक बहुतेक मिश्र पीक म्हणून घेतले जात असल्यामुळे मुख्य पिकासाठी केली जाणारी मशागत या पिकाला अनायासेच मिळते. निव्वळ हेच पीक स्वतंत्रपणे घ्यावयाचे असल्यास एकदा जमीन खोल नांगरून दोनतीन वखरपाळ्या देऊन ती तयार करतात.

मिश्र पीक असल्यास मुख्य पिकाला दिलेल्या खताचा फायदा अंबाडीला मिळतो. निव्वळ अंबाडीच्या स्वतंत्र पिकाला साधारणतः खत देण्यात येत नाही. स्वतंत्र पिकासाठी जून-जुलै महिन्यात पेरणी करतात. दोन फणांत ३०–३६ सेंमी. अंतर असलेल्या पाभरीने दर हेक्टरमध्ये २५–३० किग्रॅ. बी पेरतात. केवळ वाखासाठी अंबाडीची लागवड करताना बियांचे प्रमाण थोडे जास्त आणि ओळींतील अंतर थोडे कमी ठेवतात.

सुरवातीला विरळणी व रोपे लहान असताना एकदोन वेळा कोळपणी देण्यापलीकडे पिकाची विशेष काही आंतर-मशागत करण्यात येत नाही.

काढणी : हे पीक साधारणतः चार–सहा महिन्यांचे आहे. शेत-कऱ्याला स्वतःच्या उपयोगाकरिता वाख पाहिजे असल्यास पीक पूर्ण तयार झाल्यानंतर ते जमिनीसपाट कापतात किंवा ताटे उपटून घेतात. ती काही दिवस उन्हात वाळवून त्यांचे भारे बांधून ठेवतात. नंतर भारे सोडून खळ्यात ताटे पसरून मोगऱ्यांनी बोंडे बडवून त्यातील बी काढून घेतात. नंतर त्या ताटांचे पुनः भारे बांधून वहात्या पाण्यात कुजत घालतात. मुद्दाम वाखासाठी केलेले पीक जास्तीत जास्त ५० टक्के बोंडे पक्व होत आल्यानंतर कापतात. ताटांचे शेंडे कापून त्यांच्या लहान मोळ्या बांधतात.

त्या मोळ्यांचे ठराविक आकारमानाचे भारे बांधतात. ते पाण्याच्या टाक्यांत किंवा नदीनाल्याच्या डोहात कुजत घालतात. ते तरंगत राहून वाहून जाऊ नयेत म्हणून त्यांच्यावर वजनासाठी ओंडके किंवा दगड ठेवतात. १०–१५ दिवसांत ताटे कुजतात व वाख काष्ठमय भागापासून सहजपणे वेगळा होऊ शकतो. त्या वेळी हे ताटांचे भारे पाण्यातून बाहेर काढतात व ते सोडून त्यातील पाचदहा ताटे एका वेळी हातात घेऊन मजूर त्यांच्यावरील वाख सोलून काढतात. त्या वाखाच्या लहान लहान पेंढ्या करून त्या दगडावर धोपटून धुतात. वाखाला चिकटलेला केरकचरा काढून तो स्वच्छ करतात. नंतर उन्हात खळखळीत वाळवून गठ्ठे बांधून विक्रीसाठी बाजारात पाठवितात.

उत्पन्न : खास वाखासाठी लावलेल्या पिकापासून एका हेक्टरमधून १,०००–१,२०० किग्रॅ. इतका उत्तम वाख मिळतो. वाख आणि बी अशा दोन्ही उत्पादनांसाठी लावलेल्या पिकापासून १,०००–१,२०० किग्रॅ. वाख आणि ५००–७०० किग्रॅ. बी मिळते. पण हा वाख जरा दुय्यम प्रतीचा समजला जातो. पहिल्या प्रकारच्या पिकाच्या हिरव्या ताटांपासून शेकडा ४ टक्के वाख मिळतो तर दुसऱ्या प्रकारच्या पिकांच्या वाळलेल्या ताटांपासून मिळालेल्या वाखाचे प्रमाण १६–१७ टक्के पडते.

मिश्र पिकापासून उत्पन्न कमी मिळते; कारण त्यात अंबाडीच्या ताटांची संख्या कमी असते.

तेल : अंबाडीच्या बियांत १८–२० टक्के तेल असते. त्यापैकी १३ टक्क्यांपर्यंत तेल गिरणीत दाबाखाली काढता येते. विद्रावक पद्धतीचा उपयोग केल्यास यापेक्षा जास्त तेल निघते. हे तेल नितळ पिवळ्या रंगाचे असते व त्याला वास नसतो. पेंड अळशीच्या किंवा सरसूच्या पेंडीसारखी दिसते. तेल दिवे, वंगण, साबण, लिनोलियम, रोगण व रंग यांकरिता उपयुक्त असते. शुद्ध तेल खाण्याकरिता वापरतात. नानकर, ज. त्र्यं.

पालेभाजीचे पीक : महाराष्ट्रात आणि भारताच्या इतर काही भागांत अंबाडीचे पीक फक्त पालेभाजीसाठीच खरीप आणि उन्हाळी हंगामांत बागायती पीक म्हणून लावतात. निचरा होणारी गाळवट जमीन चांगली मानवते. जमीन दोनदा नांगरून हेक्टरमध्ये २०–२५ टन शेणखत घालून कुळवाने जमिनीत ते मिसळून घेऊन ३·६ × १·८ मी.चे वाफे करून त्यांच्यामध्ये २५ किग्रॅ. बी फेकतात. लगेच पाणी देतात. पुढे दर आठवड्याने पाणी देतात. रोपे ४–५ आठवड्यांची झाली म्हणजे ती उपटून त्यांच्या जुड्या बांधून विकतात. एक हेक्टरमधून ४,०००–५,००० किग्रॅ. पालेभाजी मिळते. पाटील, ह. चिं.

कीड : अंबाडीला मावा, तुडतुडे यांच्यासारख्या कीटकांचा फार उपद्रव होतो. त्यांच्या प्रतिकारासाठी पिकावर ०·०२ टक्के तीव्रतेचे एंड्रिन हे कीटकनाशक फवारतात.

रोग : मूळकूज *(मॅकोफोमिना फॅसिओलाय)*, खोडाच्या शेंड्याची कूज *(फोमा जात)* व करपा *(कोलेटॉट्रिकम हिबिसाय)* हे रोग पडतात. यावर पिकांची फेरपालट करणे हा उत्तम उपाय असल्याची शिफारस केली जाते. कुलकर्णी, य. स.

लाल अंबाडी : (क. केंपु-पुंद्रिके, सोप्पू; इं. रेड-जमेका सॉरेल, रोझेल; लॅ. *हिबिस्कस सब्डारिफा*; कुल—माल्व्हेसी). अंबाडीच्या वंशातील ही दुसरी जाती मूळची ईस्ट इंडीजमधली असून उष्ण कटिबंधात (अमेरिकेखेरीज) बोर्निओ, ब्राझील वगैरे भागांत आणि भारतात बिहार, ओरिसा, प. बंगाल, गुजरात, तमिळनाडू, आंध्र व महाराष्ट्र या भागांत लागवड होते. हे बिनकाटेरी १·५–२·० मी. उंच वर्षायू क्षुप असून खोड, फांद्या, पाने, फुले वगैरे जांभळट लाल असतात. फुलांत गर्द मोठा ठिपका असून ती ऑक्टोबर–डिसेंबरात येतात; छदके संदलांस [→ फूल] चिकटलेली, सहवर्धिष्णू (दीर्घकाळ वाढत राहणारी) व १०; संदले मांसल, बोंड व बी अंबाडीसारखे. खोडापासून बळकट, रेशमी, नरम व सतेज धागा मिळतो; तमिळनाडूत त्यापासून दोऱ्या व पिशव्या बनवतात. लाल संदलांपासून व छदांपासून 'रोझेल जेली', मुरंबे व मद्य बनवितात; वाळल्यावर ती चिंचेसारखी उपयुक्त असतात.

निचऱ्याची, कार्बनी पदार्थयुक्त, गाळवट जमीन यास चांगली मानवते. मशागत करून भाजीच्या पिकासाठी १·२ × १·५ मी. चौरस अंतरावर पावसाळी हंगामात रोपे लावतात. पाने व फळे काढण्याचे काम चौथ्या महिन्यात सुरू होऊन पुढे २–३ महिन्यांत संपते. एका हेक्टरमधून ६,००० किग्रॅ.पर्यंत संदले आणि तितकीच पालेभाजी मिळते.

जोशी, गो. वि.; पाटील, ह. चिं.

अंबाला : हरियाणा राज्यामधील जिल्ह्याचे ठिकाण व भारतातील एक महत्त्वाचे लष्करी ठाणे. लोकसंख्या कँटोन्मेंट १,०२,५१९ व शहर ८३,६४९ (१९७१). दिल्ली–पठाणकोट रेल्वेमार्गावर दिल्लीपासून उत्तरेस १९८ किमी.वर अंबाला कँटोन्मेंट असून २०५ किमी.वर अंबाला शहर आहे. कँटोन्मेंटपासून सिमला–काल्काकडे लोहमार्ग फुटतो. लाहोर–कलकत्ता हमरस्ता अंबाल्यावरून जातो.

मध्ययुगात स्थापन झालेल्या ह्या लहान गावाला इंग्रज–शीख-युद्धात महत्त्व आले. अंबाल्याचे हवामान विषम असूनही, पूर्वेकडे शिवालिक टेकड्या व पश्चिमेस पंजाबचे मैदान ह्यांच्यामधील मोक्याचे ठाणे म्हणून १८२३ मध्ये इंग्लिश पोलिटिकल एजंटने ते आपले राहण्याचे ठिकाण बनविले. १८४३ मध्ये ब्रिटिशांनी येथे लष्करी तळ उभारल्यावर त्याचे महत्त्व आणखी वाढले. १८४९ मध्ये ते जिल्ह्याचे ठिकाण झाले. १८६७ पासून येथे नगरपालिका आहे.

हे महत्त्वाचे व्यापारी केंद्र असून धान्य, कापूस, इमारती लाकूड, मसाले यांचा व्यापार येथून चालतो. यंत्राची हत्यारे, काचसामान, डिंक व लाकडी खेळणी यांचे कारखाने शहरात आहेत. धातुकामाची सरकारी संस्था येथे आहे. कँटोन्मेंटमध्ये रसायने, शास्त्रीय उपकरणे बनविली जातात. दुग्धोद्योग, हातमाग, बांबू-उद्योग व फळ-उद्योग इ. उद्योगधंदे येथे चालतात. गालिचे हे येथील वैशिष्ट्य होय.

भारत–पाक सीमेपासून अंबाला दूर असले, तरी लष्करी दृष्ट्या ते महत्त्वाचे ठाणे असल्याने १९६५ मध्ये पाकिस्तानने त्यावर बॉबहल्ला केला. येथील सुसज्ज विमानतळ, सैनिकी रुग्णालय, मॉडेल टाऊन वसाहत व विमानतळाजवळील कॅथीड्रल यांवर अतिशय जोरदार बॉबहल्ला झाला. संरक्षणाची पूर्वयोजना असल्यामुळे मनुष्यहानी थोडी झाली.

दातार, नीला

अंबाश : (इं. नाइल-पिथ ट्री; लॅ. *हर्मिनीरा एलॅफ्रोझायलन*; कुल—लेग्युमिनोजी). सदैव पाणथळ जमिनीत वाढणारा व आफ्रिकेतील उष्ण प्रदेशात आढळणारा हा एक सरळ, शिंबावंत (शेंगा येणारा), काटेरी वृक्ष (उंची ६ मी.) असून याची सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨*लेग्युमिनोजी* कुलात (उपकुल—पॅपिलिऑनेटी) वर्णिल्याप्रमाणे आहेत. पाने राठ केशी, संयुक्त व पिसासारखी; दले १०–२० जोड्या; दल लांबट व लहान; फुलोरा गुलुच्छासारखा [→ पुष्पबंध] व फुले गर्द नारिंगी; शेंग (शिंबा) सपाट, अरुंद व सर्पिल असून तडकताना तिचे चौकोनी एकबीजी खंड होतात. या वनस्पतीत ⇨*वायूतक* असते. याचे लाकूड बळकट, चिवट, पांढरे, भेंडासारखे हलके व विरळ असून ते खाटा, तराफे यांकरिता व पाण्यावर तरंगण्यास (तराफे, पडाव इ.) उपयुक्त असते. त्याचे पातळ काप काढून 'सोला पिथ हॅट' नावाच्या टोप्या बनविण्यास वापरतात. या टोप्या हलक्या व कडक उन्हापासून संरक्षण करीत असल्याने अनेक ठिकाणी उपयोगात आहेत.

पहा : शोला. परांडेकर, शं. आ.

अंबेलेलीझ : (चामर-गण; लॅ. *अंबेलिफ्लोरी*). चवरी (चामर) सारखे फुलोरे असणाऱ्या फुलझाडांचा एक गण. ह्यामध्ये पाच कुले असून अंबेलिफेरी (चामर-कुल) व ॲरेलिएसी (तापमारी-कुल) ही प्रमुख आहेत.

याशिवाय यात अलँजिएसी, कॉर्नेसी व गॅरिएसी या कुलांचा समावेश आहे. ➪ *रोझेलीझ* (गुलाब-गण) व ➪ *मिर्टेलीझ* (जंबुल-गण) यांच्याशी चामर-गणाचे बरेच साम्य असून बहुधा गुलाब-गणापासून इतर दोन्ही गण अवतरले असावे. सुट्या पाकळ्या असणाऱ्या द्विदलिकित फुलझाडांमध्ये या गणाचा दर्जा बराच वरचा आहे. ह्यातल्या वनस्पती ओषधी, क्षुपे किंवा वृक्ष असून त्यांचा प्रसार सर्वत्र (विशेषतः समशीतोष्ण प्रदेशात) आहे. पाने विविध, तळाशी खोबणीसारखी; बहुतेक जातींत तैल किंवा राळ-नलिका आढळतात. फुले नियमित, लहान, बहुधा द्विलिंगी, अपिकिंज; परिदले ४–५ व भिन्नस्वरूप; संवर्त अखंड किंवा संदले फार लहान; प्रदले सुटी; बहुधा पाच केसरदलांचे एकच मंडल; किंजदले दोन, जुळलेली; किंजपुट अधःस्थ व दोन कप्प्यांचा; प्रत्येकात एकच बीजक [→ फूल]. फळ अश्मगर्भी, मृदू किंवा शुष्क (पालिभेदी) [→ फळ]. सामान्य उपयुक्त वनस्पती : गाजर, कोथिंबीर, बडिशेप, शेपू, ओवा, हिंग, ब्राह्मी, पार्स्ले, पार्सनिप, *ॲरेलिया,* गिसेंग, राइस-पेपर प्लँट इ.

परांडेकर, शं. आ.

अंशन व अंशन परीक्षण : 'अंशन' म्हणजे दिलेल्या किंवा गृहीत अंतराचे (लांबीचे वा कोनाचे) आपणास हवे असतील तसे भाग पाडणे. सामान्यतः हे भाग सारख्या अंतराचे असतात पण काही साधनांत व उपकरणांत ते विषम पण एखाद्या गणितीय सूत्रानुसार येणाऱ्या अंतरांचेही असू शकतात. नेहमीच्या मीटरपट्टीवरील किंवा स्प्रिंग काट्यावरील रेषीय किंवा वर्तुलाकार अंशात्मक रेषा सारख्या अंतरावर असतात तर गणकपट्टीमधील रेषांमधील अंतर वेगवेगळे असते.

'अंशन' ही संज्ञा दिलेल्या अंतराचे भाग प्रथमच पाडून तेथे खुणा (रेषा) करण्याच्या क्रियेला लावतात, तर अंशन परीक्षणात एखाद्या दिलेल्या मापनपट्टीच्या अंशांची केवळ अचूकता तेवढीच तपासण्याची क्रिया अभिप्रेत असते.

आज दिसत असलेल्या जगातील वैज्ञानिक प्रगतीचा अंशनविधी हा मोठाच आधारस्तंभ समजणे आवश्यक आहे. कारण जर उपकरणांच्या मापनपट्ट्यांचे अंशन अगदी बरोबर नसेल तर यंत्रांचे निरनिराळे भाग एकत्र जोडणे किंवा सुटे भाग बदलणे त्यांच्या मापांच्या अचूकतेअभावी शक्यच झाले नसते.

अंशनविधी : अगदी प्राथमिक अंशन दोन पद्धतींनी करता येते. दिलेल्या अंतराचे एकंदर भाग जर २ या आकड्यांच्या एखाद्या घाताइतके असतील—जसे २, ४, ८, १६—तर द्विभाजनपद्धती वापरून तसे करता येते. दुसऱ्या पद्धतीत, सर्व भाग सारखे, पण वरीलपेक्षा निराळ्या भागसंख्येचे असतील तर एका भागाचे अंदाजे अंतर घेऊन दिलेल्या अंतराचे विभाजकाने भाग पाडीत जातात व जरूर तशी अंदाजी अंतरात सुधारणा करून पुन्हा भाग पाडतात. भागसंख्या अचूक होईपर्यंत ही क्रिया चालू ठेवावी लागते.

प्राचीन काळी भारतात जमिनीवरील वा नेहमीच्या व्यवहारात येणाऱ्या अंतरांचे तसेच खगोलशास्त्रातील यंत्रांच्या रेषीय वा कोनीय मापन अंतराचे भाग पाडीतच असत. ही क्रिया वर वर्णिलेल्या दोन्ही मूलभूत स्वरूपाच्या पद्धतींनीच होत असावी.

पाश्चात्य देशांतही आठराव्या शतकापर्यंत अंशनाचे कार्य हाताने व वरील पद्धतींनीच होत असे. याच शतकाच्या मध्याच्या सुमारास मापनपट्ट्यांचे सरळ रेषीय व कोनीय अंशन करणारी यंत्रे अस्तित्वात आली व पुढे तांत्रिक व अचूकतेच्या दृष्टीने त्यांच्यात भराभर प्रगतीही होत गेली. सांप्रत अंशनाच्या यंत्रांत इतकी प्रगती झाली आहे की या उपकरणांचे कारखानदार गोल तबकडीच्या अंशांची १ सेकंद म्हणजे १/३६०×६०×६० (१/१०,००,००० पेक्षा अधिक सूक्ष्म) पर्यंत किंवा रेषीय पट्टीवरील १/४०० मिमी. पर्यंत अचूकतेची ग्वाही देऊ शकतात.

मापनपट्ट्यांच्या द्रव्यानुसार त्यांच्या पृष्ठांवर प्रत्यक्ष रेषा काढण्याच्या निरनिराळ्या पद्धती आहेत. कागद असेल तर छापणे, लाकूड अथवा प्लॅस्टिक असेल तर कोरीव फर्मा किंवा मुद्रा यांच्या साहाय्याने रेषा उमटवून त्यांत शाई भरणे, धातूची तबकडी असेल तर मुद्रांकन करणे व काच असेल तर कोरीव फर्म्यांनी छापणे किंवा अम्लरेखन करणे इ. तऱ्हांनी हे काम करता येते.

अंशन परीक्षण : वर म्हटल्याप्रमाणे अंशन परीक्षण म्हणजे एखाद्या उपकरणाच्या किंवा यंत्राच्या मापपट्टीवरील किंवा तबकडीवरील अंश (भाग) बरोबर आहेत किंवा नाहीत हे तपासण्याची क्रिया. अंशांची अचूकता तपासणे म्हणजेच उपकरणाच्या किंवा यंत्राच्या काट्याने तबकडीवर दाखविलेले मूल्य बरोबर आहे किंवा नाही हे पाहणे. अंशन परीक्षण हे उपकरणाच्या किंवा यंत्राच्या अचूकतेचे नियतकालिक परीक्षण असते. हे परीक्षण सामान्यतः स्वतंत्र (निरपेक्ष) मापनाने किंवा प्रमाण उपकरणावरील मूल्यांशी ताडून (सापेक्ष पद्धतीने) करतात. उदा., काही ठिकाणी घरगुती नळांमधून किती पाणी वापरले जाते हे मोजण्यासाठी जलमापक उपकरण बसवितात. त्यामुळे वापरलेल्या पाण्याची राशी समजते व तिची योग्य किंमत आकारता येते. मापकाच्या तबकडीवर दाखविले गेलेले मूल्य बरोबर आहे किंवा नाही हे पडताळण्याचा जेव्हा प्रश्न येतो तेव्हा नळाचे पाणी जलमापकातून एका टाकीत सोडतात. टाकीतील पाणी अगदी बरोबर मोजणे सहज शक्य असते व जलमापकाच्या मूल्यांकाची टाकीतील पाण्याच्या राशीशी तुलना करून चूक असल्यास ती समजू शकते. या पद्धतीला स्वतंत्र किंवा 'निरपेक्ष पद्धती' म्हणतात. ज्यावेळी व्होल्टमापक किंवा ॲंपिअरमापक अशा उपकरणाची त्याच जातीच्या प्रमाण उपकरणाबरोबर तुलना करून त्यांची तपासणी करतात तेव्हा त्या पद्धतीला 'सापेक्ष पद्धती' म्हणतात.

वैज्ञानिक माहितीची निरनिराळ्या देशांतील देवघेव, एवढेच काय पण त्याच देशाच्या निरनिराळ्या भागांतील वैज्ञानिकांमध्येही एकाच प्रकारच्या वैज्ञानिक कामासंबंधीच्या माहितीची देवघेव सुकर होण्यासाठी ज्याप्रमाणे मापनपद्धतीबद्दल निश्चिती व एकवाक्यता असावी लागते, त्याचप्रमाणे कोणत्याही कामात वा संशोधनात वापरलेल्या मापक उपकरणांच्या एककांची निश्चिती व अचूकताही आवश्यक असते. आणि हेच उपकरणांच्या अंशन परीक्षणाने साध्य होते.

प्रमाण उपकरण म्हणून ज्याचा आपण उपयोग करणार त्याच्या परिशुद्धतेची खात्री असली पाहिजे. असे प्रमाण उपकरण अधिक खात्रीशीर शुद्ध अशा प्रमाणाशी ताडून पाहिलेले असले पाहिजे. याकरिता प्रत्येक देशात जरूर असलेल्या एककांची प्रमाणे (मीटर, किलोग्रॅम वगैरे) त्या देशाच्या राष्ट्रीय मानक संस्थेमध्ये ठेवलेली असतात. ही राष्ट्रीय प्रमाणेही काही ठराविक अवधीनंतर पॅरिस येथील आंतरराष्ट्रीय प्रमाणांशी पडताळून पाहतात व जरूर असल्यास त्यांत सुधारणाही करतात.

निरनिराळ्या प्रकारची धातुपरीक्षण-यंत्रे, दाबमापके, तापमापके, व्होल्टमापके, ॲंपिअरमापके, वजने, मापे, मापपट्ट्या वगैरे ठराविक मुदतीनंतर परिशुद्धतेच्या दृष्टीने तपासणे आवश्यक असते व ते सर्वत्र रूढही आहे. परीक्षणयंत्राच्या तबकडीवर काट्याने दाखविलेले मूल्य बरोबर आहे किंवा नाही हे वरच्येवर तपासून पहाणे जरूर असते. निरनिराळ्या मापकांसंबंधीही तेच आहे. आपल्या नेहमीच्या वापरातील (दुकानातील) मापपट्ट्या व वजने यांचेही ठराविक अवधीनंतर सरकारकडून परीक्षण केले जाते. घरगुती रेडिओ-ग्रहणीचे अंशन परीक्षण म्हणजे ग्रहणीच्या तबकडीवरील काटा जी तरंगलांबी दाखवतो, उदा., मुंबई ब केंद्राची ५४५·५ मी. तरंगलांबी ज्या ठिकाणी दाखविली आहे तेथेच मुंबई ब केंद्र येते की नाही व येत नसल्यास किती चूक आहे, हे तपासून पाहणे. म्हणजे अंशन परीक्षण निरनिराळ्या स्वरूपांत असू शकते हे दिसून येईल.

वाटेल तितक्या सूक्ष्म परीक्षणातही अगदी बिनचूक ठरेल असे मापनाचे

उपकरण योग्य उत्पादनविधी वापरून बनविणे शक्य असते. पण त्याकरिता फार खर्च करावा लागतो व त्या मानाने त्याची उपयुक्तता वाढत नाही. म्हणून सर्व प्रकारची उपकरणे काळजीपूर्वक पण शक्य तितक्या कमी खर्चात बनविली जातात व नंतर त्यांचे अंशन परीक्षण करून त्यांना आवश्यक अशा दुरुस्तीच्या मूल्यांची नोंद ठेवतात. या पद्धतीने पुष्कळ बचत होते.

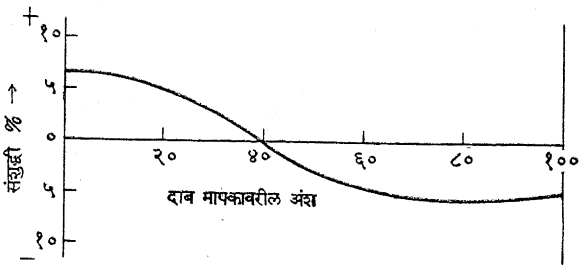
सामान्य पद्धती : कोणत्याही मापनाच्या उपकरणाच्या वैज्ञानिक अंशन परीक्षणाचे दोन प्रकार आहेत : (१) उपकरणाच्या मापपट्टीवरील एकाकाच्या मूल्याची प्रमाण एककाच्या मूल्याशी तुलना करून खात्री करून घेणे. याला 'उपकरणाचे प्रमाणीकरण करणे' असे म्हणतात. (२) मापपट्टीच्या अंशांच्या यथार्थतेची तपासणी. यात प्रत्यक्ष उपकरणाच्या अचूकतेची दुसऱ्या प्रमाण उपकरणाबरोबर तुलना करून तपासणी केलेली असेलच असे नाही. त्यांत फक्त निरनिराळ्या अंशांची यथार्थता तपासतात. काही उपकरणांत सर्व अंशांचे पट्टीवरील अंतर सारखे असते तर काहींत ते तसे नसते. त्यावेळी या पद्धतीला महत्त्व असते.

प्रमाणीकरणाच्या किंवा अंशन परीक्षणाच्या निरनिराळ्या पद्धतींत मूलभूत अशी एक प्रकारची साम्यता असते. 'ज्या गोष्टी एकाच गोष्टीच्या बरोबर असतात, त्या आपसातही बरोबर (सारख्या) असतात.' हे तत्त्वच त्यांच्या मुळाशी असते. एखाद्या मापपट्टीची प्रमाणपट्टीशी तुलना करताना किंवा एकाच पट्टीवरील दोन अंशांचा सारखेपणा पडताळताना आपण एक प्रकारे परीक्षणीय व प्रमाण गोष्टींची अदलाबदल करीत असतो. परीक्षणात परीक्षणीय गोष्टींच्या शिवाय सारखेपणा ठरविण्यासाठी तोलण्याचा काटा, तुल्यक किंवा मापक यांची जरुरी लागते. कॅलिपरने रेषीय मापांची समानता आणि नळ्यांच्या किंवा गजांच्या व्यासाचा सारखेपणा तपासता येतो. आयतन किंवा धारणा यांचे परीक्षण बरेच सोपे असते. त्यासाठी एखाद्या द्रवाची ठराविक राशी प्रमाण धरून तिच्याशी दुसरे आयतन पडताळता येते. ही पद्धत मूलभूत स्वरूपाची असून तिचा वापरही पुष्कळ ठिकाणी होतो. वजनांची समानता तपासण्टासाठी वापरावयाचा काटा नाजूक रचनेचा असतो व त्याचे शुद्धता-परीक्षणही अगदी सहज होते. पुष्कळदा तर ते केवळ काही तोलनक्रियांचेच रूप घेते. मोजनळी किंवा मापनपात्र यांचे अंशन परीक्षण करणे म्हणजे ती निरनिराळ्या खुणांपर्यंत भरण्यास लागणारा पारा, पाणी अथवा अन्य द्रव्य यांची वजने घेणेच होय. दांडीच्या तराजूत वापरीत असलेले दोन वस्तूंच्या वजनांची तुलना करण्याचे तत्त्व अंशन परीक्षणात इतर पुष्कळ ठिकाणीही योजता येते. उदा., विद्युत्–चालकदाब किंवा रोध अशा राशीही प्रमाणाबरोबर वरील तत्त्वानुसार तुलना करून मापता येतात. एखाद्या वायूचा प्रणमनांक मोजण्यासाठी त्या वायूमधून जाणाऱ्या प्रकाशशलाकेत एक ठराविक प्रतिप्रवेग उत्पन्न करण्यासाठी त्या वायूवर भार देण्याकरिता लागणाऱ्या हवेच्या स्तंभाची उंची मोजतात.

सारख्या टप्प्यांची पद्धती : एखाद्या मापपट्टीचे जेव्हा सारख्या अंशांत (भागांत) विभाजन केलेले असते, उदा., मिलिमीटर दाखविणारी मीटरपट्टी किंवा ज्याच्यावर तपमानाचे अंश व त्याचे भाग दाखविले आहेत असे तापमापक यांसारख्या उपकरणांचे अंशन परीक्षण करताना सामान्यतः सारख्या टप्प्यांची पद्धत वापरतात. या पद्धतीचे निरनिराळे प्रकार असून त्यांतील सर्वांत सोपा म्हणजे पाऱ्याच्या तापमापकाचे किंवा लहान छिद्रांच्या नळ्यांचे अंशन करण्याची पद्धत होय. या पद्धतीत एक ठराविक आयतनाचा पाऱ्याचा स्तंभ प्रमाण म्हणून वापरतात व त्याच्या साहाय्याने लहान व्यासांच्या नळ्यांच्या आयतनांची तुलना करतात.

धातूच्या किंवा अन्य पदार्थांच्या बलाच्या मोठ्या परीक्षणयंत्रांचेही अंशन परीक्षण ठराविक अवधीनंतर करणे आवश्यक असते. अशा परीक्षणाला एका प्रमाण उपकरणाची जरुरी लागते व ते परीक्षणयंत्र बनविणारे कारखानदारच विकतात. याला 'उपप्रमाण उपकरण' म्हणतात. हे उपकरण अत्यंत सूक्ष्मग्राही असते व ते बनविणाऱ्या कारखानदाराला, ते राष्ट्रीय मानक संस्थेतील प्रमाण उपकरणाशी पडताळून अगदी अचूक असल्याचे प्रमाणपत्र त्या उपकरणाबरोबर ग्राहकाला द्यावे लागते. या उपप्रमाण उपकरणाबरोबर परीक्षणयंत्राची तुलना करून यंत्राच्या तबकडीवरील मापपट्टीचे व तिच्या अंशांचे आवश्यक अशा टप्प्यांनी परीक्षण करतात.

अशा तऱ्हांनी उपकरणे व यंत्रे यांचे परीक्षण करून त्यांच्या मापपट्ट्यांच्या संशुद्धीसाठी जरूर तितकी वाचने घेतात. पुढे ते उपकरण वा यंत्र वापरताना त्याच्या वाचनाचे खरे मूल्य (त्यात फरक असल्यास) चटकन समजावे म्हणून त्या उपकरणासोबत एक संशुद्धि-आलेख काढून ठेवतात. अशा तऱ्हेचा एका दाबमापकाचा आलेख खालील आकृतीमध्ये दाखविला आहे.



दाबमापकाचा संशुद्धी आलेख

आकृतीत आडव्या अक्षावर दाबमापकाच्या मापनपट्टीवरील ० ते १०० अंश (अखेरपर्यंतचे) असून उभ्या अक्षावर पट्टीच्या विवक्षित वाचनात करावयाची संशुद्धी दाखविली आहे. ही संशुद्धी धन किंवा ऋण असू शकते. या आलेखावरून मापकाचा काटा जेव्हा २० दर्शवितो तेव्हा खरे मूल्य २५ असते व काटा जेव्हा ८० दर्शवितो तेव्हा खरे मूल्य ७४ असते असे दिसून येईल.

पहा : वजने व मापे; मेट्रिक पद्धति.

संदर्भ : Golding, E. W. *Electrical Measurements and Measuring Instruments,* London, 1962.

ओगले, कृ. ह.

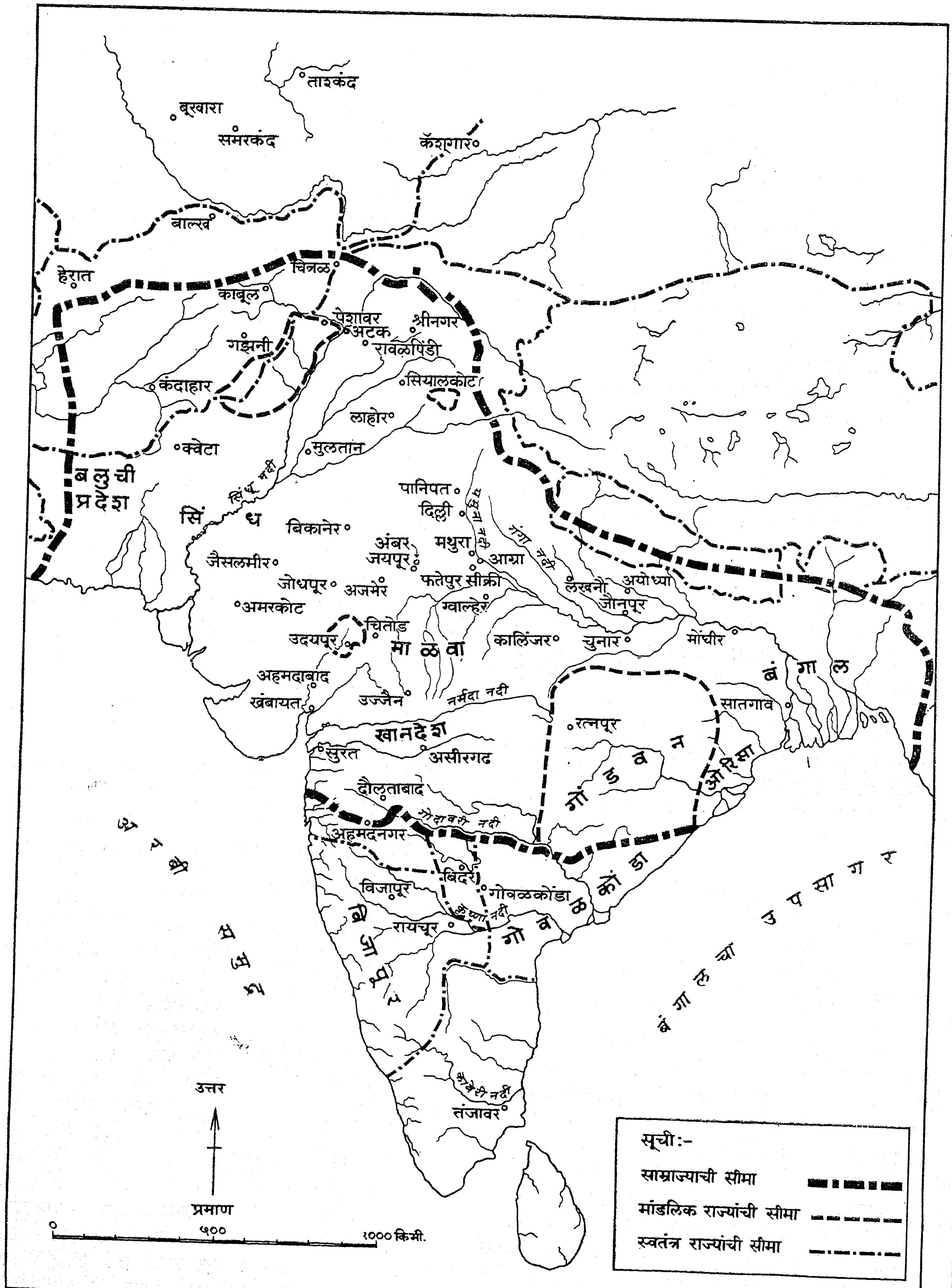
अकबर : (१५ ऑक्टोबर १५४२—२७ ऑक्टोबर १६०५). भारताचा तिसरा मोगल सम्राट. संपूर्ण नाव जलालुद्दीन महम्मद अकबर. वडील ⇨ *हुमायून* व आई हमीदाबानू परागंदा असताना अमरकोट (सिंध) येथे जन्म. वयाच्या त्रेसष्टाव्या वर्षी आग्रा येथे मृत्यू. याच्या जन्ममृत्यूच्या तारखांत एकवाक्यता दिसून येत नाही.



अकबर

हिंदुस्थानला आपला देश मानणारा हा पहिला मुसलमान राजा होय. मोगल साम्राज्याचा पाया मजबूत करणाऱ्या या राजाचे व्यक्तिमत्त्व लहानपणीच अनेक आपत्तींतून तावूनसुलाखून निघाले होते. राज्यारोहणप्रसंगी (१५५६) त्याच्या ताब्यात निश्चित असा कुठलाच प्रदेश नव्हता. विश्वासार्ह असे सैन्यही त्याच्या हुकमतीखाली नव्हते. तरीही त्याने आपला पालक बैरामखान याच्या मदतीने आपला एक जबरदस्त प्रतिस्पर्धी मुहम्मदशाह आदिल सूर ह्याचा दिवाण हेमू याचा पानिपतच्या मैदानावर निःपात केला (१५५६). नंतर सिकंदर सूरसारख्या इतर प्रतिस्पर्ध्यांनाही शरणागती पतकरण्यास लावून दिल्लीचे आपले आसन त्याने स्थिर केले.

१५५६ पासून १५६० पर्यंत पालक म्हणून सर्व सत्ता बैरामखानाच्याच हातात होती. परंतु बैरामखानाच्या क्रूर व अन्यायी कारभारामुळे असंतोष



अकबराचे साम्राज्य (इ. स. १६०५)

पसरला, म्हणून अकबराने युक्तीने त्याच्या हातून सत्ता काढून घेतली. बैरामने बंड केले; पण शेवटी त्यास अकबरास शरण जावे लागले. अकबराने त्यास सन्मानाने वागविले. पुढे बैरामखान मक्केस जात असताना त्याचा एका अफगाणाने खून केला.

बैरामखानानंतर अकबराची प्रमुख दाई माहम अनघा हिच्या गटाचे काही दिवस दरबारात वर्चस्व राहिले. परंतु तिने बैरामखानापेक्षा चांगला राज्यकारभार केला, असे मात्र नाही. माहम अनघाच्या मृत्यूनंतर अकबराने सर्व सत्ता स्वतःच्या हाती घेतली.

राज्यकारभार हाती घेतल्यानंतर पहिल्या सात वर्षांत (१५६० ते १५६७) माहम अनघाचा मुलगा आदमखान, अब्दुल्लाहखान उझबक ह्या बंडखोरांची टोळी, रावळपिंडी जिल्ह्यातील गख्खर लोक व काबूल येथे असलेला त्याचा भाऊ मिर्झा हाकिम यांची बंडे त्याने मोडून काढली. गोंडवन, माळवा, रावळपिंडी जिल्ह्याचा ईशान्य भाग, चुनार, जौनपूर हे प्रदेश जिंकून घेतले. १५६८ मध्ये चितोड, १५६९ मध्ये जोधपूर व १५७० मध्ये बिकानेर, जैसलमीर, कालिंजर हेही प्रदेश त्याने जिंकले. १५७२ पर्यंत ⇨ *राणा प्रताप* सोडून बहुतेक राजपूत राजांना त्याने शरण आणले. १५७३ मध्ये गुजरातमधील मुसलमान राजांना पराजित करून तेथे त्याने आपला अंमल बसविला. १५७६ मध्ये ⇨ *हळदीघाटाच्या लढाईत* त्याने राणा प्रतापचा पराभव केला. त्याच साली त्याने बंगालही जिंकला. १५८० मध्ये बंगालमध्ये बंड झाले असताना ⇨ *तोडरमल*ला पाठवून ते मोडून काढले व बंगाल आपल्या राज्यास कायमचा जोडून घेतला. १५८४ त काबूलमध्ये राज्य करीत असलेला आपला सावत्र भाऊ मुहम्मद हाकिम वारल्यामुळे तो प्रांत अकबराने आपल्या ताब्यात घेतला. काश्मीरचा राजा युसुफशाह व त्याचा मुलगा याकुब यास त्याने कैदी म्हणून बिहारमध्ये पाठविले व काश्मीरचे राज्य आपल्या राज्यास जोडून घेतले (१५८६–१५८७). या काश्मीरच्या मोहिमेत त्याचा विश्वासू विद्वान मित्र ⇨ *बीरबल* कामास आला. १५९१ ते १५९५ च्या दरम्यान अकबराने ओरिसा, सिंध, कंदाहार व बलुचिस्तान जिंकून घेतले. दक्षिण हिंदुस्थान जिंकण्याच्या हेतूने त्याने खानदेशच्या राजास मांडलिकत्व कबूल करावयास लावून अहमदनगरवर स्वारी केली. पण ⇨ *चांदबिबी*च्या बहादुरीमुळे त्यास पराभव पतकरावा लागला (१५९५). १६०० मध्ये मात्र त्याने अहमदनगर जिंकण्यात यश मिळविले व त्याच्या पुढल्या वर्षी त्याने असीरगढही जिंकला. अशा तऱ्हेने त्याने आपले राज्य पश्चिमेस काबूलपासून ते पूर्वेस बंगालपर्यंत व उत्तरेस हिमालयाच्या पायथ्यापासून दक्षिणेस नर्मदा नदीच्या खाली अहमदनगरपर्यंत वाढविले.

अकबर एक उत्तम राज्यकर्ताही होता. त्याने आपली शासनव्यवस्था न्याय, सहिष्णुता व गुणवत्ता या तीन तत्त्वांवर आधारली होती. अकबराची राज्यपद्धती एकतंत्री होती. त्याचा अधिकार अनियंत्रित होता. शासनाच्या सोयीसाठी महसूल, न्याय, धर्म, लष्कर, गुप्तहेर, टाकसाळ इ. खाती त्याने निर्माण केली होती. संपूर्ण राज्याची विभागणी अठरा सुभ्यांत करण्यात आली होती. सुभ्यानंतर सरकार व सरकारनंतर परगणा अशी प्रांतिक शासनाची उतरण होती. प्रांतिक शासनाचा सुभेदार हा प्रमुख असे व तो दिवाण, सदर, अमील, बितिक्ची, पोतदार, फौजदार, कोतवाल, वाकेनवीस व इतर अधिकाऱ्यांच्या मदतीने प्रांतिक कारभार चालवीत असे.

अकबराने सबंध लष्कराची पुनर्घटना करून मनसबदारी पद्धत सुरू केली. मनसबदार हा राज्याचा नोकर समजण्यात येत असे. मनसबदारी पद्धतीतील दोष काढून टाकण्याकरिता अकबरने घोड्यावर मुद्रा मारण्याची आणि माणसाचे व घोड्याचे सविस्तर वर्णन हजेरीपटावर लिहिण्याची पद्धत सुरू केली.

तोडरमलच्या साह्याने त्याने केलेल्या शेतसाऱ्याच्या पद्धतीतील सुधारणा अत्यंत महत्त्वाच्या आहेत. जमिनीची पाहणी व मोजणी करून वर्गवारी करण्यात आली व उत्पन्नाच्या एकतृतीयांश हिस्सा शेतसारा ठरविण्यात आला.

त्याची चलनपद्धतीही प्रशंसनीय होती. नाण्यांचे प्रकार, त्यांचे वजन, त्यांच्यातील शुद्ध धातू व त्यांचे कलाकृतिपूर्ण आकार अकबराच्या त्या क्षेत्रातील कामगिरीची साक्ष देतात.

हिंदूसंबंधीचे त्याचे धोरण त्याच्या उदारदृष्टीची व मुत्सद्देगिरीची साक्ष देते. पूर्वीच्या मुसलमान राजांनी हिंदूंवर जुलमाने राज्य केले. म्हणून त्यांना हिंदूंच्या कट्टर विरोधाला तोंड द्यावे लागले. अशी परिस्थिती मोगल वंशावर येऊ नये, म्हणून त्याने मुसलमानेतर लोकांच्या मनात राज्याबद्दल आपुलकी निर्माण करण्याचे ठरविले. त्यांना जाचक व राजकीय दृष्ट्या कमी लेखणारे ⇨ *जझिया* कर व यात्राकर रद्द केले. युद्धकैद्यांना गुलाम करणे किंवा त्यांना मुसलमान धर्म स्वीकारावयास लावणे बंद करून हिंदूंचे सामुदायिक धर्मांतरापासून रक्षण केले. हिंदूंमधील तंटे पूर्वी मुसलमान काजी निकालात काढीत असत. अकबराने त्यांकरिता ब्राह्मणांची नेमणूक केली. हिंदूंना आपल्या दरबारी नोकऱ्या आणि मोठमोठ्या हुद्द्यांच्या व जबाबदारीच्या जागा दिल्या. इतकेच नव्हे, तर जैसलमीर, मारवाड व बिकानेर यांसारख्या राजपुत राजघराण्यांशी त्याने विवाहसंबंध जोडले. इतर मुसलमान राजांनी आपल्या हिंदू स्त्रियांस कधीच न दिलेले पूजार्चादींचे धार्मिक स्वातंत्र्य अकबराने दिले. इतकेच नव्हे, तर राजमहालातच त्याने त्यांच्याकरिता मंदिरे बांधली. त्यांच्या दिवाळीसारख्या सणातही तो सहभागी होत असे. परिणामतः राजपूत हे अकबराचे निष्ठावान सेवक व मोगल साम्राज्याचे संरक्षक पाईक बनले.

अकबराने उलेमा व मुल्ला लोकांच्या सत्तेविरुद्ध व धर्मवेडेपणाविरुद्ध जिद्दीने लढा दिला. प्रथम त्याने चर्चागृहात (इबादतखाना) मुसलमान पंडितांबरोबर हिंदू, जैन, ख्रिश्चन, जरथुश्त्री धर्मपंडितांच्या चर्चा घडवून आणल्या. अकबराचे दोन दरबारी ⇨ *अबुल फज्ल* व अबुल फैजी यांनीही मौलवी व उलेमा लोकांचे पितळ उघडे पाडण्यास मदत केली.

उलेमा व मुल्लांची सत्ता नष्ट करण्याकरिता अकबराने राजकवी फैजीने तयार केलेल्या पद्यात खुत्बा वाचला. त्यानंतर एक जाहीरनामा तयार करण्यात आला. त्यानुसार मुसलमानांत जर धार्मिक किंवा दिवाणी बाबतीत मतभेद निर्माण झाले, तर त्यांच्याबद्दलचा शेवटचा निर्णय देण्याचा अधिकार अकबराला देण्यात आला. मात्र दिलेला निर्णय *कुराणा*शी सुसंगत, त्याचप्रमाणे राष्ट्रहिताला पोषक असण्याची गरज असे. या जाहीरनाम्यावर मुख्दुमुल्मुल्क व अब्दुन्नबीसह सर्व प्रमुख मौलवींनी सह्या केल्या. तरी पण या जाहीरनाम्यास त्यांनी कसून विरोध केला. विरोध करणाऱ्या यझ्दी, अब्दुन्नबी व इतर मुल्लांना त्यांच्या पदांवरून काढून व काहींना मृत्युदंड देऊन हा विरोध अकबराने सर्व शक्तीनिशी निपटून काढला. यापुढे उलेमांची राज्यकारभारातील ढवळाढवळ व वर्चस्व नष्ट झाले व अकबराला उलेमांवर धार्मिक वर्चस्वही प्राप्त झाले.

अकबराने धर्माचा मूळ पाया मानवता मानून साम्राज्यातील सर्व धर्मांबद्दल सहिष्णुता बाळगली. हिंदू, ख्रिस्ती, जैन व पारशी धर्मगुरूंकडून त्यांच्या धर्मांतील चांगल्या बाजू समजावून घेतल्या. सर्व जातिजमातींना एकाच मंदिरात एकाच पद्धतीने ईश्वराची आराधना करता यावी, म्हणून त्याने १५८१ साली ⇨ *दीन-ए-इलाही* नावाचा धर्म स्थापन केला. हा धर्म सर्व धर्मांतील चांगल्या निवडक तत्त्वांवर आधारित होता. मुख्य तत्त्व 'सर्वांशी सहिष्णुता' हे होते. या धर्माचे अनुयायी शक्यतो मांसाहार करीत नसत. त्यागाच्या प्रमाणावर अनुयायांचा दर्जा ठरविण्यात येत असे. या धर्माच्या अनुयायांची संख्या फार मोठी नव्हती. कारण अकबर कोणालाही जबरदस्तीने आपल्या नवीन धर्मात आणू इच्छित नव्हता; इतकेच नव्हे, तर राजकारणाच्या आड हा धर्म येऊ न देण्याचे व्यवहारी धोरणही त्याने पाळले. अकबराच्या मृत्यूबरोबरच त्याचा नवीन धर्मही संपुष्टात आला.

दुसऱ्या जातिधर्मींतील जे रीतिरिवाज अकबरास हितावह वाटले, ते त्याने आचरणात आणले. पारशी व हिंदूंप्रमाणे तो सूर्याची व अग्नीची पूजा करी. त्याचप्रमाणे तो गळ्यात जानवे घाली. तो हिंदूंप्रमाणे गंध लावी व सप्तग्रहांची पूजा करी. जीवात्म्याचा पुनर्जन्म होतो, या हिंदू कल्पनेवर त्याचा विश्वास होता. रक्षाबंधन, वसंतपंचमी, दिवाळी इ. हिंदूंचे सण व पारशांचा नवरोझचा सण तो साजरा करी. हिंदूंप्रमाणे तो आपल्या वाढदिवशी आपली तुला करीत असे. सूफी तत्त्वज्ञानामुळे त्याची दृष्टी उदार झाली, तर जैन धर्माच्या प्रभावामुळे त्याने शुक्रवारी व इतर काही विशिष्ट दिवशी शिकार करणे व मांस खाणे बंद केले. त्याचप्रमाणे छोट्या पक्ष्यांच्या शिकारीस त्याने मनाई केली.

अकबराने राजेशाही तत्त्वप्रणालीत आमूलाग्र बदल केला. इस्लाम धर्म हा सार्वभौमत्वाचा आधार आहे असे न मानणारा, त्याचप्रमाणे जातिधर्मनिरपेक्ष सर्व प्रजेचा स्वतःस पालक समजणारा, अकबर हा मध्ययुगीन भारताचा पहिला मुसलमान राजा होय. त्याने प्रजा व राज्यकर्ते यांमधील अंतर कमी करण्याचा प्रयत्न केला. त्याच्यासमोर अखंड हिंदुस्थानचे स्वप्न होते व ते साकार करण्याकरिता त्याने अतोनात कष्ट घेतले. नुसत्या राजकीय ऐक्यात त्यास समाधान नव्हते. त्याशिवाय सामाजिक, सांस्कृतिक व शक्य झाल्यास धार्मिक ऐक्य घडवून आणण्याची त्याची इच्छा होती. 'राजा हा ईश्वराचा अवतार आहे, त्याने जुलूम करू नये, सर्वांशी निःपक्षपातीपणाने वागावे', अशी त्याची राजधर्मासंबंधीची कल्पना होती.

कालबाह्य रीतिरिवाज सोडून देऊन काळाला अनुरूप असा बदल लोकांनी करावा, अशी त्याची इच्छा होती. त्या दृष्टीने त्याने विधवाविवाहास प्रोत्साहन, लग्नाकरिता वधूवरांच्या संमतीची आवश्यकता, बालविवाहास बंदी, मुलींची जन्मतःच हत्या करण्यास बंदी, बारा वर्षांखालील मुलाची सुंता करण्यास मनाई व बारा वर्षांवरील मुलाची सुंता करण्यास त्याच्या संमतीची आवश्यकता, चुलत बहिणीशी किंवा जवळच्या आप्तेष्ट-संबंधातील मुलीशी लग्न करण्यास मनाई, परधर्मीतील पुरुषाशी लग्न करणाऱ्या मुलीचे धर्मांतर करण्यास मनाई, गोमांस खाण्यास बंदी, व्यभिचार व अतिरेकी मद्यपानास शिक्षा, सोळा वर्षांखालील मुलास व चौदा वर्षांखालील मुलीस लग्नास बंदी, सती जाण्याची जबरदस्ती करण्यास मनाई, एकापेक्षा अधिक बायका करण्यास मनाई इ. सुधारणा त्याने केल्या. 'इलाही' नावाच्या सौर कालगणनेची त्याने सुरुवात केली. त्याचप्रमाणे खानेसुमारी व महत्त्वाच्या घटनांची नोंद करण्याची व वस्तूंच्या किंमती ठरवून देण्याची व्यवस्थाही त्याने केली.

शिक्षणासंबंधी त्याची दृष्टी पुष्कळच प्रगत होती. इस्लामी धर्माचा शिक्षणावर असलेला पगडा नाहीसा करण्याकरिता त्याने अभ्यासक्रमात नीतिशास्त्र, गणित, शेती, भूमिती, ज्योतिषशास्त्र, तत्त्वज्ञान, इतिहास, संस्कृत इ. नवीन विषयांचा समावेश केला व हिंदू आणि मुसलमानांना एकाच शाळेत शिकण्याची व्यवस्था केली.

अकबराच्या दरबारी विद्वानांची प्रभावळ होती. अबुल फज्ल, अबुल फैजी, बीरबल हे त्याच्या दरबारातील काही प्रसिद्ध विद्वान होत. त्याच्या सहिष्णुतेच्या दृष्टिकोनामुळे हिंदूंच्या प्राचीन वाङ्मयाच्या अभ्यासास उत्तेजन मिळाले. त्याने *महाभारत*, *रामायण*, *अथर्ववेद*, *लीलावती*, *पंचतंत्र* इ. संस्कृत ग्रंथांची फार्सी भाषांतरे करविली. तुलशीदास, सूरदास व भक्तिपंथाचा महान नेता विठ्ठलनाथ याच काळात होऊन गेले. निजामुद्दीन, ➪ *बदाऊनी* वगैरे इतिहासकारांनी फार्सीमध्ये इतिहास लिहिले. अबुल फज्लचा ➪ *अकबरनामा* तर प्रसिद्धच आहे. अकबराचे स्वतःचे असे २४,००० ग्रंथांचे उत्तम ग्रंथालय होते.

वास्तुकलेला उत्तेजन देण्याकरिता त्याने एक निराळे खाते उघडले होते. त्याच्या काळात बांधल्या गेलेल्या वास्तूंत हिंदू व इराणी पद्धतीचा सुंदर मिलाफ झालेला दिसून येतो. जोधाबाईचा महाल, सती बुरूज, जहांगीर महाल इ. वास्तू आजही त्याच्या सौंदर्यदृष्टीची साक्ष देतात. त्याच्या दरबारी इराणी चित्रशैली व हिंदू चित्रशैलींचा मिलाफ होऊन मोगल शैली निर्माण झाली. त्याला गायनाची विशेष आवड असल्यामुळे त्याचे दरबारी ➪ *तानसेन*, बाबा रामदास, बैजू बावरा यांसारखे उत्तम गवई होते. चित्रकला व गायनकला हिंदू–मुसलमान दोघांनीही सहकार्याने संपन्न केल्या. हिंदू आणि मुसलमानी संगीत पद्धतींच्या मिलाफातून जी हिंदुस्थानी संगीत पद्धती निर्माण होत होती, तिला अकबराने उत्तेजन दिले.

अकबराने ➪ *सुलेखनकलेस*ही उत्तेजन दिले. त्या काळी प्रचारात असलेल्या सुलेखनकलेच्या आठ प्रकारांत 'नस्तअलीक' प्रकार अकबराचा आवडता होता.

अकबराचे भारताच्या इतिहासातील स्थान फार मोठे आहे. त्या काळात त्याने मुसलमान अल्पसंख्यांकाच्या धार्मिक गुलामगिरीतून हिंदुस्थानला मुक्त करून विशिष्ट लोकांची राज्य करण्याची मिरासदारी नष्ट केली. देश एकछत्री अंमलाखाली आणला. भारताच्या इतिहासात ही त्याची कामगिरी अत्यंत भरीव, संस्मरणीय व मोलाची अशी आहे.

संदर्भ : 1. Krishnamurti, R. *Akbar—The Religious Aspect*, Baroda, 1961. 2. Shelat, J. M. *Akbar*, Bombay, 1964. 3. Smith, V. A. *Akbar, The Great Mogul 1542–1605*, New Delhi, 1966. 4. Srivastav, A. L. *Akbar, The Great, Vol. I*, Agra, 1962.

खोडवे, अच्युत

अकबरनामा : मोगल (मुघल) सम्राट अकबराच्या दरबारातील ➪ *अबुल फज्ल* याने लिहिलेला ग्रंथ. मोगल कालखंडावरील मौल्यवान अशा ऐतिहासिक साधनग्रंथांत याची गणना होते. याचे तीन भाग आहेत. पहिल्यात तैमूरपासून हुमायूनपर्यंतचा इतिहास असून दुसऱ्यात अकबराच्या कारकीर्दीतील अबुल फज्लच्या मृत्यूपर्यंतच्या घटनांचे वर्णन आहे. तिसरा भाग ➪ *आईन-इ-अकबरी* म्हणून प्रसिद्ध आहे. आईन-इ-अकबरीचे पाच विभाग आहेत. पहिल्या दोन विभागांत बादशाहा, त्याचे कुटुंब, दरबार, नोकरचाकर, त्यांची कामे, पगार इत्यादींचे वर्णन आहे. तिसऱ्या विभागात न्याय व जमाबंदी खात्याचे विवेचन केले असून चौथ्या भागात भारतीय जनतेचे, विशेषतः हिंदूंचे, सामाजिक व सांस्कृतिक जीवन वर्णिलेले आहे. पाचवा भाग म्हणजे थोर पुरुषांच्या व कवींच्या स्फुट वचनांचा व म्हणींचा संग्रह आहे.

अकबरनामा हा अकबराच्या कारकीर्दीवरील महत्त्वाचा साधनग्रंथ मानण्यात येतो. ह्याची लेखनशैली आकर्षक आहे. खोडवे, अच्युत

अकलंकदेव : (सु.७३० — ?). एक दाक्षिणात्य दिगंबर-जैन तत्त्वज्ञ. त्यांचा जन्म राष्ट्रकूटांची राजधानी मान्यखेट (मालखेड, कर्नाटक राज्य) येथे झाला. त्या वेळी राष्ट्रकूटवंशीय शुभतुंग अथवा पहिला कृष्णराज याची कारकीर्द होती. अकलंकांचे पिता पुरुषोत्तम ऊर्फ लघुहव्व व माता जिनमती. लघुहव्व हे शुभतुंगाचे मंत्री होते. ते नृपती होते असेही एके ठिकाणी म्हटले आहे. उपनाव साहसतुंग. अकलंकांनी ➪ *उमास्वातीच्या तत्त्वार्थाधिगमसूत्रावर* व ➪ *समंतभद्रकृत आत्ममीमांसेवर* अनुक्रमे *राजवार्तिक* व *अष्टशती* हे टीकाग्रंथ लिहिले. अकलंकांचे हे ग्रंथ जैनदर्शनात मूलभूत समजले जातात. यांशिवाय *लघीयस्त्रय*, *श्रावकाचार*, *न्यायविनिश्चय*, *प्रमाणसंग्रह* इ. स्वतंत्र ग्रंथही त्यांनी लिहिले आहेत. *न्यायविनिश्चया*वर अनंतवीर्य व वादिराजसूरी यांच्या टीका व *अष्टशती*-वर विद्यानंदाची टीका आहे. अकलंकदेवांचे शतक हे भारतीय तत्त्वदर्शनांचा विकासविस्तार करणाऱ्या आचार्यांचे शतक म्हणावे लागेल. कारण धर्मकीर्ती, धर्मोत्तर, कुमारिल भट्ट, मंडनमिश्र, शांतरक्षित हे एकाच शतकात मागेपुढे होऊन गेलेले दर्शनकार आचार्य होत. अकलंकदेव हे जैन तत्त्वज्ञान व तर्कशास्त्र यांची सर्वांगीण मांडणी करणारे पहिले व श्रेष्ठ जैन तत्त्ववेत्ते होते.

पहा : जैन तत्त्वज्ञान.

संदर्भ : पं. महेंद्रकुमारशास्त्री, *अकलंक ग्रंथत्रयम्*, अहमदाबाद–कलकत्ता, १९३९.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

अका : भारतातील अरुणाचल प्रदेशातील कामेंग विभागाच्या दक्षिणेस रहात असलेली पहाडी जमात. ३१० चौ. किमी. टापूत अदमासे २,००० अका लोक राहतात. त्यांची २१ खेडी आहेत व प्रत्येक खेड्यात ५० ते ६० लोक राहतात. हा सर्व प्रदेश जंगल, पर्वत व लहान लहान जलप्रवाहांनी व्यापलेला आहे. प्रामुख्याने बांबूची जंगले आहेत. अका स्वतःस ऱ्हूसो म्हणवतात. इतर लोक त्यांना 'अका' म्हणतात. गौर वर्ण, चपटे नाक, वर आलेली गालाची हाडे, काळे केस, पिंगट किंवा निळे डोळे, मध्यम उंची ही त्यांची शरीरवैशिष्ट्ये आहेत. अका बोली तिबेटो-बर्मीज भाषापरिवारातील आहे.

अका स्थलांतरित शेती करतात. मुख्य पिके मका, उडीद व रताळी आहेत. सामाजिक, धार्मिक कार्यात डुकराचे, बोकडाचे किंवा मिथानचे मांस खातात. स्त्रियांना कोंबडी व मिथानचा मेंदू आणि पाय वर्ज्य आहेत, तसेच दूध व दुधाचे पदार्थही निषिद्ध आहेत. वर्ज्य पदार्थ खाल्ल्यास चेहरा विद्रूप होतो, असा त्यांचा समज आहे. अका बांबूची घरे बांधतात. घरे खांबावर अधांतरी बांधलेली असतात. घरात पाहुण्यांकरिता 'थुमोना' नावाची खोली असते.

अकांच्या दोन कुळी आहेत. 'हजारीखोबा'—हजार घरांतून खाणारा आणि 'कपासचोर'—कापूस चोरणारा. पूर्वी लुटालूट करून निर्वाह करण्याच्या सवयीमुळे त्यांची अशी नावे पडली असावीत. अका जमातीत बीजकुटुंबपद्धतीला प्राधान्य आहे. या जमातीत दोन राण्या आहेत. त्यांना 'नुगुम' असे म्हणतात व ग्रामपंचायतीच्या सभांना बोलावतात.

अका जमातीत आते–मामे भावंडांचे विवाह होतात. कनिष्ठ देवर विवाह व मेहुणी विवाह समाजात संमत आहेत. वधूमूल्य म्हणून मिथान, कपडे व भांडी देतात.

अकांचे मुख्य देव चार : आकाशदेव (नैझ ऊ), पर्वतदेव (फु ऊ), पृथ्वीदेवता (नो आईन) व नदीदेवता (हु आईन). ऊ म्हणजे पिता व आईन म्हणजे माता. याशिवाय गुराढोरांचा सांभाळ करणारा, वन्य प्राण्यांचे रक्षण करणारा, जन्म ठरविणारा, लहान मुलांची काळजी घेणारा व वेगवेगळ्या रोगांपासून मुक्त करणारा — अशा वेगवेगळ्या देवदेवता आहेत. प्रत्येक गावात एक उपाध्याय — 'मुगु' — असतो. तो लोकांच्या धार्मिक जीवनात वेगवेगळ्या प्रकारे मदत करतो. (चित्रपत्र ७६)

संदर्भ : Sinha, Raghuvir, *The Akas*, Shillong, 1962.

मुटाटकर, रामचंद्र

अकादमी–१ : प्राचीन ग्रीसमध्ये सुविख्यात ग्रीक तत्त्वज्ञ प्लेटो (४२७–३४८ इ.स.पू.) याने स्थापिलेल्या विद्यापीठास 'अॅकडमी' किंवा 'अकादमी' म्हणण्यात येते. अथेन्स नगराच्या तटबंदीपलीकडे अकादमस, लायशियम् आणि सायनोसार्गेस नावाची तीन उद्याने होती. त्यांतल्या अकादमस या उद्यानात प्लेटोने आपले विद्यापीठ सु. ३८७ इ.स.पू. मध्ये स्थापन केले. ते अकादमी या नावाने सर्वश्रुत झाले. अकादमी हे नाव अकादमस या वीराच्या नावावरून पडले. विद्येचे माहेरघर म्हणून प्लेटोच्या विद्यापीठाची अल्पावधीतच ख्याती पसरली आणि देशोदेशींचे विद्यार्थी तेथे अध्ययनासाठी येऊ लागले. यात्र अकादमीत प्लेटोच्या ह्यातीत, वीस वर्षे वास्तव्य करून, अॅरिस्टॉटल (३८४–३२२ इ.स.पू.) याने आपल्या लोकोत्तर पांडित्याचा पाया रचला. तेथे तत्त्वज्ञान, गणितशास्त्र, सृष्टिशास्त्र आणि राज्यशास्त्र या विषयांचे शिक्षण दिले जात असे.

अकादमीचा इतिहास मुख्यतः चार कालखंडांत विभागलेला आहे. (१) जुनी अकादमी : ३४७–२६४ इ.स.पू. (२) मधली अकादमी : २६४–१६० इ.स.पू. (३) नवी अकादमी : सु. १६०–१०० इ.स.पू. (४) शेवटली अकादमी : इ.स.पू. पहिले शतक–इ.स.५२९.

(१) जुनी अकादमी : अकादमीच्या या पहिल्या कालखंडात स्प्यूसिपस, झीनॉक्राटीझ, पॉलेमो आणि क्रेटीझ हे अकादमीचे 'स्कॉलर्क्स' अथवा पीठप्रमुख होऊन गेले.

स्प्यूसिपस (४००–३३९ इ.स.पू.) : प्लेटोच्या पश्चात, त्याचा भाचा स्प्यूसिपस हा अकादमीचा अधिपती बनला. त्याने प्लेटोच्या शिकवणीतला पायथॅगोरीय तत्त्वज्ञानाचा अंश उचलून धरला आणि असे प्रतिपादन केले, की 'एकम्' या आदितत्त्वापासून सृष्टीची संख्यात्मक मूलतत्त्वे उगम पावतात आणि या संख्यात्मक मूलतत्त्वांपासून सारे सृष्ट पदार्थ प्रकट होतात. तसेच सृष्ट पदार्थाचा कालौघात विकास होतेवेळी 'शिवम्' तत्त्व आविर्भूत होते. सारांश, एकम् आणि शिवम् या दोन तत्त्वांत प्लेटोने अभिन्नता कल्पिलेली होती; तर स्प्यूसिपसने त्या दोहोंत भेद करून एक विश्वप्रक्रियेच्या प्रारंभी, तर दुसरे शेवटी येते असे मत मांडले. त्याने विश्वाच्या स्वरूपाचा उत्क्रांतिवादात्मक अर्थ लावण्याचा प्रयत्न केला. प्राणिशास्त्र, वनस्पतिशास्त्र, तत्त्वज्ञान आदी विषयांवर त्याने ग्रंथ लिहिले. त्याचे हे ग्रंथ अॅरिस्टॉटलने विकत घेतले होते.

झीनॉक्राटीझ (३९६–३१४ इ.स.पू.) : याने आपल्या शिकवणीत पायथॅगोरीय विचारसरणीचा, तसेच धर्मग्रंथांच्या रूपकात्म भाषेचा आश्रय घेतला. सृष्टीच्या मुळाशी 'संख्या'तत्त्वे असून, ती 'एकम्' आणि 'युग्म' (सीमित आणि असीमित) या आदिम तत्त्वांपासून निःसरण पावतात असे सांगून, त्याने ही दोन आदिम तत्त्वे सर्व देवतांचे 'जनक' आणि 'जननी' आहेत, असे त्यांचे वर्णन केले. या विश्वात देवदेवता आणि मानवजाती या दोहोंच्या मध्ये 'डीमन्स' नामक मध्यम कोटीचे प्राणी वास करतात, अशी त्याची कल्पना होती. त्याच्या विचारांचा नंतरच्या काळात उदयास आलेल्या नव-प्लेटोमत आणि ख्रिस्ती धर्म यांच्या तत्त्वज्ञानांवर प्रभाव पडला.

जुन्या अकादमीच्या कालखंडात युडॉक्सस (४०८–३५५ इ.स.पू.), हेराक्लायडीझ (सु. ३२२– ? इ.स.पू.) आदी विद्वानांच्या हातून उत्कृष्ट गणितशास्त्रीय संशोधन घडले. युडॉक्ससने १ वर्ष = ३६५ ¼ दिवस हे समीकरण सिद्ध केले. हेराक्लायडीझने पृथ्वी स्वतःच्या आसाभोवती फिरते, तसेच शुक्र आणि बुध हे सूर्याभोवती फिरतात असे सिद्धांत मांडून, पृथ्वीदेखील सूर्याभोवती फिरत असावी असा कयास व्यक्त केला.

(२) मधली अकादमी : आर्केसिलॉस (३१६–२४१ इ.स.पू.) या पीठप्रमुखाने अकादमीमधल्या तत्त्वज्ञानास वेगळेच वळण दिले. प्लेटोने इंद्रियदत्त ज्ञानावर केलेल्या टीकेचा विपरीत अर्थ लावून, त्याने पिरोप्रणीत (३६५–२७५ इ.स.पू.) संशयवादाचा पुरस्कार केला आणि समकालीन स्टोइक विचारवंतांच्या 'निश्चित स्वरूपाचे ज्ञान शक्य आहे' ह्या मतावर हल्ला चढविला. प्रत्यक्षानुभवात आपणास सत्याची प्रचीती येते, हे स्टोइकांचे म्हणणे त्याने खोडून काढले आणि संशयातीत सत्यज्ञानाच्या अभावी आपण कधीही कोणत्याही बाबतीत ठाम निर्णय घेऊ नये हेच उत्तम, अशी शिकवण दिली.

(३) नवी अकादमी : अकादमीच्या इतिहासात आणखी एक नवा कालखंड सुरू करणारा अधिपती कार्नीआडीझ (२१४–१२९ इ.स.पू.). हा इ.स.पू. १५५ मध्ये परिक्रमी (पेरिपॅटेटिक) विचारवंत क्रिटोलेयस आणि स्टोइक तत्त्वज्ञ डायोजीनीझ यांच्या समवेत राजनैतिक कामकाजासाठी रोमला गेला होता. तेथे या तीन तत्त्ववेत्त्यांनी आपल्या व्याख्यानांद्वारे सुशिक्षित रोमन लोकांना ग्रीक तत्त्वज्ञानाची ओळख करून दिली. त्यावेळी रोमन श्रोत्यांवर कार्नीआडीझचा विशेष प्रभाव पडला. न्याय आदी संकल्पनांचे मंडन तसेच खंडनही सारख्याच परिणामकारक युक्तिवादांनी करण्याचे त्याचे चातुर्य स्तिमित करणारे होते. कार्नीआडीझने आर्केसिलॉसचा संशयवाद पूर्णपणे झुगारून दिला नाही; परंतु त्या मतास त्याने संभवनीयतेच्या सिद्धांताची विधायक पुस्ती जोडली. मनुष्यास जरी पूर्ण विश्वासार्ह सत्याचे ज्ञान होत नसले, तरी दैनंदिन जीवनात पदोपदी निर्णय घ्यावेच लागतात. हे निर्णय घेण्यासाठी, कार्नीआडीझच्या मते, संभवनीय

स्वरूपाचे ज्ञान पुरेसे ठरते. एखादे विधान जरी १०० टक्के सत्य असल्याचे सिद्ध करून दाखविता येत नसले, तरी ते दुसऱ्या विधानापेक्षा अधिक संभवनीय आहे की नाही, हे निश्चित ठरविता येते. ज्या विधानाविषयी अधिक सबळ पुरावा सादर करता येतो ते विधान अधिक संभवनीय असते आणि अशा अधिकतर संभवनीय विधानांवरच आपल्या दैनंदिन जीवनातले निर्णय आधारावयाचे असतात, असे कार्नीआडीझचे प्रतिपादन होते.

(४) शेवटली अकादमी : अकादमीचा शेवटचा कालखंड जितका प्रदीर्घ, तितकाच अंधुक आहे. फायलो, अँटायओकस, प्लूटार्क, सायरीनियस, प्रॉक्लस, डामॅशियस, अशी या काळातील अकादमीच्या काही कुलगुरुंची नावे आहेत. संशयवादाचा त्याग करून, अकादमीमधले तत्त्वज्ञान प्रथम मतसंग्रहवादाकडे आणि नंतर नव-प्लेटोमताकडे झुकले.

फायलो (?–७९ इ.स.पू.) आणि अँटायओकस (?–६८इ.स.पू.) : यांनी अकादमीमधल्या संशयवादास मूठमाती दिली. विशेषतः अँटायओकसने उत्कृष्ट तार्किक युक्तिवाद करून सांगितले, की 'आपण कोणतेच विधान निश्चितपणे करू शकत नाही असे विधान निश्चितपणे करणे यात उघडच आत्मविसंगती आहे. सत्याला झुगारून निव्वळ संभवनीयतेवर विसंबून राहता येत नाही. कारण सत्याच्या आश्रयाविना संभवनीयतेला अर्थच रहात नाही.' जेथे मान्यवर विचारवंतांचे एकमत होते तेथे सत्य नांदते, असे सत्याचे लक्षण ठरवून त्याने मतसंग्रहवादाचा पुरस्कार केला. अकादमीमध्ये मतसंग्रहवादी विचारसरणी बळावल्याकारणाने तेथे प्लेटोप्रणीत तत्त्वज्ञानासोबत अन्यपंथीय तत्त्वज्ञानही मनःपूर्वक अभ्यासिले जाऊ लागले. प्लेटोच्या ग्रंथांप्रमाणे ॲरिस्टॉटलच्याही ग्रंथांवर तेथे विवरणात्मक टीकाटिप्पणी लिहिल्या जाऊ लागल्या.

मतसंग्रहवादाचा तत्कालीन पंडितांवर पुष्कळच प्रभाव पडलेला होता. सिसेरो (१०६–४३ इ.स.पू.), व्हॅरो (११६–२७ इ.स.पू.), सेक्स्टियस (इ.स.पू. ७०–?), सोटियन यांच्यासारखे रोमन विचारवंत हे मतसंग्रहवादी होते. इतकेच नव्हे, तर युडॉरस (इ.स.पू. सु. २५) आणि प्रसिद्ध चरित्रकार प्लूटार्क (इ.स. ४५–१२५) यांनी किंचित गूढवादाकडे झुकलेला मध्यममार्गी प्लेटोमतवाद पुरस्कारिला होता; त्यावरही मतसंग्रहवादाची छाप पडलेली दिसून येते.

संशयवाद आणि मतसंग्रहवाद अन्यत्र उदयास आले आणि अकादमीमध्ये प्रविष्ट झाले. त्याचप्रमाणे ॲलेक्झांड्रिया येथे तिसऱ्या शतकात उदयास आलेला नव-प्लेटोमतवाद यथावकाश अकादमीमध्ये प्रविष्ट होऊन दृढमूल झाला. सायरीनियस (?–सु. ४३०), प्रॉक्लस (४१०–४८५) आदी अकादमीप्रमुखांनी या नव्या वादाचा पुरस्कार केला. त्या काळातील 'सर्वश्रेष्ठ स्कोलॅस्टिक' म्हणून प्रसिद्ध असलेल्या प्रॉक्लसने आपल्या ग्रंथात अकादमीमधल्या तत्त्वज्ञानाची, विशेषतः नव-प्लेटोमताची, तत्त्वे सुसूत्रपणे मांडून विशद केली. त्याच्या विवरणपद्धतीचा कित्ता पुढे ख्रिस्ती आणि इस्लामी धर्मशास्त्रवेत्त्यांनी आपापल्या धर्मांचे तत्त्वज्ञान विशद करताना गिरविला.

अकादमीचा शेवटचा पीठप्रमुख डामॅशियस याच्या कारकीर्दीत, इ.स. ५२९ मध्ये, जस्टिनियन (५२७–५६५) या रोमन सम्राटाने सर्व ख्रिश्चनेतर विद्यापीठे बंद करण्याचे फर्मान काढले. तदनुसार प्लेटोने स्थापन केलेली अकादमी बंद करण्यात आली आणि तिच्यासोबतच प्राचीन ग्रीक तत्त्वज्ञानाचाही अंत झाला.

पहा : ग्रीक तत्त्वज्ञान.

संदर्भ : 1. Merlan, Philip, *From Platonism to Neo-Platonism*, Hague, 1953. 2. Witt, R. E. *Albinus and the History of Middle Platonism*, Cambridge, 1937. 3. Zeller, E. *Plato and the Older Academy*, London, 1876.

केळशीकर, शं. हि.

अकादमी–२ : प्लेटोने प्रवर्तित केलेल्या ग्रीक अकादमीची परंपरा जवळजवळ नऊ शतके चालू होती. मध्ययुगीन काळानंतर पश्चिमी प्रबोधनकाल सुरू होतो. प्रबोधनकाळात विद्येच्या पुनरुज्जीवनानंतर यूरोपमध्ये व विशेषतः इटली देशात मानव्यविद्यांच्या अभ्यासासाठी अनेक मंडळे निर्माण झाली. ही सर्व कोणातरी धनवान व्यक्तीच्या आश्रयाखाली चालत. सोळाव्या व सतराव्या शतकांत यूरोपमध्ये अकादमीच्या स्वरूपात बदल झाला. कोणाही धनिकाचा आश्रय न घेता वाङ्मय किंवा शास्त्रे यांतील एखाद्या शाखेच्या अभ्यासासाठी स्वेच्छेने एकत्र आलेल्या विद्वानांचे मंडळ, असे अकादमीचे स्वरूप बनले. नंतर कलावंतांनीही ललितकलांच्या अभ्यासासाठी अशा अकादमी स्थापन केल्या.

जगातील सर्वांत प्रसिद्ध अकादमी १६३५ साली पॅरिस येथे 'फ्रेंच अकादमी' या नावाने स्थापन झाली. हिचे उद्दिष्ट फ्रेंच भाषेचा अभ्यास व विकास करून तिला सर्व कला व शास्त्रे यांच्या अभिव्यक्तीसाठी समर्थ करणे हा होता. हिची सभासदसंख्या ४० पर्यंत मर्यादित होती. या अकादमीच्या स्वरूपात अनेक बदल झाले. १८१६ साली केलेल्या पुनर्घटनेप्रमाणे या अकादमीच्या पाच शाखा (१) भाषा (२) ललित वाङ्मय (३) भौतिक शास्त्रे (४) कला आणि (५) नीतिशास्त्र व राज्यशास्त्र यांना वाहिलेल्या आहेत. तिसऱ्या शाखेचे ६६ सभासद त्या त्या विषयांतील तज्ञ असतात. पण पहिल्या शाखेवर लेखक, कलावंत, पंडित, मुत्सद्दी, योद्धे किंवा कोणत्याही क्षेत्रात चमकलेल्या व्यक्ती निवडून येऊ शकतात. विशेषतः या शाखेवर (व इतर शाखांवरही) सभासद म्हणून निवडून येणे हा फार मोठा मान समजतात. फ्रान्समध्ये अकादमीच्या सभासदांना 'अमर' ही गौरवसूचक संज्ञा देतात.

इंग्लंडमधील सर्वांत जुनी अकादमी ⇨ *रॉयल सोसायटी* ही १६६२ मध्ये स्थापन झाली. हिचा अभ्यासविषय भौतिक शास्त्रे हा होय. १७५४ साली स्थापन झालेली रॉयल अकादमी ऑफ आर्ट्स ही चित्रकला, शिल्पकला व स्थापत्य यांना वाहिलेली आहे. मानव्यविद्यांच्या उपासनेसाठी ब्रिटिश अकादमी १९०२ मध्ये स्थापन झाली. 'अकॅडमी ऑफ आर्ट्स अँड लेटर्स' ही अमेरिकेतील साहित्य, संगीत व चित्रकला या क्षेत्रांतील नामवंत कलाकारांची मोठी संस्था आहे. अशा अनेक अकादमी सर्व प्रगत देशांत स्थापन झालेल्या आहेत.

पहिल्या महायुद्धानंतर मानव्यविद्यांच्या अभ्यासासाठी १९२० मध्ये व भौतिक शास्त्रांच्या उपासनेसाठी १९३१ मध्ये आंतरराष्ट्रीय अकादमी स्थापन झाल्या. यांचे स्वरूप सर्व राष्ट्रांतील अकादमींच्या प्रतिनिधींचा संघ असे असून कार्य जागतिक ज्ञानाचे एकीकरण व प्रसरण हे आहे.

स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर भारत सरकारने भारतीय कला, साहित्य व संस्कृती यांना उत्तेजन देण्याचे धोरण स्वीकारले व एतद्विषयक खाजगी संस्थांना अनुदान देण्यास सुरुवात केली. नंतर नुसत्या अनुदानदानात समाधान न मानता या क्षेत्रांत काही सक्रिय भाग घेण्याचे सरकारने ठरविले व मार्गदर्शनासाठी साहित्य, दृश्य कला, नृत्य, नाट्य आणि संगीत क्षेत्रांतील प्रथितयश व्यक्तींच्या परिषदा भरविल्या. त्यांनी केलेल्या शिफारशींनुसार भारत सरकारने पुढील तीन अकादमींची स्थापना केली :

(१) संगीत नाटक अकादमी : या अकादमीची स्थापना जानेवारी १९५३ मध्ये झाली. या अकादमीचे उद्दिष्ट भारतीय नृत्य, नाट्य, चित्रपट आणि संगीत या कलांना उत्तेजन देऊन तद्द्वारा भारताचे सांस्कृतिक ऐक्य साधणे हे आहे. याशिवाय पुढील कामे ही अकादमी करते : (१) प्रादेशिक संस्थांच्या कार्यक्रमात एकसूत्रता आणणे, (२) संशोधनास उत्तेजन देणे, (३) उत्सव, समारंभ घडवून आणणे, (४) चर्चासत्रे भरविणे व (५) सांस्कृतिक विनिमय घडवून आणणे. अकादमीने आजपर्यंत जवळजवळ १५० खाजगी संस्थांना मान्यता दिली असून त्यांपैकी काहींना अनुदानही दिले आहे. तसेच दर वर्षी नृत्य, नाट्य, संगीत व चित्रपट या क्षेत्रांत विशेष प्रावीण्य दर्शविणाऱ्या व्यक्तींना अकादमी पारितोषिके देते.

(२) साहित्य अकादमी : या अकादमीची स्थापना मार्च १९५४ मध्ये झाली. या अकादमीचे प्रमुख कार्य भारतातील साहित्यविषयक

पूर्वधनाचे जतन करून नवीन, स्वतंत्र अथवा रूपांतरित वाङ्मयाच्या निर्मितीला उत्तेजन देणे, हे होय. उत्तेजनार्थ अकादमी पारितोषिके व मानचिन्हे देत असते. अकादमीने प्रकाशनाचा विविध व विस्तृत कार्यक्रम हाती घेतला आहे. भारतीय भाषांतील समकालीन वाङ्मयाची सूची तयार करणे, समकालीन लेखकांच्या कृतींचे संग्रह प्रसिद्ध करणे, आधुनिक भारतीय वाङ्मयाचा विकास व इतिहास या विषयांवर इंग्रजी व हिंदी भाषांत प्रामाणित ग्रंथ तयार करणे, संस्कृत महाकाव्ये व पुराणे प्रसिद्ध करणे इ. अनेक योजना या कार्यक्रमात समाविष्ट आहेत. दर वर्षी प्रसिद्ध झालेल्या प्रत्येक भारतीय भाषेतील सर्वोत्कृष्ट वाङ्मयकृतीला अकादमी ५,००० रुपयांचा पुरस्कार देते.

(३) ललित कला अकादमी : या अकादमीची स्थापना ऑगस्ट १९५४ मध्ये झाली. चित्रकला, शिल्पकला, स्थापत्य व इतर कला यांचा अभ्यास व संशोधन यांना उत्तेजन देणे, हे या अकादमीचे प्रमुख कार्य होय. याशिवाय पुढील कामे ही अकादमी करते : (१) प्रादेशिक अकादमींच्या कार्यक्रमांत एकसूत्रता आणणे, (२) कलाविषयक संघांमध्ये सहकार्य निर्माण करणे, (३) कलाविषयक भिन्न पंथांमध्ये विचारविनिमय घडवून आणणे, (४) कलाविषयक वाङ्मय प्रसिद्ध करणे, (५) कलाकार व कलाकृती यांची देवाणघेवाण करविणे व (६) प्रदर्शनांच्या द्वारा राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय संपर्क साधणे. अकादमीच्या वार्षिक कार्यक्रमांत कलाकृतींच्या राष्ट्रीय प्रदर्शनास महत्त्वाचे स्थान आहे. भारतीय चित्रे व लघुचित्रे यांचे बरेचसे संग्रह व सचित्र पोस्टकार्डे अकादमीने प्रसिद्ध केली आहेत. अशा रीतीने स्वातंत्र्योत्तर काळात या शासनपुरस्कृत अकादमींच्या द्वारा भारतीय संस्कृतीला संजीवन व नवजीवन देण्याचे कार्य चालू आहे.

मराठे, रा. म.

अकार्बनी रसायनशास्त्र : रसायनशास्त्राचा एक विभाग. आधुनिक रसायनशास्त्राच्या अध्ययनाच्या प्रारंभीच्या काळात खनिज पदार्थांतील रसायनांसंबंधी बरेच अध्ययन झाले होते व प्रयोगशाळेत ती रसायने तयार करता येत असत; परंतु प्राण्यांच्या किंवा वनस्पतींच्या जैव क्रियांनी (शरीरात होणाऱ्या क्रियांनी) तयार होणारी रसायने प्रयोगशाळेत करता येत नसत. जैव क्रियांनी तयार झालेल्या रसायनांना खनिज रसायनांचे नियम लागू पडत नाहीत अशी समजूत होती. म्हणून रसायनशास्त्राचे जैव (सजीव—ऑर्गॅनिक) व अजैव (निर्जीव, खनिज इन-ऑर्गॅनिक) असे विभाग करण्यात आले. परंतु पुढे जैव रसायनेही प्रयोगशाळेत तयार करता येऊ लागली व अजैव (खनिज) आणि जैव रसायनांना सारखेच नियम लागू पडतात असे कळून आले. त्यामुळे सैद्धांतिक दृष्ट्या रसायनशास्त्राचे जैव व अजैव असे विभाग करता येत नाहीत. जैव रसायनशास्त्र आणि अजैव रसायनशास्त्र असे काटेकोर विभाग नसले तरी सोयीसाठी ते तसेच ठेवलेले आहेत.

जवळजवळ सर्व जैव रसायनांचा मुख्य घटक कार्बन असतो; म्हणून त्यांना कार्बनी संयुगे व त्यांच्यासंबंधीच्या शास्त्रास कार्बनी रसायनशास्त्र व अजैव रसायनांविषयीच्या शास्त्रास अकार्बनी रसायनशास्त्र या संज्ञा येथे वापरल्या आहेत.

ज्यांच्यात कार्बन हा घटक नाही अशा सर्व द्रव्यांचा विचार अकार्बनी रसायनशास्त्रात केला जातो. तथापि कार्बन असणाऱ्या काही संयुगांचा, उदा., कार्बोनेटे, सायनाइडे व कार्बन डाय-ऑक्साइडासारखी काही संयुगे यांचा समावेशही अकार्बनी रसायनशास्त्रात करण्याचा प्रघात आहे.

पहा : रसायनशास्त्र; कार्बनी रसायनशास्त्र.

संदर्भ : Abbot, D. *Inorganic Chemistry,* London, 1965.

कारेकर, न. वि.

अकाली : एक शीख धर्मपंथ. 'अकाल' म्हणजे ज्याच्यावर कालाची सत्ता चालत नाही असा, म्हणजे परमेश्वर. ह्या परमेश्वराची उपासना करणारे ते 'अकाली' होत. धार्मिक दृष्ट्या हा पंथ कर्मठ असून राजकीय दृष्ट्या तो जहालमतवादी आहे. आपणास गुरू ⇨ *गोविंदसिंग* (१६६६–१७०८) यांच्यापासून पंथ स्थापण्याची प्रत्यक्ष स्फूर्ती मिळाल्याचे अकाली सांगतात. तसेच ते स्वतःस खालसा पंथाचे वारसदार म्हणवितात. औरंगजेबाच्या अत्याचारांच्या प्रतिकारार्थ अकालींनी संघटित होऊन आपल्या दलाची उभारणी केली. प्रतिकारासोबतच त्यांनी शीख धर्माचा प्रचारही केला. रणजितसिंहांच्या काळातही अकाली दलाने फुलासिंगांच्या नेतृत्वाखाली आपले शौर्य व प्रभाव दाखविला. 'अकाल सत् श्री अकाल' ही त्यांची रणगर्जना होती.

अकाली दल १९२० मध्ये शीख धर्मसुधारणेसाठी पुन्हा संघटित झाले. दुराचारी महंतांनी पवित्र गुरुद्वारांत फार गैरव्यवस्था माजविली होती. अकालींनी ह्या महंतांची हकालपट्टी केली व गुरुद्वारांचे पावित्र्य टिकविले. या कामी त्यांना महात्मा गांधींची फार मदत झाली. यानंतर लवकरच अकाली दलाचे रूपांतर ⇨ *मास्टर तारासिंगां*च्या नेतृत्वाखाली एका राजकीय पक्षात झाले. सुरुवातीस ह्या पक्षाने मुख्यत्वे महात्मा गांधींच्या असहकारितेच्या चळवळीत सक्रिय भाग घेतला. अगदी अलीकडे अकाली दलाने भाषावार प्रांतरचनेच्या तत्त्वानुसार स्वतंत्र पंजाबी सुभ्याची म्हणजे पंजाबराज्याची हिरिरीने मागणी केली व त्यासाठी आंदोलन करून हे उद्दिष्ट प्राप्त करून घेतले (१ नोव्हेंबर १९६६). यानंतर संत फत्तेसिंगांच्या (१९११–१९७२) नेतृत्वाखाली अकालींनी चंडीगड हे राजधानीचे ठिकाण पंजाबला मिळावे म्हणून उपोषणादी प्रकारे उग्र आंदोलने करून आपली मागणी मान्य करून घेतली (२९ जानेवारी १९७०).

पहा : शीख धर्म; शिखांचे धर्मपंथ.

आहलूवालिया, राजेंद्र सिंह (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

अकाली दल : पहा **राजकीय पक्ष.**

अकीक : (ॲगेट). सिलिकेच्या (SiO_2) गूढस्फटिकी (अतिसूक्ष्म स्फटिक असलेल्या) व बहुरंगी जातीच्या खनिजाला 'अकीक' म्हणतात. अकीकातील रंग नियमित किंवा अनियमित वाटले गेलेले असतात. खनिज भंगुर असते. कठिणता ६ ते ७. भंजन शंखाभ [→ खनिजविज्ञान]. वि. गु. २·६५ ते २·६६. चमक मेणासारखी ते काचेसारखी. पारदर्शक ते दुधी काचेसारखे पारभासी. सामान्य अकीकात फिकट पांढऱ्या दुधी, राखी, आकाशी, पिवळसर, तपकिरी इ. रंगांच्या छटा असणारे, निरनिराळे व जवळजवळ समांतर पट्टे असतात. ते पट्टे सरळ, वक्र, नागमोडी किंवा संकेंद्री वर्तुलाकार (एकच केंद्र असलेल्या वर्तुळांच्या आकाराचे) किंवा अनियमित वर्तुलाकार असतात. अशा अकीकाला 'सुलेमानी पत्थर' असे नावही देतात. पांढऱ्या व काळ्या किंवा तांबड्या अशा रंगांचे, निरनिराळे व सरळ व समतल पट्टे असलेल्या अकीकाला 'पालंक' किंवा ⇨ *ऑनिक्स* म्हणतात.

ज्याच्यात सिलिका विरघळलेली आहे असे नैसर्गिक पाणी खडकांमधील पोकळ्यांत अधूनमधून येत राहिल्याने त्या पाण्यातील सिलिकेची एकानंतर एक अशी पुटे पोकळ्यांच्या भिंतींवर साचून अकीकातील पट्टे तयार झालेले असतात. ज्वालामुखींच्या लाव्ह्यांच्या घन होण्याच्या अखेरच्या अवस्थेत त्यांच्यातील पाणी व वाफ निघून जात असताना त्यांच्यातील पोकळ्यांत विशेषतः अकीकासारखी खनिजे निक्षेपित होतात. महाराष्ट्रातील खडकांत अशी खनिजे विपुल आढळतात.

अकीकातील पट्टे कमीअधिक प्रमाणात सच्छिद्र असतात व त्यांना कृत्रिम रंग देता येतात. बाजारात विकल्या जाणाऱ्या कित्येक अकीकांना असे रंग दिलेले असतात.

सब्जी किंवा मॉस ॲगेट : याच्यात पट्टे नसतात पण काळसर किंवा हिरव्या रंगाच्या पदार्थांचे सूक्ष्म कण किंवा पुंजके समाविष्ट झालेले असतात. ते शेवाळ्यासारखे किंवा झुडुपासारखे दिसतात. झिलई केल्या-

वर सब्जीमध्ये फांद्या फुटलेली झाडे किंवा झाडांची दाट गर्दी असलेली वने यांची चित्रे काढल्यासारखे दिसते.

उपयोग : पूर्वी मुख्यतः दागिने, पेले, डब्या, तरवारींच्या व सुऱ्यांच्या मुठी किंवा इतर शोभिवंत वस्तू बनविण्यासाठी अकीक वापरला जात असे. आता अशा वस्तूंशिवाय प्रयोगशाळांतील खलबत्ते व सूक्ष्मग्राही तराजूंच्या दांड्या टेकण्याचे व दांड्यांच्या बैठकींचे भाग व कित्येक यंत्रांचे धारवे इ. वस्तू बनविल्या जातात.

भारत व इतर देशांतील कित्येक जागी अकीक सापडतो. गुजरातेतील राजपिपळालगतच्या रतनपूरजवळ, दक्षिणेतील ज्वालामुखी खडकांपासून आलेले अकीकाचे गोटे असणारा, एक तृतीयकल्पातील पिंडाश्म आहे. त्याच्यातील अकीक प्रसिद्ध असून तो दोन हजार वर्षांपूर्वीपासून खणून काढला जात आहे. खणून काढल्यावर अकीकाचे गोटे मडक्यात घालून भाजतात; त्यामुळे त्याच्यातील पट्टे ठळक होतात. अकीकाचे तुकडे करणे, ते कापणे, त्यांना झिलई देणे, त्यांच्या वस्तू बनविणे इ. कामे खंबायत येथे केली जातात. अकीकापासून बनविलेल्या खंबायतच्या वस्तूंना मध्ययुगात यूरोप, अरबस्तान इ. भागांतही मोठी मागणी असे. अद्यापिही तेथे अशा वस्तू अल्प प्रमाणात बनविल्या जातात. प्रयोगशाळांना लागणाऱ्या अकीकाच्या वस्तू व उपकरणांचे भाग बनविण्याची कामेही आता तेथे केली जातात.

ठाकूर, अ. ना.

अकेडियन भाषा–साहित्य : इ.स.पू. २४०० ते इ. स. १०० या काळात मेसोपोटेमिया व त्यालगतचा भाग यांत बोलली जाणारी ⇨ *सेमिटिक भाषासमूहा*तील अकेडियन ही एक प्राचीन भाषा आहे. पूर्वी या प्रदेशात ⇨ *सुमेरियन भाषा* बोलली जात होती. अकेडियनचा उत्कर्षकाळ संपल्यानंतर तिची जागा ⇨ *ॲरेमाइक भाषे*ने घेतली.

जुनी अकेडियन किंवा ॲसिरियन भाषा इ.स.पू. ६५० पर्यंत प्रचलित होती. त्यानंतरच्या तिच्या बदललेल्या रूपाला अकेडियन किंवा बॅबिलोनियन हे नाव आहे. सुरुवातीला या भाषेचे केंद्र उत्तरेला अक्कड भागात होते. नंतर ते दक्षिणेला सुमेर भागात गेले आणि शेवटी पुन्हा एकदा बॅबिलन ही राजधानी असलेल्या उत्तरेकडील प्रदेशात गेले.

पुतळ्यांखाली कोरलेले लेख आणि भाजलेल्या विटांवर लिहिलेली पत्रे व ग्रंथ यांच्यामुळे टिकून राहिलेले या भाषेचे स्वरूप लिपितज्ञांच्या प्रयत्नांनी आज आपणास समजू शकते. या भाषेची लिपी डावीकडून उजवीकडे लिहिली जाणारी व बाणाग्राची आकृती असणाऱ्या चिन्हांची आहे. मूळच्या चित्रलेखनाचे ध्वनिलेखनात रूपांतर होऊन पुढे त्याची परिणती ⇨ *क्यूनिफॉर्म लिपी*त म्हणजेच बाणाग्र लेखनपद्धतीत झाली.

लिखित साधनांच्या साह्याने एखाद्या भाषेचा अभ्यास करताना, तिच्या अभिव्यक्तीसाठी वापरण्यात आलेली भिन्न भिन्न दृश्यचिन्हे, त्यांचा उपयोग व त्यांचा परस्परसंबंध इ. गोष्टींकडे लक्ष द्यावे लागते. एकंदर चिन्हे निश्चित करता आली, तरी त्यांची ध्वनिमूल्ये अनुमानानेच समजतील आणि कित्येकदा चिन्हाला चिन्ह देऊन स्वस्थ बसावे लागेल; कारण त्याचे ध्वनिमूल्य माहीत नसते. जुन्या लिपीच्या बाबतीत या अडचणी लक्षात घ्याव्या लागतात.

अकेडियन भाषेची ध्वनिपद्धती स्थूलमानाने पुढीलप्रमाणे आहे :

स्वर : इ, ए, उ, आ

व्यंजने : ओष्ठ्य : प, ब
दंत्य : त, द
मृदुतालव्य : क, ग
कंठ्य : ट, ब, क
घर्षक : स, श, झ, ह
अनुनासिक : म, न
द्रव : र, ल

अकेडियनची अभ्याससामग्री दोन हजार वर्षांच्या कालखंडात भौगोलिक दृष्टीने एकमेकांपासून दूर असलेल्या भागांत विखुरलेली आढळते. तिच्यात असलेले स्थानिक भेद लक्षात आलेले आहेत आणि त्यांचे संशोधन सुरू आहे.

व्याकरणाच्या दृष्टीने पाहिल्यास या भाषेतील शब्दांत तीन विकारक्षम वर्ग आढळतात : नाम, क्रियापद व सर्वनाम.

नाम, विशेषण व धातुसाधित यांना लिंग, वचन व विभक्ती यांचा विकार होतो. लिंगे दोनच आहेत : पुल्लिंग व स्त्रीलिंग. वचने मात्र तीन आहेत : एकवचन, द्विवचन व बहुवचन. नामानंतर प्रत्यय लावून किंवा अंतर्गत प्रत्यय लावून अनेकवचन होते. मुख्य विभक्ती तीन आहेत : कर्तृदर्शक, कर्मदर्शक व स्वामित्वदर्शक.

कर्ता, काळ व अर्थ यांच्या संदर्भात क्रियापद विकारयुक्त होते. मुख्य काळ तीन आहेत : वर्तमान-भविष्य, भूत व पूर्णभूत.

सर्वनामांचे तीन प्रकार आहेत. काही स्वतंत्रपणे वापरता येतात, काही शब्दपूर्व प्रत्यय म्हणून आणि इतर शब्दानंतर येणारा प्रत्यय म्हणून.

कालेलकर, ना. गो.

साहित्य : अकेडियन भाषेतील प्राचीन साहित्य विटांवर कोरलेले असून, अशा विटा ॲसिरियन व बॅबिलोनियन साम्राज्यांखालील वेगवेगळ्या भागांत सापडल्या आहेत. त्यांवरील मजकूर बव्हंशी कायदा, प्रशासन व आर्थिक गोष्टी यांसंबंधीचा आहे. इ.स.पू. अठराव्या शतकापासूनचे धार्मिक व बोधप्रधान लेखन प्राचीन अकेडियन भाषेत होते. नंतरच्या काळात त्याचे पुनर्लेखन करण्यात आले. कॅसाइट काळात त्याचे काळजीपूर्वक संपादन करण्यात येऊन त्यास शास्त्रीय स्वरूप देण्यात आले. अकेडियन धार्मिक साहित्यात जगदुत्पत्तीचे महाकाव्य, पाच हजार ओळींचे *गिलगामेश* हे दुसरे महाकाव्य, स्तोत्ररचना व ईशप्रार्थना यांचा समावेश होतो. देवदेवस्कीसंबंधी विटांवर कोरलेले साहित्य व शकुनांविषयी लेखनही या भाषेत आढळते. गणित व खगोलशास्त्र यांत अकेडियन लोकांनी पुष्कळ प्रगती केली होती. विज्ञानविषयावरही या भाषेत लेखन झाल्याचे दिसते. व्याकरण व कोश यांची रचनाही अकेडियन लोकांनी केली होती. कायदेविषयक लेखनात एशनुन्ना व ⇨ *हामुराबी*चे कायदे विशेष प्रसिद्ध आहेत. इ.स.पू. अठराव्या शतकातील *मारी* हा पत्रसंग्रह व हामुराबीची प्रशासकीय पत्रे उल्लेखनीय आहेत.

जाधव, रा. ग.

संदर्भ : 1. Meillet, A.; Cohen, M. *Les Langues du Monde*, Paris, 1952. 2. Reiner, Erra, *A Linguistic Analysis of Akkadian, Hague*, 1966.

अकोला जिल्हा : महाराष्ट्राच्या विदर्भ भागातील जिल्हा. उ. अक्षांश १९° ५१′ ते २१° १६′ व पू. रेखांश ७६° ३८′ ते ७७° ४४′. क्षेत्रफळ १०,५९६ चौ.किमी.; लोकसंख्या १५,००,४६८ (१९७१). याच्या पश्चिमेस बुलढाणा, उत्तरेस अमरावती, पूर्वेस अमरावती व यवतमाळ आणि दक्षिणेस परभणी व यवतमाळ जिल्हे आहेत. ह्या जिल्ह्यात उत्तरेस आकोट, मध्यभागी बाळापूर, अकोला व मुर्तिजापूर आणि दक्षिण भागात वाशिम व मंगळूरपीर असे सहा तालुके आहेत. जिल्ह्याची दक्षिणोत्तर लांबी १४५ किमी. व पूर्वपश्चिम सरासरी रुंदी ७२ किमी. आहे. महाराष्ट्राच्या ३·४६ टक्के क्षेत्रफळ व ३ टक्के लोकसंख्या या जिल्ह्यात आहे.

भूवर्णन : उत्तरेला पूर्व–पश्चिम पसरलेल्या सातपुडा पर्वताच्या रांगांना 'गाविलगडचे डोंगर' आणि त्यांच्या दक्षिणेस सु. ८० किमी. पसरलेल्या पूर्णा खोऱ्याच्या सपाट प्रदेशास (समुद्रसपाटीहून सरासरी ३०० मी. उंच) 'पयानघाट' असे म्हणतात. त्याच्या दक्षिणेस अजिंठ्याच्या डोंगराची पूर्व–पश्चिम रांग असून त्यापलीकडील दक्षिणेचा भागही उंचवट्याचा पण सपाट आहे. या सर्व भागास (समुद्रसपाटीहून सरासरी ५०० मी. उंच) 'बालाघाट' असे नाव आहे. जिल्ह्यात चुनखडीखेरीज

इतर कोणतेही खनिज सापडत नाही. भौगोलिक क्षेत्राच्या सु. ८·३ टक्के क्षेत्र जंगलव्याप्त आहे.

पूर्णा ही या जिल्ह्यातील प्रमुख नदी अमरावती जिल्ह्यातून वहात येते. ती मुर्तिजापूर, अकोला व बाळापूर या तालुक्यांच्या उत्तर व आकोट तालुक्याच्या दक्षिण सीमेवरून पश्चिमेकडे बुलढाणा जिल्ह्यात जाते. हिला उत्तरेकडून शहानूर व विद्रुपा आणि दक्षिणेकडून पेंढी, उमा, काटे-पूर्णा, लोणार, मोर्णा, निर्गुणा व मान या उपनद्या मिळतात. पूर्णेच्या उत्तर व दक्षिण दोन्ही किनाऱ्यांवर एकूण २४ ते ३२ किमी. रुंदीचा पट्टा खाऱ्या पाण्याचा आहे. पैनगंगा ही दुसरी महत्त्वाची नदी बुलढाणा जिल्ह्यातून वाशिम तालुक्यात प्रवेश करते. पैनगंगेचे या जिल्ह्यातील खोरे पूर्णेच्या खोऱ्याहून लहान आहे. अडाणा, अरुणावती व पूस या तिच्या या जिल्ह्यातील उपनद्या होत.

समुद्रापासून बराच आत व समुद्रसपाटीपासून कमी उंच (सरासरी ४०० मी.) यामुळे या जिल्ह्याचे हवामान विषम आहे. तपमान उन्हाळ्यात २६° ते ४९° से. तर हिवाळ्यात ७° से. असते. वाशिम व मंगरूळपीर हे पठारावरील तालुके त्या मानाने थंड आहेत. पावसाची वार्षिक सरासरी ८० सेंमी. असून हे प्रमाण उत्तरेकडे कमी होत जाते. बहुतेक सर्व पाऊस वेळेवर पडत असल्याने या जिल्ह्यात दुष्काळाची फारशी भीती नाही.

आर्थिक स्थिती : सर्व जमीन लाव्हा रसाच्या दगडापासून तयार झाली असून ती चांगली सुपीक आहे. पठारावरील जमिनी पयानघाटातील जमिनींच्या मानाने उथळ व कमी कसाच्या आहेत. लोकसंख्येच्या ८१·३ टक्के लोक शेतीवर अवलंबून आहेत. पेरणीचे निव्वळ क्षेत्र ७४·७ टक्के (१९६४–६५), यापैकी फक्त ०·७ टक्के क्षेत्र ओलित आहे. अंदाजे ९० टक्के पीक खरीप हंगामातील असून कापूस, ज्वारी, कडधान्ये, गहू व भुईमूग ही येथील मुख्य पिके होत. १९६४–६५ मध्ये अन्नधान्यापैकी ३०·४% ज्वारी, ११·६% डाळी व ७·२% गहू असून इतर पिकांत ४२·२०% कापूस होता. आकोटच्या आसमंतातील भाग आंबे व वऱ्हाडी विड्याची पाने यांकरिता विशेष प्रसिद्ध आहे. लिंबू, केळी, पपई, संत्री, जांब, बोर व द्राक्षे ही फळे या जिल्ह्यात होतात. याशिवाय तेल काढण्याचे कारखाने व तेलघाणे, साबणाचे कारखाने, तुरीपासून डाळ तयार करणे, लाकूडकामाचे कारखाने, कापडाच्या गिरण्या असे अनेक छोटेमोठे उद्योग ह्या जिल्ह्यात आहेत. १९६५ मध्ये जिल्ह्यात नोंद झालेल्या ९५ फॅक्टरी असून त्यांत रोज सरासरीने ६,४०९ कामगार काम करीत होते. कारंजा येथे मोठी घड्याळे बनविण्याचा कारखाना आहे. लोकसंख्येच्या २·५६ टक्के लोक निर्मिति-उद्योगधंद्यात गुंतले आहेत (१९६१). विणकाम हा कुटीरोद्योग जिल्ह्यात सर्वत्र असला तरी आकोट, वाशिम व बाळापूर या शहरी तो प्रामुख्याने दिसून येतो. यात हातमागाचे कापड, लुगडी, लुंग्या, सतरंज्या इ. वस्तू विणल्या जातात. आकोट व बाळापूर येथील सतरंज्या विशेष प्रसिद्ध आहेत. कापसाची सरकी काढणे व गठ्ठे बांधणे यांचे कारखाने सर्व तालुक्यांच्या शहरी व कारंजा, पातूर, माळेगाव या ठिकाणीही आहेत. दोन कापड गिरण्या व एक वनस्पती तुपाचा कारखाना असे फक्त तीन मोठे उद्योगधंदे या जिल्ह्यात असून ते सर्व अकोला शहरातच आहेत. अकोल्याच्या पश्चिमेस २९ किमी. अंतरावरील पारस येथे महाराष्ट्रातील तिसऱ्या क्रमांकाचे औष्णिक वीजउत्पादन-केंद्र आहे. कापूस व धान्याचा व्यापार जिल्ह्यात सर्वत्र असला, तरी धान्या-करिता अकोला व रिसोड प्रसिद्ध असून कापसाकरिता अकोला, आकोट, वाशिम, कारंजा तर पानांकरिता आकोट प्रसिद्ध आहे. बैलांच्या बाजारा-करिता मुर्तिजापूर तालुक्यातील उंबर्डा प्रसिद्ध आहे.

मध्य रेल्वेचे ३५४·७७ किमी. लांबीचे मार्ग या जिल्ह्यात आहेत. हे प्रमाण दर १०० चौ. किमी.ला १·४६ किमी. असे पडते. मुंबई–नागपूर व हिंगोली–खांडवा हे मध्य रेल्वेचे दोन महत्त्वाचे फाटे अकोल्यावरून जातात. यवतमाळ–अचलपूर ही छोटी रेल्वेलाईन मुर्तिजापूरवरून जाते. सडकांची लांबी ११६१·६२ किमी. (१९६६) असून त्यांपैकी ५१२·९६ किमी. डांबरी आहेत. मुंबई–कलकत्ता राष्ट्रीय राजमार्ग बाळापूर, अकोला, मुर्तिजापूर या शहरांवरून जातो. तालुक्याच्या सर्व शहरांशी व शेजारील जिल्ह्यांच्या मुख्य ठिकाणांशी अकोला शहर सडकांनी जोडलेले आहे.

लोक व समाजजीवन : १९६१–७१ या कालात या जिल्ह्याची लोकसंख्या २६·१६ टक्क्यांनी वाढली आहे. एकूण ९ शहरे व १,५०७ खेडी असून २३·५५ टक्के लोक शहरांत व ७६·४५ टक्के लोक खेड्यांत राहतात (१९७१). प्रत्येक शहरात नगरपालिका आहे. १९७१ मधील साक्षरता ३९·९ टक्के असून ७९ टक्के लोक मराठी भाषा बोलतात. १९७१ मध्ये जिल्ह्यात १,४३४ प्राथमिक, १०५ माध्यमिक व २५ उच्च आणि विविध शिक्षण देणाऱ्या संस्था होत्या. जिल्ह्यात चार मोठी रुग्णालये असून एकूण ७५६ खाटांची सोय होती. लोकसंख्येत स्त्रियांचे पुरुषांशी दर हजारी प्रमाण ९८२ (१९७१) आहे. लोकवस्तीचे सरासरी प्रमाण १९७१ मध्ये दर चौ. किमी.ला १४२ असून अकोला व आकोट तालुक्यांत हे प्रमाण सर्वांत जास्त व मंगरूळ तालुक्यात ते सर्वांत कमी आहे. आकोट तालुक्याच्या उत्तरेकडील डोंगराळ भागात गोंड, कोरकू व वंजारी या वन्य जमाती राहतात.

गाविलगडच्या डोंगरातील नरनाळा या प्रेक्षणीय किल्ल्याचा (९६४ मी. उंची) तट २२ किमी. घेराचा असून त्यात ६७ बुरुज व २१ लहानमोठे दरवाजे आहेत. आत पाण्याची १९ टाकी आहेत. बाळापूर येथे नदीतीरावर १० मी. उंचीची आणि २४ खांब व ५ घुमट असलेली नक्षीदार छत्री आहे. पातूर येथील दोन विहार, वाशिम येथील बालाजीचे मंदिर, कारंजा येथील जैन देवालये तसेच नरसिंह सरस्वतीचे मंदिर व बार्शीटाकळी येथील हेमाडपंती देवालये या भागाच्या पुरातन वैभवाची साक्ष देतात. शिरपूर ही जैनांची काशी मानली जाते, तर सेवा भाया या संताची कर्मभूमी असलेले पोहरादेवी हे मंगरूळपीर तालुक्यातील गाव वंजारी जमातीची काशी मजली जाते. (चित्रपत्र ९–१०) कुलकर्णी, गो. श्री.

अकोला शहर : अकोला जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. लोक-संख्या १,६८,४५४ (१९७१). मोर्णेच्या पश्चिम तीरावर जुना गाव व पूर्व तीरावर ताजनापेठ ही नवीन वस्ती मिळून अकोल्याचे क्षेत्रफळ १६·४ चौ. किमी. आहे.

अकोलसिंग नावाच्या रजपूत सरदाराने अकोला वसविल्याची दंतकथा आहे. आईन-इ-अकबरीत नरनाळा सरकारचे अकोला हे परगणा असलेले शहर असा उल्लेख असून औरंगजेबकालीन असदखान याचे शिलालेख तेथे आढळतात. १८५३ मध्ये निजामाकडून इंग्रजांनी हे शहर घेतले. १८६८ पासून येथे नगरपालिका असून शहररचना चांगली आहे. येथील हवामान विषम व कोरडे आहे.

मुंबई–कलकत्ता व खांडवा–हिंगोली रेल्वेमार्ग आणि मुंबई–कलकत्ता महामार्ग यांवरील हे स्थानक असून महाराष्ट्रातील सर्व प्रमुख शहरांशी सडकांनी जोडलेले आहे. पृष्ठभागी समृद्ध विदर्भ व मुंबईकडून विदर्भात येणाऱ्या मालाची पहिली उतारपेठ म्हणून अकोला व्यापाराकरिता सुप्रसिद्ध बनले. येथे दररोज करोडो रुपयांची उलाढाल होते. कापसाची ही मोठी पेठ. याशिवाय येथे दोन कापडाचे व एक वनस्पती तुपाचा असे तीन मोठे उद्योगधंदे असून सरकी काढून गठ्ठे बांधणे, सिमेंटच्या फरशा व रंगीत कौले, लोखंडी वस्तू, लाकडी खेळणी, तूरडाळ, बिडी, साबण, प्लॅस्टिक वस्तू इत्यादींचे कारखाने, तेलगिरण्या व तेलघाणे आहेत. निर्मिति-उद्योगधंद्यात १८ टक्के कामगार आहेत.

राष्ट्रीय शिक्षणाकरिता १९२० पासून प्रसिद्ध असलेले टिळक राष्ट्रीय सरस्वती मंदिर, अनेक माध्यमिक शाळा, एक व्यावसायिक व औद्योगिक शिक्षणसंस्था आणि मानव्य, विज्ञान, वाणिज्य, कायदा, कृषी, शिक्षणशास्त्र,

आयुर्वेद, होमिओपथी यांची महाविद्यालये येथे असून १९६९ मध्ये पंजाबराव कृषि-विद्यापीठ स्थापन झाले आहे. येथील साक्षरता ४८ टक्के असून दोन दैनिके व चार साप्ताहिके येथून प्रसिद्ध होतात. तीन मोठी ग्रंथालये येथे आहेत.

कुलकर्णी, गो. श्री.

अक्कड : इराकमधील टायग्रिस व युफ्रेटीस या नद्यांच्या संगमाच्या आसमंतात असलेले अतिप्राचीन राजधानीचे ठिकाण. इ.स.पू. २३४०च्या सुमारास पहिला सारगॉन या सेमिटिक विजेत्याने हे वसविले असावे. 'अगेडी' हे या शहराचे मूळ नाव होते. सेमिटिक लोकांनी येथून आपले साम्राज्य भूमध्यसमुद्रापासून इराणच्या आखातापर्यंत पसरविले होते. ⇨*क्यूनिफॉर्म* लिपीमध्ये आजही अकेडियन भाषा-साहित्य उपलब्ध आहे. इ.स.पू. सु. २१८० मध्ये रानटी टोळ्यांनी अक्कडच्या सेमिटिकांचा पराभव केला. इ.स.पू. २१२५ मध्ये सुमेरियन लोकांनी अक्कड जिंकून ते अरच्या साम्राज्याचा भाग बनविले. इ.स.पू. २०२५ मध्ये ईलमने सुमेरियनांचा पराभव केला. ⇨*हामुराबीने* इ.स.पू. अठराव्या शतकात अक्कड जिंकून ते बॅबिलोनियामध्ये विलीन केले.

पहा : सुमेरिया.

जोशी, चंद्रहास

अक्कमहादेवी : (बारावे शतक). वीरशैव पंथातील एक थोर शिवभक्त स्त्री आणि आद्य कन्नड कवयित्री. कर्नाटक राज्यात शिमोगा जिल्ह्यातील उडुतडी (सध्याचे उडिताणी) या गावी तिचा जन्म झाला. तिच्या जीवनाबाबत अनेक आख्यायिका रूढ आहेत; पण अधिकृत स्वरूपाची माहिती मिळत नाही. ⇨*चामरस* (सु. १४३०) ह्या कन्नड कवीने *प्रभुलिंगलीले* ह्या काव्यग्रंथात अक्कमहादेवीचीही माहिती दिली आहे. हरिहर व राचय्या या अन्य प्राचीन कन्नड कवींनीही तिच्यासंबंधी काही माहिती दिलेली आहे. त्यानुसार ती सुस्वरूप व तेजस्वी होती; तसेच विद्यासंपन्न व शिवभक्तही होती. तिच्यावर मोहित होऊन उडुतडीच्या जैनधर्मीय कौकशिराजाने तिला मागणी घातली. राजाने वीरशैव पंथाची दीक्षा घ्यावी या अटीवर तिने त्याच्याशी लग्न केले; परंतु राजाने लग्नानंतर अट मोडली. तेव्हा तिने राजाचा त्याग केला व ती चेन्न मल्लिकार्जुनाचे ध्यान करीत व चेन्न मल्लिकार्जुनच आपला खरा पती आहे असे म्हणत कल्याणला (सध्याचे बसवकल्याण) ⇨*बसवेश्वरांच्या* (सु. ११६०) घरी गेली. तेथे शिवशरणांच्या (भक्तांच्या) मेळाव्यात काही दिवस राहून नंतर आंध्रप्रदेशातील श्रीशैलम् येथे गेली व तेथेच समाधिस्थ झाली.

अक्कमहादेवीचा आध्यात्मिक अधिकार मोठा होता व तिला पंथात आदराचे स्थान होते. कन्नड साहित्यातही एक श्रेष्ठ कवयित्री म्हणून तिला मानाचे स्थान आहे. तिची सुबोध, उत्कट व उपदेशपर 'वचने' कर्नाटकात घरोघर आवडीने म्हटली जातात. *योगांगत्रिविधि* नावाचा ६२ 'त्रिपदी' (ओवीसारखी रचना) असलेला तिचा एक लहान ग्रंथ उपलब्ध झाला असून त्यात तिचे आध्यात्मिक अनुभव व्यक्त झाले आहेत.

पहा : वीरशैव पंथ.

संदर्भ : सार्दळ, शं. धों., संपा. *कवि मह्यदासकृत लीलाविश्वंभर,* बेळगाव, १९६४.

पाटील, म. पु.

अक्कलकारा : (हिं. अकरकारू; गु. अक्कलकरो; क. आकळकरि; सं. अक्लक; इं. पॅरा क्रेस, पेल्टिरी; लॅ. *स्पिलँथस ॲक्मेला;* कुल—कंपॉझिटी). या वर्षायू ओषधीचा प्रसार सर्व उष्ण देशांत, श्रीलंका व भारत यांतील जंगलांत सर्वत्र असून बागेतूनही ती लावतात. खोड व फांद्या केसाळ; पाने साधी, समोरासमोर, अंडाकृती, दातेरी व देठाकडे निमुळती; फुलांचे लंबगोल, पिवळट लाल फुलोरे (स्तबके, → पुष्पबंध) एकेकटे किंवा परिमंजरीप्रमाणे, नोव्हेंबर–डिसेंबरात येतात. त्यांमध्ये भोवतालची किरण-पुष्पके स्त्रीलिंगी व मधली बिंब-पुष्पके द्विलिंगी असून केसाळ संवर्त नसतो; कृत्स्नफळ (शुष्क व एकबीजी, → फळ) चपटे व लांबट असते.

स्तबकांना झोंबणारा वास असून त्यांची चव तिखट असल्यामुळे चघळल्यास लाळ सुटते. जिभेच्या विकारांवर उपयुक्त. आसामात स्त्रियांना प्रसूतीनंतर देतात. पुरळ उठून खाज सुटल्यास पाने अंगास चोळतात. तोंडास कोरड पडल्यास बिया चघळतात. इंडोचायनात ही वनस्पती पाण्यात उकळून आमांशावर देतात; फिलिपीन्समध्ये मुळांचा काढा रेचक म्हणून वापरतात. पानांचा काढा मूत्रल (लघवी साफ करणारा) तसेच खडा (अश्मरी) विरघळण्यास चांगला; संधिवातावर शेकण्यास व खरूज आणि कंडू धुण्यास तो वापरतात. स्तबकांचा अर्क दाढदुखीवर लावतात. (चित्रपत्र ५५)

पहा : कंपॉझिटी.

जमदाडे, ज. वि.

अक्कलकोट : सोलापूर जिल्ह्यातील तालुक्याचे गाव; पूर्वीच्या अक्कलकोट संस्थानची राजधानी. लोकसंख्या २६,४८४ (१९७१). पुणे–रायचूर रेल्वेमार्गावरील अक्कलकोटरोड या रेल्वेस्थानकापासून गाव ११ किमी. ईशान्येस असून सोलापूरपासून सडकेने ३८ किमी. आहे. गावाशेजारून बोरी नदी वाहते व तिला येथे छोटे धरण बांधले आहे. गावाभोवती जुना पडका तट व अर्धवट बुजलेला खंदक असून गावातील जुना व नवा राजवाडा, राजांच्या छत्र्या, जुन्या राजवाड्यातील शस्त्र-संग्रहालय ही स्थळे प्रेक्षणीय आहेत. येथे होऊन गेलेले, दत्तावतार मानलेले श्री अक्कलकोटकरस्वामी यांचे मंदिर व मठ यांमुळे या गावाचे धार्मिक महत्त्व वाढले आहे. गावात कापसाच्या गिरण्या आणि विणकामाचा धंदा असून तालुक्यातील ज्वारी, गहू, अळशी, भात इ. पिकांची ही बाजारपेठ आहे.

जोशी, चंद्रहास

अक्कलकोटकर स्वामी : (?—१८७८). दत्तसंप्रदायी सत्पुरुष. त्यांच्या पूर्वायुष्याबाबत काहीच माहिती मिळत नाही. १८५७ मध्ये ते अक्कलकोट (सोलापूर जिल्हा) येथे आले व अखेरपर्यंत तेथेच राहिले. अक्कलकोट येथे त्यांची समाधी आहे. लोक त्यांना ⇨*नरसिंहसरस्वतींचा* म्हणजेच दत्ताचा अवतार मानीत. त्यांनी अनेक चमत्कार केल्याचे सांगतात. त्यांच्यामुळे महाराष्ट्रात दत्त संप्रदायाचा विशेष प्रसार झाला.

पहा : दत्त संप्रदाय.

फरांडे, वि. दा.

अक्कलकोट संस्थान : ब्रिटिश अंमलाखालील भारतातील सु. ५०० चौ. किमी. क्षेत्राचे एक मांडलिक संस्थान. अक्कलकोट संस्थान सोलापूर जिल्ह्यात सोलापूरच्या आग्नेयीस होते. हे संस्थान दुय्यम प्रतीचे असल्यामुळे त्यास तोफेच्या सलामीचा मान नव्हता.

सोळाव्या व सतराव्या शतकांत विजापूर व अहमदनगर येथील मुसलमान सत्ताधीशांत अक्कलकोट प्रदेशाबद्दल तंटे चालू असत. विजापूरच्या बादशहाने शहाजीस हा प्रदेश जहागीर म्हणून दिला होता. पुढे १६८७ च्या सुमारास औरंगजेबाने हा प्रदेश जिंकला. १६९९ मध्ये त्याने शाहूच्या लग्नप्रसंगी त्यास जहागीर म्हणून अक्कलकोट परगणा दिला होता. दौलताबादच्या पारद गावचा पाटील शहाजी लोखंडे हा मोगलांतर्फे लढत असता शाहूकडून एका चकमकीत मारला गेला. तेव्हा त्याच्या विधवेने आपला मुलगा राणोजी यास शाहूच्या पायावर घातले. शाहूने या मुलाचा सांभाळ करण्याचे अभिवचन देऊन त्यास अक्कलकोट परगण्याची जहागिरी दिली व त्याचे नाव फत्तेसिंग ठेवले. हाच या संस्थानाचा संस्थापक होय. याने शाहूबरोबर अनेक लढायांत भाग घेतला. या घराण्यातील पाचवा राजा दुसरा शहाजी (१८२८–१८५७) याचा काळ धामधुमीचा गेला. १८२८ मध्ये हा लहान असल्यामुळे या संस्थानचा कारभार साताऱ्याचा प्रतापसिंह पहात असे. १८३० मध्ये बोरगावच्या शंकरराव सरदेशमुखाच्या नेतृत्वाखाली रयतेने बंड केले. रयतेच्या प्रतापसिंहाविरुद्धच्या तक्रारी रास्त असल्याचा निर्णय घेऊन इंग्रजांनी संस्थानचा कारभार प्रतापसिंहाकडून काढून इंग्रज रीजंटकडे सोपविला. १८४८ साली साताऱ्याचे राज्य खालसा झाले आणि अक्कलकोटकर ब्रिटिशांचे मांडलिक बनले.

स्वातंत्र्योत्तर काळात अक्कलकोट संस्थानाने विलीनीकरणास नकार दिला होता. श्री. रत्नाप्पा कुंभार यांनी तेथे सत्याग्रह सुरू केला. परिणामी हे संस्थान १९४८ मध्ये त्या वेळच्या मुंबई प्रांतात विलीन करण्यात आले. या घराण्यातील श्रीमती निर्मलाराजे भोसले या १९५२ पासून मुंबई विधानसभेच्या सदस्य, १९५६ ते १९६० पर्यंत शिक्षण खात्याच्या उपमंत्री आणि १९६२ ते १९६५ पर्यंत महाराष्ट्र राज्याच्या समाजकल्याण खात्याच्या मंत्री होत्या.

संदर्भ : पटवर्धन, वि. अ. *दक्षिण महाराष्ट्रातील संस्थानांच्या विलीनीकरणाची कथा*, पुणे, १९६६. कुलकर्णी, अ. रा.

अक्याब : ब्रह्मदेशातील आराकान विभागाचे व अक्याब जिल्ह्याचे प्रमुख शहर आणि बंगालच्या उपसागरातील महत्त्वाचे बंदर. लोकसंख्या ८०,५१३ (१९६९). कलदन, मायू व लेमरो या नद्यांनी बनविलेल्या त्रिभुज प्रदेशातील कलदन नदीकाठच्या एका बेटावर अक्याब वसले आहे. मच्छीमारीच्या धंद्यावर उपजीविका करणारे हे खेडेगाव १८२६ मध्ये ब्रिटिशांच्या ताब्यात गेल्यावर त्या भागातील तांदूळनिर्यातीचे प्रमुख बंदर बनले. दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी ते जपानकडे गेले होते. अक्याब ब्रह्मदेशातील सर्व महत्त्वाच्या शहरांशी हवाई व सागरी मार्गांनी जोडलेले आहे. याच्या पाठीमागील आराकान योमा या उंच पर्वतामुळे ते देशातील इतर भूभागांशी सुलभ मार्गांनी जोडलेले नाही. शहरास 'सित्त्वे' असे आराकानी नाव असून त्याचा अर्थ 'जेथे लढाई सुरू झाली' असा होतो. येथील लोक बौद्ध, हिंदू व मुसलमान धर्माचे आहेत. येथील हवामान उष्ण व दमट असून वार्षिक पर्जन्य सरासरी ५०८ सेंमी. आहे. किनाऱ्यालगतचा भाग दलदलीचा असून कच्छ-वनश्रीने व्यापलेला आहे. येथे प्रामुख्याने भातसडीच्या गिरण्या असून इमारती लाकूड, काड्यापेट्या व कातडी कमाविणे ह्यांचे कारखाने आहेत. तसेच सुती व रेशमी कपडे विणणे हे उद्योगही येथे चालतात. शहरात बुद्धमंदिरे असून त्यांपैकी महामुनी हे सर्वांत मोठे आहे. दातार, नीला

अक्रॉपलिस : मुळात 'उंचावरील शहर' या अर्थाचा ग्रीक शब्द. शहरातील उंच जागी बांधलेल्या तटबंदीच्या किल्लेवजा वास्तूसाठी नंतर तो रूढ झाला. देवदेवतांची मंदिरे, भांडागारे अशा वास्तूही अक्रॉपलिसमध्ये अंतर्भूत असतात. ग्रीसमध्ये अथेन्स, ऑलिंपिया, डेल्फॉय, एपिडॉरस, कॉरिंथ, डिलॉस वगैरे ठिकाणी असे किल्ले असले, तरी 'अक्रॉपलिस' या विशेषनामाने प्रसिद्ध असलेला किल्ला अथेन्सचाच आहे. अभिजात ग्रीक वास्तूचे व मूर्तिकलेचे भग्न नमुने येथे आहेत. हे अक्रॉपलिस १५२ मी. व ३५० मी. अक्ष असलेल्या लंबवर्तुळाकृती पठारावर बांधले आहे. प्राचीन पिलॅस्जियन व मायसिनियन काळीही यावर बांधकाम झाले. पण आज अवशिष्ट स्वरूपात असलेल्या वास्तू मात्र सायमन व पेरिक्लीझ यांच्या काळात बांधल्या गेल्या. अथीनाच्या (अथेन्सची ग्रामदेवता) विविध रूपांच्या मूर्तींची [⇨*पार्थनॉन* (४४७ ते ४३८ इ.स.पू.), ⇨*इरेक्थीयम* (४२१ ते ४०६ इ.स.पू.), नायकी मंदिर (४२७ ते ४२४ इ. स. पू.)] मंदिरे व भव्य 'प्रॉपिलीआ' म्हणजे प्रवेशद्वारे (४३७ ते ४३२ इ.स.पू.) ह्या सर्वांची निर्मिती इक्टायनस, कॅलिक्राटीझ व नेसिक्लीझ या प्रसिद्ध ग्रीक वास्तुकारांनी केली. त्यांवरील व त्यांमधील शिल्पकाम तसेच देखरेख ⇨*फिडीयस* या मूर्तिकाराने केली. या वास्तूंसाठी 'डोरिक' व 'आयोनिक' स्तंभरचनांचा वापर केला आहे. विविध अक्षीय व विखुरलेल्या वास्तूंतून व वास्तूंतील असमतेतून एकसूत्री समतोल व वास्तुप्रमाण साधणारी महान वास्तुशिल्पीय रचना म्हणजे 'अक्रॉपलिस'. तिच्या प्रवेशमंदिरातील चित्रशाळा, परिसरातील डायोनिशसचे खुले रंगमंदिर व संगीत-श्रोतृगृह ('ओडीऑन') या इतर उल्लेखनीय वास्तू होत.

भूकंपासारख्या नैसर्गिक कारणांनी व पर्शियनांच्या अत्याचारांनी यांची नासधूस झाली. यांपैकी काही मूर्तींचे अवशेष लंडन, पॅरिस व अथेन्स येथील संग्रहालयांतून ठेवलेले आहेत. (चित्रपत्र ७१) दिवाकर, प्र. वि.

अक्रिय वायु : रासायनिक विक्रिया करण्याची सहजप्रवृत्ती नसलेले वायू. यांच्यात हीलियम, निऑन, आर्‌गॉन, क्रिप्टॉन, झेनॉन व रेडॉन (एमॅनेशन) या वायुरूप रासायनिक मूलद्रव्यांचा समावेश होतो. ही सर्व वर्णहीन, गंधहीन व रुचिहीन असल्यामुळे आणि वातावरणात अल्प प्रमाणात असल्यामुळे त्यांचा शोध बऱ्याच उशीरा म्हणजे १८९४ सालानंतर लागला. त्यांची संयुगे निसर्गात न आढळल्यामुळे ते अक्रिय असले पाहिजेत, अशा कल्पनेने त्यांना 'अक्रिय वायू' असे नाव देण्यात आले. परंतु अलीकडे झेनॉनाची संयुगे तयार करण्यात आली आहेत म्हणून अक्रिय ही संज्ञा समर्पक नाही. वातावरणातील आर्‌गॉनाचे प्रमाण जवळजवळ १% व इतरांचे अत्यल्प असते. त्यांचे प्रमाण अल्प असल्यामुळे त्यांना 'दुर्मिळ वायू' असेही नाव पडले; परंतु ते नावही समर्पक नाही कारण आर्‌गॉन हा दुर्मिळ म्हणण्याइतक्या कमी प्रमाणात आढळत नाही. तसेच हीलियम हा अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील काही क्षेत्रांतील विहिरींतून बाहेर येणाऱ्या वायूत इतक्या प्रमाणात सापडतो की त्याला 'दुर्मिळ' म्हणता येत नाही. रशियातल्या व दक्षिण आफ्रिकेतल्या नैसर्गिक वायूतही हीलियम असल्याचे अलीकडे आढळून आले आहे. सारांश, 'अक्रिय' किंवा 'दुर्मिळ' या संज्ञा समर्पक नसल्यामुळे त्यांना 'अभिजात (नोबल) वायू' ही संज्ञा प्रचारात येऊ लागली आहे.

कॅव्हेंडिश यांनी १७८५ साली हवेतील ऑक्सिजन व नायट्रोजन काढून घेतल्यावर तिच्यात काही शिल्लक उरते का हे पाहण्यासाठी प्रयोग केला होता. पण त्या प्रयोगाकडे विशेषसे लक्ष दिले गेले नाही. नंतर १८९४–९५ साली जॉन विल्यम स्ट्रट (मागाहून लॉर्ड रॅली) हे नायट्रोजनाची घनता अचूक मोजण्याचे प्रयोग करीत असताना, त्यांना असा आश्चर्यकारक अनुभव आला की, वातावरणाचे त्या काळी माहीत असे ऑक्सिजन, कार्बन डाय-ऑक्साइड इ. घटक काढून टाकल्यावर मिळणाऱ्या नायट्रोजनाची घनता ही प्रयोगशाळेत रासायनिक संयुगांपासून मिळविलेल्या नायट्रोजनाच्या घनतेपेक्षा किंचित अधिक असते. नायट्रोजनापेक्षा अधिक घनता असलेला असा एखादा वायू वातावरणातील नायट्रोजनात असावा अशी शंका त्यांना आली व त्यांनी आणि रॅम्झी यांनी मिळून केलेल्या प्रयोगावरून हवेतील ऑक्सिजन, कार्बन डाय-ऑक्साइड व नायट्रोजन काढून टाकल्यावर मूळ हवेपैकी थोडासा वायू शिल्लक राहतो, असे त्यांना आढळून आले. त्या वायूला ग्रीक भाषेतील अक्रिय या अर्थाच्या शब्दावरून, 'आर्‌गॉन' असे नाव देण्यात आले. १८६८ साली येनझेन यांना सूर्यप्रकाशाच्या वर्णपटात एक नवीनच पिवळी रेष आढळली. ती एखाद्या नव्या मूलद्रव्याची असावी, अशा कल्पनेने फ्रँकलँड आणि लॉक्यर यांनी त्या मूलद्रव्याला सूर्याच्या ग्रीक भाषेतील नावावरून 'हीलियम' असे नाव दिले. परंतु प्रत्यक्ष पृथ्वीतील द्रव्यात हे मूलद्रव्य सापडले नव्हते. १८६९ साली हिलेब्रँड यांना असे आढळून आले की युरेनियमाची खनिजे तापविल्यावर त्यांच्यातून वायू बाहेर पडतो. तो नायट्रोजन असावा अशी त्यांची कल्पना होती; परंतु तो नायट्रोजन नसून त्याचा वर्णपट फ्रँकलँड व लॉक्यर यांनी वर्णन केलेल्या मूलद्रव्यासारखा असल्यामुळे तो हीलियम आहे, असे रॅम्झी यांनी १८९४ साली दाखवून दिले.

आवर्त सारणीतील (रासायनिक मूलद्रव्यांची कोष्टकरूपाने केलेली विशिष्ट मांडणी) एका रिकाम्या जागेत बसणारा एखादा वायू अस्तित्वात असावा अशी रॅम्झी व ट्रॅव्हर्झ यांना शंका आली होती. त्यांनी द्रव आर्‌गॉनचे अंशात्मक ऊर्ध्वपातन (भिन्न तापमानास उकळणारे, द्रवरूप मिश्रणाचे घटक वेगळे करण्याची एक पद्धत) करून निऑन (ग्रीक : नवीन) हा वायू १८९८ साली शोधून काढला. त्या दोघांनी पुढे क्रिप्टॉन (ग्रीक : लपलेला) व झेनॉन (ग्रीक : परकीय) या दोन वायूंचा शोध लावला. पुष्कळ मोठे घनफळ असलेल्या द्रव हवेचे अत्यंत सावकाश असे बाष्पीभवन

काही काल होऊ देऊन उरलेल्या द्रवाचा वर्णपट घेतल्यावर त्यांना या दोहोंचा शोध लागला. या दोन मूलद्रव्यांचे क्वथनांक (उकळण्याचे तापमान) पूर्वी सापडलेल्या इतर अक्रिय वायूंच्यापेक्षा अधिक उच्च असल्यामुळे, इतर वायू बाष्पीभवनाने निघून गेल्यावर ती मूलद्रव्ये उरलेल्या द्रवरूप हवेत राहिलेली होती.

रेडॉन : रेडियम, थोरियम व ॲक्टिनियम यांच्या किरणोत्सर्गी विघटनाने (अणू आपोआप फुटून त्यातून कण अथवा किरण बाहेर पडण्याची क्रिया) अनुक्रमे रेडॉन, थोरॉन व ॲक्टिनॉन हे वेगवेगळे समस्थानिक (अनुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेला त्या मूलद्रव्याचा प्रकार, → समस्थानिक) तयार होतात व ते असणाऱ्या द्रव्याला 'रेडॉन' हे नाव कधीकधी दिले जाते, त्याला पूर्वी 'निटॉन' म्हणत असत. मॅडम क्यूरी यांना किरणोत्सर्गी विघटनाने तयार होणारी एमॅनेशने १८९८ साली आढळली होती, पण एफ. ई. डोर्न यांनी १९०१ साली निटॉन वेगळा काढला. 'निटॉन' हे नाव रसायनशास्त्रज्ञ व 'एमॅनेशने' हे नाव भौतिकीविज्ञ पसंत करतात. एमॅनेशनांना एमॅनॉन म्हणावे असेही सुचविण्यात आलेले आहे. घोटाळा टाळण्यासाठी रेडॉन (Rn) हे नाव अणुक्रमांक ८६ असणाऱ्या मूलद्रव्याला दिले जाते. आर. बी. ओएन्झ व इ. रदरफर्ड यांना थोरियमाच्या संयुगांचे अन्वेषण (१८९९) करताना थोरॉनाचा शोध लागला. रेडियमयुक्त द्रव्यांचे अध्ययन करीत असताना (१९००) डोर्न यांना रेडॉनाचा शोध लागला. एफ. ओ. गीझेल व ए. डेबीर्न यांना (१९०४) ॲक्टिनियमाच्या जोडीने ॲक्टिनॉन आढळते असे कळून आले. रेडॉन हे नाव श्मिट यांनी १९१८ साली सुचविले. एमॅनेशनांपैकी फक्त रेडॉन हे सापेक्षतः स्थिर असून महत्त्वाचे आहे. त्याचा अर्धायुकाल (किरणोत्सर्गी पदार्थातील अणूंची मूळ संख्या विघटनामुळे निम्मी होण्यास लागणारा काळ) ३·८ दिवस असतो. थोरॉन व ॲक्टिनॉन या समस्थानिकांचे अर्धायुकाल काही सेकंदांइतकेच असतात.

गुणधर्म व उत्पादन : वर उल्लेख केलेल्या सहाही मूलद्रव्यांचे भौतिक व रासायनिक गुणधर्म सारखेच असून त्यांचा समावेश आवर्त सारणीच्या शून्य गटात केला जातो. ते सापेक्षतः निष्क्रिय असून सामान्य परिस्थितीत त्यांची संयुगे झालेली आढळत नाहीत. ते सर्व एक-आणव (ज्यांचे रेणू एकेक अणूचे आहेत) असे असतात. ते द्रव किंवा बाष्प अवस्थेत असताना त्यांच्या अणूंना जोडणाऱ्या प्रेरणा दुर्बल व व्हॅन डर व्हाल्स प्रकारच्या असतात [→ रासायनिक संरचना]. यावरून ते बाष्पनशील (कमी तापमानास वाफ होणारे) का असतात हे कळून येते. अक्रिय वायूंचे काही गुणधर्म खालील कोष्टकात दिले आहेत :

अक्रिय वायूंची संयुगे बनविणे सोपे नसल्यामुळे त्यांना एकमेकांपासून वेगळे करण्यासाठी मुख्यतः भौतिक पद्धतीच वापरल्या जातात. त्यांपैकी एक पद्धती म्हणजे द्रवीकृत हवेचे अंशात्मक ऊर्ध्वपातन करणे. परंतु या पद्धतीने रेडॉन वेगळा करण्यात अद्यापि यश आलेले नाही. कोष्टकात अक्रिय वायूंचे क्वथनांक दिलेले आहेत. त्यांची नायट्रोजन व ऑक्सिजन (हवेचे मुख्य घटक) यांच्या क्वथनांकांशी तुलना केल्यावर या पद्धतीचे तत्त्व कळून येईल (नायट्रोजन व ऑक्सिजन यांचे क्वथनांक अनुक्रमे –१९६° से. व –१८३° से. आहेत). हीलियम व निऑन यांचे क्वथनांक नायट्रोजनाच्या क्वथनांकापेक्षा बरेच कमी आहेत, म्हणून हवेतील नायट्रोजन मिळविणाऱ्या सामान्य उपकरणात त्यांचे द्रवीभवन होत नाही. अशा उपकरणातील द्रवीभूत झालेल्या नायट्रोजनाच्या माथ्यावरील जागेत नायट्रोजन, हीलियम व निऑन या वायूंचे मिश्रण राहते. ते मिश्रण जिच्या सभोवती द्रवीभूत नायट्रोजन आहे, अशा नळीतून घालवून त्याचे बाष्पन होऊ दिले जाते. त्यामुळे तापमान बरेच थंड केले जाऊन त्या मिश्रणातील बहुतेक सर्व नायट्रोजन द्रवीभूत होतो. उरलेल्या वायूत जो थोडासा नायट्रोजन असतो, तो रासायनिक विक्रियेने काढून टाकल्यावर हीलियम व निऑन यांचे मिश्रण उरते. ते द्रवीकृत हायड्रोजनात (क्वथनांक –२५२·६° से.) बुडविलेल्या एका नळीतून जाऊ दिल्यावर निऑन द्रवीभूत होतो व हीलियम वायू राहतो व तो वेगळा काढला जातो. अशा पद्धतीने हवेतील हीलियम व निऑन हे वेगळे काढता येतात.

आर्‌गॉन व ऑक्सिजन यांचे क्वथनांक जवळजवळ सारखेच आहेत. द्रवीकृत हवेचे अंशात्मक ऊर्ध्वपातन करून मिळणाऱ्या द्रवीकृत ऑक्सिजनात बराच आर्‌गॉन व थोड्या प्रमाणात क्रिप्टॉन व झेनॉन असतात; पण त्यांना वेगवेगळे करण्याची पद्धती बरीच क्लिष्ट आहे.

करवंटीपासून बनविलेल्या सक्रियित (अधिक क्रियाशील बनविलेला) कोळशाच्या पृष्ठावर कमी तापमानात वायूंचे जे अधिशोषण (पृष्ठभागावर होणारे शोषण) होते, त्याचे मान निरनिराळ्या वायूंच्या बाबतीत निरनिराळे असते व या गुणधर्माचाही उपयोग अक्रिय वायू वेगळे करण्यासाठी केला जातो. द्रवीकृत हवेचे अंशात्मक ऊर्ध्वपातन करून जे निरनिराळे अंश मिळतात त्यांचे निरनिराळ्या तापमानांत त्या कोळशावर अधिशोषण व नंतर विशोषण (अधिशोषण झालेला वायू बाहेर काढणे) करून निऑन, आर्‌गॉन, क्रिप्टॉन व झेनॉन यांचे व्यापारी प्रमाणात उत्पादन केले जाते.

अक्रिय वायू अत्यंत स्थिर असतात. त्यांची प्रवृत्ती संयुक्त न होण्याकडे

अक्रिय वायूंचे काही गुणधर्म

मूलद्रव्य	चिन्ह	अणुक्रमांक	अणुभार	विद्युत्-विन्यास (इलेक्ट्रॉनांची अणूमधील मांडणी)	द्रवांक	क्वथनांक	हवेतील प्रमाण, प्रत्येक दशलक्षात (आकारमानाने)
					१ वातावरणदाब, अंश से.		
हीलियम	He	२	४·००	२	–२७२·२*	–२६८·९	५
निऑन	Ne	१०	२०·१८	२, ८	–२४८·७	–२४५·९	१८
आर्‌गॉन	Ar	१८	३९·९४	२, ८, ८	–१८९·३	–१८५·८९	९९९०
क्रिप्टॉन	Kr	३६	८३·७०	२, ८, १८, ८	–१५७·३	–१५२·९	१
झेनॉन	Xe	५४	१३१·३	२, ८, १८, १८, ८	–१११·८	–१०८·०	०·०९
रेडॉन	Rn	८६	२२२·००	२, ८, १८, ३२, १८, ८	—	—	—

* २६ वातावरणाइतका दाब असताना

असते व त्यांची संयुगे बनविणे कठीण असते. इलेक्ट्रॉनांचा मारा किंवा इतर विक्षोभक परिस्थिती नसताना अक्रिय वायूंच्या अणूंचे जे सर्वांत बाहेरचे कवच असते, ते इलेक्ट्रॉनांनी पूर्ण भरलेले असते, म्हणून ते वायू रसायनतः अक्रिय असतात. ते सर्व अल्प प्रमाणात पाण्यात विरघळतात व रेणुभार जो जो अधिक तो तो विद्राव्यता (विरघळण्याची क्षमता) अधिक होत जाते. तापमान कमी करून अक्रिय वायूंचे द्रवीकरण करता येते. त्यांचा क्वथनांक अणुभाराच्या प्रमाणात अधिक होत जातो. तापमान पुरेसे कमी करून हीलियमाखेरीज इतर सर्वांना घनरूप देता येते व ०° ते १° के. [→ केल्व्हिन निरपेक्ष तापक्रम] तापमानास २५ किंवा अधिक वातावरणाइतका बाह्य दाब देऊन हीलियमही घन स्वरूपात मिळवता येतो.

हीलियम व रेडॉन यांच्याखेरीज इतर सर्व वायूंचे उत्पादन हे प्रथम हवेचे द्रवीकरण करून व नंतर अंशात्मक ऊर्ध्वपातन करून आणि ऊर्ध्वपातनाने मिळालेल्या पदार्थांवर काही विशेष प्रक्रिया करून केले जाते. काही क्षेत्रांतील नैसर्गिक वायूत हीलियमाचा अंश असतो व त्याच्यातून तो वेगळा काढला जातो. रेडियमाच्या किरणोत्सर्गी विघटनाने निर्माण होणाऱ्या वायूपासून रेडॉन मिळविला जातो.

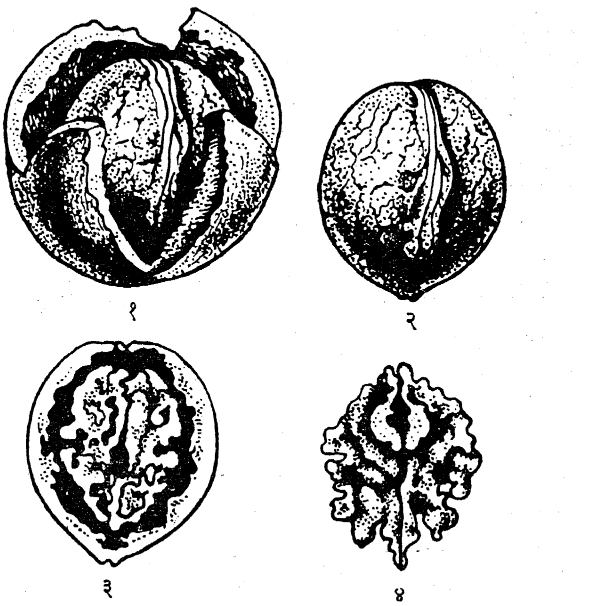
उपयोग : एमॅनेशनांचा उपयोग मुख्यतः फक्त रासायनिक अध्ययनासाठी होतो; पण इतर अक्रिय वायूंचा उपयोग औद्योगिक कामासाठी व नेहमीच्या व्यवहारातील कित्येक उपयुक्त वस्तू बनविण्यासाठी मोठ्या प्रमाणात होतो. विजेच्या दिव्यांचे गोळे (बल्ब) वअनुस्फुरक दिव्यांच्या नळ्या (फ्लुओरेसंट ट्यूब्ज) यांच्यात भरण्यासाठी आर्‌गॉन वापरला जातो. जाहिरातींसाठी किंवा शोभेसाठी वापरल्या जाणाऱ्या, लाल प्रकाश देणाऱ्या विजेच्या दिव्यांच्या नळ्यांत निऑन भरलेला असतो. पाऱ्याची वाफ असलेल्या विजेच्या दिव्यांऐवजी झेनॉन असलेले विजेचे दिवे वापरले जातात. तापदीप्त दिवे, अनुस्फुरित दिवे, विद्युत्-विसर्जन-नळ्या इत्यादींत क्रिप्टॉन वायू असतो. क्रिप्टॉनयुक्त दिव्यांचा प्रकाश धुके असतानाही दिसू शकत असल्यामुळे विमानांना मार्गदर्शन करणाऱ्या धावपट्टीवरील दिव्यांसाठी तो उपयुक्त ठरला आहे.

पहा : आर्‌गॉन; क्रिप्टॉन; झेनॉन; निऑन; रेडॉन; वायूंचे द्रवीकरण; हीलियम.

संदर्भ : 1. Abbot, D. *Inorganic Chemistry,* London, 1965. 2. Mellor, J. W. *A Comprehensive Treatise on Inorganic and Theoretical Chemistry,* London, 1963.

कारेकर, न. बि.

अक्रोड : (हिं. अखरोट; गु. अखोट; सं. अक्षोट; इं. कॉमन–पर्शियन–यूरोपियन–सिरकासियन वॉलनट; लॅ. *जुग्लांस रेजिया*; कुल — जुग्लँडेसी). हा मोठा, पानझडी, सुगंधी व एकत्रलिंगी वृक्ष मूळचा इराणमधला असून उत्तर भारत, दक्षिण यूरोप, सीरिया व अमेरिका या ठिकाणी लागवडीत आहे. भारतात तो हिमालयात व आसामात (९३०–३,४०० मी. उंचीपर्यंत) आढळतो. काश्मीर, हिमाचल प्रदेश, पंजाब व उत्तर प्रदेश येथे याची बरीच लागवड केली आहे. तो निसर्गतः २४–३० मी. उंच असून खोडाचा घेर ३–४ मी. असतो. फळांसाठी लागवड करताना उंची कमी ठेवून फांद्यांचा प्रसार वाढवतात. कोवळे भाग लवदार; साल करडी व भेगाळ; पाने एकाआड एक, संयुक्त, विषमदली–पिच्छाकृती (१५–३८ सेंमी.) [→पान]; दले ५–१३, फार लहान देठाची, आयत-दीर्घवृत्ताकृती व अखंड; लहान, पिवळसर हिरवी फुले नतकणिशावर [→पुष्पबंध] येतात; पुं-पुष्पे लांब व लोंबत्या बारीक कणिशावर व स्त्री-पुष्पे १–३, टोकाच्या नतकणिशावर; फळ अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) हिरवे, लांबट गोलसर पेरूएवढे (५ सेंमी. व्यास) असते; फलावरण जाड व चिवट; अंतःकवच कठीण, सुरकुतलेले व दोन झडपांचे असून त्यात चतुःखंडी तैलयुक्त खाद्य बी असते; पुष्क (दलाबाहेरील अन्न) नसतो पण दलिका जाड व वेड्यावाकड्या दिसतात [→ फळ].



अक्रोड. (१) तडकलेले फळ, (२) आठळी, (३) उघडलेली आठळी, (४) बी.

भौगोलिक प्रसार व दलिकांची लक्षणे यांवरून अनेक प्रकार केले आहेत. 'कागदी' प्रकारचे फळ उत्तम.

या वृक्षाला उत्तम निचऱ्याची खोल जमीन, सु. ७५ सेंमी. पाऊस (किंवा पुरेसा पाणीपुरवठा), हिमतुषार व अतिउष्ण तपमानाचा अभाव असणारे हवामान लागते. सामान्यतः रोपे तयार करून किंवा कलमांनी लागवड करतात. काही ठिकाणी बी पडून आपोआप उगवलेली रोपे तशीच वाढवितात. रोपे तयार करण्यास निवडक बी वाफ्यामध्ये ३० सेंमी. अंतरावर व ५ सेंमी. खोल पुरून ठेवतात. दुसऱ्या वर्षी रोपे लावण्यास तयार होतात; खत व पाणी सहसा देत नाहीत, पण उन्हाळ्यात पाणी देणे श्रेयस्कर असते; त्यावर कवकजन्य रोग व कीड पडते; बोर्डो मिश्रण व गंधक फवारून त्याचे निवारण करता येते. लागवडीनंतर ८–१० वर्षांनी फळे येतात. ⇨ *परागण* वाऱ्याने होते. सप्टेंबर–ऑक्टोबरात फळे पिकतात. दर वृक्षाला सु. ३५ किग्रॅ. फळ येते. १०० वर्षेपर्यंत फळे येतात.

मुखशुद्धी व सुका मेवा म्हणून अक्रोडाचे बी महत्त्वाचे आहे; ते मेवामिठाईत व आइसक्रीममध्ये घालतात. कच्च्या फळांपासून लोणची, मुरंबे, चटण्या व सरबत बनवितात. हिरव्या सालीचा तेलात किंवा मद्यार्कात अर्क काढून व तुरटी घालून केसाचा कलप बनवितात. हिरवी साल मत्स्यविष आहे. पाने स्तंभक (आकुंचन करणारी), पौष्टिक, कृमिनाशक असून झाडाची साल व पाने पुरळ, गंडमाळा, उपदंश, इसब इत्यादींवर उपयुक्त असतात. फळ संधिवातावर व बियांचे तेल पट्टकृमीवर व सारक म्हणून देतात. मलायात बियांतील मगज शूल व आमांशावर देतात. बियांचे तेल खाद्य असून चित्रकारांचे रंग व रोगणे आणि साबण यांकरिता वापरतात. पेंड व पाने जनावरांना खाऊ घालतात.

लाकूड मध्यम कठीण, जड, बळकट व करडे-भुरे असते. सजावटी सामान व इतर अनेक सुबक वस्तूंकरिता उत्तम असते.

पहा : जुग्लँडेलीझ.

जमदाडे, ज. वि.

अक्रोड, जंगली : (हिं. अखरोट; सं. अक्षोट; इं. बेंगॉल वॉलनट, कँडल नट ट्री, वार्निश ट्री; लॅ. *ॲल्युराइट्स मोल्युकाना*; कुल — यूफोर्बिएसी). सु. १२–१८ मी. उंचीचा हा सदापर्णी शोभिवंत वृक्ष मूळचा पॅसिफिक बेटातील व मलायातील असून आसामातील व द. भारतातील जंगलात आढळतो; तसेच तो लागवडीतही आहे. कोवळे भाग केसाळ; पाने साधी, अंडाकृती किंवा अंडाकृति-भालाकार व फांद्यांच्या टोकास गर्दीने वाढतात. फुले लहान, पांढरी, असंख्य, आखूड देठाची, एकलिंगी, एकाच

झाडावर एप्रिल–मेमध्ये परिमंजरीवर [→पुष्पबंध] येतात. फळे अश्मगर्भी, गोलसर, मांसल, हिरवी, गुळगुळीत व लिंबाएवढी; बिया १–२, कठीण, तैलयुक्त, खाद्य व बीजावरणांवर खोलगट रेषा असतात [→ यूफोर्बिएसी]. खऱ्या अक्रोडापेक्षा चव कमी. तेल स्वयंपाकात, औषधे, मेणबत्त्या व दिवे इत्यादींकरिता आणि रंग व रोगण यांकरिता वापरतात. खोडाची साल कातडी कमाविण्यास उपयुक्त. एरंडेलाप्रमाणे तेल रेचक म्हणून परिणामकारक असते; शिवाय त्याला एरंडेलाप्रमाणे वास किंवा चव नसते. चीनमधला 'तुंग ऑइल ट्री *(ॲ. फॉर्डी)*' आसाम, बंगाल, बिहार व म्हैसूर या ठिकाणी आढळतो. त्याच्या बियांच्या तेलाचाही रंग–रोगणात उपयोग करतात.

परांडेकर, शं. आ.

अक्वायनस, सेंट टॉमस : (१२२५ ? — ७ मार्च १२७४). मध्ययुगातील श्रेष्ठ धर्मशास्त्रज्ञ व तत्त्वचिंतक. ह्याचा जन्म इटलीतील नेपल्सजवळ रॉक्कासेक्का येथे झाला. शिक्षण प्रथम माँटी कासीनो येथील बेनेडिक्ट परंपरेतील मठात व नंतर नेपल्स व पॅरिस विद्यापीठांत तसेच जर्मनीतील कोलोन येथे झाले. पॅरिस येथे पोपच्या 'राजसभे'ला जोडलेल्या विद्यापीठात आणि नेपल्स विद्यापीठात त्याने धर्मशास्त्र व तत्त्वज्ञान शिकविले. १२७४ मध्ये पोपच्या आमंत्रणानुसार लिआँ येथे जात असताना वाटेत फोसानोव्हा (इटली) येथे त्याचे निधन झाले.


सेंट टॉमस अक्वायनस

टॉमस अक्वायनसची ग्रंथरचना विपुल आहे. *बायबल*ची विवरणे, ॲरिस्टॉटल आणि पूर्वकालीन स्कोलॅस्टिक लेखक यांच्या ग्रंथांवरील भाष्ये इ. लिखाणाशिवाय अनेक वादग्रस्त तात्त्विक प्रश्नांवर त्याने बरेच स्फुट लिखाणही केले आहे. पण त्याचे सर्वांत प्रसिद्ध व महत्त्वाचे लेखन म्हणजे सर्व खिस्ती सिद्धांतांची व त्यांच्यापासून निष्पन्न होणाऱ्या तात्त्विक सत्यांची सुसूत्रपणे व्यवस्था लावण्यासाठी त्याने लिहिलेली ग्रंथमाला. हिच्यातील *सुमा थिऑलॉजिया* आणि *सुमा काँत्र जेन्तिल* ह्या दोन ग्रंथांत सेंट टॉमसने आपल्या परिपक्व प्रतिभेने घडवून आणलेला वैचारिक समन्वय आढळून येतो.

कार्याचे स्वरूप : टॉमस अक्वायनसच्या कार्याकडे स्कोलॅस्टिक तत्त्वज्ञानाच्या विशाल प्रवाहाच्या संदर्भात पाहिले पाहिजे. प्राचीन ग्रीक तत्त्वज्ञान आणि खिस्ती धर्मश्रद्धेत अंतर्भूत असलेले सिद्धांत ह्यांचा समन्वय साधणे आणि त्याचे सुव्यवस्थित विवरण करणे, हे ह्या तत्त्वज्ञानाचे उद्दिष्ट होते. हे वैचारिक कार्य सेंट टॉमसने समर्थपणे तडीला नेले. खिस्ती धर्माचे अधिष्ठान असलेले सत्य हे ईश्वराने अनुग्रह करून प्रकट केलेले, केवळ मानवी बुद्धीपलीकडे असलेले असे सत्य आहे. उलट तत्त्वज्ञानात, उदा., ॲरिस्टॉटलच्या तत्त्वज्ञानात, मानवी बुद्धीला केवळ स्वतःच्या बळावर जे सत्य गवसू शकते, तेवढेच मांडलेले असते. परंतु ह्या दोन प्रकारच्या सत्यांत विरोध संभवत नाही; कारण परमेश्वर ह्या दोन्ही सत्यांचा उगम आहे; ईश्वराने प्रकट केलेले सत्य केवळ बुद्धीला ज्ञात होणाऱ्या सत्याचा छेद करीत नाही, तर त्याला परिपूर्णता देते, या तात्त्विक भूमिकेवरून सेंट टॉमसने हा समन्वय साधण्याचा प्रयत्न केला आहे.

तत्त्वमीमांसा : टॉमस अक्वायनसच्या मताप्रमाणे मन हे स्वभावतः बहिर्मुख असते व म्हणून प्रत्यक्षानुभवात 'बाह्य' सद्वस्तूंचे, त्यांच्या अस्तित्वाचे व स्वरूपाचे, ज्ञान होते. हा अनुभव पुढील सर्व बौद्धिक व्यापारांचा पाया असल्यामुळे त्यांच्याकडून तो पुसला जाऊ शकत नाही किंवा अंधुकही होत नाही. प्रत्यक्षानुभवात प्रतीत होणाऱ्या ह्या सद्वस्तूंना अस्तित्व असते. त्या प्रत्येकीच्या ठिकाणी एक सत्त्व असते व त्यामुळे ती वस्तू अमुक एका प्रकारची वस्तू असते (उदा., एक माणूस, सोन्याचा एक तुकडा इ.). शिवाय तिच्या अंगी काही आगंतुक गुणही असतात. तसेच ह्या वस्तू बदलतात. कधी कधी हा बदल इतका मूलभूत असतो, की एका प्रकारच्या वस्तूचे दुसऱ्या प्रकारच्या वस्तूत रूपांतर होते. ह्या बदलाचा उलगडा करण्यासाठी असे मानावे लागते, की वस्तूच्या ठिकाणचे सत्त्व एका द्रव्याशयात नांदत असते व एका सत्त्वाची जागा दुसरे सत्त्व घेऊ शकते. हा द्रव्याशय म्हणजे निर्गुण असे मूलद्रव्य होय.

ईश्वरविद्या : सेंट टॉमसच्या *सुमा थिऑलॉजिया* (ईश्वरविद्यासार) या ग्रंथात खिस्ती धर्माचा गाभा असलेल्या, ईश्वराने प्रकट केलेल्या, ज्ञानातील अनेक सिद्धांतांची तार्किक व्यवस्था लावण्याचा प्रयत्न आहे. सुरवातीलाच ईश्वराचे अस्तित्व सिद्ध करणारे पाच युक्तिवाद किंवा पाच 'मार्ग' देण्यात आले आहेत. चल, सावयव, अपूर्ण, आपतिक अशा दृश्य वस्तूंचे अखेरीस अचल, निरवयव, पूर्ण आणि अवश्यंभावी असे कारण असले पाहिजे; निसर्गात व्यवस्था असल्यामुळे हे कारण म्हणजे व्यवस्था घालून देणारा कर्ता असला पाहिजे, हा या पाच मार्गांचा सारांश आहे. हे कारण आणि कर्ता म्हणजे ज्याला आपण ईश्वर म्हणतो तो. सेंट टॉमसच्या ह्या पाच मार्गांवर प्लेटो, ॲरिस्टॉटल, इब्न सीना (ॲव्हिसेना) ह्या तत्त्ववेत्त्यांचा बराच प्रभाव पडलेला आहे. आत्मज्ञान आणि प्रेम हे ईश्वराचे गुण. ईश्वर सृष्टीचा निर्माता आहे. म्हणजे कोणत्या तरी उपादानद्रव्यावर संस्कार करून त्याने सृष्टी घडविली नाही, तर सबंधच्या सबंध सृष्टी त्याने स्वतंत्रपणे शून्यातून निर्माण केली. ईश्वर सृष्टीचा कर्ता आहे त्याप्रमाणे भूतमात्रांचा भर्ताही आहे. सर्वांविषयी त्याच्या ठिकाणी प्रेम व करुणा आहे.

मानवी प्रकृती : माणूस इतर वस्तूंप्रमाणेच मूलद्रव्य आणि त्यात वसत असलेले सत्त्व मिळून बनलेला आहे. माणसाचे हे सत्त्व म्हणजे आत्मा. मानवी आत्म्याच्या ठिकाणी वसत असलेल्या कित्येक शक्तींवरून —उदा., संकल्पस्वातंत्र्य, सामान्य तत्त्वांचे आकलन करणे, स्वतःला ज्ञान आहे ह्याचे ज्ञान असणे इ.—आत्मा अतिभौतिक आहे हे निष्पन्न होते. अतिभौतिक असल्यामुळे तो निरवयव असतो व निरवयव असल्यामुळे विघटनाने त्याचा नाश संभवत नाही. ईश्वर त्याचा निर्माता असल्यामुळे ईश्वर त्याचा नाशही करू शकेल; पण अतिभौतिक व म्हणून ज्याचे स्वरूप विघटनाच्या पलीकडचे आहे असा आत्मा जर ईश्वराने नष्ट केला, तर अशा स्वरूपाचा आत्मा निर्माण करण्यातील त्याच्या मूळ संकल्पालाच बाध येईल. म्हणून आत्मा अमर आहे.

ज्ञानेंद्रियांपासून प्राप्त होणाऱ्या प्रतिमांपासून माणूस बुद्धीच्या साहाय्याने अमूर्त व सामान्य संकल्पना बनवितो. ह्या सामान्य संकल्पनांचा वापर करून वस्तूंच्या स्वरूपाविषयी निर्णय घेणे (उदा., हा खांब आहे.) हेही बुद्धीचे कार्य. दृश्य वस्तूमध्ये तिच्या स्वरूपाशिवाय जे अस्तित्व किंवा सत्ता असते, तिचे ज्ञान मानवी बुद्धीला होऊ शकत असल्यामुळे दृश्य वस्तूंपलीकडे जाणारी तत्त्वमीमांसा मानवी बुद्धी निर्मू शकते. उलट विविध प्रकारच्या इंद्रियगोचर वस्तूंच्या स्वरूपाचे ज्ञान मिळविणे, हे विवक्षित विज्ञानांचे कार्य आहे.

माणसाची संकल्पशक्ती स्वतंत्र आहे व म्हणून आपण कसे वागावे हे माणूस ठरवू शकतो. माणसाचा आयुष्यक्रम जसे वागले असता सुखाचा होईल, तसे वागणे म्हणजे नैतिक वर्तन, अशी ॲरिस्टॉटलची शिकवण होती. खिस्ती शिकवणीला अनुसरून सेंट टॉमसने माणसाचे परमोच्च श्रेय म्हणजे सुख नसून मरणोत्तर प्राप्त होणारे ईश्वराचे आनंदमय साक्षात दर्शन होय, ही भूमिका स्वीकारली. हे परमकल्याण केवळ ईश्वराच्या अनुग्रहाने प्राप्त होते; पण म्हणून नीती अनावश्यक ठरत नाही. कारण नैतिक वर्तन ईश्वरी अनुग्रहाची आवश्यक बैठक आहे. नैतिक वर्तन म्हणजे मानवी प्रकृतीला अनुसरून, मानवी गरजा लक्षात घेऊन केलेले वर्तन. नैतिक वर्तनामुळे मानवी प्रकृतीच्या साफल्यात सामावलेले सौख्य

माणसाला मिळते आणि शिवाय ईश्वरी अनुग्रहाचा मार्गही मोकळा होतो. सेंट टॉमसच्या नीतिशास्त्रात ऐहिक सौख्यावर आधारलेल्या ॲरिस्टॉटल-प्रणीत नीतिशास्त्राचा आणि पारलौकिक श्रेयावर आधारलेल्या ख्रिस्ती नीतिशास्त्राचा समन्वय साधण्याचा प्रयत्न आहे. सेंट टॉमसच्या म्हणण्याप्रमाणे ह्या दोहोत विरोध असण्याचे कारण नाही. कारण ज्या ऐहिक प्रकृतीच्या परिपूर्तीत माणसाचे सौख्य वसते, ती प्रकृतीही ईश्वराने निर्माण केलेली आहे.

समाजाचा घटक म्हणून जगणे हाही ईश्वरनिर्मित मानवी प्रकृतीचा भाग आहे. तेव्हा समाज म्हणून एकत्र जगणे, ही माणसांची नैसर्गिक स्थिती आहे. समाजाचे नियंत्रण करण्यासाठी राज्यसंस्था असते व तिला स्वतःचे असे कार्यक्षेत्र असते. पण व्यक्तींच्या ऐहिक व पारलौकिक कल्याणाला विघातक असे तिच्याकडून काही घडता कामा नये आणि ह्या कल्याणाला पोषक असे तिचे कार्य असले पाहिजे.

सेंट टॉमसच्या व्यक्तिमत्त्वाची यथार्थ ओळख करून घ्यायची, तर तो एक महान शास्त्रज्ञ व तत्त्ववेत्ता होता ही गोष्ट जशी ध्यानात घेतली पाहिजे, तशीच तो उत्कृष्ट धार्मिक प्रवृत्तीचा गूढवादी साधक होता, ही गोष्टही लक्षात ठेवली पाहिजे.

पहा : स्कोलॅस्टिक तत्त्वज्ञान.

संदर्भ : 1. Bourke, V. J. *Aquinas' Search for Wisdom*, Milwaukee, 1965. 2. Copleston, F. C. *Aquinas*, London, 1955. 3. Gilson, Etienne, *Thomas Aquinas*, New York, 1956.

मार्नेफ, जे. द. (इं.); रेगे, मे. पुं. (म.)

अखिल भारतीय ट्रेड युनियन काँग्रेस : (ऑल इंडिया ट्रेड युनियन काँग्रेस = आयटक). ३१ ऑक्टोबर १९२० रोजी स्थापन झालेली भारतातील सर्वांत जुनी मध्यवर्ती ⇨ *कामगार संघटना*. १९१८ पासून भारतात कामगारसंघ उदयास येत होते. त्यांची मध्यवर्ती संस्था म्हणून आयटकची स्थापना झाली. जिनिव्हा येथे दर वर्षी भरणाऱ्या ⇨ *आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटनेच्या* परिषदेकरिता भारतीय कामगार प्रतिनिधी निवडण्यासाठी मध्यवर्ती संस्थेची आवश्यकता होती. ब्रिटनच्या ट्रेड युनियन काँग्रेसच्या धर्तीवर स्थापन झालेल्या आयटकने ती उणीव भरून काढली.

देशातील सर्व कामगार संघटनांशी सहकार्य करणे, निरनिराळ्या संघटनांच्या कार्यवाहीत सुसूत्रता आणणे, वेगवेगळ्या धंद्यांतील आयटकशी संबद्ध अशा कामगारसंघांना मार्गदर्शन करणे आणि कामगारांच्या मागण्यांसाठी संघटित स्वरूपाची चळवळ उभारणे, ही तिची उद्दिष्टे होत. प्रारंभापासूनच आयटकने कामगारांच्या आर्थिक, सामाजिक व राजकीय हितसंबंधांचा पाठपुरावा केला.

लाला लजपतराय हे आयटकचे पहिले अध्यक्ष. सी. आर. दास, सरोजिनी नायडू, जवाहरलाल नेहरू, सुभाषचंद्र बोस इत्यादींनीही ते पद भूषविले. प्रारंभी आयटक व राष्ट्रीय काँग्रेस यांच्यात सलोख्याचे संबंध होते. १९३० नंतर मात्र हे संबंध बिघडत गेले. त्यापूर्वी आयटकमध्ये पहिली दुफळी पडली होती. १९४७ नंतर ह्या संघटनेत साम्यवाद्यांखेरीज दुसरे कोणीही उरले नाही. आयटकचे प्रधान कार्यालय नवी दिल्ली येथे आहे.

आयटकच्या संलग्न संघांच्या प्रतिनिधींची परिषद वेळोवेळी भरते. ती आयटकचे धोरण निश्चित करते आणि पदाधिकाऱ्यांची व एका साधारण मंडळाची निवड करते. ह्याशिवाय एक कार्यकारी मंडळ असते. भारतातील प्रत्येक राज्यात आयटकच्या शाखा आहेत. आयटकने कापडउद्योग, ज्यूट, सिमेंट, खाणकाम आदी उद्योगधंद्यांसाठी संघसमूह (फेडरेशन्स) बनविले आहेत. 'वर्ल्ड फेडरेशन ऑफ ट्रेड युनियन्स' ह्या आंतरराष्ट्रीय पातळीवरील साम्यवादी गटाच्या महासंघाशी आयटक संलग्न आहे. आयटक ट्रेड *युनियन रेकॉर्ड* नावाचे पाक्षिक प्रसिद्ध करते.

आयटकशी १९७१ च्या अखेर ३,०१८ कामगारसंघटना संलग्न असून सभासदांची संख्या १८,७२,९८२ होती. देशातील मध्यवर्ती कामगार संघटनांमध्ये ⇨ इंटकनंतर आयटकचा दुसरा क्रमांक लागतो.

कर्णिक, व. भ.

अखो भगत : (सु.१५९१—१६५६). एक गुजराती भक्तकवी. अखा भगत म्हणूनही तो ओळखला जातो. त्याचे मूळ गाव गुजरातमधील जेतलपूर (जेतलसर ?) हे होते. पुढे तो अहमदाबाद येथे स्थायिक झाला. तो जातीने सोनार होता. काही आख्यायिका सोडल्या, तर त्याच्या जीवनाबाबत काहीच अधिकृत माहिती उपलब्ध नाही. पत्नी व इतर स्वकीयांचे लागोपाठ अकाली मृत्यू आणि जगाचा त्याला आलेला कटू अनुभव यांमुळे त्याचे मन संसारास विटले आणि तो संसारत्याग करून काशीस गेला. तेथे त्याने गुरूपदेश घेऊन शंकराचार्यप्रणीत अद्वैत वेदान्ताचे अध्ययन केले. त्यामुळे त्याच्या मनास शांती लाभली. अहमदाबादला परत येऊन तो संपूर्ण वैराग्यशील जीवन जगू लागला. आयुष्याच्या शेवटी त्याने आपले अनुभव काव्यबद्ध केले.

आपल्या काव्यातून त्याने अद्वैत तत्त्वज्ञानाचा पुरस्कार केला. त्याने गुजराती भाषेत रचिलेले काव्यग्रंथ म्हणजे *अखेगीता*, *चित्तविचारसंवाद*, *पंचीकरण*, *गुरुशिष्यसंवाद*, *अनुभवबिंदु*, *कैवल्यगीता* आणि *परमपदप्राप्ति* हे होत. यांशिवाय *पंचपदीतात्पर्य* आणि *ब्रह्मलीला* हे त्याचे हिंदी ग्रंथ आहेत. स्फुट कवितेच्या सदरात मोडणारे सु. सातशे छप्पे (चौपद्या) आणि सु. साठ पदेही त्याने गुजरातीत रचिली आहेत. त्याच्या छप्प्यांचे आणि पदांचे साहित्यिक मूल्य फार मोठे मानले जाते. त्याच्या ग्रंथांचा 'प्राकृत उपनिषदे' म्हणून गौरव केला जातो.

केवळ अभिव्यक्तीचे एक साधन म्हणूनच त्याने काव्याचा स्वीकार केला. स्वतःस तो कवी म्हणवून घेण्याऐवजी 'ज्ञानी' म्हणवून घेई. तथापि स्वतःच्या अनुभवाचे सच्चे बोल व्यक्त करताना त्याच्या वाणीने काव्यरूप धारण केले. त्याच्या काव्याचे ओज व माधुर्य हे उल्लेखनीय गुण होत. सांकेतिक रचनेच्या आहारी गेलेल्या तत्कालीन कवितेच्या तुलनेने त्याची कविता साधी व सखोल आहे. त्याच्या रचनेत सूक्ष्म अवलोकन आणि तीव्र संवेदनशीलता आढळते. समाजातील अज्ञान, स्वार्थ, अहंकारादी दुष्ट प्रवृत्तींवर त्याने उपरोधपूर्ण कोरडे ओढलेले आहेत.

पेंडसे, सु. न.

अख्तर, मोही-उद्दीन : (१९२८—). काश्मीरी लघुकथाकार. श्रीनगरजवळील बाटमालू येथे त्यांचा जन्म झाला. त्यांचे सुरवातीचे आयुष्य अत्यंत हालअपेष्टांत गेले. बी. ए. होताच त्यांनी उर्दूत लघुकथालेखनास सुरवात केली. सुरवातीस त्यांच्यावर मार्क्सवादी विचारांचा पगडा होता; परंतु त्यांनी काँग्रेस तत्त्वप्रणालीचा प्रचार करण्यासाठी स्वतःस वाहून घेतले. सध्या ते *चमन* ह्या काश्मीरी भाषेतील अधिकृत सरकारी नियतकालिकाचे संपादक आहेत.

सुरवातीस त्यांनी उर्दूत लेखन केले असले, तरी पुढे ते काश्मीरी भाषेत लिहू लागले आणि लवकरच त्यांना काश्मीरी कथाकार म्हणून मान्यताही लाभली. *सत संगर* (सात गिरिशिखरे) हा त्यांच्या सात कथांचा पहिला संग्रह १९५५ मध्ये प्रसिद्ध झाला आणि १९५८ मध्ये ह्या संग्रहास साहित्य अकादेमीचे पारितोषिकही मिळाले. *स्वांझल* (इंद्रधनुष्य) हा त्यांचा दुसरा कथासंग्रह होय (१९५६). जीवनाचे वास्तववादी चित्रण आणि सामाजिक जाणिवांचे प्रत्ययकारी प्रतिबिंब त्यांच्या कथांत आढळते.

दोद दग (व्याधी व यातना) ही काश्मीरी भाषेतील आद्य कादंबरी (१९६३) लिहिण्याचा मानही त्यांच्याकडेच जातो. अनाथ व दलित यांच्याबाबत समाज कसा सहानुभूतिशून्य झालेला आहे, याचे चित्रण त्यांनी

प्रस्तुत कादंबरीत केलेले आहे. इब्सेनच्या *घोस्ट* ह्या नाटकाचे *त्साय* (१९६१) नावाने भाषांतर करून तसेच *नस्ती हुंद सवाल* (१९५९) आणि *शिशा-ता-संगीन* (१९६१) यांसारखी लघुनाटकेही त्यांनी लिहिली. *दलील* (१९६२) नावाचा काश्मीरी लोककथांचा संग्रहही पुष्कर भान ह्या लेखकमित्राच्या साहाय्याने त्यांनी प्रसिद्ध केला.

हाजिनी, मोही-इद्दीन (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

अगम्य आप्तसंभोग : (इन्सेस्ट). एखाद्या समाजाने, विशिष्ट वा निकटच्या नात्यांमधील निषिद्ध ठरविलेल्या लैंगिक संबंधाबद्दलच्या नियमांचा भंग होणे म्हणजे अगम्य आप्तसंभोग. समाजाला संमत नसलेल्या विवाहालाही ही संज्ञा लावण्यात येते.

एकाच कुटुंबातील स्त्रीपुरुषांमधील किंवा अन्य जवळच्या नात्यांमधील लैंगिक संबंध हे आदिवासी समाजांत, लहानमोठ्या प्राचीन संस्कृतींत आणि आधुनिक समाजांत वर्ज्य मानले गेले आहेत. ही नाती रक्ताची असतील (उदा., बाप–मुलगी, आई–मुलगा, भाऊ–बहीण), वा मानलेली असतील (उदा., गुरुबंधु–भगिनी, रक्षाबंधन-बंधु–भगिनी). या निषिद्ध संबंधांबाबत लोकांच्या मनामध्ये तीव्र तिरस्कार, भीती आणि पापभावना असते. तुलनेने पाहता, विवाहसंस्थेतील इतर कोणत्याही नियमांच्या उल्लंघनांबाबत लोकांच्या प्रतिक्रिया इतक्या तीव्र नसतात. याचे गमक असे, की अगम्य आप्तसंभोगाबद्दलच्या गुन्ह्यांना निरनिराळ्या समाजांत शिक्षा केल्या जातात. काही आदिवासी समाजांत त्या त्या व्यक्तींना देहदंड होतो किंवा त्यांना त्यांच्या गटांतून बहिष्कृत केले जाते. यूरोपमधील मध्ययुगीन समाजातही अशा स्वरूपाचे शासन त्यांना भोगावे लागत असे. हिंदू समाजात अशा व्यक्तींची गणना चांडाळ जातीत होई. हे संबंध रूढिबाह्य मानले जात असल्यामुळे, त्या संबंधांतून झालेल्या संततीला तिच्या सामाजिक दर्जाबाबत समाजाकडून प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष अवहेलना नेहमीच सहन करावी लागते. पूर्वीच्या समाजापेक्षा आधुनिक समाज अगम्य आप्तसंभोगातून निर्माण झालेल्या संततीबाबत अधिक सहिष्णू आहे. अशा व्यक्तींच्या नागरी हक्कांवर तो कोणत्याही प्रकारची बंधने घालीत नाही; तथापि या व्यक्तींची होणारी सामाजिक अवहेलना आधुनिक समाजातही चुकत नाही.

अगम्य आप्तसंभोगाचे नियम सर्व काळांत आणि सर्व समाजांत आढळत असले, तरी वर्ज्यसंबंधाची व्याप्ती, मर्यादा आणि त्याविरुद्ध असलेल्या भावना निरनिराळ्या समाजांत वेगळ्या आणि परस्परविरोधीही असतात, असे दिसून येते. काही आफ्रिकी तसेच हवाई बेटांतील आदिवासींत चुलती, सावत्र बहीण, मावशी आणि नात यांच्याशी लग्न करण्याची मुभा आहे. केवळ आपद्धर्म म्हणून हिंदूंच्या पुराणात उल्लेखलेले जवळच्या रक्तसंबंधितांतील विवाह आणि राजवंशाचे रक्त शुद्ध रहावे म्हणून प्राचीन ईजिप्तच्या राजघराण्यातील सख्ख्या भावाबहिणींचे प्रचलित असलेले विवाह हे समाजमान्य होते. काही समाजांत मेव्हणीशी, भाचीशी किंवा पुतणीशी विवाह हा अधिमान्य असतो. काहींत तो अमान्य असतो. उदा., उत्तर भारतात आते–मामे बहिणीशी विवाह होऊ शकत नाही; परंतु दक्षिणेत हा संबंध अधिक पसंत केला जातो. हिंदूंत चुलत भावंडांचे लग्न मान्य नाही; पण मुसलमानांत ते चालते. सगोत्र, सप्रवर व सपिंड विवाहांना सूत्रकाळात आणि स्मृतिकाळात मज्जाव करण्यात आला. उलट अनेक शतकांनंतर एका कुटुंबाच्या पिढ्या दूर पांगत जातात, या निकषावर सगोत्र विवाह आधुनिक ब्राह्मण समाजात पूर्वीइतके आक्षेपार्ह मानले जात नाहीत. महाराष्ट्र राज्यात तर सगोत्र विवाह हे न्यायालयाने पूर्णपणे कायदेशीर ठरविले आहेत.

वरील पुराव्यावरून मातृवंशीय, पितृवंशीय, एकपत्नीक, बहुपतिपत्नी आणि बहुपती अशा वेगवेगळ्या प्रकारच्या कुटुंबरचना असलेल्या समाजांमध्ये अगम्य आप्तसंभोगाची व्याप्ती आणि स्वरूप वेगवेगळी असतात, असे दिसून येते. त्याबरोबर काळ आणि परिस्थिती यांच्या गरजांनुसार त्याबद्दलच्या नियमांत लवचिकपणाही आलेला दिसतो आणि त्याविरुद्ध असलेल्या भावनाही कमीजास्त तीव्र होताना किंवा बदलताना दिसतात.

अगम्य आप्तसंभोगाचे आणि त्यांतून विस्तारत गेलेले बहिर्विवाहाबद्दलचे नियम वेगवेगळे असले, तरी ते सार्वत्रिक का, याबद्दल भिन्न दृष्टिकोनांतून काही सिद्धांत मांडले गेले आहेत. जवळच्या नात्यांतील लैंगिक संबंधाबद्दल माणसांना एक नैसर्गिकच किळस वाटत असते, असे काही सहजप्रेरणावाद्यांचे या बाबतीतले स्पष्टीकरण आहे; तथापि ते बरोबर वाटत नाही. कारण सगळ्याच माणसांमध्ये जर ही नैसर्गिक किळस असेल, तर बहिर्विवाहामागचे नियम वेगवेगळ्या समाजांत वेगवेगळे का, या प्रश्नाचे उत्तर त्यामुळे मिळत नाही. अतीव अंतर्विवाह आणि अंतःप्रजननामुळे संतती विकृत अगर निःसत्त्व होईल, या भीतीमुळे जवळच्या नात्यांतील विवाहसंबंध टाळले जातात, असेही एक कारण दिले जाते. पण आनुवंशिकीचा पुरावा उलटसुलट असल्याने त्याला निर्णयक आधार नाही. अशी एखादी घातक आनुवंशिक प्रक्रिया जरी खरी मानली, तरी या आनुवंशिकीय ज्ञानामुळेच अशी बंधने स्वीकारली गेली होती, असे म्हणता येत नाही. आदिवासी समाजाला अगर इतर समाजांनाही याचे शास्त्रीय ज्ञान होतेच, असे नाही. वर्षानुवर्षे एकत्र वाढल्यामुळे भावाबहिणींमध्ये अगर अन्य कुटुंबियांमध्ये एकमेकांविषयी लैंगिक आकर्षण निर्माण होत नाही, त्यामुळे व्यक्ती आपल्या विवाहासाठी कुटुंबाबाहेरचे जोडीदार बघतात, अशी आणखी एक मानसशास्त्रीय कारणमीमांसा आहे. पण त्याला प्रत्यक्षात भक्कम आधार नाही आणि या बाबतीत उपलब्ध असलेला पुरावाही त्याविरुद्ध आहे. अगम्य आप्तसंभोगावरील बंधनामागची फ्रॉइडवादी मीमांसा लक्षणीय मानली जाते : शिशुवयात मुलाला आईबद्दल, मुलीला वडिलांबद्दल वाटणाऱ्या शारीरिक आकर्षणातून ⇨ *ईडिपस गंड* आणि इलेक्ट्रा गंड निर्माण होतात, असे फ्रॉइडचे म्हणणे आहे. जवळच्या नात्यातील लैंगिक संबंधाचे वासना म्हणून व्यक्तीला एकीकडे चोरटे, सुप्त किंवा उघड प्रेम वा आकर्षण असते; पण त्याच वेळी समाजाच्या त्याविरुद्ध असलेल्या कडक नीतिनियमांच्या दडपणामुळे या संबंधांबद्दल राग, तिरस्कार आणि भीतीही असते. या संघर्षातून प्रेम आणि आकर्षण दडपले जाऊन असल्या संबंधात काहीतरी अघटित आहे, घोर पाप आहे ही कल्पना त्यांच्या अंतर्मनात घर करून बसते, अशी ही मीमांसा आहे. फ्रॉइडच्या या मीमांसेमुळे अगम्य आप्तसंभोगासंबंधीच्या भीती, तिरस्कार, पाप इ. भावनांवर प्रकाश पडत असला, तरी विविध समाजांतील याबाबतचे भिन्नभिन्न नियम आणि त्यांचा झालेला भिन्नभिन्न विस्तार यांचा उलगडा होत नाही, असा आक्षेप राहतोच. मर्डॉक यांच्या मते मानसशास्त्र, मनोविश्लेषण, मानवशास्त्र आणि समाजशास्त्र ह्या सर्व शास्त्रांनी सांगितलेल्या घटकांचा एकत्रित विचार केला, तरच या नियमांचे स्वरूप पूर्णपणे कळणे शक्य आहे.

अगम्य आप्तसंभोगामागची कारणे काहीही असोत, एकाच कुटुंबात राहणाऱ्या व्यक्तींमध्ये लैंगिक द्वेष, मत्सर किंवा स्पर्धा वाढणे कौटुंबिक स्वास्थ्याच्या आणि स्थिरतेच्या दृष्टीने हिताचे नसते. अशा नियमांअभावी नात्याच्या संबंधात गुंतागुंत होऊन, त्यात व्यक्तीचे कुटुंबातील स्थान आणि दर्जा यांबाबत कोणताच स्पष्टपणा राहणार नाही. कुटुंबाच्या मालमत्तेबाबतही अनेक हक्क उपस्थित होऊन कुटुंबाची आर्थिक एकात्मता त्यामुळे नष्ट होईल. कुटुंबाच्या आणि जवळच्या नात्यांबाहेर विवाहसंबंध जोडल्यामुळे भिन्नभिन्न गटांतील कुटुंबे एकत्र आणली जातात आणि त्यांच्यात स्थिर स्वरूपाचा एकोपा निर्माण होतो. शेवटी समाज आणि संस्कृती यांची वाढ, विविधता आणि विस्तार अगम्य आप्तसंभोगाबद्दलच्या नियमांमुळेच शक्य झाला, हे ऐतिहासिक सत्यही या संदर्भात ध्यानात ठेवले पाहिजे.

पहा : गोत्र–प्रवर; निषिद्धे; विवाहसंस्था.

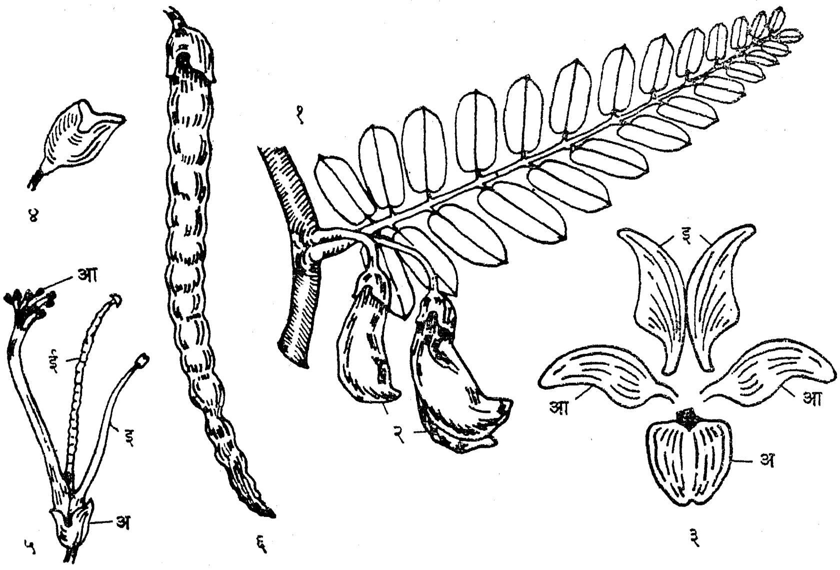
संदर्भ : 1. Hobhouse, L. T. *Morals in Evolution,* Bombay, 1961. 2. Knight, Dunlop, *Civilized Life,* London, 1934. 3. Murdock, G. P. *Social Structure,* New York, 1949.

कुलकर्णी, मा. गु.; पुंडलीक, विद्याधर

अगरतला : सध्याच्या केंद्रशासित त्रिपुरा प्रदेशाची व पूर्वीच्या टिपेरा संस्थानची राजधानी. लोकसंख्या ५९,६८२ (१९७१). येथील तपमान १०° ते ३०° से. व सरासरी वार्षिक पर्जन्य २०० सेंमी. आहे. आसामच्या काचार जिल्ह्यातील कलकालिघाट स्थानकापासून त्रिपुरा प्रदेशाच्या उत्तर भागातील धर्मनगरपर्यंत लोहमार्गाचा एक फाटा आहे. तेथून अगरतलापर्यंत मोटाररस्ता असून शिवाय आसाम–अगरतला हा २०१ किमी. लांबीचा त्रिपुरा प्रदेशाचा मर्मपथ तयार झाल्याने, हा भाग भारताच्या अतिपूर्वप्रदेशाशी पक्का निगडित झाला आहे. भूमिमार्गे जरी कलकत्त्याहून अगरतला १,६८० किमी. दूर असले, तरी आकाशमार्गे ते पूर्वेस केवळ ३१५ किमी. असल्यामुळे तासाच्या टप्प्यावर आले आहे. तेथील भाषा मुख्यतः बंगाली असून बहुसंख्य वस्ती हिंदू आहे. जुने नगर हाओरा नदीच्या पश्चिम तीरावर व नवी वसाहत पूर्व तीरावर आहे. १८७५ पासून येथे नगरपालिका असून शहरात प्राथमिक, माध्यमिक शाळा, तसेच हुन्नरशाळा, एक महाविद्यालय, संस्कृत पाठशाळा आणि शासकीय कार्यालये, दवाखाने व प्रादेशिक ठाण्याच्या इतर संस्था आहेत. शहरात प्रेक्षणीय अशा उज्जयंत नामक नव्या राजवाड्याखेरीज जुन्या राजवाड्यानजीकच्या एका देवळात पूर्वीच्या राजघराण्याच्या कुलदैवतांचे विविध धातूंनी मढवलेले १४ मुखवटे आहेत. ओक, शा. नि.

अगरू : (हिं. अगर; सं. अगरू; इं. ॲलोवुड; लॅ. *ॲक्विलॅरिया ॲगॅलोचा;* कुल—थायमेलेसी). हा मध्यम उंचीचा व सदापर्णी वृक्ष ब्रह्मदेश, पूर्व हिमालय, बंगाल, भूतान, आसाम इ. प्रदेशांत आढळतो. थायमेलेसी कुलात याचा अंतर्भाव असल्याने ⇨ *रामेठा*शी काही शारीरिक लक्षणांत याचे साम्य आहे. पाने साधी, एकाआड एक व चिवट; फुले पांढरी व लहान असून त्यांचे रेशमी चवरीसारखे (चामरकल्प) फुलोरे येतात. फळ (बोंड) ४–६ सेंमी., लवदार. याचे लाकूड फार सुगंधी व 'अगरू' या नावाने ओळखतात. ते राळयुक्त, काळपट, कठीण व जड असते. यापासून ऊर्ध्वपातनाने 'अगर' नावाचा अत्यंत सुवासिक अर्क काढतात; इतर सुगंधी तेलांत तो मिसळून वापरल्यामुळे अधिक टिकाऊ सुगंधी द्रव्य बनते. या झाडापासून गडद रंगाची राळ मिळते. लाकूड किंवा राळ 'धूप' व अगरबत्ती यांकरिता वापरतात. कीटकांना दूर ठेवण्यास हे लाकूड समर्थ असल्याने कपाटे, जडावाचे काम, जपमाळा, क्रुसावरील खिस्तप्रतिमा वगैरेंकरिता वापरतात. सालीपासून नैसर्गिक कागद बनवून त्यावर पूर्वी पवित्र मंत्र लिहीत. सालीपासून काढलेल्या धाग्याच्या दोऱ्या बनवितात. लाकूड व अर्क उत्तेजक, पौष्टिक, वाजीकर (कामोत्तेजक) आणि अतिसारात स्तंभक (आकुंचन करणारे) व वायुनाशी आहेत. परांडेकर, शं. आ.

अगस्ता : (हदगा, अगती; हिं. हतिया; गु. अगथियो; क. अगस्ते; सं. अगस्ति, दीर्घशिंबी, व्रणारी; इं. अगाती; लॅ. *सेस्बॅनिया ग्रँडिफ्लोरा;* कुल—लेग्युमिनोजी, पॅपिलिऑनेटी). हा शिंबावंत (शेंगा येणारा) वृक्ष बहुवर्षायू (पुष्कळ वर्षे जगणारा), जलद वाढणारा व भारतात नेहमी लागवडीत दिसतो. याचा प्रसार मलाया ते उत्तर ऑस्ट्रेलिया असा आहे. परसात, देवळात व शेतांच्या कडेनेही लावतात. उंची ६–९ मी.; पाने मोठी, संयुक्त, पिसासारखी (पिच्छाकृती); दले १५–३० जोड्या; फुले वर्षात अनेक वेळा येतात तथापि खरा बहर ऑगस्ट ते डिसेंबरपर्यंत असतो. ती पांढरी किंवा लाल, मोठी (५–८ सेंमी.) व पतंगरूप [—> फूल] असतात. संदले ५, अंशतः जुळलेली, संवर्त घंटेसारखा; पुष्पमुकुट मोठा, बाहेर झुकलेला व प्रत्येक सुट्या पाकळीस फार लहान



अगस्ता. (१) संयुक्त पान; (२) कळ्या; (३) पुष्पमुकुटाचे भाग : अ : ध्वजक, आ : पंख, इ : नौका; (४) संवर्त; (५) अ : संवर्त, आ : जुळलेली केसरदले, इ : सुटे केसरदल, ई : किंजदल; (६) शिंबा.

देठ (नखर) असतो. पाच पाकळ्यांपैकी एक मोठी, सर्वांत बाहेरची पाकळी पताकेसारखी (ध्वजक) पसरट असून दोन बाजूंच्या लहान पाकळ्या पंखाप्रमाणे पसरलेल्या; उरलेल्या दोन्ही अंशतः जुळून त्यांचा नौकेसारखा उभट भाग ध्वजकासमोर येतो व यातच केसरदले व किंजदल अंशतः दडलेली असतात. दहा केसरदलांपैकी एक सुटा व उरलेल्या नवांचा अंशतः जुळलेला एक गट असे द्विसंध केसरमंडल बनते. किंजदल एकच व किंजमंडल ऊर्ध्वस्थ (वरच्या पातळीवर) असते; किंजल वाकडा व किंजल्क अर्धगोलाकार असतो. किंजपुटात अनेक बीजके एकाच रांगेत चिकटलेली असतात (धारास्थित बीजकविन्यास). केसरदलांच्या नळीत तळाशी मध असून तो लुटून नेण्यास येणारा कीटक परपरागण [—> परागण] घडवून आणतो. शेंग (शिंबा) ५० सेंमी. लांब, साधारण गोलसर व आत अनेक आडव्या पडद्यांनी अनेक बीजे अलग झालेली असतात.

याचे लाकूड मऊ व पांढरे असते; आगपेट्यातील काड्यांकरिता उपयुक्त. कोवळा पाला, फुले व शेंगा भाजीकरिता वापरतात. ही झाडे शोभेकरिताही लावतात. साल, मूळ, पाने व फुले औषधी असतात. साल स्तंभक (आकुंचन करणारी) व पौष्टिक; देवी आल्यास सालीचा काढा देतात. मूळ उगाळून त्याचा लेप संधिवातावर देतात; रस मधाबरोबर खोकल्यावर गुणकारी. खरचटल्यावर पानांचे पोटीस बांधतात; दृष्टिमांद्यावर (दृष्टी कमी होणे) फुलांचा रस डोळ्यात व अर्धशिशीवर विरुद्ध बाजूच्या नाकपुडीत घालतात; पानांचाही रस अर्धशिशीवर चालतो. ह्या वनस्पतीच्या सर्व भागांत अ जीवनसत्त्व असते.

पहा : लेग्युमिनोजी; फूल. परांडेकर, शं. आ.

अगस्त्य : एक गोत्रप्रवर्तक व सूक्तद्रष्टा ऋषी. मित्रावरुणांचा कुंभोद्भव पुत्र व वसिष्ठाचा भाऊ. 'अगस्ति' असेही त्याचे नाव आढळते.

समुद्रात लपलेल्या कालकेय राक्षसांच्या नाशासाठी त्याने समुद्रप्राशन केले. उत्तरेकडून दक्षिण भारतात जाण्याच्या मार्गातील प्रचंड विंध्य पर्वताला त्याने नमवून उत्तरदक्षिण दळणवळण सुरू केले. त्याच्याबाबत अनेक कथा आहेत. त्याच्या पत्नीचे नाव लोपामुद्रा व पुत्र दृढस्यू अथवा इध्मवाह. *ऋग्वेदात* 'अगस्त्य–लोपामुद्रा संवाद' आहे. *रामायणात*ही त्याचे पराक्रम वर्णिले आहेत. *अथर्ववेद*, *महाभारत* तसेच पुराणांतही त्याचे उल्लेख आढळतात. दक्षिण भारतात त्याचे माहात्म्य विशेष आहे. तमिळ भाषेचा जनक तसेच *अगात्तियम्* नावाच्या तमिळ व्याकरणग्रंथाचा त्याला कर्ता मानतात. *अगस्त्यगीता*, *अगस्त्यसंहिता*, *शिवसंहिता* इ. ग्रंथ त्याचे मानतात.

केळकर, गोविंदशास्त्री

अगस्त्य तारा : दक्षिण खगोलार्धात नौका *(आरगो नेव्हिस)* किंवा नौकातल *(कॅरिना)* या तारकासमूहातील अगस्त्य *(कॅनोपस)* हा मुख्य तारा आहे म्हणून याला कॅरिनातील 'आल्फा' असेही म्हणतात. या ताऱ्याची दक्षिणक्रांती ५३° व विषुवांश सुमारे ६ ता. २० मि. आहेत [→ क्रांति; विषुवांश]. त्यामुळे ज्या स्थळाचे उत्तर अक्षांश ३७ पेक्षा जास्त आहेत तेथून हा तारा दिसत नाही. भारतात सर्व ठिकाणांहून दिसू शकतो, मात्र क्षितिजापासून फार वर दिसत नाही. पुणे–मुंबई विभागात त्याचे अधिकतम ⇨ *उन्नतांश* फेब्रुवारीत रात्री आठ-नऊ वाजण्याच्या सुमारास तो याम्योत्तर वृत्ताच्या आसपास असताना असतात. ईजिप्तमधील अलेक्झांड्रिया शहराजवळ कॅनोपस गाव आहे, त्यावरून कॅनोपस हे नाव पडले असण्याची शक्यता आहे. ३१ उत्तर अक्षांशावर अलेक्झांड्रिया या शहरी हा तारा दक्षिणेकडे उगवला की थोड्याच वेळात (दक्षिणेकडेच) मावळतो, तसेच थोड्या उत्तरेकडील अथेन्स शहरी तो दिसतच नाही, हे पूर्वी लक्षात आलेले होते.

अगस्त्य हा तारा 'महत्तम'[→ तारा] या प्रकारात मोडतो. त्याचा व्यास सूर्याच्या १३४ पट, पृष्ठफळ १९,००० पट, घनफळ २४,२०,००० पट व अंगभूत दीप्ती २००० पट आहे. आकाशातील सर्व ताऱ्यांत व्याध हा तारा सर्वाधिक तेजस्वी असून तेजस्वीपणात दुसरा क्रमांक अगस्त्याचा लागतो. त्याची ⇨ *प्रत*–०·८६ इतकी आहे. सूर्यापासून त्याचे अंतर ९८ प्रकाशवर्षे आहे. अगस्त्याचा वर्णपट वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. हा तारा पिवळट रंगाचा आहे. पृथ्वीच्या वातावरणातील प्रक्षोभामुळे त्याचे प्रकाशमान व रंग सारखे बदलत असतात व त्यात निळ्या व लाल रंगांच्या छटा येतात.

तलाव, नद्या, विहिरी यांचे पाणी अगस्त्योदय झाला म्हणजे निवळू लागते म्हणून त्याला भारतात 'जलशोधक' म्हणण्याचा प्रघात आहे. साधारणपणे ऑगस्टाच्या दुसऱ्या आठवड्यापासून ते मेच्या पहिल्या पंधरवड्यापर्यंत हा तारा केव्हा ना केव्हा तरी, रात्री वा पहाटे दक्षिण आकाशात कोठे ना कोठे दिसतो. इतर वेळी दिसत नाही. पुराणातील अगस्त्य ऋषींच्या नावावरून या ताऱ्यास हे नाव पडले आहे.

फडके, ना. ह.

अग्नि : अग्नी म्हणजे जिच्यामुळे उजेड व उष्णता ही उत्पन्न होतात, अशी वेगाने घडून येणारी रासायनिक विक्रिया. या विक्रियेच्या अंगी स्वतःला चालू ठेवण्याचा गुण असतो व मुद्दाम विझविल्याशिवाय किंवा जळण संपल्याशिवाय ती थांबत नाही. सामान्य जैव पदार्थांतील कार्बन किंवा एखादे ज्वलनशील द्रव्य व ऑक्सिजन यांचा वेगाने संयोग होऊन उष्णता, ज्योत व प्रकाश ही उत्पन्न होतात [→ ज्वलन]. ऑक्सिजनाशिवाय इतर मूलद्रव्यांशी विक्रिया होण्यामुळेही अग्नी उत्पन्न होणे शक्य असते. उदा., जस्तासारख्या काही विक्रियाशील धातू क्लोरिनाच्या वातावरणात घातल्यामुळेही प्रकाश व उष्णता उत्पन्न होतात. अशा विक्रियांचाही समावेश अग्नी या संज्ञेत केला जातो.

ज्योतीमुळे अग्नीचे अस्तित्व कळून येते पण अग्नी असला म्हणजे ज्योत असलीच पाहिजे असे नाही. ज्योतीशिवायही अग्नी असू शकतो. जळताना इंधन बाष्परूपात असेल तर ज्योत निर्माण होईल. सामान्यतः ज्योतीमधील कण तापदीप्त (तापल्याने प्रकाश देणारे) झाले म्हणजे प्रकाश उत्पन्न होतो. ज्योतीचा रंग हा ज्वलनाच्या विक्रियेत भाग घेणाऱ्या द्रव्यांवर व तापमानावर अवलंबून असतो [→ ज्योत].

अग्निनिर्मितीचा शोध हा मानवाने लाविलेल्या महत्त्वाच्या अशा शोधांपैकी एक किंवा सर्वांत महत्त्वाचाही ठरेल. आधुनिक उद्योगधंद्यांत व दळणवळणाच्या यंत्रांत व उपकरणांत व वाहनांत अग्नीचा उपयोग फार मोठ्या प्रमाणात केला जातो व अग्नीचा नियंत्रित उपयोग हा यांत्रिक युगातील व्यवहारांचा पायाच आहे. विस्तवाशिवाय आपले घरगुती व्यवहारही चालणार नाहीत. अनियंत्रित अग्नी हा आग लागणे, भाजणे इ. अपघातांस कारणीभूत होतो. या अपघातांचे निवारण करण्याची व्यवस्था करावी लागते.

कारेकर, न. वि.

अग्निनिर्मितीचे तंत्र मनुष्यास प्रथम अवगत झाल्याचा क्षण हा मानवी प्रगतीचा अत्यंत महत्त्वाचा टप्पा होय. भौतिक प्रगती व बऱ्याच प्राचीन धर्मसंस्था यांत अग्नीला प्रमुख स्थान आहे. थंडी, हिंस्र प्राणी, शत्रू इत्यादिकांपासून बचाव, औषधे, अन्न पक्व करणे व धातू गाळून त्यांपासून हत्यारे निर्मिणे यांचे मुख्य साधन अग्नी.

प्राथमिक संस्कृतींनी मुख्यत्वे अग्निनिर्मितीची तीन तंत्रे वापरली; ती म्हणजे घर्षण, आघात व बर्हिर्गोल भिंगातून ज्वालाग्राही वस्तूंवर उष्ण सूर्यकिरण टाकणे. वाळक्या कडक लाकडाचा घुसळदांडू व लाकडाचा पाट यांस 'अरणी' म्हणतात. या घुसळदांडूच्या खाली मऊ, भुसा होईल असा लाकडाचा तुकडाही जोडतात. या पाटाला मध्यभागी खोलगट भाग असतो. पाटाच्या खोलगट भागात घुसळदांडू दोरीने जलद फिरविला म्हणजे भुसा तयार होऊन तो जळू लागतो. घुसळदांडूच्या डोक्यावर दाबपट्टी बसविलेली असते व मुळाशी लाकडाचा चौकोनी तुकडा बसविलेला असतो. या घुसळदांडूस 'प्रमंथ' म्हणतात. ग्रीक पुराणातील प्रमिथिअसची कल्पना प्रमंथावरून सुचली असे काही विद्वान म्हणतात. प्रमिथिअस ह्या देवपुत्राने मनुष्यजातीला अग्निरूप देणगी दिली त्यामुळे देवराज झ्यूस प्रमिथिअसवर नाराज झाला व त्याला जंगलातील खडकावर निरंतर जखडून टाकण्याची शिक्षा केली, अशी ग्रीक पुराणातील कथा आहे.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

अग्नि (आयुर्वेद) **:** एक शरीर घटक. शरीरात बाह्य द्रव आल्यानंतर शरीर-घटकांशी ते आत्मसात व्हावे म्हणून त्याचे पचन करणारा जो घटक तो अग्नी होय. शरीराचे दोषधातू, उपधातू, इंद्रिये यांचे सूक्ष्म घटक व त्यांनी बनलेले अवयव यांत अग्नी असतो. अग्नीचे पचनकार्य अखंड चालू असते. प्रत्येक घटकाचा गुण वाढविण्याचेही एक कार्य चालू असते. पचनानंतर मलद्रव्ये, विशुद्ध द्रव्ये व सारद्रव्ये बनत असतात. अग्नी हा पित्तांतर्गत असतो. त्याचे स्थूलतः पाचक, रंजक, आलोचक, भ्राजक व साधक असे पाच भाग कल्पिले आहेत. त्यांची कार्येही निरनिराळी आहेत. पहा : दोषधातुमलविज्ञान.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

अग्निकर्म : (आयुर्वेद). डाग देणे. शस्त्रकर्मांत शस्त्रानुशस्त्रांपेक्षा क्षार श्रेष्ठ व क्षारापेक्षा अग्नी श्रेष्ठ. अग्नीने जाळलेले रोग पुन्हा उत्पन्न होत नाहीत.

उपकरणे : त्वगत रोग जाळण्यास पिंपळी, बकरीची लेंडी, दात, बाण, सळई; मांसगतांकरिता दगडाचे किंवा तांबे, रुपे इत्यादींचे बनवलेले जांभूळ इ. वस्तू; शिरास्नायू, संधी, अस्थी यांतील रोगांकरिता कढत वा उकळते मध, गूळ वा तेल ही उपयुक्त होतात.

काल : शरद व ग्रीष्म या ऋतूंखेरीज अन्य ऋतूंत डाग द्यावा. या ऋतूंत आवश्यक असेल तर भोवताली थंड वातावरण निर्माण करून द्यावा.

विशेष : सर्व रोगांवर सर्व ऋतूंत स्निग्ध, शीत व पिच्छिल (बुळबुळीत) अन्न खाण्यास देऊन नंतर डाग द्यावा. अपवाद—अडलेला गर्भ,

मूतखडा, भगंदर, मूळव्याध व मुखरोग इत्यादींत जेवण न देता अग्निकर्म करावे.

विकार : त्वचादी स्थिर रोगांत अतिशय वेदना असतात; व्रणांत कठीण, बधिर व उंचावलेले मांस असताना, ग्रंथी, अर्श, अर्बुद, भगंदर, अपची, श्लीपद, चामखीळ, आंत्रवृद्धी, संधी, शिरा यांचा छेद केल्यावर, नाडीव्रण, रक्तस्राव फार होत असेल तर अग्निकर्म करावे.

प्रकार : १. वलय, २. बिंदू, ३. जरुरीप्रमाणे उभ्या–आडव्या–तिरक्या फुल्या, सरळ नागमोडी रेषा (विलेखा) इत्यादी, ४. घर्षण (प्रतिसारण).

वर्ज्य : पित्तप्रकृती, अंतर्गत रक्तस्राव, कोठा फुटला असता, शल्य निघाले नसेल, वा रोगी दुर्बल, बाल, वृद्ध, भित्रा, अनेक व्रणपीडित व घाम काढण्यास अयोग्य असला तर अशांना अग्निकर्म करू नये.

दग्धप्रकार : १. प्लुष्ट (झळ लागणे). २. दुर्दग्ध (फोड, लाली, दाह, वेदना अधिक होणे). ३. सम्यग्दग्ध (योग्य डाग). ४. अतिदग्ध (मांस लोंबकळणे, शिरादींचा अधिक नाश, ज्वर–दाह–तहान इ. उपद्रव होणे).

योग्य डाग : त्वचा : चर्ऽ असा आवाज होणे, दुर्गंधी येणे व त्वचा संकुचित होणे. मांस : पारव्याच्या रंगासारखा व्रण, अल्प सूज, वेदना व शुष्क संकुचित व्रण असणे. शिरास्नायू : काळा व वर उचलून आलेला व्रण आणि स्राव थांबणे. संधी व अस्थी : रुक्ष, अरुण, कर्कश व स्थिर व्रण होणे.

उपचार : प्लुष्ट : या प्रकारात चुकूनही थंड उपचार न करता उष्ण उपचारच करावेत. जाळलेली जागा शेकावी, अन्नपानही उष्ण वीर्याचे व उष्ण द्यावे म्हणजे होरपळलेल्या जागेतील वायू व उष्मा शरीरात पसरेल. त्या जागेत न राहिल्याने सूज, लाली व वेदना होणार नाहीत. पण थंड उपचारांनी वायू व उष्मा तेथेच स्थगित होतील व सूज इ. वाढतील.

दुर्दग्ध : अवस्थानुरूप उष्ण किंवा थंड उपचार करावे; सम्यक् दग्ध-वंशलोचन इ. तुपात लावावे किंवा बारीक वाटलेल्या मांसाचा लेप करावा.

अतिदग्ध : लोंबलेले मांस कात्रीने कापून काढावे व थंड उपचार करावेत. शाली तांदळाचे पीठ किंवा टेंभुर्णीचे चूर्ण तुपातून लावावे; गुळवेल किंवा कमळ इत्यादींच्या पानांनी व्रण झाकावा.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

अग्निज खडक : पृथ्वीतील तप्त, वितळलेला द्रव थिजून तयार झालेल्या खडकांस 'अग्निज खडक' म्हणतात. ज्याच्यापासून अग्निज खडक तयार होतात त्या तप्त द्रवाला ⇨ *शिलारस* म्हणतात. पृथ्वीच्या पृष्ठाखाली, खोल किंवा उथळ अशा ठिकाणी शिलारस तयार होतात. शिलारस असलेल्या स्थानापासून निघून कवचाच्या अधिक उथळ भागात जाणाऱ्या भेगा–पोकळ्या नैसर्गिक घडामोडींमुळे उत्पन्न झाल्या म्हणजे त्यांच्या वाटे खोल व अधिक दाब असलेल्या जागेतील शिलारस अधिक उथळ व कमी दाब असलेल्या जागी येतात. ते पृष्ठाशी येऊ शकले म्हणजे ⇨ *ज्वालामुखी* निर्माण होतात. जाग्रत ज्वालामुखींतून बाहेर पडणाऱ्या शिलारसाला 'लाव्हा' म्हणतात. लाव्हे हे शिलारसाचे आपणास प्रत्यक्ष पाहावयास मिळणारे नमुने होत. लाव्हा थिजून तयार होणाऱ्या खडकांस ज्वालामुखी खडक, उद्गीर्ण खडक किंवा लाव्हे असेही म्हणतात.

ज्वालामुखीच्या उद्गिरणात शिलारसाचा काही भागच बाहेर लोटला जातो. उरलेला भाग ज्या पोकळीच्या वाटे शिलारस बाहेर पडला त्या पोकळीत शिल्लक राहतो. कालांतराने तो निवून त्याचाही खडक बनतो. शिलारसापासून निघून उथळ भागात येणाऱ्या पण पृष्ठाशी येऊन न पोचणाऱ्या अशा पोकळ्याही असणे शक्य असते व त्यांच्यात शिरलेला शिलारस निवून त्याचेही खडक बनतात. पृथ्वीच्या कवचातल्या भेगा–पोकळ्यांत शिलारस थिजून तयार झालेल्या खडकांस 'अंतर्वेशी खडक' म्हणतात. ज्वालामुखी व अंतर्वेशी हे अग्निज खडकांचे मुख्य गट होत.

जाग्रत ज्वालामुखींच्या लाव्ह्यांचे परीक्षण करता येते व त्यांच्यापासून खडक कसे तयार होतात हेही पाहता येते. अंतर्वेशी राशींचे शिलारस प्रत्यक्ष पाहता येत नाहीत व ते निवून खडक कसे तयार होतात हेही पाहता येत नाही. क्षरणाने (झीज होऊन) जमिनीच्या पृष्ठभागाचे खडक नाहीसे झाल्यावर अंतर्वेशी राशींचे खडक उघडे पडतात. त्यांच्या उपस्थितीच्या रीतीवरून, त्यांच्या गुणधर्मांवरून व त्यांच्या लगतच्या खडकांवर अंतर्वेशी शिलारसाचे काही परिणाम झाले असले तर ते पाहून अंतर्वेशी खडकांच्या निर्मितीच्या प्रक्रियांविषयी अनुमान करावे लागते. अग्निज खडकांसारखे खडक किंवा त्यांच्या खनिजांसारखी खनिजे कृत्रिम रीतीने करण्याचे प्रयोग करून पुष्कळ खडक व खनिजे तयार करण्यात आलेली आहेत. अशा प्रयोगांवरूनही अग्निज खडकांच्या उत्पत्तीविषयी माहिती मिळते.

शिलारसांचे रासायनिक संघटन : ज्वालामुखीतून बाहेर पडणाऱ्या लाव्ह्यांचे व त्यांच्यापासून तयार झालेल्या खडकांचे व खोल जागी शिलारस थिजून तयार झालेल्या व क्षरणाने उघड्यावर आलेल्या खडकांचे परीक्षण करून शिलारसांच्या रासायनिक संघटनाविषयी बरीच माहिती मिळते. वितळलेली सिलिकेटे व सिलिका आणि पाण्याची वाफ व इतर काही वायू हे शिलारसांचे मुख्य घटक असतात. शिलारस निवून घनरूप होत असताना त्यांच्यातील वायू निसटून बाहेर जातात व वायूंचा लेशच शिलारसापासून तयार होणाऱ्या खडकांत शिल्लक राहतो. लाव्ह्यांतून वाफ बाहेर पडते हे प्रत्यक्ष दिसतेच. अंतर्वेशी शिलारसातील वायू लगतच्या खडकांत मुरतात. सारांश, मूळच्या शिलारसात असलेले कित्येक बाष्पनशील घटक त्या शिलारसापासून तयार झालेल्या खडकात असत नाहीत. म्हणून शिलारसांचे रासायनिक संघटन व अग्निज खडकांचे रासायनिक संघटन ही अगदी सारखीच नसतात.

शिलारसांचे तापमान : अनेक ज्वालामुखी-क्षेत्रांत केलेल्या मापनांवरून जमिनीवरून वाहत जाणाऱ्या लाव्ह्यांचे तापमान ९००° ते ११००° से. असल्याचे व हवाईतल्या ज्वालामुखीच्या तलावातील उकळत्या लाव्ह्यांचे तापमान सर्वांत अधिक म्हणजे ११८५° से. असल्याचे आढळलेले आहे. बेसाल्टी लाव्ह्यांचे तापमान सुमारे ९००° ते ११००° से. असते व मध्यम सिकत किंवा सिकत (सिलिकेचे प्रमाण जास्त असलेल्या) लाव्ह्यांचे तापमान त्यापेक्षा कमी असते. जमिनीच्या पृष्ठाखालील शिलारसांचे तापमान प्रत्यक्ष मापता येत नाही. पण खडकांत घुसलेल्या शिलारसाच्या उष्णतेचे त्याच्या लगतच्या खडकावर काही परिणाम झाले असले, तर ते पाहून शिलारसाचे तापमान ठरविणे शक्य असते [⟶ भूवैज्ञानिक तापमापन]. क्षरणाने उघड्या पडलेल्या अंतर्वेशी राशींच्या लगतच्या खडकांचे परीक्षण करून शिलारसांच्या तापमानाविषयी अनुमान केले जाते. अग्निज खडकांसारखे किंवा त्यांच्यातल्या खनिजांसारखे रासायनिक संघटन असणारे पदार्थ वितळवून व त्या वितळलेल्या द्रवांवर प्रयोग करून पाहण्यात आलेले आहेत. अशा प्रयोगांवरूनही शिलारसांचे तापमान ठरविता येते. वरील दोन्ही रीतींनी मिळालेल्या माहितीवरून असे कळून आले आहे की, बेसाल्टी शिलारसांचे तापमान १०००° से. पेक्षा कमी, सामान्यतः ८००°–९००° से. व बेसाल्टापेक्षा अधिक सिकत असणाऱ्या शिलारसांचे तापमान त्याहून कमी, म्हणजे ६००° ते ७००° से. असते.

अग्निज खडकांचे रासायनिक संघटन : ज्ञात अशी बहुतेक सर्व मूलद्रव्ये अग्निज खडकांत सापडलेली आहेत. पण अग्निज खडकांचा शेकडा नव्याण्णवपेक्षा किंचित अधिक इतका भाग ऑक्सिजन, सिलीकॉन, ॲल्युमिनियम, लोह, कॅल्शियम, सोडियम, पोटॅशियम, मॅग्नेशियम व टिटॅनियम या नऊ मूलद्रव्यांचाच बनलेला आढळतो. अग्निज खडकांत व शिलारसात सर्वांत विपुल असणारी मूलद्रव्ये ऑक्सिजन व सिलिकॉन ही होत. त्यामुळे बहुतेक सर्व अग्निज खडक हे मुख्यतः सिलिकेटी खनिजे व

खनिज सिलिका यांचे बनलेले असतात म्हणून अग्निज खडकांना कधी-कधी 'सिलिकेटी खडक' म्हणतात.

हजारो अग्निज खडकांच्या रासायनिक विश्लेषणांच्या फलांवरून एफ. डब्ल्यू. क्लार्क व एच. एस. वॉशिंग्टन यांनी काढलेल्या सरासरीचा महत्त्वाचा भाग पुढे दिला आहे. त्याच्यावरून अग्निज खडकांचे सरासरी रासायनिक संघटन कळून येईल.

	%		%
सिलिका (SiO_2)	५९·१२	पोटॅश (K_2O)	३·१३
ॲल्युमिना (Al_2O_3)	१५·३४	फेरिक ऑक्साइड (Fe_2O_3)	३·०८
लाइम (CaO)	५·०८	पाणी (H_2O)	१·१५
सोडा (Na_2O)	३·८४	टिटॅनिया (TiO_2)	१·०५
फेरस ऑक्साइड (FeO)	३·८०	इतर	०·९२
मॅग्नेशिया (MgO)	३·४९		

काही थोडे व विरळाच आढळणारे अपवाद वगळले तर इतर सर्व अग्निज खडकांत ४० ते ८० टक्के सिलिका असते.

अग्निज खडकांचे घटक : शिलारसापासून तयार होणारे घन पदार्थ स्फटिकी किंवा अस्फटिकी असतात. काही खडक सर्वस्वी स्फटिकी, तर काही थोडे सर्वस्वी अस्फटिकी पदार्थांचे व काही स्फटिकी व अस्फटिकी पदार्थांच्या मिश्रणाचे असतात. शिलारसापासून तयार होणारा अस्फटिकी पदार्थ काचमय असतो व त्याला काच म्हणतात. शिलारसापासून तयार होणारे स्फटिकी पदार्थ म्हणजे अग्निज खनिजे होत. हजारो अग्निज खडकांच्या घटकांचे मापन करून त्यांची एफ. डब्ल्यू. क्लार्क यांनी काढलेली सरासरी टक्केवारी पुढे दिलेली आहे व तिच्यावरून अग्निज खडकात कोणती खनिजे अधिक व कोणती कमी प्रमाणात आढळतात हे कळून येईल.

फेल्सपारे	५९%	अभ्रक	४%
पायरोक्सीने व ॲंफिबोले	१७%	इतर सर्व मिळून	८%
क्वॉर्ट्‌झ	१२%		

फेल्सपारांत ऑर्थोक्लेज व मायक्रोक्लीन (दोन्ही पोटॅश फेल्सपारे; $K_2O.\ Al_2O_3.\ 6SiO_2$) यांचा व प्लॅजिओक्लेजांचा समावेश होतो. प्लॅजिओक्लेजे ही अल्बाइट ($Na_2O.\ Al_2O_3.\ 6SiO_2$) व ॲनॉर्थाइट ($CaO.Al_2O_3.2SiO_2$) यांच्या कमीअधिक मिश्रणाची बनलेली असतात.

पायरोक्सीने ही मॅग्नेशियम व लोह यांची किंवा वरील दोन्ही व कॅल्शियम यांची किंवा वरील तिन्ही व ॲल्युमिनियम यांची मेटॅसिलिकेटे असतात. पायरोक्सीन गटातल्या खनिजांसारखे किंवा जवळजवळ तसे रासायनिक संघटन असणारी खनिजे ॲंफिबोल गटातही आढळतात. पण त्या दोहोंच्या स्फटिकांच्या आकाराच्या ठेवणीत फरक असतो. पायरोक्सीनांपैकी प्रमुख जाती म्हणजे कॅल्शियम, मॅग्नेशियम, लोह व ॲल्युमिनियम यांचे जटिल मेटॅसिलिकेट असलेले ऑजाइट होय. जवळ जवळ त्याच्यासारखे रासायनिक संघटन असणाऱ्या ॲंफिबोल गटातल्या जातीला 'हॉर्नब्लेंड' म्हणतात.

क्वॉर्ट्‌झ म्हणजे स्फटिकी सिलिका (SiO_2). अभ्रकांपैकी महत्त्वाची खनिजे म्हणजे कृष्णाभ्रक [$K(FeMg)_3\ (AlSi_3O_{10})\ (OH)_2$] व शुभ्र अभ्रक [$KAl_2\ (AlSi_3O_{10})\ (OH)_2$] ही होत.

शिलारसात सिलिकेचे मान अपुरे असले म्हणजे पायरोक्सीनाऐवजी ऑलिव्हीन [$2(MgFeO).\ SiO_2$], अल्बाइटाऐवजी नेफेलीन ($Na_2O.\ Al_2O_3.\ 2\ SiO_2$) व पोटॅश फेल्सपाराऐवजी ल्यूसाइट ($K_2O.\ Al_2O_3.\ 4SiO_2$) ही खनिजे सिलिकेच्या कमतरतेच्या प्रमाणास अनुसरून तयार होतात.

आवश्यक, गौण व द्वितीयक खनिजे : शिलारसाचे स्फटिकीभवन होऊन तयार झालेल्या खनिजांस 'आद्य खनिजे' म्हणतात. आद्य खनिजांचे आवश्यक व गौण असे दोन गट केले जातात. त्यांच्यावरून खडकांची जाती ठरविण्यात मदत होते व व्याख्येप्रमाणे जी खडकांत असलीच पाहिजेत अशा आद्य खनिजांना 'आवश्यक खनिजे' म्हणतात. उदा., ग्रॅनाइटात पोटॅश फेल्सपार व क्वॉर्ट्‌झ ही खनिजे असलीच पाहिजेत. ती नसणाऱ्या खडकास ग्रॅनाइट म्हणणार नाहीत. जी आद्य खनिजे अल्प प्रमाणात असतात व जी असली किंवा नसली तरी खडकाचे वैशिष्ट्य म्हणजे जात बदलत नाही, त्यांना 'गौण खनिजे' म्हणतात. मॅग्नेटाइट, इल्मेनाइट, ॲपेटाइट, झिरकॉन, स्फीन ही अग्निज खडकांत वारंवार आढळणारी गौण खनिजे होत. अग्निज खडकांच्या आद्य घटकांवर मागाहून घडून आलेल्या प्रक्रियांचा परिणाम होऊन जी खनिजे तयार होतात त्यांना 'द्वितीयक खनिजे' म्हणतात. निवणाऱ्या अग्निज खडकांतील प्रक्रियांनी किंवा वातावरणाच्या किंवा रूपांतरणाच्या किंवा खडकांत मागाहून शिरलेल्या विद्रावांच्या क्रियांमुळे ती निर्माण झालेली असतात. अशांपैकी काही म्हणजे झिओलाइटे, कॅल्साइट, क्लोराइट, सर्पेंटाइन, हिरवी माती व मृद्-खनिजे ही होत.

घटकांची निर्मिती : शिलारस घन होताना काच तयार होईल का स्फटिक तयार होतील, हे शिलारसाचे तापमान, त्याचे रासायनिक संघटन, निवण्याचा वेग इ. गोष्टींवर अवलंबून असते. काच अस्फटिकी असते. तिच्या घटक कणांची मांडणी स्थिर झालेली असते पण त्यांची रचना नियमित नसते व त्यांच्या रचनेचा कोणताही निश्चित साचा नसतो. उलट स्फटिकांचे घटक मूलकण नियमित रीतीने व त्यांच्या रचनेचा एखादा विशिष्ट साचा तयार होईल, अशा रीतीने रचिलेले असतात. स्फटिक निर्माण होण्यासाठी खनिजांचे शिलारसात विखुरलेले घटक एकत्र यावे लागतात व स्फटिकांची वाढ होण्यासाठी ते घटक निर्मितीच्या केंद्राकडे येत रहावे लागतात. म्हणजे विसरण होऊ (मिसळू) शकेल अशी शिलारसाची अवस्था असावी लागते. शिलारस तरल (पातळ) असला म्हणजे विसरण सुलभतेने होते व तो श्यान (दाट) असला म्हणजे विसरणास अडथळा होतो. सारख्याच परिस्थितीत अल्पसिकत (सिलिकेचे प्रमाण कमी असलेले) शिलारस तरल असतात व सिकत किंवा मध्यम सिकत, विशेषतः बरेच क्षारीय शिलारस श्यान असतात. कोणत्याही रासायनिक संघटनांचा शिलारस अधिक उच्च तापमान असताना अधिक तरल असतो व तापमान कमी होत असताना त्याची श्यानता वेगाने वाढते. पाण्याची वाफ व इतर बाष्पनशील घटक विरघळलेले असल्यास शिलारसाची तरलता त्यांच्या प्रमाणात वाढते. विपुल वायू असलेले शिलारस अतिशय तरल असतात.

घटक एकत्र येऊन स्फटिक निर्माण होण्याला काही वेळ मिळणे आवश्यक असते. शिलारस मंद गतीने निवत असला म्हणजे स्फटिक निर्माण होण्यास पुरेसा वेळ मिळतो व शिलारसापासून पूर्ण स्फटिकी, सर्वस्वी स्फटिकमय असा खडक तयार होतो. उलट तो एकाएकी थंड होऊन घन झाला तर त्याच्यापासून पूर्ण काचमय खडक तयार होतो. तो एकाएकी नव्हे पण वेगाने निवला म्हणजे स्फटिक व काच यांचे मिश्रण असलेला खडक तयार होतो.

ज्वालामुखीतून बाहेर लोटले गेलेले लाव्हे पृथ्वीच्या पृष्ठावर पसरत असतात व वेगाने निवतात. त्यांच्यावरील दाब वातावरणाच्या दाबाहून फारसा अधिक नसतो. त्यांच्यातील वायू वेगाने बाहेर पडत असतात. म्हणून ज्वालामुखी खडकात थोडी फार काच नेहमी आढळते व त्यांच्या घनीभवनाने तयार झालेले स्फटिक सूक्ष्म किंवा बारीक असतात. उलट अंतर्वेशी शिलारस बंदिस्त जागी असतात, त्यांचे निवणे अधिक मंद असते व त्यांच्यातील वायू सहज बाहेर पडू शकत नाहीत. त्यांच्यापासून तयार होणाऱ्या खडकात काच क्वचितच आढळते.

काही मिमी. रुंदीपासून तो कित्येक किमी. रुंदी व काही थोडे घन मी. तो कित्येक सहस्र घन किमी. इतके आकारमान असणाऱ्या भेगा किंवा पोकळ्या कवचाच्या खडकात निर्माण होऊ शकतात. मोठ्या पोकळ्यांत शिरलेल्या शिलारसाच्या मोठ्या राशींच्या मानाने लहान

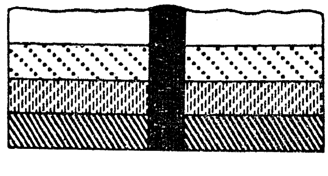
भेगांत शिरलेल्या लहान राशी अधिक वेगाने निवतात. कवचाच्या उथळ भागातील खडकांचे तापमान कमी असते व त्या भागातल्या पोकळ्यांत शिरलेले शिलारस खोल भागातल्या पोकळ्यांत शिरलेल्या शिलारसापेक्षा अधिक वेगाने निवतात. कवचाच्या उथळ व अधिक थंड खडक असलेल्या भागातील लहानशा पोकळ्यांत शिरलेल्या शिलारसाची सर्व राशी व तेथल्या मोठ्या पोकळ्यांत घुसलेल्या शिलारसाचे, शेजारच्या खडकांशी संस्पर्श झालेल्या पृष्ठालगतचे भाग एकाएकी निवविले जाऊन त्यांच्यापासून काचमय खडक निर्माण होणे शक्य असते.

खोलीबरोबर खडकांच्या भाराचा दाब वाढत असतो व खोल भेगांत घुसलेल्या शिलारसातील वायू सहज बाहेर पडू शकत नाहीत. अतिशय खोल जागेतल्या शिलारसांचे निवणे अगदी मंद असते व त्यांच्यातील वायू अधिक काल टिकून राहतात. शिवाय कोणत्याही पदार्थाच्या काचमय स्वरूपापेक्षा त्याच्या स्फटिकमय स्वरूपाची घनता अधिक असते. म्हणून माथ्यावरील खडकांच्या भारामुळे स्फटिक-निर्मितीस अधिक अनुकूल अशी परिस्थिती असते. या कारणांमुळे खोल जागी निवणाऱ्या शिलारसापासून तयार होणारे खडक पूर्णस्फटिकी असतात.

अग्निज खडकांची आढळण्याची रीती व त्यांच्या मोठ्या संरचना : ज्वालामुखी खडकांचे आकार : ज्वालामुखीतून बाहेर लोटला गेलेला लाव्हा उद्गीरणाच्या द्वारापासून कमी अधिक अंतरापर्यंत वाहत जातो. तो थिजून तयार होणाऱ्या राशीचा आकार नियमित किंवा अनियमित जाडी असलेल्या थरासारखा असतो. लाव्हा तरल असला तर तो निवण्यापूर्वी दूरवर वाहत जातो व त्याच्यापासून तयार होणाऱ्या थराची जाडी सर्वत्र जवळजवळ सारखी असते. तो दाट असला म्हणजे त्याचे वाहणे मंद असते व विशेष दूर जाण्यापूर्वी तो निवून घन होतो. त्याच्यापासून तयार होणाऱ्या थराचा उद्गीरणाच्या द्वाराजवळचा भाग अधिक जाड असतो. काही लाव्हे इतके श्यान असतात की ते उद्गीरणाच्या द्वारापासून फारसे दूर जाऊ शकत नाहीत. त्यांच्यापासून घुमटासारख्या किंवा गड्ड्यासारख्या राशी तयार होतात. उद्गीरणे पुन्हा पुन्हा एकाच स्थानी झाली म्हणजे त्यांच्या लाव्ह्यांपासून अनुक्रमाने तयार झालेले थर साचून नियमित किंवा अनियमित जाडी असलेल्या थरांची राशी तयार होते. ज्वालामुखीचे उद्गीरण नेहमी लाव्ह्याचेच असते असे नाही. अधून मधून ते घन पदार्थांचेही असते. त्याचे पदार्थही ज्वालामुखीच्या केंद्राभोवती पूर्वीच्या लाव्ह्यावर साचतात व त्यानंतर लाव्ह्याचे उद्गीरण झाले तर त्याच्या खडकाने ते झाकले जातात. केंद्रीय उद्गीरणे वारंवार झाली म्हणजे त्यांचे पदार्थ साचून बसकट किंवा उभट शंकूसारखी राशी तयार होते. भेगी उद्गीरणे सामान्यतः बेसाल्टी लाव्ह्यांची असतात व विरळाच घन पदार्थांची असतात. ती वारंवार घडून आली म्हणजे सपाट आडव्या थरांच्या (महाराष्ट्रात आढळतात तशा खडकांच्या) जाड राशी तयार होतात [→ दक्षिण ट्रॅप].

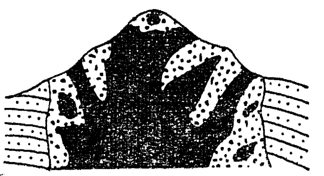
अंतर्वेशी राशींचे आकार : हे अर्थात ज्या भेगा–पोकळ्यांत शिलारस भरला गेला, त्यांच्या आकारावर अवलंबून असतात. नियमित किंवा वेड्यावाकड्या आकाराच्या व देशीय खडकांच्या रचनेस समांतर किंवा छेदून जाणाऱ्या अशा भेगा खडकात असतात किंवा निर्माण होतात व भेगांच्या स्वरूपास अनुसरून खडकांच्या रचनेस समांतर असणाऱ्या किंवा छेदून जाणाऱ्या अंतर्वेशी राशी तयार होतात. त्यांचे आकार व शेजारच्या खडकांशी असलेले संबंध लक्षात घेऊन त्यांना नावे दिली जातात. देशीय म्हणजे ज्या खडकात शिलारस घुसला त्या खडकांच्या रचनेस (उदा., गाळांच्या खडकांच्या स्तरणास) छेदून जाणाऱ्या अंतर्वेशी राशींना 'विसंगत अंतर्वेशी राशी' व रचनेस न छेदणाऱ्या, समांतर राशींस 'सुसंगत अंतर्वेशी राशी' म्हणतात. विसंगत राशींपैकी मुख्य म्हणजे भित्ती, ज्वालामुखी नळ व वलयभित्ती, व सुसंगत राशींपैकी मुख्य म्हणजे शिलापट्ट, लॅकोलिथ व लोपोलिथ होत.

भित्ती : देशीय खडकांच्या स्तरणास छेदून जाणाऱ्या व समांतर पृष्ठे असलेल्या भेगेत शिलारस थिजून तयार झालेल्या भिंतीसारख्या राशीला ⇨ *भित्ती* म्हणतात. निसर्गात विपुल आढळणाऱ्या अंतर्वेशी राशींपैकी महत्त्वाच्या म्हणजे भित्ती होत.



आ. १. **भित्ती.** गाळांच्या आडव्या थरात घुसलेली उभी भित्ती.

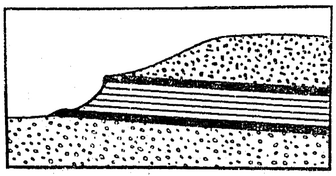
ज्वालामुखी नळ : केंद्रीय ज्वालामुखी जागृत असताना त्याला जिच्या वाटे शिलारसाचा पुरवठा होतो ती वाहिनी अर्थातच पाहता येत नाही. पण तो मृत होऊन क्षरणाने नाहीसा झाला व त्याच्या तळाखालचे खडक उघडे पडले म्हणजे त्या वाहिनीत चोंदून राहिलेली उभ्या मुसळासारखी राशी दृष्टीस पडते. तिला ⇨ *ज्वालामुखी नळ* म्हणतात.



आ. २. **ज्वालामुखी नळ,** मध्यभागी; त्याचा काळा भाग अग्निज खडकाचा व ठिपके असलेला भाग अग्निदलिक पदार्थांचा बनलेला आहे. त्याच्या दोन्ही बाजूंस गाळांच्या खडकांचे आडवे किंवा किंचित तिरपे थर (बारीक टिंबांनी दाखविलेले) आहेत.

वलयभित्ती : नळासारख्या आकाराची अंतर्वेशी खडकांची राशी. तिचा दृश्यांश साधारण वर्तुळाकार असतो. ती उभी असून तिची जाडी बरीच असते. तिच्या आत व बाहेर देशीय खडक असतात. एकाबाहेर एक अशा अनेक वलयभित्ती काही जागी आढळतात. वलयभित्ती प्रथम स्कॉटलंडात व नंतर आइसलँड, नॉर्वे, अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील न्यू हँपशर, नैर्ऋत्य आफ्रिका, नायजेरिया, सूदान इ. ठिकाणी आढळल्या.

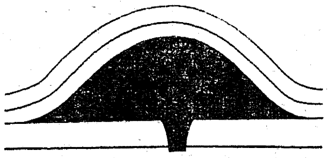
अग्निज शिरा : लांब, अरुंद व लहानशा भेगांत शिलारस थिजून तयार झालेल्या राशींस 'अग्निज शिरा' म्हणतात. त्यांचा आकार सामान्यतः वेडावाकडा असतो व त्यांना फाटे असणे शक्य असते. अग्निज शिरा निसर्गात विपुल आढळतात.



आ. ३. **शिलापट्ट.** गाळांच्या खडकांच्या किंचित तिरप्या थरांच्या मध्ये घुसलेले दोन शिलापट्ट (काळ्या रंगाचे) दाखविलेले आहेत.

शिलापट्ट : खडकांच्या दोन थरांच्या मध्ये त्यांच्या स्तरणाच्या पातळीस समांतर असे शिलारसाचे अंतर्वेशन होऊन त्याच्यापासून तयार झालेल्या दगडी थराला ⇨ *शिलापट्ट* म्हणतात.

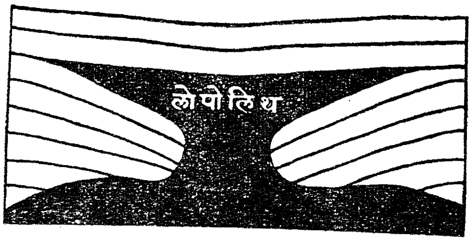
लॅकोलिथ : लॅकोलिथांचा तळ सपाट व माथा घुमटासारखा असतो [→ लॅकोलिथ].



आ. ४. **लॅकोलिथ.** उभा छेद, काळा रंग. रंगहीन थर— गाळांच्या खडकांचे.

लोपोलिथ : याचा आकार तसराळ्यासारखा असतो. जेथील थर खाली वाकविले जाऊन त्यांना द्रोणीसारखा आकार आलेला असतो, अशा प्रदेशांतील थरांमध्ये व त्या थरांच्या स्तरणास अनुसरून असे शिलारसांचे अंतर्वेशन होऊन लोपोलिथ तयार झालेले असते. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील मिनेसोटातील डलूथ येथे गॅब्रोचे नमुनेदार लोपोलिथ आहे.

बॅथोलिथ : अंतर्वेशी अग्निज खडकांच्या मोठ्या व ज्यांच्या तळाचा ठाव लागत नाही अशा राशींचे नाव. त्यांच्या बाजूंचा उतार तीव्र असतो व जो



आ. ५. लोपोलिथ, उभा छेद.

जो खोल जावे तो तो त्यांचे आकारमान वाढत गेलेले दिसते. बॅथोलिथे ही सर्वस्वी किंवा प्रामुख्येकरून ग्रॅनोडायोराइटाची बनलेली असतात. ती कशी निर्माण झाली याचा उलगडा झालेला नाही [→ बॅथोलिथ]. बॅथोलिथासारखी लक्षणे असणाऱ्या लहान राशीस 'खोड' व खोडाची बाह्यरेषा वर्तुळाकार असेल तर त्याला 'स्कंध' म्हणतात. कित्येक स्कंध किंवा खोडे ही एखाद्या खोल जागी दडलेल्या बॅथोलिथाच्या शाखा असतात.

लहान व सूक्ष्म संरचना : खडकांच्या घटकांच्या सूक्ष्म संरचनेला म्हणजे सविस्तर व्यवस्थेला 'वयन' (वीण) म्हणतात व त्याच्यात पुढील गोष्टींचा समावेश होतो : (१) स्फटिकीभवनाचे मान, (२) स्फटिकांचे केवळ आकारमान, (३) स्फटिकांचे आकार, (४) स्फटिकांचे परस्परांशी व काच असली तर तिच्याशी असलेले संबंध. बहुसंख्य खडकांचे वयन नुसत्या डोळ्यांना ओळखू येत नाही. त्यासाठी खडकांचे पातळ छेद सूक्ष्मदर्शकाने तपासावे लागतात. वयन व संरचना यांच्यामधील भेद नेहमी सहज ओळखता येतो किंवा केला जातो असेही नाही. कित्येक जण वयनाला 'सूक्ष्म संरचना' असेही म्हणतात. अग्निज खडकांच्या संरचनांचे व वयनांचे मुख्य प्रकार पुढील होत :

पृषयुक्त (पॉर्फिरिटिक) संरचना किंवा वयन : मोठे स्फटिक व त्यांच्याहून पुष्कळच बारीक असे खनिज पदार्थ मिळून बनलेल्या खडकांच्या संरचनेस 'पृषयुक्त संरचना' म्हणतात. मोठ्या स्फटिकांना 'बृहत्स्फट' व उरलेल्या भागास 'आधारक' म्हणतात. बृहत्स्फटांचा आकार सामान्यतः चांगला, आत्मरूपिक (पूर्णाकृती) किंवा जवळजवळ तसा असतो. आधारक हा केवळ स्फटिकांचा, केवळ काचेचा किंवा त्या दोहोंच्या मिश्रणाचा असतो.

ज्वालामुखीतून बाहेर पडण्यापूर्वीच कित्येक लाव्ह्यांत एखादद्दुसऱ्या खनिजाचे स्फटिक तयार झालेले असतात. लाव्हे पृथ्वीच्या पृष्ठावर ओतले गेल्यावर वेगाने निवू लागतात व त्यांच्या द्रव भागापासून बारीक स्फटिक, सूक्ष्म स्फटिक किंवा काच किंवा ती तिन्ही असलेला आधारक तयार होतो. पुष्कळ ज्वालामुखी खडकांची संरचना पृषयुक्त असते व ती सामान्यतः अशा कारणामुळे उद्भवलेली असते. लहान अंतर्वेशनांपासून किंवा मोठ्या अंतर्वेशनांच्या वेगाने निवविल्या गेलेल्या कडांपासून तयार झालेल्या पुष्कळशा खडकांची संरचनाही अशीच पृषयुक्त असते. इतर कारणांमुळेही पृषयुक्त संरचना निर्माण होणे शक्य असते. पातालिक किंवा इतर अंतर्वेशी खडकांतही पृषयुक्त संरचना आढळते. त्या खडकांचे आधारक पूर्णस्फटित असून आधारकाचे स्फटिक बृहत्स्फटांपेक्षा पुष्कळ लहान, सूक्ष्मकणी किंवा भरड व सामान्यतः निराकार असतात.

ग्रॅनाइटी संरचना किंवा वयन : खडक पूर्णस्फटित असून त्यांच्या प्रमुख खनिजांचे स्फटिक निराकार किंवा क्वचित उपात्मरूपिक असतात व त्यांचे आकारमान एकसमान असते. अशा खडकांच्या संरचनेस 'ग्रॅनाइटी संरचना' म्हणतात. खनिजांचे कण भरड, मध्यम किंवा बारीकही असू शकतात.

समावृत (पोइकिलिटिक) वयन : एखाद्या खनिजाचे लहान पण आत्मरूपिक व नियमित मांडणी नसलेले स्फटिक दुसऱ्या एखाद्या खनिजाच्या निराकार व मोठ्या स्फटिकात रुतलेले असले म्हणजे त्या वयनाला समावृत वयन म्हणतात.

सर्पचित्रित (ऑफिटिक) वयन : समावृत वयनाच्या डोलेराइटात आढळणाऱ्या विशिष्ट प्रकाराला हे नाव देतात. या खडकातले प्लॅजिओक्लेजाचे स्फटिक रिपेच्या आकाराचे असतात व ते पायरोक्सीनाच्या मोठ्या व निराकार स्फटिकात इतस्ततः रुतलेले असतात.

आंतरवृद्ध वयन : कधीकधी दोन व क्वचित अधिक खनिजांची गुंतागुंत होऊन ती एकमेकांत घुसलेली आढळतात. त्यांपैकी एका खनिजात दुसऱ्याचे जे भाग घुसलेले असतात ते सलग असतातच असे नाही. पण ते तुटक असले तरी बऱ्याच क्षेत्रातले तुटक कण प्रकाशकीय दृष्ट्या सलग असतात. अशा वयनाला 'आंतरवृद्ध वयन' म्हणतात. क्वॉर्ट्झ व पोटॅश फेल्सपार यांची किंवा समचतुर्भुज व एकनताक्ष पायरोक्सीनांची आंतरवृद्धी वारंवार आढळते. आंतरवृद्ध वयन असणाऱ्या ग्रॅनाइटात जे फेल्सपार असते त्याच्या स्फटिकात क्वॉर्ट्झाचे काडीसारखे किंवा पाचरीसारखे तुकडे रुतलेले असतात. ते चित्रलिपीतल्या लेखासारखे दिसतात, म्हणून त्या ग्रॅनाइटांना 'आलेखी ग्रॅनाइट' व त्यांच्या वयनाला 'आलेखी वयन' म्हणतात.

काचमय संरचना : सर्वस्वी काचमय असे अग्निज खडक विरळाच आढळतात. त्यांच्यापैकी महत्त्वाचे म्हणजे सिकत लाव्ह्यांपासून तयार झालेला ⇨ *ज्वालाकाच* व सिकत अंतर्वेशी शिलारसांच्या कडा एकाएकी निवून तयार झालेला ⇨ *पिचस्टोन* हे होत. ज्वालाकाच व पिचस्टोन यांच्यासारख्या काचमय दिसणाऱ्या खडकांच्या पातळ छेदांची सूक्ष्मदर्शकाने पाहणी केली, तर त्यांच्यातही काही सूक्ष्म स्फटिक किंवा कणांच्या, काड्यांच्या किंवा इतर आकारांचे भ्रूणस्फटिक असलेले सामान्यतः आढळतात.

गूढस्फटिकी वयन : काही खडकांचा सर्व भाग किंवा काही पृषयुक्त खडकांचा आधारक इतक्या सूक्ष्म स्फटिकांचा बनलेला असतो की, सूक्ष्मदर्शक वापरूनही स्फटिक ओळखता येत नाहीत. अशा वयनाला 'गूढस्फटिकी वयन' म्हणतात.

अग्निज खडकांच्या पद्धतशीर अध्ययनासाठी पुढील गोष्टी कराव्या लागतात : (१) खडकांच्या उपस्थितीच्या रीतीचे म्हणजे निसर्गात ते जसे आढळतात, तसेच त्यांच्या राशींचे आकार, आकारमान व लगतच्या खडकांशी असलेले संबंध व ते अंतर्वेशी आहेत की ज्वालामुखी आहेत यांविषयी माहिती मिळविणे. (२) ज्या खडकाचे अध्ययन करावयाचे आहे, त्याचे प्रातिनिधिक असे नमुने दगड फोडून किंवा खणून मिळविणे. (३) त्या नमुन्यांचे प्रयोगशाळेत परीक्षण करून त्यांचे घटक, त्या घटकांचे प्रमाण व खडकांची संरचना व वयन यांची माहिती मिळविणे. बारीक व सूक्ष्मकणी खडकांची खनिजे किंवा संरचना केवळ नुसत्या डोळ्यांनी किंवा साधे भिंग वापरून ओळखता येत नाहीत. म्हणून खडकाचे तुकडे घासून तयार केलेल्या अगदी पातळशा चकत्या काचेवर चिकटवून व त्यांचे सूक्ष्मदर्शकाने परीक्षण करून ती ओळखावी लागतात. पातळ चकत्यांचे सूक्ष्मदर्शकाने परीक्षण करून खडकांचे घटक व संरचना ही दोन्ही कळतात. दगडाचा बारीक भुगा करून तो पाण्याने धुतल्यावर त्याच्यातील कणांचे परीक्षणही सूक्ष्मदर्शकाने केले जाते. या पद्धतीने खडकांचे घटक कळतात पण संरचना कळत नाही. लोहचुंबक, भारी द्रव, वाहते पाणी इ. वापरून किंवा निवडून खडकाच्या भुग्यातील निरनिराळी खनिजे अलग काढता येतात व त्यांचे भौतिक किंवा रासायनिक परीक्षण करून त्यांच्या जाती ठरविता येतात. नेहमीच्या पद्धतींनी खडकांचे विशिष्ट गुरुत्व काढतात. कित्येक कामांसाठी खडकांचे रासायनिक संघटनही माहीत असावे लागते व विश्लेषणाच्या नेहमीच्या रासायनिक किंवा विशेष पद्धती वापरून ते काढले जाते. खडकात काच व खनिजे किती आहेत, निरनिराळ्या खनिजांचे प्रमाण किती आहे व खडकाची संरचना व वयन कोणती आहेत, या गोष्टी लक्षात घेऊन त्याची जात ठरविली जाते व त्याला नाव दिले जाते.

अग्निज खडकांचे प्रकार : प्राण्यांत किंवा वनस्पतींत जशा जाती असतात तशा खडकांत नसतात. सर्वस्वी स्फटिकमय व सर्वस्वी काचमय किंवा ८०% पेक्षा अधिक सिलिका व ४०% पेक्षा कमी सिलिका किंवा ६०% पेक्षा अधिक क्वॉर्ट्‌झ किंवा दुसरे एखादे खनिज असलेल्या व क्वॉर्ट्‌झ किंवा ते दुसरे खनिज मुळीच नसलेल्या व त्या दोहोंच्या मधले कोणतेही प्रमाण असलेल्या खडकांच्या वेगवेगळ्या राशी निसर्गात आढळतात. शिवाय कधीकधी एकाच राशीत वर उल्लेख केल्यासारखे भिन्नभिन्न लक्षणे असलेले खडक आढळतात. उदा., ग्रॅनोडायोराइटातील क्वॉर्ट्‌झाचे प्रमाण हळूहळू कमी होत जाऊन तयार झालेले क्वॉर्ट्‌झ डायोराइट व डायोराइट यांसारखे खडक कित्येक बॅथोलिथांत आढळतात व त्यांच्यापैकी एक खडक कोठे संपतो व दुसरा कोठे सुरू होतो, हे निश्चित ठरविता येत नाही. म्हणून अग्निज खडकांचे काटेकोर वर्गीकरण करता येत नाही व त्यांचे वर्गीकरण कसे करावे याविषयी एकमत नाही. निरनिराळ्या कामांसाठी वर्गीकरणाच्या निरनिराळ्या पद्धती वापरल्या जातात. सर्वसामान्य व्यवहारासाठी खडकांची स्थूल लक्षणे लक्षात घेऊन वर्गीकरण केले जाते. सविस्तर अध्ययनासाठी सूक्ष्मदर्शकाने दिसणारी लक्षणेही लक्षात घेतली जातात. काही कामांसाठी सूक्ष्मदर्शकाने दिसणाऱ्या लक्षणांच्या जोडीने रासायनिक संघटनही लक्षात घेऊन वर्गीकरण केले जाते. केवळ रासायनिक संघटनावर आधारलेल्या वर्गीकरणाच्या योजनाही आहेत पण त्या विरळाच वापरल्या जातात. वर्गीकरणाच्या बहुतेक सर्व योजना खडकांच्या स्थूल व सूक्ष्म संरचना व त्यांचे खनिज संघटन यांच्यावर मुख्यतः आधारलेल्या असतात.

रासायनिक संयुगांना किंवा प्राण्या-वनस्पतींना नावे देण्याच्या नामकरण-पद्धतीसारख्या पद्धती खडकांच्या बाबतीत वापरता येत नाहीत. खडकांची सायेनाइट व बेसाल्ट यांसारखी काही नावे प्राचीन कालापासून चालत आलेली आहेत. काही खडकांची नावे ते प्रथम आढळले त्या स्थानांवरून किंवा देशांवरून व काहींची त्यांच्या गुणधर्मांवरून, संरचनेवरून किंवा मुख्य खनिजावरून दिली गेली आहेत. सामान्य व्यवहारातील नावे काळजी-पूर्वक वापरली जातात असे नाही व खडकांच्या निरनिराळ्या जातींना एकच नाव दिलेलेही पुष्कळदा आढळते. खडकांच्या नावांच्या बाबतीतील गोंधळ काढून टाकण्याचे प्रयत्न झालेले आहेत; पण ते यशस्वी झालेले नाहीत.

बारीकसारीक व कित्येकदा अगदी उपेक्षणीय असे भेद लक्षात घेऊन ठरविलेल्या अग्निज खडकांच्या जातींची व त्यांच्या नावांची संख्या सातशे-पेक्षा अधिक भरते. पण इतक्या जाती मानण्याची आवश्यकता नाही. सुमारे साठ जाती मानून काम भागेल. त्या साठांपैकीही बहुसंख्य जाती विरळाच आढळणाऱ्या आहेत व त्यांच्यापैकी अधिक महत्त्वाच्या अशा जातींची नावे खालील तक्त्यात दिलेली आहेत.

तक्त्यातील वर्गीकरणात वयनावर आधारलेले भरडकणी, मध्यमकणी व सूक्ष्मकणी असे तीन प्रमुख विभाग आहेत. भरडकणी विभागात मुख्यतः मोठ्या अंतर्वेशनांच्या खडकांचा, मध्यमकणी विभागात मुख्यतः गौण म्हणजे लहान अंतर्वेशनांच्या खडकांचा व सूक्ष्मकणी विभागात मुख्यतः ज्वालामुखी खडकांचा समावेश होतो. अंतर्वेशी राशींच्या वेगाने किंवा एकाएकी निववल्या गेलेल्या भागांपासून थोडी किंवा पुष्कळ काच किंवा गूढ, भ्रूण किंवा सूक्ष्म स्फटिक असलेले खडक तयार होतात व त्यांचा समावेशही सूक्ष्मकणी विभागात केला जातो.

अंतर्वेशी अग्निज खडकांचे, पातालिक म्हणजे खोल जागी तयार झालेले व उपपातालिक म्हणजे कवचाच्या उथळ भागात तयार झालेले, असे विभाग पूर्वी केले जात. पातालिक खडक पूर्णस्फटिकी व सापेक्षतः भरड-कणी असतात व त्यांच्या राशी मोठ्या असतात. उपपातालिक राशी लहान असतात. त्यांचे खडक सापेक्षतः बारीक कणी असतात व त्यांच्यात कधीकधी काच किंवा गूढ, भ्रूण किंवा सूक्ष्म स्फटिक असतात. अग्निज खडकांचे अधिक अध्ययन झाल्यावर असे दिसून आले की, शिलारसांचे स्फटिकीभवन हे केवळ त्याच्या खोलीवर अवलंबून नसते व उथळ जागेतही पातालिक खडकांसारखे पूर्णस्फटिकी व भरडकणी खडक तयार होणे शक्य असते. म्हणून 'उपपातालिक' ही संज्ञा आता वापरली जात नाही. तिच्याऐवजी गौण ही संज्ञा कधीकधी वापरली जाते.

अग्निज खडकांचे वर्गीकरण

सिलिकेच्या प्रमाणास स्थूलपणे अनुसरून केलेल्या विभागांची नावे							
		सिकत		मध्यम		अल्पसिकत	अत्यल्प सिकत
		खडकातील फेल्सपारांचे प्रकार					फेल्सपारे नसतात
		ऑर्थोक्लेज > सोडा-प्लॅजिओक्लेज	सोडा-प्लॅजिओक्लेज > ऑर्थोक्लेज	प्रामुख्येकरून ऑर्थोक्लेज	प्रामुख्येकरून मध्यम प्लॅजिओक्लेज, अँडेसाइन	प्रामुख्येकरून लाइम प्लॅजिओक्लेज	केवळ लोह मॅग्नेशिया-खनिजे
खडकांची नावे							
वयनास अनुसरून केलेले विभाग	पूर्णस्फटित, भरडकणी	⇨ ग्रॅनाइट	⇨ ग्रॅनोडायोराइट	⇨ सायेनाइट	⇨ डायोराइट	⇨ गॅब्रो	⇨ पायरोक्सेनाइट ⇨ पेरिडोटाइट
	पूर्णस्फटित, मध्यमकणी	ग्रॅनाइट-पॉर्फीरी	ग्रॅनोडायोराइट-पॉर्फीरी	सायेनाइट-पॉर्फीरी	डायोराइट-पॉर्फीराइट	⇨ डोलेराइट	
	सूक्ष्मकणी, थोडी किंवा बरीच काच व गूढ स्फटिक असू शकतात.	⇨ रायोलाइट	⇨ डेसाइट	⇨ ट्रॅकाइट	⇨ अँडेसाइट	⇨ बेसाल्ट	

पातालिक ही संज्ञा अद्यापिही वापरली जाते व पूर्णस्फटिकी व भरडकणी खडकांच्या मोठ्या राशीस उद्देशून ती वापरली जाते. पातालिकाऐवजी महा-अंतर्वेशन ही संज्ञाही कधीकधी वापरली जाते. तक्त्यातील भरडकणी व मध्यमकणी विभाग हे स्थूल मानाने पातालिक व उपपातालिक यांच्याशी अनुक्रमे तुल्य आहेत.

सिकत, मध्यम सिकत व अल्पसिकत खडकांतील एकूण खनिजांपैकी जवळजवळ अर्धी किंवा अर्ध्याहून अधिक खनिजे फेल्सपारे असतात. सिकत खडकात बरेच क्वॉर्ट्झ असते. इतर खडकांत ते नसते किंवा अगदी गौण असते. सिकत खडकांत लोह–मॅग्नेशिया यांची खनिजे सामान्यतः अल्प, मध्यम खडकांत किंचित अधिक व अल्पसिकत खडकांत बरीच अधिक असतात. सिकत खडकांचा रंग फिकट, मध्यम खडकांचा किंचित काळसर व अल्पसिकत खडकांचा काळसर ते काळा असतो. सिकत खडकांचे विशिष्ट गुरुत्व सामान्यतः कमी (२·६० ते २·७३), मध्यम सिकत खडकांचे किंचित अधिक व अल्पसिकत खडकांचे त्यापेक्षा अधिक (२·८५ ते ३·१५) असते.

प्रमुख अग्निज खडकांची नावे वरील तक्त्यात दिली आहेत व प्रत्येक खडकाच्या तक्त्यातील स्थानावरून त्याच्या प्रमुख लक्षणांची कल्पना येते.

ग्रॅनाइट-पॉर्फिरी, सायेनाइट-पॉर्फिरी, डायोराइट-पॉर्फिराइट यांचे खनिज संघटन अनुक्रमे ग्रॅनाइट, सायेनाइट व डायोराइट यांच्यासारखे पण वयन मध्यमकणी व पृषयुक्त असते. त्या सर्वांत फेल्सपारांचे बृहत्स्फट असतात. ग्रॅनाइट व ग्रॅनोडायोराइट-पॉर्फिरीत क्वॉर्ट्झाचेही बृहत्स्फटक कित्येकदा असतात व ते असलेल्या खडकांना 'क्वॉर्ट्झ-पॉर्फिरी' असे नाव कधीकधी देतात. सायेनाइट-पॉर्फिरीला नुसते 'पॉर्फिरी' असेही म्हणतात. डायोराइट-पॉर्फिराइटात फेल्सपारांच्याशिवाय हॉर्नब्लेंड व कृष्णाभ्रक यांचेही बृहत्स्फट सामान्यतः असतात. अत्यल्पसिकत खडकातल्या सिलिकेचे मान अल्पसिकत खडकापेक्षा कमी असते किंवा खरोखरी अत्यल्प असते असे नाही. ते खडक सर्वस्वी किंवा प्रामुख्याने लोह-मॅग्नेशिया यांच्या खनिजांचे बनलेले असल्यामुळे त्यांना 'अल्ट्राफेमिक' (अति लोह-मॅग्नेशिया खनिजी) असे अधिक समर्पक नाव कित्येकजण वापरतात.

शिलारसाची उत्पत्ती : अतिप्राचीन म्हणजे आर्कीयन काळाच्या प्रारंभापासून तो आतापर्यंतच्या कालावधीत पृथ्वीच्या कोणत्या ना कोणत्या भागात ज्वालामुखी उद्गीरणे व शिलारसांची अंतर्वेशने कधी अल्प तर कधी प्रचंड प्रमाणात घडून आलेली आहेत, असे कवचाच्या खडकांवरून दिसून येते. शिलारस हे पृथ्वीच्या पृष्ठाखाली, कवचाच्या उथळ किंवा खोल भागात किंवा कवचाच्या खालच्या घन थरात तयार होत असले पाहिजेत. पण ते कसे तयार होतात याचा उलगडा झालेला नाही.

बारीकसारीक भेद लक्षात घेतले तर अग्निज खडकांचे सातशेहून अधिक प्रकार व अगदी ढोबळ भेद लक्षात घेतले तरी सुमारे साठ प्रकार किंवा जाती भरतील. प्रत्येक अग्निज खडक एखाद्या शिलारसापासून तयार झालेला असतो म्हणून अग्निज खडकांच्या एकूण जातींइतक्याच शिलारसांच्याही जाती असल्या पाहिजेत. शिलारसांच्या तितक्या जाती स्वतंत्रपणे अस्तित्वात होत्या का काही थोड्या आद्य शिलारसांत काही भौतिक किंवा रासायनिक घडामोडी होऊन इतक्या जाती निर्माण झाल्या, असे प्रश्न उद्भवतात.

अग्निज खडकांच्या वर उल्लेख केलेल्या जातींपैकी बहुतेक सर्व जाती विरळाच आढळतात व त्यांच्या राशी लहान किंवा क्षुल्लकही असतात. वारंवार आढळणारे व ज्यांच्या राशी प्रचंड असतात असे अग्निज खडक फारच थोडे आहेत. ते म्हणजे बेसाल्ट व पायरोक्सीन-अँडेसाइट हे ज्वालामुखी व ग्रॅनाइट व ग्रॅनोडायोराइट हे अंतर्वेशी खडक होत. एकूण ज्वालामुखी खडकांपैकी शेकडा ऐंशी इतके बेसाल्ट असतात. एकूण पातालिक राशींपैकी ग्रॅनाइट व ग्रॅनोडायोराइट यांच्या राशी सर्वांत विपुल असून, त्या इतर सर्व पातालिक खडक मिळून होणाऱ्या राशींच्या वीसपट भरतात, असे डेली यांनी केलेले आकलन (अंदाज) आहे. आणखी असे की, भौतिक मापनांवरून असे अनुमान करण्यात आलेले आहे की, खंडे ही मुख्यतः सियालाची म्हणजे ग्रॅनाइटासारखे रासायनिक संघटन असणाऱ्या खडकांची बनलेली आहेत व ती ज्या थरावर म्हणजे सिमावर बसलेली आहेत त्याचे रासायनिक संघटन बेसाल्टासारखे आहे. सारांश, वरील दोन व इतर पुराव्यांवरून असे दिसून येते की, बेसाल्टी व ग्रॅनाइटी शिलारस हे पृथ्वीतील शिलारसांपैकी अत्यंत विपुल असे असले पाहिजेत.

एकाच शिलारसापासून दोन किंवा अधिक जातीचे खडक उत्पन्न झाले असले पाहिजेत असे दर्शविणारे पुरावे अनेक अंतर्वेशी अग्निज राशींत मिळतात. उदा., कित्येक शिलापट्टांच्या माथ्यांचा खडक त्यांच्या तळभागाच्या खडकाहून वेगळा असलेला आढळतो व त्या दोहोंच्यामधे त्या दोहोंपेक्षा भिन्न अशा खडकाचे एक किंवा अधिक भाग असलेलेही कधीकधी आढळतात. तसेच कित्येक बॅथोलिथांच्या कडेचा खडक आतल्या भागाच्या खडकापेक्षा भिन्न असलेला आढळतो. अशा शिलापट्टांच्या किंवा बॅथोलिथांच्या मूळच्या शिलारसात काही विक्रिया घडून येऊन भिन्न खडक तयार झाले असावेत, असे त्या राशींच्या एकूण लक्षणावरून सूचित होते. समांग किंवा स्थूल मानाने समांग असे रासायनिक संघटन असणाऱ्या शिलारसांचे भिन्न भिन्न संघटन असणारे भाग तयार होऊन त्यांच्यापासून भिन्न खडक तयार होणाऱ्या घटनेला 'शिलारसाचे भिन्नीभवन' म्हणतात. वरील उदाहरणातील शिलापट्टांचे किंवा बॅथोलिथांचे शिलारस मूळ जागेत असताना त्यांचे भिन्नीभवन झालेले असून त्यांच्या भिन्नीभवनाने तयार झालेले खडक शिलारसाने मूळ व्यापिलेल्या जागेतच राहिलेले आहेत. पण भिन्नीभवनाने तयार झालेल्या भागाचे स्थलांतर होण्याची शक्यता असते व ते निरनिराळ्या जागी नेले गेले, तर त्यांच्यापासून तयार झालेले खडक निरनिराळ्या जागी आढळतील व ते सर्व मूळच्या एकाच शिलारसापासून झालेले आहेत, हे कळणे कठीण किंवा अशक्यही होईल. शिलारसांचे भिन्नीभवन होणे शक्य असते हे मान्य केले तर वर उल्लेख केलेल्या दोन प्रमुख म्हणजे बेसाल्टी व ग्रॅनाइटी शिलारसांचे भिन्नीभवन होऊन अग्निज खडकांचे बहुसंख्य प्रकार निर्माण झाले असणे शक्य आहे असे दिसून येईल. म्हणून त्या दोन शिलारसांना 'आद्य शिलारस' असे म्हणता येईल.

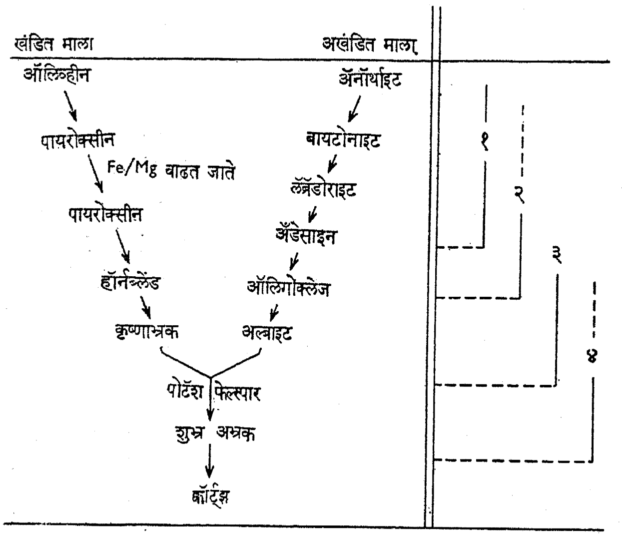
बाहेरील घन किंवा द्रव पदार्थ शिलारसात मिसळले जाऊन व ते आत्मसात केले जाऊन मूळ शिलारसापासून तयार होणाऱ्या खडकांपासून वेगळा असा खडक निर्माण होणे शक्य असते. अशा घटनेला 'सात्मीकरण' म्हणतात. सात्मीकरणानेही कित्येक अग्निज खडक निर्माण झाले असणे शक्य आहे व त्याचा विचार पुढे केला आहे.

भिन्नीभवनाच्या प्रक्रिया : १६५° से.पेक्षा अधिक तापमान असताना ॲनिलीन व पाणी यांचे मिश्रण अगदी समांग असते, पण तापमान त्यापेक्षा कमी होताच त्या विद्रावाचे ॲनिलिनात पाणी व पाण्यात ॲनिलीन असणारे असे दोन विद्राव होतात. त्याप्रमाणे शिलारसांचे दोन अमिश्रणीय विद्राव होत असावेत असे प्रथम वाटले होते. ज्यांच्यात वितळलेल्या सिलिकेटांशी संबंध येतो अशा हजारो क्रिया कित्येक कारखान्यातील कामात केल्या जातात व वितळलेल्या सिलिकेटांवरही शेकडो प्रयोग करून पाहण्यात आलेले आहेत. त्या सर्वांवरून असे आढळून आलेले आहे की, ज्या तापमानाच्या मर्यादेत अग्निज खडक तयार होतात त्या मर्यादेतले तापमान असताना अग्निज खडकांसारखे रासायनिक संघटन असणाऱ्या विद्रावाचे अमिश्रणीय द्रव विभाग होत नाहीत. म्हणून शिलारस सर्वस्वी द्रव असताना त्याचे भिन्नीभवन होत नाही हे आता बहुतेक सर्वांस मान्य झालेले आहे.

शिलारस निवू लागला म्हणजे सापेक्षतः उच्च तापमान असताना स्फटिकीभवन होऊन तयार होणारी प्रारंभीची खनिजे ही कमी तापमानात तयार होणाऱ्या खनिजांहून अगदी वेगळी असतात. कोणत्याही प्रक्रियेमुळे आधी तयार झालेली खनिजे मागाहून तयार होणाऱ्या खनिजांपासून

वेगळी केली गेली म्हणजे भिन्नीभवन घडून येते. म्हणून स्फटिकीभवनास सुरुवात झाल्यावर मात्र भिन्नीभवनाचा संभव असतो. शिलारस वेगाने किंवा एकाएकी निववला गेला तर भिन्नीभवन होण्यास वेळच मिळत नाही. तो सावकाश निववला गेला तरच भिन्नीभवन होण्यास वेळ मिळतो. म्हणून भिन्नीभवनाची चांगली उदाहरणे अंतर्वेशी राशींतच आढळतात.

बोएन-विक्रियामाला : शिलारसाच्या स्फटिकीभवनाने तयार होणाऱ्या खनिजांचा अनुक्रम कसा लागतो हे एन. एल. बोएन यांनी केलेल्या प्रयोगांवरून कळून आलेले आहे. तो अनुक्रम आ. ६ मध्ये दाखविला आहे.

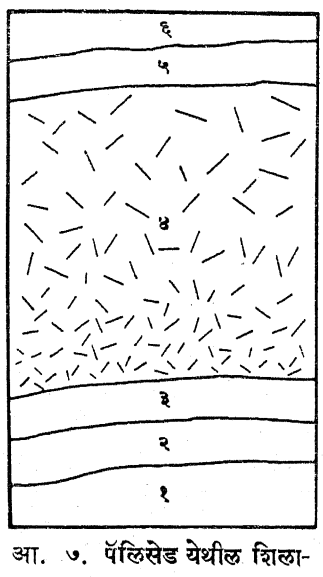


आ. ६. **बोएन-विक्रियामाला.** आकृतीतील डावीकडील चौकोनात १ या रेषेने दाखविलेल्या स्फटिकांपासून ग्रॅब्रोसारखे; २ या रेषेने दाखविलेल्या टप्प्यातील स्फटिकांपासून डायोराइटासारखे; ३ या रेषेने दाखविलेल्या टप्प्यातील स्फटिकांपासून ग्रॅनोडायोराइटासारखे व ४ या रेषेने दाखविलेल्या टप्प्यातील स्फटिकांपासून ग्रॅनाइटासारखे खडक तयार होतील.

येथे लक्षात घेण्यासारखी महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे कोणत्याही तापमानात तयार होणारी खनिजे तापमान उतरत असताना सामान्यतः तशीच टिकून राहत नाहीत, तर बदलत्या तापमानात त्यांची शिलारसाशी विक्रिया होते व त्यांच्यापासून नवी व बदललेल्या तापमानात स्थिर अशी खनिजे तयार होतात. उदा., आकृतीतील डाव्या बाजूची ऑलिव्हीन ते बायोटाइट (कृष्णाभ्रक) ही माला घ्या. या मालेतील प्रथम तयार होणारे खनिज ऑलिव्हीन होय. शिलारस निवून तापमान विवक्षित झाल्यावर ऑलिव्हिनाची शिलारसाशी विक्रिया होऊ लागून मॅग्नेशियम पायरोक्सीन तयार होऊ लागते व ऑलिव्हीन नाहीसे होऊ लागते. अखेरीस सर्व ऑलिव्हीन नाहीसे होणे शक्य असते. त्यानंतर तापमान उतरून ते विवक्षित झाल्यावर मॅग्नेशियम पायरोक्सीनाचे कॅल्शियम पायरोक्सीन होते व त्याच रीतीने अनुक्रमे ॲंफिबोले व कृष्णाभ्रक ही मागाहून तयार होतात. वरील बदल टप्प्याटप्प्याने होत असल्यामुळे या मालांना 'खंडित विक्रियामाला' म्हणतात. उजव्या बाजूच्या प्लॅजिओक्लेजाच्या मालेतील प्रथम तयार होणारे खनिज म्हणजे कॅल्शियम विपुल असणारे प्लॅजिओक्लेज होय. तापमान उतरत असताना त्याची शिलारसाशी विक्रिया होते व अधिक सोडा असणारी प्लॅजिओक्लेजे सतत तयार होतात. बदलत्या तापमानाबरोबर प्लॅजिओक्लेजांचे रासायनिक संघटनही सतत बदलत असते. म्हणून प्लॅजिओक्लेजांच्या मालेला 'अखंड विक्रियामाला' म्हणतात. वरील मालांच्या खनिजांच्या नंतर उरलेली खनिजे आकृतीत दाखविलेल्या क्रमाने तयार होतात.

या आकृतीवरून असे दिसून येईल की, आधी तयार होणारी खनिजे सापेक्षतः कमी सिकत व मागाहून तयार होणारी खनिजे अधिक सिकत असतात, म्हणून आधी व मागाहून तयार होणारी खनिजे वेगळी केली गेली तर त्यांच्यापासून दोन निरनिराळ्या प्रकारचे खडक तयार होतात. स्फटिकीभवन सुरू झाल्यावर आधी तयार झालेली खनिजे पुढील दोन रीतींनी वेगळी केली जाणे शक्य असते.

(१) उच्च तापमानात स्फटिकीभूत होणाऱ्या खनिजांची घनता शिलारसाच्या त्या तापमानातील घनतेपेक्षा अधिक असते व ती खनिजे बुडून खाली जाऊन शिलारसाच्या तळाशी साचतात. विशेषतः ऑलिव्हीनाचे किंवा ऑलिव्हीन व पायरोक्सीन यांचे स्फटिक तळाशी साचून तयार झालेले थर कित्येक अल्पसिकत शिलापट्टांच्या तळाशी आढळतात. उदा., न्यू जर्सीतील पॅलिसेड नावाचा डोलेराइटाचा शिलापट्ट. तो आडव्या थरासारखा आहे. त्याची जाडी ३०० मीटरांपेक्षा अधिक आहे. शिलारसाचे अंतर्वेशन झाल्यावर त्याच्या माथ्याचा व तळाचा काही भाग वेगाने निववला जाऊन त्या भागांपासून तयार झालेला सामान्य ऑलिव्हीन डोलेराइट शिलापट्टाच्या माथ्याशी व तळाशी आढळतो (आ. ७ पहा). त्या दोन भागांत भिन्नीभवन झालेले नाही. पण उरलेल्या भागात भिन्नीभवनाने तयार झालेले खडक आढळतात. वेगाने निवून तयार झालेल्या तळाच्या खडकावर जो खडक आहे त्याच्यात ऑलिव्हीन व पायरोक्सीन ही खनिजे विपुल आहेत. शिलापट्टाच्या खालच्या एक तृतीयांश भागातच ऑलिव्हीन आहे. आधी तयार होणारी व मॅग्नेशियम विपुल असणारी पायरोक्सीने शिलापट्टाच्या वरच्या भागात आहेत. तळाकडील भागात सु. ४० टक्के प्लॅजिओक्लेज असून ते कॅल्शियम विपुल असलेल्या जातीचे आहे. शिलापट्टाच्या वरच्या भागात प्लॅजिओक्लेज अधिक म्हणजे सु. ६० टक्के असून ते सोडियम विपुल असलेल्या जातीचे आहे. सारांश, आधी तयार होणारी खनिजे शिलापट्टाच्या खालच्या व मागाहून तयार होणारी खनिजे शिलापट्टाच्या वरच्या भागात आहेत. आधी तयार झालेली अधिक भारी खनिजे गुरुत्वाकर्षणामुळे खाली गेली असावी असे शिलापट्टांतील खनिजांच्या वाटणीवरून दिसून येते.

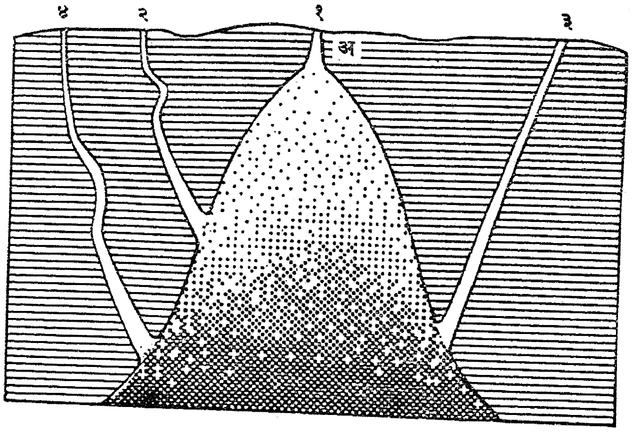


आ. ७. **पॅलिसेड येथील शिलापट्टाचा उभा छेद.** १ व ६ देशीय खडक आहेत व २ ते ५ हे शिलापट्टाचे भाग आहेत. (१) तळाखालचा खडक, (२) एकाएकी निवलेला भाग, (३) ऑलिव्हीन विपुल असलेला भाग, (४) उत्तरोत्तर वरती प्लॅजिओक्लेज अधिक होत गेलेला भाग, (५) एकाएकी निवलेला भाग, (६) माथ्यावरचा खडक.

शिलारसाचे स्फटिकीभवन बरेचसे प्रगत झाल्यावर त्याचा पुष्कळसा भाग एकमेकांस किंचित चिकटलेल्या स्फटिकांचा बनलेला असतो व स्फटिकांमधील जागा शिलारसाच्या अद्यापि स्फटिकीभूत न झालेल्या द्रवाने व्यापिलेली असते. स्फटिक व द्रव मिळून झालेली राशी पाण्याने भरलेला स्पंज असावा त्यासारखी असते. कोणत्याही कारणाने ती दाबली गेली तर तिच्यातील द्रव भाग बाहेर घालविला जाणे शक्य असते. दाबामुळे त्या राशीतील स्फटिक एकमेकांच्या अधिकाधिक जवळ आणले जातात व कमी दाब असलेल्या भागाकडे द्रव जाऊ लागतो. तो द्रव स्फटिकीभवनाने तयार झालेल्या राशीच्या सापेक्षतः कमी दाब असलेल्या भागात शिरणे व नंतर तो तेथेच निवून त्याच्या शिरा तयार होणे शक्य असते. पण दाब बराच असेल तर तो द्रव त्या राशीच्या बाहेर घालविला जाऊन

त्याच्यापासून एखादी स्वतंत्र राशी तयार होते. अंशतः घनीभूत झालेल्या शिलारसांवर दाब पडण्याचे मुख्य कारण म्हणजे कवचाच्या हालचालींमुळे पडणारे दाब होत. दाब पडून निवणाऱ्या शिलारसातील घन व द्रव पदार्थ वेगळे होत असल्यामुळे या प्रक्रियेला 'दाब-गाळणे' म्हणतात. दाब-गाळण्याने बाहेर घालविला गेलेला द्रव दुसऱ्या जागेत गेल्यावर वरील प्रक्रियेने त्याचे पुन्हा भिन्नीभवन होणे व खडकांचे आणखी नवे प्रकार निर्माण होणे शक्य असते.

गुरुत्वाकर्षणामुळे खनिजे शिलारसात बुडून खाली जाणे व अंशतः स्फटिकीभूत झालेला शिलारस दाब-गाळला जाणे, या वर वर्णन केलेल्या दोन प्रक्रिया भिन्नीभवन घडवून आणणाऱ्या मुख्य प्रक्रिया होत. पण भिन्नीभवनाने तयार झालेल्या कित्येक राशींच्या उत्पत्तीचा उलगडा वरील केवळ दोन प्रक्रियांनी करता येत नाही. त्यांच्याशिवाय इतर प्रक्रियांमुळेही भिन्नीभवन घडून येत असावे असे दिसते.



आ. ८. जमिनीखाली खोल जागी असलेल्या शिलारसाच्या काल्पनिक कोठाराचा छेद दाखविणारे चित्र.

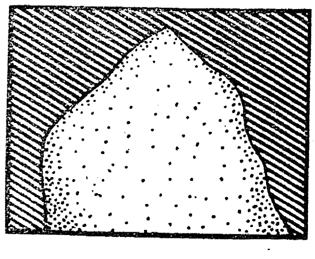
जमिनीखाली खोल जागी असलेल्या एका काल्पनिक कोठारात समांग असा शिलारस घुसला आहे व तो निवत आहे अशी कल्पना करू. तापमान उतरत असताना निरनिराळ्या वेळी तयार झालेल्या खनिजांचे स्फटिक अनुक्रमाने (म्हणजे प्रथम उच्च तापमानात व नंतर उत्तरोत्तर कमी तापमानात तयार झालेले) शिलारसाच्या तळाकडील भागात गोळा झालेले आहेत व त्यामुळे शिलारसाचे भिन्न भिन्न संघटन असलेले भाग झालेले आहेत (आ. ८). अशा स्थितीत **अ** ने दाखविल्यासारखी भेग पडून तिच्यातून थोडा थोडा शिलारस थांबून थांबून बाहेर पृथ्वीच्या पृष्ठावर येत राहिला तर प्रथम अँडेसाइट व नंतर अनुक्रमे बेसाल्ट, ऑलिव्हीन-बेसाल्ट व विपुल ऑलिव्हीन असलेला बेसाल्ट, अशा संघटनांचे लाव्हे बाहेर पडतील. पण कवचाच्या हालचालीच्या तीव्र दाबामुळे कोठारातील शिलारस खळबळविला जाऊन बाहेर पडला तर शिलारसाचे असमांग मिश्रण असलेला लाव्हा बाहेर पडणे शक्य असते.

कोठाराच्या भोवतालच्या खडकात अनेक जागी भेगा तयार होऊन व त्या कोठाराच्या निरनिराळ्या भागांपासून निघून पृष्ठभागी न येता भोवतालच्या खडकातच थांबल्या तर त्यांच्यात शिरलेला शिलारस निवून भिन्न भिन्न अंतर्वेशी खडक तयार होतील. या भेगा पृष्ठाशी येऊन पोचल्या तर त्यांच्या वाटे बाहेर पडलेल्या शिलारसापासून भिन्न भिन्न, उदा., (१) येथून अँडेसाइट, (२) येथून बेसाल्ट, (३) येथून ऑलिव्हीन-बेसाल्ट, (४) येथून विपुल ऑलिव्हीन असलेला बेसाल्ट, असे लाव्हे बाहेर पडतील.

या उदाहरणातील कोठारासारख्या कोठाराच्या भोवतालच्या खडकात एखादी कोठडी निर्माण होणे शक्य असते व तिच्यात पहिल्या कोठारातील व आधीच भिन्नीभूत झालेला शिलारस घुसविला जाणे व नंतर त्या कोठडीत त्याचे भिन्नीभवन होणे व खडकांचे अधिक नवे प्रकार तयार होणे अशा घटना घडू शकतात. उदा., वरील उदाहरणातील शिलारसापासून ट्रॅकाइटासारखा ज्वालामुखी खडक तयार होणे शक्य असते.

आ. ८ ही सारतः बेसाल्टी शिलारसाच्या स्फटिकीभवनाचा क्रम दाखविणारी आकृती आहे. शिलारसाच्या निवण्याच्या निरनिराळ्या अवस्थांत तयार होणाऱ्या अंशापासून बेसाल्टाहून भिन्न अशा अनेक जातींचे खडक तयार होणे शक्य असते हे त्या आकृतीवरून कळून येईल. बेसाल्टी शिलारसाच्या भिन्नीभवनाच्या अखेरच्या अवस्थेतील द्रव भागांपासून ग्रॅनाइटासारखे खडक तयार होतात. म्हणून बेसाल्टी शिलारस हा एकच आद्य शिलारस असावा असे काही भूवैज्ञानिकांचे मत आहे.

(२) कित्येक बॅथोलिथांच्या किंवा खोडांच्या कडेशी लोह–मॅग्नेशियाची काळसर व अधिक भारी खनिजे विपुल असलेला खडक असतो व कडेपासून आत जावे तो तो त्या खनिजांचे प्रमाण हळूहळू कमी होत जाते व मध्याजवळील भागात फेल्सपारे व क्वॉर्ट्झ विपुल असलेला खडक असतो. इतर काही बॅथोलिथांत खनिजांचे फरक मंदपणे न होता एकाएकी झालेले आढळतात. बॅथोलिथांच्या कडेशी काळसर खनिजे प्रमुख असणाऱ्या खडकांचा पट्टा असतो. या दोहोंपेक्षा स्पष्ट वेगळा व काळसर खनिजे अल्प असणारा खडक मध्याजवळ असतो.



आ. ९. खोड (स्टॉक). खोडाच्या कडांशी अल्पसिकत खनिजे अधिक प्रमाणात व अंतर्भागात विरल आहेत. ठिपक्यांची दाटी अल्पसिकत खनिजांच्या प्रमाणात आहे.

(३) लोह–मॅग्नेशिया यांची खनिजे सामान्यतः अंतर्वेशी राशींच्या कडेशी व फेल्सपारे व क्वॉर्ट्झ ही त्यांच्या अंतर्भागात गोळा झालेली आढळतात. याच्या उलट व्यवस्था असलेली म्हणजे लोह–मॅग्नेशिया यांची खनिजे मध्याजवळ सांद्रित (एकत्रित) झाल्याची उदाहरणेही क्वचित पण विरळाच आढळतात.

सात्मीकरण : एखाद्या शिलारसात एखादा परका घन किंवा द्रव पदार्थ म्हणजे खडक किंवा दुसरा एखादा शिलारस मिसळून तो पदार्थ त्या शिलारसाने आत्मसात केल्या जाणाऱ्या प्रक्रियेस 'सात्मीकरण' म्हणतात. अशा बाह्य पदार्थाचे सात्मीकरण झाल्यावर त्या शिलारसापासून साहजिकच वेगळ्याच प्रकारचा खडक तयार होतो.

अंतर्वेशी अग्निज खडकांच्या कित्येक व विशेषतः मोठ्या राशींच्या बाह्य पृष्ठालगतच्या खडकात शेजारच्या परकी खडकांचे लहानमोठे तुकडे (बाह्याश्म) रुतलेले आढळतात. त्यांच्यापैकी कित्येकांत काहीच बदल झालेला नसतो. पण इतर कित्येकांत थोडे बदल झालेले असतात व ते बदल त्यांची शिलारसाशी विक्रिया झाल्यामुळे झालेले असतात. इतर काहींत बरेच अधिक बदल झालेले असतात, तर कित्येकांचे घटक पूर्ण बदलले जाऊन त्यांच्यात मूळच्या घटकांच्या आकाराच्या अंधुक खुणा मात्र उरलेल्या असतात. बाह्याश्मांशी विक्रिया झाल्यामुळे शिलारसाचे रासायनिक संघटन व त्याच्यापासून तयार होणाऱ्या खडकाचे खनिज संघटन बदलणे शक्य असते. उदा., अल्पसिकत शिलारस व शेलाचे बाह्याश्म यांच्या विक्रियेने कुरुविंद, स्पिनेल, सिलिमनाइट यांसारखी व अग्निज खडकात सामान्यतः न आढळणारी खनिजे तयार होतात व ती बाह्याश्मांनी संदूषित झालेल्या कित्येक अग्निज खडकांत आढळतात.

खडक वितळविण्यास आवश्यक तेवढी उष्णता शिलारसांच्या अंगी नसते व त्यांच्याशी संपर्क येणारे खडक वितळविले जाऊन व त्यांचा वितळलेला द्रव शिलारसात मिसळून सात्मीकरण होणे शक्य नसते, असे प्रयोगसिद्ध पुराव्यावरून कळून आलेले आहे. उदा., ज्याच्यात लॅब्रॅडोराइट

व ऑजाइट ही खनिजे आहेत अशा गॅब्रो खडकातील पोकळीत ग्रॅनाइटी शिलारस शिरला आहे व तो निवत असून त्याचे अंशतः स्फटिकीभवन होऊन हॉर्नब्लेंडाचे व ऑलिगोक्लेजाचे स्फटिक तयार होण्यास सुरुवात झालेली आहे अशी कल्पना करू. शिलारसाशी संपर्क येणाऱ्या भिंतीच्या गॅब्रोतील लॅब्रॅडोराइटाचे अखंड विक्रियामालेतील स्थान ऑलिगोक्लेजाच्या आधीचे व ऑजाइटाचे खंडित विक्रियामालेतील स्थान हॉर्नब्लेंडाच्या आधीचे आहे. त्यामुळे ऑलिगोक्लेज व हॉर्नब्लेंड तयार होण्याच्या अवस्थेत शिलारस हा लॅब्रॅडोराइट व ऑजाइट यांनी आधीच अतिसंतृप्त झालेला असतो व ती खनिजे शिलारसात विरघळणार नाहीत. परंतु त्यांची व शिलारसाची जटिल विक्रिया घडून येते व या विवक्षित अवस्थेत शिलारसाशी समतोल असणाऱ्या अशा अनुक्रमे ऑलिगोक्लेजात व हॉर्नब्लेंडात त्यांचे परिवर्तन होऊ लागते. विक्रिया पुरेसा काल घडून आली तर परिवर्तन पूर्ण होते. या उदाहरणातील शिलारसापेक्षा अधिक तापमान असणारा व ज्याच्यात मॅग्नेशियम-ऑलिव्हिनाचे स्फटिक तयार होत आहेत अशा शिलारसाचा संपर्क ज्याच्यात ऑजाइट आहे अशा खडकाशी आला तर ऑजाइटाचे विक्रियामालेतील स्थान ऑलिव्हिनापेक्षा खालचे असल्यामुळे ऑजाइट वितळेल व त्याला वितळविण्यास आवश्यक तेवढी सुप्त उष्णता ऑलिव्हिनाचे स्फटिक तुल्य प्रमाणात अवक्षेपित होऊन पुरविली जाईल.

सारांश, शिलारस व बाह्याश्म यांच्यामधील विक्रिया कशी होईल हे निवण्याच्या कोणत्या अवस्थेत शिलारस आहे, म्हणजे स्फटिकीभवनाने त्याच्यात जी खनिजे तयार होत असतील त्यांची विक्रियामालातील स्थाने कोणती आहेत व शिलारसाशी संपर्क येणाऱ्या खडकात कोणती खनिजे आहेत, या गोष्टींवर अवलंबून असते. शिलारसात एखादे खनिज तयार होत असताना विक्रियामालेतील खालचे स्थान असलेल्या बाह्य खनिजांशी शिलारसाचा संपर्क झाला तर बाह्य खनिज वितळेल. तयार होत असलेल्या खनिजापेक्षा विक्रियामालेतील वरचे स्थान असलेल्या बाह्य खनिजाचा शिलारसाशी संपर्क झाला तर त्या दोहोंमधील विक्रियेने बाह्य खनिजाचे शिलारसाच्या त्या अवस्थेत उचित अशा खनिजात परिवर्तन होईल. निवण्याच्या विवक्षित अवस्थेत अनुरूप अशा बाह्य खनिजांचा शिलारसाशी संपर्क झाला तर त्यांच्यात बदल न होता ती तशीच टिकून राहतील. परंतु विक्रिया कशीही झाली तरी शिलारस संदूषित होतो व त्याच्यापासून होणारे खडक संकरज असतात. असे संकरज खडक पातालिक खडकांच्या मोठ्या राशींच्या कडांलगतच्या भागात वारंवार आढळतात. ग्रॅनाइटी शिलारस व त्याच्या भोवतालच्या भिंतीचा गॅब्रो किंवा चुनखडक यांच्यामधील विक्रियेने तयार झालेला डायोराइट कित्येक ग्रॅनाइटांच्या कडांशी आढळतो. संकर न होता केवळ अग्निज प्रक्रियांनी तयार झालेले डायोराइटही असतात. शिलारसाची राशी पुरेशी मोठी नसली व बाह्याश्मांशी विक्रिया पुरी होण्याच्या आधीच त्याचा द्रव संपला म्हणजे त्याच्यापासून तयार होणाऱ्या खडकात अंशतः परिवर्तन झालेले किंवा परिवर्तन न झालेले बाह्याश्म सापडतात.

द्रव शिलारसांचे मिश्रण होणे : एक सिकत व एक अल्पसिकत असे दोन आद्य शिलारस सर्व पृथ्वीत पसरलेले असून ते निरनिराळ्या प्रमाणांत मिसळले गेले असावेत व त्यांच्या मिश्रणाने तयार झालेल्या व निरनिराळे रासायनिक संघटन असलेल्या शिलारसांपासून अग्निज खडकांचे आपणास आढळतात तितके विविध प्रकार निर्माण झाले असावेत, असे बन्सन यांनी सुचविले होते (१८५१). पण ती कल्पना समाधानकारक नाही असे त्यानंतर झालेल्या अध्ययनावरून दिसून आलेले आहे. दोन शिलारस एकाच कोठडीत घुसविले जाऊन त्यांचे मिश्रण होण्याचा संभव बहुधा नसतो. पण अंशतः स्फटिकीभूत झालेले दोन शिलारस काही परिस्थितीत एकमेकांत मिसळण्याचा संभव असतो व तसे होऊन काही ज्वालामुखी खडक व उथळ अंतर्वेशी खडक निर्माण झाले असावेत असे दिसते. अगदी भिन्न भिन्न रासायनिक संघटन असलेल्या प्लॅजिओक्लेजांचे बृहत्स्फट काही ज्वालामुखी खडकांत सर्वत्र विखुरलेले आढळतात व त्यांपैकी कित्येकांचे रासायनिक संघटन त्यांच्या आधारकाच्या रासायनिक संघटनाशी समतोल नसावे असे दिसते. एकाच किंवा एकमेकांशेजारी असलेल्या निर्गमद्वारातून लागोपाठ लौकर बाहेर पडलेल्या लाव्ह्यांचे मिश्रण होऊन असे बृहत्स्फट असलेले खडक तयार झाले असावेत. कोलोरॅडोतील सॅन वॉन नावाच्या ज्वालामुखी खडकांच्या प्रदेशात, कॅलिफोर्नियात व जपानात असे बृहत्स्फट असलेले बेसाल्ट, अँडेसाइट, रायोलाइट इ. ज्वालामुखी खडक सापडतात. (चित्रपत्र ११–१२)

संदर्भ : 1. Hatch, F. H.; Wells, A. K.; Wells, N. K. *Petrology of Igneous Rocks,* London, 1961. 2. Turner, F. J.; Verhoogen, J. *Igneous and Metamorphic Petrology,* Bombay, 1961. 3. Tyrrel, G. W. *The Principles of Petrology,* London, 1960.

केळकर, क. वा.

अग्निदलिक खडक : ज्वालामुखीच्या स्फोटक उद्गीरणात बाहेर पडलेले घन पदार्थ साचून तयार झालेल्या राशींस 'अग्निदलिक खडक' म्हणतात. या खडकांपैकी धुळीसारखे सूक्ष्म कण असणाऱ्यांस ज्वालामुखी राख म्हणतात. ज्वालामुखी राखेची राशी थरासारखी व एकत्र चिकटलेल्या कणांची असली म्हणजे तिला 'टफ' म्हणतात. ज्वालामुखीतून बाहेर फेकल्या गेलेल्या वाटाण्यापासून तो लिंबाएवढ्या आकारमानाच्या पदार्थांस लॅपिली म्हणतात. मोठे अणकुचिदार तुकडे व ज्वालामुखी राख मिळून बनलेल्या खडकाला 'अॅग्लोमरेट' म्हणतात. अग्निदलिक खडकांचा समावेश अग्निज खडकात करीत नाहीत, गाळांच्या खडकात करतात.

पहा : ज्वालामुखी.

ठाकूर, अ. ना.

अग्निपिंड : उदराच्या वरच्या भागात असलेली आणि पचनक्रियेसाठी जरूर असलेली ग्रंथी 'अग्निपिंड' या नावाने ओळखली जाते. अग्निपिंड उदरात अगदी मागे दुसऱ्या व तिसऱ्या वक्षीय मणक्यावर बसविलेला असून त्याच्या मागच्या बाजूस महारोहिणी आणि अधःस्थ महानीला असतात. हा पिंड पर्युदराच्या (पोटातील इंद्रियांवरील आवरणाच्या) बाहेर असून तो उजव्या बाजूस ग्रहणीच्या (लहान आतड्याचा पहिला भाग) कमानदार भागात घट्ट बसविलेला असतो. तेथून तो डावीकडे निमुळता होत जाऊन प्लीहेच्या (पानथरीच्या) नाभिस्थानाला टेकलेला असतो. अग्निपिंडाच्या पुढच्या बाजूस बृहदांत्राचा आडवा भाग आणि जठर असते. या पिंडाचा आकार हातोडीसारखा असून त्याचे तीन भाग कल्पिलेले आहेत. ग्रहणीच्या कमानीत बसविलेल्या रुंद व जाड भागाला 'शिर' म्हणतात. जठराच्या खाली असलेल्या मधल्या भागाला 'शरीर' आणि प्लीहेला टेकलेल्या भागाला 'पुच्छ' असे म्हणतात. अग्निपिंडाची एकूण लांबी १५ ते १८ सेंमी. व वजन सु. ८५ ग्रॅम असते. शरीर त्रिकोणाकृती असते. अग्निपिंडाच्या मागच्या पृष्ठभागावर प्लीहेकडील पुच्छापासून उजवीकडे शिरापर्यंत अग्निपिंडवाहिनी (नळी) असते. या वाहिनीच्या वाटेनेच पिंडात उत्पन्न होणारा स्राव ग्रहणीत जातो. या वाहिनीस 'विरसंग-वाहिनी' असे नाव असून ती ग्रहणीत पोचण्याच्या आधी तिचा पित्तवाहिनीशी संयोग होतो. त्या दोन्ही वाहिन्या ग्रहणीच्या दुसऱ्या भागात असलेल्या कुंभाकार उंचवट्यामध्ये ग्रहणीत उतरतात. त्या भागाला 'फाटर कुंभ' असे म्हणतात. याशिवाय अग्निपिंडातून निघणारी दुसरी लहान वाहिनी त्या कुंभाजवळच ग्रहणीत उतरते. तिला 'सांतोरीनी वाहिनी' असे नाव असून त्या दोन्ही वाहिन्यांच्या वाटेने अग्निपिंडस्राव ग्रहणीत जातो. (चित्रपत्र ६१)

अग्निपिंडाला रक्ताचा पुरवठा उदरगुहीय (उदर-पोकळीतील) रोहिणीच्या शाखेमार्फत होतो. या शाखेच्या काही उपशाखा उदर व ग्रहणी यांसही रक्त पुरवितात.

अग्निपिंडाला दोन तऱ्हेच्या तंत्रिकांचा पुरवठा असतो : अनुकंपी तंत्रिकेच्या शाखा व प्राणेशा तंत्रिकेच्या शाखा [→ तंत्रिका तंत्र]. या तंत्रिकांच्या उद्दीपनामुळे अग्निपिंडाचा स्राव कमीअधिक होतो.

अग्निपिंडाची उत्पत्ती भ्रूणाच्या आदिम आंत्राच्या दोन शाखांपासून होते; पुढे हे दोन भाग एकत्र येऊन त्यांचा अग्निपिंड बनतो. पित्तवाहिनी आणि अग्निपिंडवाहिनी या दोहोंची उत्पत्ती आदिम यकृत मुकुलापासून (यकृताच्या अंकुरापासून) होते म्हणून या दोन्ही वाहिन्या एकत्रच ग्रहणीत प्रवेश करतात.

रचना : अग्निपिंडाच्या रचनेत तीन जातींच्या कोशिका (शरीराचे सूक्ष्म घटक) दिसून येतात : (१) एका जातीच्या कोशिका बहुकोनी असून त्यांचे गुच्छ बनलेले असतात. गुच्छातून निघणाऱ्या वाहिन्यांमुळे त्यांच्या खंडिका बनतात आणि अशा अनेक खंडिकांचा मिळून एक खंड तयार होतो. प्रत्येक खंडाभोवती संयोजी ऊतक [→ ऊतक] असून त्याला रक्तवाहिन्या, लसीकावाहिन्या व तंत्रिका यांचा पुरवठा असतो. खंडिकांमधून निघणाऱ्या सूक्ष्मवाहिन्यांची मिळून खंडवाहिनी तयार होते. सर्व खंडवाहिन्यांची मिळून अग्निपिंडवाहिनी तयार होते. या बहुकोनी कोशिकांमध्ये अग्निपिंडाचा स्राव उत्पन्न होतो. त्या कोशिकांचे स्वरूप पचनक्रियेच्या अवस्थेवर अवलंबून असते. जठरातील अन्न ग्रहणीत उतरण्याच्या वेळी या कोशिकांच्या जीवद्रव्यात अनेक सूक्ष्म कण जमतात. हे कण कोशिकांच्या परिघापाशी जमून यांच्यामुळे कोशिकाकेंद्र एका बाजूस सरकल्यासारखे दिसते. पुढे हे कण कोशिकांच्या टोकांतून बाहेरच्या सूक्ष्मवाहिनीत विसर्जित होतात. हे कण म्हणजेच अग्निपिंडात उत्पन्न होणाऱ्या प्रवर्तकाचे [→ हॉर्मोने] जनक होत. त्यांना 'ट्रिप्सोजेन' म्हणतात.

(२) दुसऱ्या जातीच्या कोशिकासमूहांना 'लांगरहान्स द्वीपके' असे म्हणतात. वर वर्णन केलेल्या बहुकोनी कोशिकांच्यामध्ये बेटासारखे दिसणारे या कोशिकांचे समूह असून त्यांच्यापासून वाहिन्या निघत नाहीत. कारण त्यांच्यापासून बाह्यस्राव होत नाही. द्वीपकांमध्ये दोन तऱ्हेच्या कोशिका असतात. एका जातीच्या कोशिकांमध्ये 'ग्लुकाजेन' नावाचा अंतःस्राव उत्पन्न होतो. त्या कोशिकांना 'आल्फा कोशिका' म्हणतात. दुसऱ्या जातीच्या कोशिकांना 'बीटा कोशिका' असे नाव असून त्यांच्यापासून उत्पन्न होणाऱ्या प्रवर्तकाला ⇨ *इन्शुलीन* (द्वीपीप्रवर्तक) असे नाव आहे. या इन्शुलिनामुळे शर्करा व पिठूळ पदार्थांच्या ⇨ *चयापचयास* मदत होते. ग्लुकाजेन व इन्शुलीन यांची क्रिया एकमेकांविरुद्ध आहे. इन्शुलिनाचे प्रमाण कमी पडल्यास ⇨ *मधुमेह* हा रोग होतो. मधुमेहावर इन्शुलीन हे एक उत्कृष्ट औषध आहे.

(३) तिसऱ्या जातीच्या कोशिका अग्निपिंडवाहिनीच्या अंतःस्तरावर असून त्यांचा उपयोग त्या वाहिन्यांच्या अस्तरासारखा होतो.

अग्निपिंडस्राव : हा स्राव दिवसभर अखंड चालू असतो पण ग्रहणीत अन्न उतरल्यानंतर त्याचे प्रमाण फार वाढते. दोन प्रकारांच्या प्रेरणांमुळे स्राव वाढतो. अन्न खाण्यास सुरुवात केल्याबरोबर मस्तिष्कातून निघालेली तंत्रिका प्रेरणा प्राणेशा तंत्रिकेद्वारे अग्निपिंड-कोशिकांत पोचते व कोशिकागुच्छांचे उद्दीपन होऊन स्राव वाढतो. दुसऱ्या प्रकारची प्रेरणा तंत्रिकाजन्य नसून ती रासायनिक असते. जठरात अन्न पोचल्यावर त्याचा जठरातील व ग्रहणीच्या पहिल्या भागातील श्लेष्मल कोशिकांवर परिणाम होऊन तेथे सिक्रिटीन (स्रावक) नावाचे प्रवर्तक तयार होते; ते रक्तात शोषिले जाऊन रक्तामार्गे अग्निपिंडात पोचल्यावर तेथील कोशिकांचे उद्दीपन होऊन स्राव वाढतो.

तंत्रिकांमार्गे येणाऱ्या प्रेरणेमुळे अग्निपिंडाच्या स्रावातील ⇨ *एंझाइमांचे* प्रमाण वाढते तर रक्तामार्गे होणाऱ्या उद्दीपनामुळे सोडियम बायकार्बोनेट, क्लोराइड व पाणी यांचे प्रमाण वाढते.

अग्निपिंडाचा स्राव दररोज सु. ६०० ते १,५०० घ. सेंमी. इतका होतो. तो क्षारीय असून त्याचे विशिष्ट गुरुत्व १·००७ पासून १·०४२ पर्यंत असू शकते. साधारणपणे ते १·०१० ते १·०१८ इतके असते. या स्रावाला गंध किंवा रंग नसतो. त्यात बायकार्बोनेटाचे प्रमाण पुष्कळ असून शिवाय क्लोराइडे व फॉस्फेटे हे अजैवी पदार्थही असतात. जठरातून ग्रहणीत उतरलेले अन्न अम्ल असून बायकार्बोनेटामुळे अम्लाचे ⇨ *उदासीनीकरण* होते. असे उदासीनीकरण झाल्याशिवाय आंत्रातील पचनक्रिया योग्य प्रकारे चालत नाही.

अग्निपिंडाच्या स्रावात तीन प्रकारांची एंझाइमे असतात. त्यांपैकी पहिल्या प्रकारच्या एंझाइमाला 'ट्रिप्सीन' असे म्हणतात. अग्निपिंडातून बाहेर पडताना त्याचे स्वरूप ट्रिप्सिनोजेन असे. असून ग्रहणीत गेल्यावर त्याचे 'ट्रिप्सीन'मध्ये रूपांतर होते. हे एंझाइम प्रथिन पदार्थांचे विभंजन आणि पचन करते. प्रथम प्रथिनांचे विभंजन होऊन त्यांचे 'पॉलिपेप्टाइड' बनते व पुढे पेप्टाइड व शेवटी 'ॲमिनो अम्ल' असे स्वरूप त्यांना प्राप्त होते. या अमिनो अम्ल स्वरूपातच प्रथिने रक्तात शोषिली जातात. याशिवाय 'कायमोट्रिप्सीन' आणि 'कार्बॉक्सीपेप्टिडेज' अशी दोन एंझाइमे अग्निपिंडस्रावात असून त्यांची क्रिया ट्रिप्सिनाला पोषक असते. या एंझाइमांना 'प्रथिनभंजक एंझाइमे' म्हणतात. त्यांचे कार्य फार महत्त्वाचे असून अग्निपिंडविकारांमुळे त्यांचे प्रमाण कमी पडल्यास प्रथिनांचे पचन नीट होत नाही.

दुसऱ्या प्रकारच्या एंझाइमाला 'लायपेज' (वसाभंजक एंझाइम) असे नाव असून त्याच्यामुळे स्निग्ध पदार्थांचे पचन होते. ते होण्यापूर्वी वसेचे पायसीकरण [→ पायस] होणे आवश्यक असते. हे पायसीकरण पित्तरसामुळे होते व त्यानंतर वसाभंजक एंझाइमाच्या क्रियेमुळे वसेचे विभंजन होऊन ग्लिसरीन व वसाम्ले तयार होतात व त्याच स्वरूपात लसीकेवाटे शोषिली जातात.

तिसऱ्या प्रकारच्या एंझाइमाला 'अमायलेज' (पिष्ठभंजक एंझाइम) असे नाव असून त्याच्यामुळे पिठूळ व शर्करावर्गीय पदार्थांचे पचन होऊन त्यांचे स्वरूप द्राक्षशर्करा (ग्लुकोज) असे बनते व याच स्वरूपात ते रक्तात शोषिले जाते.

अग्निपिंडस्रावातील या तीन प्रकारांच्या एंझाइमांमुळे अन्नपचनाला फार मदत होते. आंत्रमार्गामध्ये इतरत्र उत्पन्न होणाऱ्या एंझाइमांमुळे प्रथिने आणि पिष्ठमय पदार्थांचे पचन होऊ शकते; परंतु वसाभंजक एंझाइम अन्यत्र उत्पन्न होत नसल्यामुळे अग्निपिंडविकारांत अन्नातील वसा अर्धवट पचलेल्या स्थितीत मलातून विसर्जित होते.

अग्निपिंड-विकार : अग्निपिंडाच्या विकारांचे प्रमाण फार कमी असले तरी त्यांपैकी तीव्र विकार फार मारक असतात.

(१) तीव्र अग्निपिंडशोथ : मद्यप्राशी आणि ⇨ *पित्ताश्मरी* अथवा ⇨ *पचनज व्रण* हे विकार असलेल्या लोकांत अग्निपिंडशोथ (सूज) होण्याचा संभव असतो. क्वचित अभिघातामुळेही (इजेमुळे) असा शोथ होऊ शकतो. पोटावर जोराने मार बसला तर किंवा शस्त्रक्रियेच्या वेळी चुकून असा अभिघात होऊ शकतो. या रोगाची लक्षणे अतितीव्र असून फार थोड्या वेळातच मारक ठरतात. स्रावातील एंझाइमे अग्निपिंडातच साठून राहिली किंवा अग्निपिंडवाहिनीतून बाहेर पडली तर त्या तीव्र एंझाइमांचा परिणाम अग्निपिंडाच्या व आजुबाजूच्या कोशिकांवर होऊन त्यांचे पचन होऊ लागते. वाहिनीमध्ये रोध उत्पन्न झाल्यास अथवा तीक्ष्ण शस्त्रामुळे वाहिनीभेद झाल्यासही हा विकार होतो. स्त्रियांत व मुलांत हा रोग विशेष प्रमाणात दिसत नाही. प्रौढ पुरुषांत मात्र त्याचे प्रमाण अधिक दिसते.

लक्षणे : पोटात वरच्या बाजूस भयंकर वेदना होऊ लागतात. त्या एकाएकीच सुरू होऊन अगदी असह्य असतात. कित्येक वेळा रोग्याला घाम सुटून एकदम बेशुद्धी येते. इतक्या भयंकर वेदना इतर कोणत्याही विकारात क्वचितच येतात. मळमळ, ओकारी, पोटफुगी व मलावरोध ही लक्षणेही दिसतात. कावीळ झाल्यामुळे डोळे व त्वचा पिवळट दिसते. मद्यपी लोकांत मानसिक विकृती दिसते.

ज्वर फार थोडा असतो. नाडी केव्हा अतिजलद तर केव्हा अतिमंद चालते. रोग्याच्या चेहऱ्यावरून व कपाळावर उभ्या राहिलेल्या घामावरून रोगी अतितीव्र वेदना भोगीत असल्याची जाणीव होते. पोटात वरच्या बाजूस स्पर्श केला तरी असह्य वेदना होतात. रक्तदाब एकदम कमी होतो. रक्तातील शर्करा आणि श्वेतकोशिका यांचे प्रमाण वाढते. मूत्रात शर्करा सापडते. क्वचित मूत्रात पयोरसही (पचनक्रियेच्या शेवटच्या अवस्थेत निर्माण होणारा रस) आढळतो.

अमायलेज एंझाइमाचे रक्तातील प्रमाण पहिल्या दोन दिवसांत पुष्कळ वाढते पण पुढे कमी होते. त्याच वेळी लायपेजाचे प्रमाणही वाढलेले असते.

तीव्र अग्निपिंडशोथामुळे अग्निपिंडात रक्तस्राव होऊन त्याची सर्व लक्षणे —क्षीण नाडी, घाम वगैरे—दिसतात. कधी कधी शोथ अतितीव्र असल्यास त्याचे रूपांतर अग्निपिंडकोथात [→कोथ] होऊन रोगी काही तासांतच दगावतो. इतका तीव्र नसल्यास रक्तस्राव झाल्यानंतर ३ ते ६ दिवसांनी साखळलेले रक्त पर्युदराच्या मागच्या बाजूने जाऊन उदराच्या पुढच्या भागात बेंबीभोवती दिसते अथवा पोटाच्या बाजूस हिरवट निळसर रंगाचे रक्त त्वचेखाली दिसते.

तीव्र अग्निपिंडशोथाचे निदान करणे कित्येकदा फार अवघड असते. या रोगाचे मुख्य लक्षण जे वेदना ते पित्ताश्मरी व हृद्रोहिणीरोध या रोगांतही दिसते. हे दोन्ही रोग फार अधिक प्रमाणात होत असल्यामुळे घोटाळा होण्याचा संभव असतो परंतु त्या दोन्ही रोगांत वेदनांची असह्यता इतकी तीव्र नसते. पचनज व्रणामुळे आंत्रभेद झाल्यासही अशीच लक्षणे दिसतात परंतु तेथे व्रणाचे पूर्ववृत्त मिळू शकल्यामुळे निदानास मदत होते. रक्तपरीक्षण केल्यानेही निदान सुलभ होते.

चिकित्सा : अनुभवांती अलीकडे शस्त्रक्रिया करीत नाहीत. कारण शस्त्रक्रियेनंतर जखम भरूनच येत नाही. चिकित्सा पुढील तत्त्वांवर आधारलेली असते : (१) अग्निपिंडाचा स्राव कमी करण्याचा प्रयत्न करणे, (२) अग्निपिंडवाहिनीतील रोध वाढणार नाही असा प्रयत्न करणे आणि (३) उपद्रव टाळणे.

नीलेमधून लवणद्राव (सलाइन) थेंबथेंब देत राहणे तसेच रक्तप्रथिने रक्तप्लाविकारूपाने देणे; त्यामुळे रक्तदाब वाढण्यास मदत होते. वेदना थांबण्यासाठी अफू वा मॉर्फीन शक्य तो देत नाहीत कारण त्यामुळे अग्निपिंडवाहिनीचे तोंड बंद होण्याची प्रवृत्ती असते. दुसऱ्या वेदनानाशक औषधांचा उपयोग न झाला तरच मॉर्फिनाचा उपयोग करतात. पोटात काहीही देत नाहीत. त्यामुळे जठर व आंत्राची हालचाल कमी होऊन शोथ पसरण्याचा संभव कमी होतो. जठरात नळी घालून जठररस सारखा शोषून घेतात. रोगजनक जंतुसंसर्ग होऊ नये म्हणून पेनिसिलिनासारखी औषधे देतात. अलीकडे एसीटीएच व कॉर्टिसोन या औषधांचा उपयोग करतात. अग्निपिंड व यकृत यांचा स्राव कमी करणारी औषधे देतात.

इतर चिकित्सा लक्षणसापेक्ष असते. रक्तातील शर्करेचे प्रमाण फार असेल तर इन्सुलीन व रक्तात कॅल्शियम कमी असेल तर कॅल्शियम नीलामार्गे देतात. जसजशी सुधारणा होत जाईल तसतसे हळूहळू अन्न देण्यास सुरुवात करतात.

(२) कूट-द्रवपूरित ग्रंथी : अग्निपिंडशोथ होऊन गेल्यानंतर त्या जागी जे रक्तादी पदार्थ साठलेले असतात ते द्रवरूप बनून त्या द्रवाने भरलेली अशी एक गाठ तयार होते. ती गाठ लहान असेपर्यंत तिचा काही परिणाम दिसत नाही; पण ती मोठी झाली किंवा वाढत गेली तर तिचा दाब आजूबाजूच्या अंतरस्त्यावर (इंद्रियावर) पडून त्यामुळे लक्षणे उत्पन्न होतात. क्ष-किरण परीक्षेमध्ये ग्रहणी बाजूला सरकलेली दिसते तर जठर पुढे सरकलेले दिसते. मध्यपटल डाव्या बाजूस वर ढकलल्यासारखे दिसते. पोटात सारखे दुखत राहून अपचनादी लक्षणे दिसतात. शस्त्रक्रियेने गाठ काढून टाकता येते.

(३) चिरकारी अग्निपिंडशोथ : चिरकारी (कायम स्वरूपाचा) शोथ बहुधा मूळच्या तीव्र शोथानंतर वारंवार होत राहतो. अग्निपिंडातील स्रावक कोशिकांचा हळूहळू नाश होऊन तंत्वात्मक ऊतकाची वाढ होते. द्वीपकामध्येही विकृती होते. केव्हा केव्हा कॅल्शियमाचे अश्मरी (खडे) होतात. ते क्ष-किरण परीक्षेत दिसून येतात. वारंवार होणारी पोटदुखी, अपचन, वजन कमी होणे, मलातून अर्धवट पचलेले वसामय आणि प्रथिन पदार्थ जाणे ही लक्षणे व मधुमेहाची सर्व लक्षणे दिसतात.

(४) कर्करोग : अग्निपिंडाचा कर्करोग वयाच्या ४५ व्या वर्षानंतर दिसतो. मधुमेह असलेल्या व्यक्तींत कर्करोग होण्याचा संभव अधिक असतो.

लक्षणे : पोटदुखी, कावीळ, वजन सारखे कमी होत जाणे ही प्राथमिक लक्षणे दिसतात. अरुची, मळमळ, अतिसार किंवा बद्धकोष्ठ ही लक्षणेही दिसतात. अग्निपिंडाच्या ज्या भागात कर्करोग झाला असेल त्यानुसार आजूबाजूच्या इंद्रियांवर दाब पडून त्या इंद्रियांची लक्षणे दिसतात. पित्तवाहिनीवर दाब पडून पित्तरोध झाल्याने तीव्र कावीळ होते. कर्करोगाच्या कोशिका रक्तप्रवाहमार्गाने इतरत्र जाऊन तेथेही प्रक्षेपी कर्क उत्पन्न करतात.

चिकित्सा : कर्करोग असाध्य आहे. शस्त्रक्रियेने काही वेळ बरे वाटते, परंतु लक्षणे वाढतच जातात. लक्षणसापेक्ष चिकित्सा करतात.

संदर्भ : 1. Beckman, H. *Pharmacology, the Nature, Action and Use of Drugs*, Philadelphia, 1961. 2. Best, C. H.; Taylor, N. B. *The Physiological Basis of Medical Practice*, Baltimore, 1961. 3. Harrison, T. R.; Adams, R. D.; Bennett, I. L.; Resnik, W. H.; Thorn, G. W.; Wintrobe, M. M. *Principles of Internal Medicine*, Tokyo, 1961.

ढमढेरे, वा. रा.

अग्निपूजा : जगातील निरनिराळ्या खंडांमध्ये ज्या प्राथमिक संस्कृती गेल्या दीडशे वर्षांत आढळल्या, त्यांच्यातील बऱ्याच अग्निपूजक आहेत. अग्नी हा राक्षस व पिशाच यांचा निवारक व पापनाशक आहे, अशी त्यांची परंपरागत समजूत आहे. प्राचीन ग्रीक व रोमन लोकांतही अग्नीस पवित्र व पापनिवारक शक्ती म्हणून सांभाळण्याची परंपरा होती. हिब्रूंच्या धर्मग्रंथात अग्नीचा महिमा वर्णिलेला नसला, तरी ते देवाची पूजा व प्रार्थना करताना देवाला अर्पण करावयाचे पदार्थ वेदीवरील अग्नीत टाकीत असत.



अग्निदेवता : दक्षिण भारतातील एक काष्ठतक्षण.

पंचभूततत्त्वांपैकी तिसरे भूततत्त्व व त्याची अधिष्ठात्री देवता, केवल अग्नी, विशेषणविशिष्ट अग्नी व अन्य देवतांसहित अग्नी, ही चारही वेदांमिळून २,४९१ मंत्रांची देवता आहे. अतिथी, कवितम, दूत, पुरोहित, हव्यवाट् इ. शेकडो गुणबोधक विशेषणे वेदमंत्रांत आहेत. काही मंत्रांचा अग्नी हा 'ऋषी' आहे. हा सर्व देवांचे मुख तसेच त्यांचा दूत आहे. वेदमंत्रांत व स्मृतींत वृषभ व मनुष्य यांच्या संमिश्र रूपाने याचे वर्णन केले आहे, ते असे : चार शिंगे, तीन पाय, दोन मस्तके, सात जिव्हा, सात हात, चार नेत्र, चार कान, दोन नासिका, दोन पुच्छे, तीन ठिकाणी बांधलेला; उजव्या चार हातांत शक्ती, अन्न, स्रुक् व स्रुव; डाव्या तीन हातांत तोमर, व्यजन व घृतपात्र; वाहन मेंढा, वर्ण पिंगट, गोत्र शांडिल्य.

अग्नी हा धर्म व वसू (स्त्री) यांचा पुत्र. अष्टवसूंपैकी एक. भार्या वसोर्धारा, कृत्तिका, स्वाहा इत्यादी. पुत्र द्रविणक, स्कंद इत्यादी. स्वाहेचे पुत्र—पावक, पवमान, शुची व त्यांचे ४५ पुत्र हे सर्व अग्निरूप, म्हणून मूळ

अग्नीसह एकूण अग्नी ४९; बृहस्पतीपासून सहा अग्नी व परत त्यांच्यापासून अपरिमित अग्नी उत्पन्न झाले. या सर्वांत एकच अग्नितत्त्व आहे (*म. भा.* ३. २०९–२१२).

अग्नींची व अग्निजिव्हांची निरनिराळी नावे आहेत. विविध कर्मांत विशिष्ट नावांनी अग्नींची स्थापना व विशिष्ट जिव्हेत दिलेली आहुती धर्मशास्त्रात विहित आहे. त्रैवर्णिकांना अग्न्युपासना नित्य आहे.

अग्निपूजक जागतिक मोठे धर्म म्हणजे प्राचीन हिंदुधर्म व इराणी लोकांचा म्हणजे पारश्यांचा जरथुस्त्री धर्म होत. वेदांमध्ये म्हटले आहे, की अग्नी हा मानवांचा मित्र व पालक असून तो अमर व त्रिभुवनसंचारी आहे; तो इंद्र, वरुण, सूर्य इ. देव व माणसे यांच्यातील मध्यस्थ म्हणजे देवदूत आहे. अग्नी देवतांना यज्ञात बोलावून आणतो किंवा देवतांकडे हवी पोचवितो, अशी वेदांची कल्पना आहे. भारतीय आर्यांच्या विवाह, उपनयन, अंत्येष्टी इ. संस्कारांत अग्निपूजेलाच प्राधान्य असते. अग्नीची पूजा म्हणजे मंत्रपूर्वक अग्निस्थापना, प्रार्थना, समिधा, दूध, तूप, यव, तांदूळ, मांस वा अन्य अन्नात्मक द्रव्यांचे अग्नीला वा अन्य देवतांना उद्देशून हवन करणे व अखेरीस अग्निदेवाचे विसर्जन करणे. वैदिक धर्मात गृहस्थाचे म्हणजे आर्यांचे ⇨ *अग्निहोत्र* हे नित्य कर्तव्य मानले आहे. पारशी धर्मात अग्नी हा पवित्र व अमर स्वर्गीय प्रकाश मानला आहे. त्याच्या नित्यपूजेकरिता पारशी लोक अग्निमंदिरे बांधतात. तो अग्नी विझू नये म्हणून वैदिक आर्यांप्रमाणे त्याच्या रक्षणाची काळजी घेतात. पहा : अग्नि; अग्यारी; यज्ञसंस्था.

केळकर, गोविंदशास्त्री; जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

अग्निमांद्य : पहा अपचन.

अग्निरोधन : एखाद्या जळू शकणाऱ्या वस्तूवर रासायनिक प्रक्रिया करून ती पेट घेऊ शकणार नाही, असे करण्याच्या क्रियेला ‘अग्निरोधन’ म्हणतात. परंतु अशा वस्तू पूर्णपणे अज्वालाग्राही करण्याचा उपाय सापडलेला नाही. म्हणून अग्निरोधन ही संज्ञा वस्तुतः चूक आहे. कापूस, कापड, लाकूड, कागद इत्यादींवर काही प्रक्रिया करून, ते ज्वालेचा संपर्क झाला तर तिला काही अंशी प्रतिरोध करतील व सहज पेट घेणार नाहीत असे मात्र करता येते व यालाच अग्निरोधन ही संज्ञा किंचित सैल अर्थाने लाविली जाते.

अग्निरोधनाच्या पदार्थाचे स्वरूप : ज्यांचे अग्निरोधन करावयाचे असेल, त्यांच्या पृष्ठांवर योग्य अशा रसायनाची पुटे देतात किंवा ते रसायन त्या पदार्थांत मुरवून घालतात. यासाठी कधी कधी अशी रसायने वापरली जातात की, जी तापविली गेल्यावर त्यांच्यापासून अज्वालाग्राही वायू तयार होऊन ते बाहेर पडतात. त्यांचा परिणाम जणू गुदमरविण्यासारखा किंवा कोंडमारा करण्यासारखा होऊन, त्या वस्तूला स्पर्श करणाऱ्या ज्वालेला प्रतिरोध होतो. काही रासायनिक द्रव्यांपासून वस्तूंच्या पृष्ठावर असे अभेद्य पुट तयार होते की, त्यांच्यातून ज्वाला वस्तूत शिरू शकत नाही. काही रसायने अशी असतात की, ज्यांच्यामुळे तंतुमय वस्तूंच्या धाग्यात अज्वालाग्राही पदार्थाचे पुरण पुरेपूर भरले जाते.

अग्निरोधन-द्रव्यांची निवड : अग्निरोधनासाठी उपयुक्त अशी द्रव्ये शोधून काढण्यासाठी शेकडो रासायनिक द्रव्यांवर प्रयोग करून पाहण्यात आले आहेत. बोरॅक्स (टाकणखार), बोरिक अम्ल, अमोनियम फॉस्फेट, अमोनियम कार्बोनेट, अमोनियम सल्फेट, अमोनियम क्लोराइड (नवसागर), सोडियम टंगस्टेट, लेड ॲसिटेट, पोटॅशियम किंवा अमोनियम-युक्त तुरट्या ही संयुगे अतिशय उपयुक्त आहेत, असे दिसून आलेले आहे.

नाट्यगृहातील देखावे, कागद, सजावटीच्या ज्वालाग्राही वस्तू, रेयॉन व सुती कापड किंवा त्यांचे गठ्ठे यांच्या अग्निरोधनासाठी १०० भाग पाण्यात ६ भाग टाकणखार व ५ भाग बोरिक अम्ल असलेला विद्राव अतिशय उपयुक्त असा अग्निरोधक असल्याचे आढळून आले आहे. कोरड्या कापडाच्या अग्निरोधनासाठी ८ ते १२% विद्राव पुरेसा होतो. कापड न धुता कोरडे ठेवलेले असेल तर ६ किंवा १२ महिन्यांच्या अंतराने वरील विद्रावाने केलेले संस्करण पुरेसे असते. अमेरिकेच्या ‘ब्यूरो ऑफ स्टँडर्ड्स’ या संस्थेने पुढील पर्याय सुचविलेला आहे. १०० भाग पाण्यात २४ भाग सोडियम टंगस्टेट व ६ भाग डाय-अमोनियम फॉस्फेट असलेल्या विद्रावात कापड भिजवून हाताने पिळल्यावर, कापडाच्या ३०% भारा-इतकी रासायनिक द्रव्ये कापडात अडकून राहतात. विद्रावाचे तापमान २०° से. ठेवतात. भिजविलेल्या कापडातील विद्राव निघून गेल्यावर ते वाळवितात. या प्रक्रियेमुळे कापडाचा मूळचा नरमपणा बदलत नाही, कापड ओलसर किंवा मळकट होत नाही. या मिश्रणातील रसायने विषारी नाहीत आणि ती बुरशीच्या वाढीस मदत करीत नाहीत.

धाग्यावर अवक्षेपांचे पुट बसविणे ही अग्निरोधनाची एक पद्धती आहे. अग्निरोधनाचा आणखी एक प्रकार म्हणजे कापडाच्या धाग्यावर अग्निरोधक द्रव्याचा अवक्षेप बसवून कापड ज्वालारोधी करणे. यांपैकी अगदी साधी कृती पुढील होय. १०% कॅल्शियम क्लोराइड असलेल्या कोमट विद्रावात कापड चिंब भिजवून नंतर ते पिळून, त्याच्यातील विद्राव काढून टाकतात. नंतर ते कापड १०% सोडियम फॉस्फेटाच्या गरम विद्रावातून हळूहळू सरकत जाऊ दिले जाते व नंतर ते पिळून वाळविले जाते. या प्रक्रियेत कापडाच्या धाग्यात कॅल्शियम फॉस्फेट अवक्षेपित होते. या प्रक्रियेला ‘ग्रोव्ह–पामर-प्रक्रिया’ म्हणतात.

लाकडाला अग्निरोधक बनविण्यासाठी त्याच्या धाग्यांत योग्य अशा लवणाचा विद्राव मुरवितात. असे लवण मुरलेल्या लाकडात बरीच अग्निरोधकता असते. उष्णतेपासून लाकडाचे रक्षण करण्यासाठी अनेक लेप उपलब्ध झालेले आहेत. त्याच्या पृष्ठावर भाजलेल्या जिप्समाचा किंवा सल्फेट ऑफ लाइमाचा ३ ते ५ मिमी. जाडीचा लेप दिला, तर ५००° ते ७००° से. इतक्या तापमानातही ते टिकून राहू शकते. लाकडी चौकटीवर १ सेंमी. जाडीचा प्लॅस्टराचा थर रिव्हेट मारून बसविला असता ती चौकट ८००° से. तापमानातही ३० मिनिटे चांगली टिकू शकते, असे प्रत्यक्ष प्रयोगावरून दिसून आले आहे. प्लॅस्टरात पाणी घालून व सिलिकामय पदार्थ मिसळून केलेल्या विद्रावाचा फवारा लाकडावर मारला असताही त्याचे आगीपासून रक्षण होऊ शकते. प्लॅस्टराऐवजी ॲस्बेस्टस तंतू वापरता येतात. लेप किंवा फवाऱ्यासाठी त्याचा उपयोग होतो. काचलोकर, तंतुमय सिमेंट इ. पदार्थांच्या वेष्टनात गुंडाळून मोठ्या आकारमानाच्या इमारती लाकडांचे रक्षण करता येते. अशा वेष्टनांनी उष्णतेच्या क्रियेला विरोध होतोच; शिवाय काही आकस्मिक कारणांनी आगीच्या ज्वाला त्यांच्याशी येऊन पोचल्या किंवा भोवताली गेल्या, तरी वायू निर्माण होणे आणि धूर होणे या गोष्टी टळतात.

सेल्युलोज व कागद यांच्या अग्निरोधनासाठी पुष्कळ प्रयोग झाल्यावर कापडाच्या संबंधात वर उल्लेख केलेली सोडियम टंगस्टेट, सोडियम सिलिकेट, सोडियम फॉस्फेट, अमोनियम क्लोराइड, अमोनियम फॉस्फेट, मॅग्नेशियम क्लोराइड, टाकणखार, झिंक क्लोराइड, तुरट्या इ. द्रव्येच उपयुक्त असल्याचे आढळून आले. कागदाच्या लगद्यात इतर काही भर घालण्यापूर्वीच पुढील मिश्रणे अग्निरोधनासाठी त्याच्यात मिसळतात : (१) अमोनियम फॉस्फेट, अमोनियम क्लोराइड, सोडियम फॉस्फेट आणि टाकणखार. (२) झिंक क्लोराइडाच्या पाण्यातील विद्रावात अतिरिक्त अमोनियम हायड्रॉक्साइड व नंतर अमोनियम क्लोराइड घालून केलेले मिश्रण.

नकाशे, चित्रे, लाख यांच्या अग्निरोधनासाठी, प्लॅस्टिकीकृत सेल्युलोज ॲसिटेट, व्हिनिलाइट रेझिने किंवा ॲक्रिलेट रेझिने ही ब्रशाने लावून किंवा फवारा मारून वापरली जातात.

अग्निरोधन-संस्कार केलेल्या कापडाच्या कसोट्या : कापडाचे अग्निरोधन समाधानकारक झाले आहे की नाही, हे पाहण्याच्या

अनेक कसोट्या शोधून काढण्यात आल्या आहेत. निरनिराळ्या देशांत किंवा मानक संस्थांत निरनिराळ्या पद्धती वापरल्या जातात. काहींत अग्निरोधक कापडाची इष्ट आकारमानाची पट्टी उभी, काहींत तिरपी व काहींत आडवी ठेवून ती विशिष्ट कालात किती जळते याचे मापन केले जाते. ठराविक प्रकारच्या मेणबत्तीची किंवा इतर प्रकारच्या दिव्याची ज्योत वापरली जाते. उदा., एखाद्या ज्योतीत वातीच्या माथ्यापासून विशिष्ट अंतरावर ठेवलेली उभी कापडाची पट्टी १० सेकंदांत किती जळते, तिचा किती भाग काळसर होतो व ज्योत काढून घेतल्यावर कापडाची पट्टी किती सेकंद जळते हे पाहण्यात येते. चांगले अग्निरोधन झालेले कापड ज्योत काढून घेतल्यानंतर २ सेकंदांपेक्षा अधिक काळ जळत नाही. जळून काळ्या झालेल्या भागाचे क्षेत्रही एकंदरीत अल्प असते व ते प्रत्यक्ष प्रयोगांवरून ठरविले जाते. कापूस, ज्यूट, रेयॉन इ. निरनिराळ्या प्रकारच्या कापडांची, वर उल्लेख केलेल्या कसोट्यांची फले निरनिराळी असतात. विशिष्ट कालात ज्वलन किती वेगाने पसरते व ज्योत काढून घेतल्यावर काळपट झालेल्या भागात अंधुक ठिणगीसारखा प्रकाश किती पसरतो, याचीही नोंद केली जाते. या कसोट्यांवरून कापडाची अग्निरोधनक्षमता व ज्वलनाचा वेग ही कळून येतात.

बांधकाम-सामग्रीचे अग्निरोधन : इमारती लाकडाच्या व प्लायवुडच्या वस्तू काही अंशी स्वभावतः अग्निरोधक असतात व त्यांच्या अधिक मोठ्या वस्तू अधिक अग्निरोधक असतात. लाकडाची उष्णता-वाहकता मंद असते व उष्णतेमुळे लोखंडाचे जितके विरूपण होते, तितके लाकडाचे होत नाही. उष्णतेमुळे धातूच्या चौकटी प्रसरण पावून कोसळतात. त्यामुळे त्यांच्यावर आधारलेल्या भिंतीही कोसळतात. तसे लाकडी वस्तूंचे होत नाही. अज्वलनशील पदार्थांचा लेप देऊन किंवा त्यांचे थर रिव्हेटने बसवून लाकडी वस्तूंचे आगीपासून रक्षण करता येते. बांधकामाच्या लाकडाचे आगीपासून संरक्षण करण्यासाठी पुढील गोष्टी लक्षात घेऊन व्यवस्था करावी लागते: (१) शक्य तितक्या घट्ट विणीचे व अधिक जाडीचे लाकूड वापरावे. प्लायवुडच्या किंवा पातळ लाकडाच्या वस्तू भिंतींना घट्ट चिकटवून बसवाव्या. भिंतीला घट्ट चिकटवून बसविलेले प्लायवुड जाड असेल, तर ते सहज जळणार नाही. (२) जिने, तुळया इत्यादींच्या पृष्ठांवर अग्निरोधनासाठी संरक्षक लेप देताना किंवा रिव्हेट मारून थर बसविताना ते लेप किंवा थर लाकडाच्या पृष्ठाला चिकटून बसविले पाहिजेत. त्यांच्यात व लाकडाच्या पृष्ठात मध्ये फट नसली पाहिजे. (३) दारे कठीण लाकडाची व ५ सेंमी. जाडीची असली व त्यांच्या दोन्ही बाजूंवर १ सेंमी. जाडीचा सिमेंट ॲस्बेस्टसाचा थर असेल, तर कमीत कमी एक तास तरी त्यांचा आगीपासून बचाव होतो.

कागदी पुठ्ठ्याचे तक्ते, तावदाने किंवा विभाजक यांना उष्णतारोधक कसे करावे, याचे संक्षिप्त वर्णन वर आलेले आहे. तथापि बांधकामात अशा वस्तू वापरावयाच्या असतील, तर केवळ त्यांच्या अग्निरोधनक्षमतेवर अवलंबून राहता येत नाही. दोन जाड कागदांच्यामध्ये जिप्समाचा पातळ थर घालून तयार केलेले प्लॅस्टरचे तक्ते त्यांच्यामधला जिप्समाचा थर अखंड असेपर्यंतच म्हणजे त्यांच्या बाहेरील कागद जळून जाईपर्यंत काहीसे अग्निरोधक असतात. पण बाहेरचा कागद जळून गेल्यास जिप्समाच्या थराचे तुकडे पडणे शक्य असते; म्हणून अशा तक्त्यांच्या अंगी कितीही उत्कृष्ट अग्निरोधकता असली, तरी विभाजक म्हणून ते वापरण्याऐवजी २५ सेंमी. जाडीची व दोन्ही पृष्ठांवर २ सेंमी. जाडीचा चुना व सिमेंट यांचा गिलावा असलेली भिंत बांधण्याने अधिक संरक्षण मिळते.

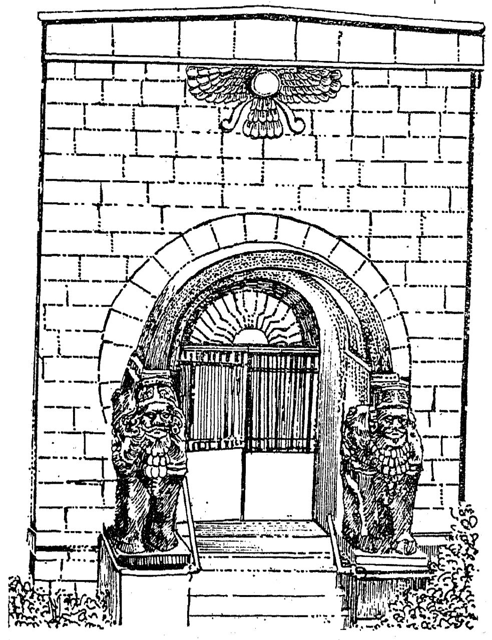
गुप्ता, रामस्वरूप (इं.); देशपांडे, ज. र. (म.)

अग्निहोत्र : आर्यगृहस्थाने रोज सकाळी व संध्याकाळी करावयाचे होमात्मक श्रौतकर्म. हे नित्य व काम्य आहे. यात अजस्रपक्ष व उद्धरणपक्ष असे दोन पक्ष आहेत. अजस्रपक्षात गार्हपत्य, आहवनीय व दक्षिणाग्नी हे तीनही अग्नी नित्य ठेवावयाचे असतात. उद्धरणपक्षात गार्हपत्य नित्य ठेवावयाचा असतो. होमाच्या वेळी त्याचे इतर दोन कुंडांत उद्धरण करायचे. उद्धरण म्हणजे एका कुंडातून दुसऱ्या कुंडात नेणे. सायंकाळी अग्नी व प्रजापती यांना उद्देशून व सकाळी सूर्य व प्रजापती यांना उद्देशून आहुती द्यावयाच्या असतात. वेद व चातुर्वर्ण्य यांच्या उच्छेदानंतर अग्निहोत्र कलिवर्ज्य म्हणून सांगितले आहे.

पहा : अग्निपूजा.

केळकर, गोविंदशास्त्री

अग्यारी : पारशी धर्मियांच्या अग्निमंदिराचे हे नाव आहे. 'आतश्-ए-दादगाह,' 'आतश्-ए-आदरॉन' व 'आतश्-ए-बेहराम' असे अग्यारीचे तीन दर्जे आहेत. 'आतश्-ए-दादगाह'मधील अग्नीजवळ पूजेसाठी ⇨ दस्तुर (पुरोहित) किंवा गृहस्थी जाऊ शकतो; परंतु 'आतश्-ए-आदरॉन' व 'आतश्-ए-बेहराम'मधील अग्नीजवळ सेवा-नियुक्त दस्तुराखेरीज अन्य कोणासही जाण्याचा अधिकार नाही. अग्यारीतील अग्नीचे दर्शन अन्य धर्मियांस घेता येत नाही.



अग्यारीचे प्रवेशद्वार

सोनार, लोहार, कुंभार इत्यादिकांच्या भट्ट्यांतील अग्नी एकत्र करून त्यावर धार्मिक विधी झाल्यावर प्याल्यासारख्या मूल्यवान धातुपात्रात आतश्-ए-आदरॉन व आतश्-ए-बेहराममधील सिद्धाग्नी स्थापिला जातो. विशेषतः आतश्-ए-बेहराममधील सिद्धाग्नीत वैद्युताग्नीही समाविष्ट असतो. आतश्-ए-बेहराम हे अग्निमंदिर सर्वश्रेष्ठ होय. या मंदिरातील अग्नी विझला, तर ते अरिष्टसूचक चिन्ह मानले जाते.

तारापोर, जे. सी. (इं.); सोनटक्के, ना. श्री. (म.)

अघोरी पंथ : शैव संप्रदायातील एक पंथ. त्याला 'अघोर', 'औघड', 'औगर', 'सरभंग' व 'अवधूत' अशीही नावे आढळतात. *अथर्ववेदा*त व *यजुर्वेदा*त शिवाच्या अघोर तनूचे उल्लेख आहेत. 'अघोरीश्वर' या नावाने शिवाची उपासना म्हैसूर व इतर भागांतही केली जाते. यावरून प्रस्तुत पंथाचा संबंध शैव संप्रदायातील ⇨ *पाशुपत* व कालमुख या पंथांशी जोडला जातो. तसेच त्याच्या काही सिद्धांतांचा संबंध नाथपंथाशी व तंत्रमार्गाशी जोडण्यात येतो. पंथाचे उगमस्थान गुजरातमधील अबू मानले जाते.

यूआन च्वांग ह्या चिनी प्रवाशाने ह्या पंथियांचे वर्णन केलेले आहे. अंगाला राख फासलेली, गळ्यात मनुष्यकवट्यांच्या माळा व नग्न अशा

अवस्थेत हे लोक राहत. काही लोक झाडांच्या साली किंवा पाने, तर काही व्याघ्रचर्म नेसत. चामुंडा ही त्यांची देवता असून ते तिला नरबली देत. प्रेताचे मांसही ते खात. आनंदगिरीनेही *शांकरदिग्विजयात* त्यांचे असेच वर्णन केलेले आहे. घोड्याचे मांस वर्ज्य करून इतर सर्व प्रकारचे मांस ते खात. स्वतःचे मलमूत्रही ते अन्नात मिसळून खात. त्यामुळे अद्‌भुत सामर्थ्य प्राप्त होते अशी त्यांची धारणा होती. ह्या प्रकाराला ते 'अतिलिया' म्हणतात.

पंथाच्या आचाराबाबत आणि तत्त्वज्ञानाबाबत अधिकृत माहिती उपलब्ध नाही. निर्गुण अद्वैत मताशी त्यांची तत्त्वे जुळतात. ⇨ *हठयोग* व ध्यानयोग यांस त्यांच्या साधनेत प्राधान्य आहे. तंत्रमार्गी साहित्यावर त्यांचा आचार आधारित आहे. गुरुला विभूती मानून ते त्याची पूजा करतात. मद्यमांससेवनास पंथात मुभा आहे. ⇨ *गोरखनाथ* हा त्यांचा मूळ पुरुष असल्याचे सांगितले जाते. जादूटोणा व मंत्रतंत्रादी प्रकार पंथात वैपुल्याने आढळतात. पंथातील सर्वांची वेशभूषा एकसारखी आढळत नाही. काही पांढरे, तर काही रंगीत कपडे वापरतात. त्यांच्यात संन्यस्त व गृहस्थ अशा दोन्ही वृत्तीने राहणारे अनुयायी आहेत. भटकत भिक्षा मागून ते उदरनिर्वाह करतात. जटा, रुद्राक्षांच्या माळा, कमरेवर घागरा व हातात त्रिशूळ असे त्यांचे ध्यान सर्वसामान्य माणसास भयप्रद वाटते.

त्यांची संख्या थोडी असली, तरी ती सर्व भारतभर विखुरलेली आहे. काही मुसलमानही ह्या पंथाचे अनुयायी आहेत. बिहार व राजस्थानमध्ये त्यांची संख्या विशेष आहे. अलीकडे ते वस्त्रे वापरू लागले आहेत. त्यांच्या स्त्रिया टोळ्या करून भटकतात. इंग्रजी अमदानीत नरबलीची प्रथा व नग्नसंचार बंद झाला. माणसांच्या हाडांच्या माळांऐवजी आता ते स्फटिकांच्या व रुद्राक्षांच्या माळा वापरू लागले आहेत.

किनराम हा अठराव्या शतकाच्या अखेरीस होऊन गेलेला पुरुष त्यांचा प्रसिद्ध आचार्य होय. त्याने लिहिलेला *विवेकसार* हा ग्रंथ पंथात प्रमाण समजला जातो. त्याच्याच नावावरून ह्या पंथास 'किनरामी पंथ' असेही म्हटले जाते.

पहा : शैव संप्रदाय.

सुर्वे, भा. ग.

अचलपूर : अमरावती जिल्ह्यातील तालुक्याचे शहर. लोकसंख्या ४२,३३३; कँप २४,०८९ (१९७१). वऱ्हाडची ही एकेकाळची भरभराटलेली राजधानी. तिचे पूर्वीचे नाव एलिचपूर. सातव्या शतकातल्या ताम्रपटात याचा निर्देश सापडतो. तेराव्या शतकात दक्षिणेकडील एक महत्त्वाचे शहर असा अचलपूरचा बराणीने उल्लेख केला आहे. अलाउद्दीनाच्या कारकीर्दीत तसेच इमादशाही व निजामशाही यांच्या काळात ही वऱ्हाडची राजधानी होती. इदगा, हौसकटोरा तलाव व मनोरा, मशिदी, सुलतानपुरा वगैरे तत्कालीन वास्तू प्रेक्षणीय आहेत. अचलपूर अमरावतीच्या वायव्येस ४८ किमी. असून शहर व कँप (पूर्वीचे परतवाडा हे लष्करी ठाणे) यांसाठी दोन नगरपालिका आहेत. दोन्हींचे मिळून क्षेत्रफळ ६७·८८ चौ. किमी. आहे. १९७१ मध्ये येथील साक्षरता ५१·२५ टक्के होती. येथे एक महाविद्यालय व सात माध्यमिक शाळा आहेत. एक मोठी कापडगिरणी, आगपेट्यांचा एक कारखाना व सरकी काढून गठ्ठे बांधण्याचे अनेक कारखाने शहरात आहेत. अरुंद मापी फाट्याने मुंबई–नागपूर रेल्वेमार्गावरील मुर्तिजापूर या स्थानकाशी आणि सडकेने अमरावती व इतर नजीकच्या शहरांशी हे गाव जोडलेले आहे.

कुलकर्णी, गो. श्री.

अचल प्रतल : एखाद्या ग्रहमालेमधील ग्रहोपग्रहांची द्रव्यमाने, कक्षा, कक्षीय व अक्षीय परिभ्रमणांचे वेग इ. परस्परभिन्न असतात. परंतु इतर ताऱ्यांच्या संदर्भात अचल प्रतल हे ग्रहमालेचे न बदलणारे लक्षण असते. हे प्रतल ग्रहमालेच्या वस्तुमध्यातून जाते व ते एकत्रित कोनीय संवेगाचे (निरूढी परिबल × कोनीय वेग, → यामिकी) निदर्शक असते. त्यात मालेतील ग्रहोपग्रहांच्या कोनीय संवेगांची बेरीज अधिकतम असते. ग्रहोपग्रहांचे परांचन (अक्षाचे वलन, → अक्षांदोलन) कक्षीय व अक्षीय परिभ्रमणात्मक कोनीय संवेगातील देवघेव इत्यादींमुळे होणारे सूक्ष्म परिणाम वगळल्यास, अंतर्गत स्थलांतरामुळे हे प्रतल बदलत नाही. सूर्यकुलाचे अचल प्रतल गुरु व शनी यांच्या कक्षांच्या पातळ्यांमध्ये पण गुरुच्या पातळीस अधिक जवळ असते.

काजरेकर, स. ग.

अचिंत्य द्वैताद्वैत : पहा द्वैताद्वैतवाद.

अच्युतानंद दास : (१४८९—मु. १५६८). एक ओडिया वैष्णव कवी. ओरिसातील कटक जिल्ह्यात तिलकाना येथे त्याचा जन्म झाला. त्याच्या वेळचा एक मठ अजूनही तिलकाना येथे आहे. आपला जन्म शूद्रकुलात झाल्याचे कवी सांगतो. ओरिसातील वैष्णव कविसंप्रदायात ⇨ *पंचसखा* नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या कविपंचकातील अच्युतानंद हा वयाने सर्वांत लहान कवी. आपण कोळी व गोप जातींचे गुरू असल्याचे त्याने म्हटले आहे. ओरिसातील ह्या जाती अच्युतानंदाने रचिलेल्या *कैवर्त गीता* आणि *गोपालांक उगाल* ह्या ग्रंथांना आपले पवित्र धर्मग्रंथ म्हणून फार मानतात.

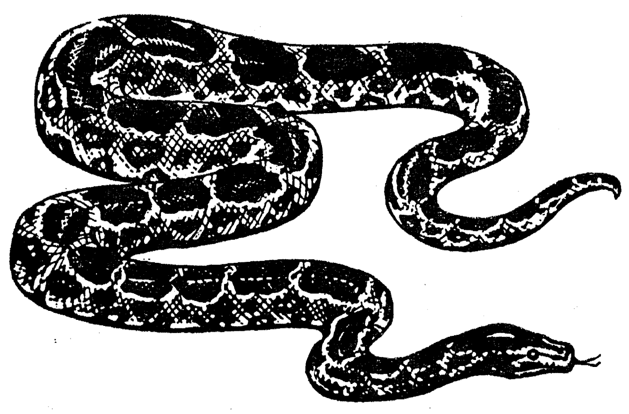
अनाकार संहिता ह्या ग्रंथात आपण ३६ संहिता, ७८ गीते व १०० मालिका लिहिल्या असल्याचे अच्युतानंदाने म्हटले आहे. त्याच्या नावावर २७ वंशचरित्रे (*हरिवंश* ग्रंथाच्या ७ खंडांशिवाय), १२ उपवंश आणि काही कोइली, चौतिसा, टीका, विलास, निर्णय, उगाल, गुज्जरी, भंजन इ. एक लक्ष संख्येची ग्रंथरचना असल्याचे सांगितले जाते. ही सर्व रचना आज तरी उपलब्ध नाही. बारा संहिता, सहा गीते व एक मालिका एवढीच त्याची रचना आज उपलब्ध आहे. *हरिवंश* हा त्याचा सर्वोत्कृष्ट ग्रंथ होय. त्याची लोकप्रियता ओरिसात ⇨ *जगन्नाथ दासा*च्या *भागवत* ग्रंथाखालोखाल आहे. मूळ संस्कृत साचा सोडला, तर *हरिवंश* ही त्याची जवळजवळ स्वतंत्र रचना म्हणता येईल. त्यात कृष्णचरित्र वर्णिले असून ओरिसातील गोपजातीच्या सामाजिक जाणिवा प्रतिबिंबित झालेल्या आहेत.

अच्युतानंद हा एक गूढवादी व आध्यात्मिक कवी होता. त्याच्या अनेक भक्तिगीतांवरून प्रेम आणि भक्ती ह्या भावना उत्कटतेने व्यक्त करण्याची त्याची हातोटी आणि भावकवी म्हणून त्याची योग्यता नजरेत भरते. माणसात देव पाहणारा आणि माणसातील देवत्वाचा पुरस्कार करणारा तो एक महान द्रष्टा होता. त्याने विपुल काव्यरचना केली असली, तरी संत आणि द्रष्टा म्हणून त्याची योग्यता व जनमानसातील स्थान मात्र बरेच वरचे आहे.

दास, कुंजविहारी; मिश्र, नरेंद्रनाथ (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

अजगर : अजगर हा सगळ्यांत मोठा साप आहे. ⇨ *सरीसृप* वर्गातील बोइडी कुलातल्या पायथॉनिनी उपकुलात त्याचा समावेश होतो. आशिया, आफ्रिका आणि ऑस्ट्रेलियाच्या उष्ण प्रदेशात तो आढळतो. ईजिप्तमधील ⇨ *इओसीन* काळात तयार झालेल्या खडकात आढळलेला *जायगँटोफिस* हा जीवाश्मी (अवशेषात्मक) अजगर १५ मी. लांब होता.

अजगराच्या पाठीवरचे शल्क (खवले) लहान आणि पुष्कळ असतात; अधर (खालच्या) पृष्ठाच्या मध्य रेषेवर असणारे शल्क मोठे पण त्या पृष्ठाइतके रुंद नसून आखूड असतात. शेपटी आखूड असते. श्रोणी (कमरेच्या आत असलेली हाडे व त्यांनी वेढलेली पोकळी) आणि मागचे पाय यांचे अवशेष गुदद्वाराच्या दोन्ही बाजूंना आढळतात. बहुतेक जातींच्या ओष्ठीय (ओठांवरच्या) शल्कांवर खळगा असतो. तापमानात पडणाऱ्या फरकाची दखल घेणे हे या खळग्याचे कार्य असावे असे दिसते. डोळे मांजराच्या डोळ्यांसारखे असतात.



अजगरांच्या जाती. (१) *पायथॉन मोलुरस* (भारत, सुमात्रा, जावा).

अजगरांच्या बऱ्याच जाती आहेत. *पायथॉन रेटिक्युलेटस* हा सर्वांत मोठा अजगर ब्रह्मदेश व इंडोचायनापासून फिलिपीन्स बेटांपर्यंत आढळतो; त्याची लांबी १० मी.पर्यंत असते. *पा. मोलुरस* ही भारतातील सामान्य जाती सुमात्रा आणि जावामध्येही आढळते. *पा. सेबी* ही आफ्रिकेतील जाती सुमारे ६ मी. लांब असते. *पा. रेजियस* आणि *पा. स्पायलोटिस* या अनुक्रमे आफ्रिका आणि ऑस्ट्रेलियात आढळणाऱ्या जाती दिसायला सुंदर असतात.

भारतीय अजगर सामान्यतः २·५–५ मी. लांब असतो, पण ७–८ मी. लांबीचे नमुनेही आढळतात. त्याचे शरीर बरेच अवजड असते. रंग फिक्कट पिवळा असून त्यावर गर्द तपकिरी रंगाचे साधारण चौकोनी सुंदर ठिपके असतात. डोक्यावर बाणाच्या आकृतीचा एक मोठा डाग असतो.

लहान खडकाळ टेकड्यांच्या उतरणीवर आणि नद्या व मोठे तलाव यांच्या आसपास तो आढळतो; जंगलातही तो असतो. अजगराला वरच्यावर तहान लागत असल्यामुळे पाण्याच्या जवळपास रहाण्याची त्याला जरुरी भासते.

पक्षी आणि हरणाएवढे सस्तन प्राणी यांवर तो आपली उपजीविका करतो; ऑस्ट्रेलियातील अजगर सुसरींवरदेखील उपजीविका करतात. उंच झाडावरील फांदीला शेपटीने विळखे घालून शरीर लोंबकळत ठेवून तो भक्ष्याची अत्यंत जागरूकतेने टेहळणी करीत असतो. भक्ष्य आटोक्यात येताच त्याच्या अंगावर झेप घेऊन त्याच्या अंगाभोवती विळखे घालून तो घट्ट आवळतो; भक्ष्याच्या फुप्फुसावर आणि हृदयावर दाब पडल्यामुळे ते गुदमरून मरते; नंतर खूप मोठा आ वासून तो ते हळूहळू गिळतो. अजगर विषारी नसतो. अचाट शक्ती असलेला हा प्रचंड साप सुस्त असून त्याच्या हालचाली मंद असतात. तो सहज माणसाळतो.



अजगरांच्या जाती. (२) *पायथॉन रेटिक्युलेटस* (ब्रह्मदेश, इंडोचायना, फिलिपीन्स बेटे).

मादी दर खेपेला ८–१०० अंडी घालते आणि अंड्यांभोवती वेटोळी घालून ती उबविते व त्यांचे रक्षण करते. अंडी उबविण्याच्या काळात मादीच्या शरीराचे तापमान २°–४° से. वाढते. पिल्लांची लांबी सुमारे ६० सेंमी. असते.

अजगराच्या कातडीपासून उत्कृष्ट कमावलेले चामडे तयार करतात. अजगरांनी माणसे गिळल्याचे दाखले आहेत, पण थोडे; उलट आशिया आणि आफ्रिका खंडांतील पुष्कळ लोक मात्र अजगर खातात.

संदर्भ : Ditmars, R. L. *Snakes of the World,* New York, 1957.

कर्वे, ज. नी.

अजबगड माला : दिल्ली संघाच्या खडकांच्या सर्वांत वरच्या व नव्या विभागाला 'अजबगड माला' म्हणतात. जयपूरच्या वायव्येकडील भागात व अलवराच्या काही भागात या मालेचे खडक आढळतात. शेल व शेलांचे कमीअधिक रूपांतरण होऊन तयार झालेले स्लेट (पाटीचे दगड), फिलाइट व बायोटाइट-शिस्ट हे या मालेचे मुख्य खडक होत. मधूनमधून सिलिकामय-चुनखडकांचे, लोही-कॉर्ट्झाइटाचे किंवा कॅल्शियमी स्लेटीचे पातळसे थर आढळतात. ⇨ *पिंडाश्म,* पिंडाश्मी कॉर्ट्झाइट किंवा शुद्ध कॉर्ट्झाइट मात्र आढळलेले नाहीत. माती व कॅल्शियम कार्बोनेट यांच्या मिश्रणाने बनलेल्या खडकांचे रूपांतरण होऊन तयार झालेले कॅल्क-शिस्ट, कॅल्क-नाइस व कॅल्सिफायर हे खडक मधूनमधून आढळतात. कॅल्क-शिस्ट हे कॅल्साइट व कृष्णाभ्रक यांचे बनलेले असून बारीक कणी असतात. फोडल्यावर त्यांचे पातळ पत्रे सहज निघतात. कॅल्क-नाइस भरडकणी असून त्यांची रचना पट्टेदार असते. कॅल्साइट व कॉर्ट्झ हे त्यांचे मुख्य घटक असतात. ते कॅल्क-शिस्टांपेक्षा अधिक कठीण असतात व त्यांचे पातळ पत्र्यासारखे तुकडे होत नाहीत. मातीमिश्रित चुनखडकांचे रूपांतरण होऊन त्यांच्यात डायोप्साइड, ट्रेमोलाइट, हॉर्नब्लेंड इ. कॅल्शियममय सिलिकेटे तयार झालेली असली म्हणजे त्याला 'कॅल्सिफायर' म्हणतात. अजबगड मालेच्या खडकात पेग्मटाइटांची व ॲप्लाइटांची कित्येक अंतर्वेशने झालेली आहेत म्हणजे त्यांच्या शिरा व भित्ती या खडकात घुसलेल्या आहेत व त्यांच्यामुळे निर्माण झालेले संमिश्र पट्टिताश्म [→ रूपांतरित खडक] कित्येक भागांत आढळतात.

पहा : दिल्ली संघ.

केळकर, क. वा.

अजमीर (अजमेर) : राजस्थान राज्यातील धार्मिक व ऐतिहासिक दृष्ट्या महत्त्वाचे शहर. लोकसंख्या २,६२,४८० (१९७१). अरवलीशाखांपैकी तारागड डोंगराच्या पायथ्याशी, अनासागर तलावाकाठी ते वसलेले आहे. अजयमेरूवरून इ. स. १४५ मध्ये हे नाव पडले असावे. अजयपाल चौहानाने ह्याची खूप वाढ केली, म्हणून त्यानेच ते वसविले असल्याचे सांगण्यात येते. तारागड डोंगरावरील तारागड किल्ला यानेच बांधला असावा. चौहान राजपुतांची राजधानी या ठिकाणी होती. अकबरापूर्वी मुसलमानांच्या लूटमारीत हे शहर नेहमी सापडत असे. परंतु १५५६ मध्ये अकबराच्या ताब्यात गेल्यावर मात्र गुजरात व राजपुताना जिंकण्याच्या दृष्टीने या ठिकाणाचे महत्त्व लक्षात घेऊन त्याने आपल्या सैन्याचे प्रमुख ठाणे येथे ठेवले. जुन्या किल्ल्याची डागडुजी केली व आणखी एक भक्कम किल्ला बांधला. याच वेळी चिस्ती या मुसलमान साधूच्या दर्ग्यामुळे ते मुसलमानधर्मीयांचे पवित्र ठिकाण झाले होते. अकबर बादशहा दर वर्षी तेथे जात असे. जहांगीर, शहाजहान व नंतरच्या बादशहांनी शहराचे पावित्र्य कायम राखण्याकडे लक्ष दिले व शहराच्या सौंदर्यात भर घालण्याचा प्रयत्न केला. जहांगीरने इंग्लंडच्या

पहिल्या जेम्सच्या राजदूताची भेट येथील किल्ल्यात घेतली. मोगलांच्या नंतर अजितसिंग राठोडाकडे व काही वर्षे मराठ्यांकडे हा भाग होता. १८१८ मध्ये ब्रिटिशांनी हे शहर आपल्या ताब्यात घेतले. ब्रिटिशांच्या कारकीर्दीत अजमीर–मारवाड हा भाग चीफ कमिशनरच्या ताब्यात होता. स्वातंत्र्यानंतर काही काळ हीच स्थिती होती. राजस्थान-राज्यनिर्मितीनंतर (१९५६) हा भाग त्या राज्यात विलीन करण्यात आला.

सध्या अजमीर जिल्ह्याचे हे प्रमुख ठिकाण असून पश्चिम रेल्वेचे प्रस्थानक आहे. अजमीर जयपूरच्या नैर्ऋत्येस १३२, मुंबईच्या उत्तरेस ९८२ व दिल्लीच्या दक्षिणेस ४४४ किमी. अंतरावर आहे. ते राज्यातील दुसऱ्या क्रमांकाचे शहर समजले जाते. अजमीर येथे मोठे रेल्वे वर्कशॉप असून तेथे सुती व गरम कापडाच्या आणि तेलाच्या गिरण्या आहेत. भरतकाम, कापड रंगविणे, लाकडावरील कोरीवकाम ह्या उद्योगधंद्यांसाठी ते प्रसिद्ध असून सांभर व रामसूर येथील मिठाची ही बाजारपेठ आहे. अजमीर शैक्षणिक संस्थांसाठीही प्रसिद्ध आहे. राजपुत्रांसाठी पब्लिक स्कूलच्या धर्तीवर १८७० मध्ये बांधलेले मेयो कॉलेज येथे असून राज्यशिक्षणसंस्था, लष्करी शाळा आणि अनेक महाविद्यालये आहेत. १८६९ पासून या ठिकाणी नगरपालिका आहे. फॉय नावाच्या तलावातून शहराला पाणीपुरवठा करण्यात येतो. हिंदू, मुसलमान, शीख, जैन, ख्रिस्ती अशा सर्व धर्मांचे लोक येथे राहतात व ते हिंदी आणि राजस्थानी भाषा बोलतात.

अजमीर आज ⇨ *ख्वाजा मुइनुद्दीन चिश्ती* ह्यांच्या दर्ग्यात दर वर्षी भरणाऱ्या उरुसाकरिता प्रसिद्ध आहे. निरनिराळ्या धर्मांचे हजारो लोक त्यासाठी येतात. जुन्या इमारतींसाठी अजमीर प्रसिद्ध आहे. त्यांपैकी एक म्हणजे 'अढाई दिनका झोपडा'. भव्य कमानींची ही लहानशीच पण सुंदर इमारत आहे. जुन्या संस्कृत पाठशाळेचे खांब तसेच ठेवून इतर इमारत महंमद घोरीच्या आदेशानुसार अडीच दिवसांत बांधली, असे म्हणतात. कमानींवर खालपासून वरपर्यंत वेलबुट्टीसारखी नक्षी दिसते. ती कुराणातली वचने आहेत. थोडेफार कोरीवकामही येथे पहायला मिळते. अकबराने बांधलेल्या किल्ल्यातील 'मॅगझिन हॉल' मधील 'राजपुताना म्यूझियम' प्रेक्षणीय आहे. प्राचीन शिल्पकृती, राजपूत कालखंडातील चित्रे या ठिकाणी पहावयास मिळतात. दोन टेकड्यांमध्ये बांध घालून अनाजी चौहान या राजाने बाराव्या शतकात बांधलेला 'अनासागर' तलाव व त्याच्याजवळ जहांगीरने बांधलेली 'दौलतबाग' (सध्याची सुभाषबाग) ही अजमीरची सौंदर्यस्थळे होत. शहाजहानने तलावाकाठी संगमरवरी कठडा व पाच विश्रामस्थाने बांधून येथील शोभा वाढविली आहे. अनासागरपासून थोड्या अंतरावर फॉय तलाव, 'अंतेडकी माता मंदिर', दिगंबर जैनांच्या आचार्यांचे निर्वाणस्थल व त्यांचे शिलालेख असलेले चबुतरे अथवा छत्र्या असून विसला तलावाजवळ श्वेतांबर जैनांची पवित्र 'दादावाडी' व मंदिरे आहेत. याशिवाय शहराभोवती अनेक रमणीय ठिकाणे आहेत. मोठाले रस्ते व भव्य इमारती यांमुळेही शहरास शोभा प्राप्त झाली आहे. (चित्रपत्र ६७)

दातार, नीला

अजमोदा : (हिं. अजमूद; गु. बोडी अजमो; सं. उग्रगंधा; इं. सेलरी; लॅ. *ॲपियम ग्रॅव्हिओलेन्स*; कुल—अंबेलिफेरी). ही ६०–९० सेंमी. उंच व वर्षायू ओषधी मूळची समशीतोष्ण यूरोपातील असून इंग्लंड ते आशिया मायनर या प्रदेशात आढळते. भारतात वायव्य हिमालयाचा पायथा, पंजाब व उत्तर प्रदेश येथे ती सापडते. व्यापारी दृष्ट्या मोठी लागवड करून वार्षिक उत्पादन बरेच करतात. हा लागवडीतला प्रकार *(डुल्से)* द्विवर्षायू असून मुळे मांसल, त्यावर लांब दांड्याच्या संयुक्त पानांचा झुबका व पांढऱ्या फुलांचा चामरकल्प (चवरीसारखा) फुलोरा असतो. दांडे रसाळ व मोठे असून कृत्रिम प्रकाशबंदीने ते अधिक पांढरट बनविता येतात; यांनाच 'सेलरी' हे व्यापारी नाव आहे. फळे शुष्क, गर्द पिंगट, रेषांकित व बारीक असतात. इतर शारीरिक लक्षणे ⇨ *अंबेलेलीझ* गणाच्या वर्णनात दिल्याप्रमाणे [→गाजर; कोथिंबीर]. मुळे व पाने, भाजी, सार अथवा फक्त स्वाद ह्याकरिता वापरतात.



अजमोदा. (१) पान, (२) फुलोरा, (३) फूल, (४) फळ.

सेलेरिॲक या यूरोपीय प्रकारच्या *(रॅपेशियम)* मांसल मुळांचा उपयोग सार व स्वाद यांकरिता विशेषेकरून करतात. बियांतील स्वादिष्ट तेल पदार्थास खमंगपणा आणते. भारतात या प्रकाराची बागेत लागवड करितात. मुळे शामक, मूत्रल (लघवी साफ करणारी), आरोग्य सुधारणारी, सूज व शूल (तीव्र वेदना) कमी करणारी; बिया उत्तेजक, पौष्टिक, वायुनाशी, मूत्रल, आर्तवजनक (विटाळ सुरू करणाऱ्या) व हृद्बल्य (हृदयास बल देणाऱ्या) असतात. दमा, खोकला यकृतविकार, प्लीहाविकार इत्यादींवर उपयुक्त. फळांचे तेल सुगंधी द्रव्यांत वापरतात.

परांडेकर, शं. आ.

अजयगढ : मध्य प्रदेश राज्याच्या पन्ना जिल्ह्यातील तहसिलीचे ठिकाण व पूर्वीच्या अजयगढ संस्थानची राजधानी. लोकसंख्या ६,०३१ (१९७१). प्राचीन नाव जयपुरदुर्ग. कैमूर पर्वतश्रेणीपैकी, केदार डोंगरावर समुद्रसपाटीपासून ५३२ मी. व जमिनीपासून २६२ मी. उंचीच्या कड्यावर नवव्या शतकात बांधलेला अजयगढ हा किल्ला असून त्याच्या पायथ्याशी हे गाव वसले आहे. अजयगढ किल्ल्यास तिकोनी कोट व पाच दरवाजे (पैकी दोन सुस्थितीत) आहेत; वर पाण्याची टाकी, खजुराहो शैलीची तीन पडीक जैनमंदिरे व ११४१ ते १३१५ दरम्यानचे चंदेल राजांचे शिलालेख आहेत. साग व तेंदू ह्या झाडांच्या विपुलतेमुळे दुर्ग व आसपासचा प्रदेश शोभिवंत दिसतो. उत्तर रेल्वेच्या झाशी–माणिकपूर मार्गावरील बांदा व बदौसा ह्या स्थानकांपासून सडकेने अजयगढला जाता येते. बांद्यापासून अजयगढ ५५ किमी. दक्षिणेस आहे.

ओक, शा. नि.

अजातशत्रु : (?—इ.स.पू. ५२७ ?). मगध देशावर राज्य करणाऱ्या ⇨ *शिशुनाग* वंशाचा सहावा राजा. हा गौतम बुद्धाच्या वेळी होता. ह्याच्या राजवटीची इ.स.पू. ५५४–५२७ किंवा इ.स.पू. ४९३–४६२ अशी कालमर्यादा सांगतात.

बौद्ध साहित्यात कूणिक, कूणिय अशा नावांनीही अजातशत्रूचा निर्देश केलेला आहे. ह्याचा पिता ⇨ *बिंबिसार* ह्याला पुराणात विधिसार, बिंदुसार किंवा क्षेमवर्मन म्हटले आहे. बिंबिसाराने अजातशत्रूला अंग देशाची राजधानी चंपा येथे राज्यव्यवस्थेसाठी नियुक्त केल्यामुळे त्याला राज्यकारभाराचा अनुभव मिळाला होता.

पितृहत्या करून अजातशत्रूने राज्यारोहण केले; नंतर काही वर्षांनी गौतम बुद्धाच्या दर्शनास गेला असता, त्या पातकाचा उच्चार करून क्षमायाचना केली, असा वृत्तांत बौद्ध साहित्यात आढळतो. परंतु जैन साहित्यात बिंबिसाराने वृद्धापकाळी स्वतःच राज्यसत्ता अजातशत्रूला दिली, असा निर्देश आहे. गौतम बुद्धाचा विरोधक देवदत्त हा अजातशत्रूचा शालक असल्यामुळे ही दुसऱ्या धर्माची निंदाव्यंजक अशी पितृहत्येची कथा बौद्धांनी प्रसृत केली असावी, असेही काही इतिहासकारांचे मत आहे.

अजातशत्रूने केलेल्या युद्धांतील महत्त्वाचे युद्ध कोसल देशाच्या प्रसेनजित (पसेनदी) राजाशी झाले. प्रसेनजिताची बहीण कोसलदेवी बिंबिसाराची पत्नी होती. पतिनिधनाच्या दुःखामुळे तिचे मरण ओढवले म्हणून तिला न्हाण्याउटण्याच्या (नहाणचुण्णमुछ) व्ययासाठी आंदण दिलेले काशी ग्राम प्रसेनजिताने परत घेतले. हे ह्या युद्धाचे निमित्त झाले. पहिल्याने अजातशत्रूचा पराभव झाला, पण शेवटी प्रसेनजितालाच संधी करावा लागला. त्याने काशी ग्राम परत केले आणि आपली कन्या वजिरा हिचा अजातशत्रूशी विवाह केला. नंतर कोसल देशातील अंतर्गत विद्रोहामुळे ते सर्व राज्यच अजातशत्रूला आपल्या सत्तेखाली आणणे शक्य झाले. मग त्याने आपल्या वस्सकार नावाच्या प्रधानाकडून वैशालीच्या लिच्छवी लोकांमध्ये कलह उत्पन्न करविले. युद्ध करून लिच्छवींचे गणराज्य नष्ट केले आणि त्यांना आपल्या सत्तेखाली आणले. अवंतीच्या प्रद्योतवंशीय राजाशीही अजातशत्रूने युद्ध केले, पण त्यात त्याला यश आले नाही. आपल्या राज्याचा विस्तार करण्यासाठी अजातशत्रू सतत प्रयत्नशील राहिल्यामुळे पुढे मगधाचे साम्राज्य स्थापन होऊ शकले.

शत्रूपासून गुप्त राखलेल्या दोन रणयंत्रांचा वापर अजातशत्रूने युद्धात केला, असा उल्लेख जैन साहित्यात आढळतो. एक महाशिलाकंटक(ग) नावाचे शत्रूवर मोठ्या दगडांचा भडिमार करणारे उल्हाटयंत्र. दुसरे रथमुसल हे आतून चक्रे फिरवून रथास जोडलेल्या शस्त्रांनी शत्रुसैनिकांना कापून चिरडून टाकणारे यंत्र.

अजातशत्रू पहिल्याने गौतम बुद्धाच्या विरुद्ध होता, पण पुढे त्याचा अनुयायी झाला. बुद्धाच्या अवशेषांवर त्याने स्तूप बांधला. बौद्ध भिक्षूंची पहिली संगिनी त्यानेच राजगृह येथे भरविली, असे बौद्ध सांगतात; आणि जैन म्हणतात, तो जैन धर्मानुयायी होता. त्यावरून असा तर्क करता येतो की, प्राचीन भारतीय राजांप्रमाणे अजातशत्रूही सर्व धर्मांना समान आश्रय देणारा असावा. तो स्वभावाने क्रूर होता हे दाखविणाऱ्या काही गोष्टीही सांगितल्या गेल्या आहेत. देशपांडे, श्रा. रा.

अजामीळ : *भागवतात* निर्देशिलेला एक विष्णुभक्त. संस्कृतमध्ये त्याचे नाव 'अजामिल' असे असून, तो कान्यकुब्ज देशातील ब्राह्मण होता. स्वकुटुंबियांचा त्याग करून त्याने शूद्रेशी विवाह केला. वयाच्या ८८ व्या वर्षी मरणसमयी यमदूत आले असता, त्याने आपल्या दहा मुलांपैकी धाकट्या नारायणाचे नाव घेतले. त्यामुळे विष्णुदूत आले. अंतकाळी नारायणनामोच्चरणामुळे तो सर्वपापमुक्त झाला असे सांगून, विष्णुदूतांनी त्याला यमदूतांपासून सोडविले. यमदूत व विष्णुदूत यांच्यातील संवाद ऐकून त्याला उपरती झाली. सर्वसंगपरित्याग करून तो हरिद्वार येथे जाऊन राहिला व शेवटी त्याला मुक्ती मिळाली. विष्णुनामोच्चरणाने सर्व पाप नाहीसे होते, ह्या भागवतधर्मातील तत्त्वाचे अजामीळ हे एक प्राचीन उदाहरण होय. केळकर, गोविंदशास्त्री

अजिंठा : महाराष्ट्रातील प्राचीन शैलगृहे व भित्तिचित्रे यांचे एक जगप्रसिद्ध स्थळ. अजिंठा हा गाव लेण्यांजवळ ६ किमी.च्या आत डोंगरमाथ्यावर असल्यामुळे इंग्रज लेखकांच्या लेखांत यांचा उल्लेख 'अजिंठ्याची लेणी' असा असला, तरी तेथील स्थानिक लोक त्यांचा उल्लेख 'फर्दापूरची लेणी' असाच करतात. औरंगाबाद जिल्ह्यात उत्तरेस सु. १०८ किमी.वर व फर्दापूर या गावापासून दक्षिणेस सु. पाच किमी. वर सह्याद्री पर्वताच्या सातमाळ रांगेतील इंध्याद्री शाखेत ही लेणी खोदलेली आहेत. ह्यांचा शोध १८१८ मध्ये आकस्मिकपणे लागला असला, तरी निश्चितपणे ती १८१९ च्या एप्रिल महिन्यात स्मिथ ह्या अधिकाऱ्याला ठाऊक झाली; असे दहाव्या लेण्यातील लेखावरून आता स्पष्ट झाले आहे. येथील चित्रशैलीचा प्रभाव नंतरच्या भारतातील व भारताबाहेरील चित्रकलेवरही पडलेला दिसून येतो. यावरून येथील कला प्रेरणाशील होती व अद्यापही आहे हे निर्विवाद आहे.

येथे एकूण तीस बौद्धधर्मीय लेणी (गुंफा) आहेत. त्यांतील ९, १०, १९, २६ व २९ ही चैत्यगृहे असून बाकीचे पंचवीस विहार आहेत. कालखंडाच्या दृष्टीने या लेण्यांपैकी ९ व १० हे चैत्य आणि ८, १२, १३ व ३० हे विहार हे हीनयान पंथाचे असून त्यांचा काल इ.स.पू. २ रे शतक ते इ.स. २ रे शतक असा आहे. बाकीची लेणी महायान पंथाची असून येथील अवशिष्ट शिलालेखांवरून असे दिसून येते, की ती ⇨ *वाकाटक वंशा*तील शेवटचा ज्ञात सम्राट हरिषेण ह्याच्या कारकीर्दीत (सु. ४७५–५००) कोरली गेली असावीत. हीनयान पंथाच्या लेण्यांची स्थापत्यशैली आधीची वाटते. यांपैकी ९ व्या व १० व्या चैत्यगृहांचे आलेख गजपृष्ठाकृती आहेत आणि मंडपाच्या चापाकार बाजूंत स्तूप कोरलेला आहे. या कालखंडातील विहारांत खांब नाहीत. फक्त यांत तिन्ही बाजूंना भिक्षूंना राहण्यासाठी खोल्या खोदलेल्या आहेत. या समूहातील लेण्यांत दहावे लेणे सर्वांत प्राचीन आहे. त्यात बुद्धप्रतिमा नाही. सुप्रसिद्ध चिनी प्रवासी युआन-च्वांग अजिंठ्यास जरी येऊन गेला नाही, तरी त्याने या लेण्याचे वर्णन लिहून ठेवले आहे. एका विहारातील कोरलेल्या भव्य हत्तीचा उल्लेख करून तो अचल ह्या पश्चिम भारतातील भिक्षूने बांधला, असे त्याने नमूद करून ठेवले आहे. २६ व्या लेण्यांतील शिलालेख, हे शैलगृह आचार्य अचल ह्याचे आहे, असे सांगतो.

इतर शैलगृहांप्रमाणे अजिंठ्याची शैलगृहे त्यांतील वास्तुकलेसाठी आणि मूर्तिकलेसाठी प्रसिद्ध असली, तरी येथील लेणी मुख्यत्वे चित्रकलेकरिता प्रख्यात आहेत. चित्रे काढण्यासाठी भिंतींवर प्रथम माती, शेण, भाताचा भुस्सा किंवा ताग आणि तूस ह्यांच्या वस्त्रगाळ मिश्रणाचा गिलावा चढवीत आणि त्यावर चुन्याचा एक हलका हात मारून किंवा संदलाचा चकचकीत पातळ थर चढवून त्यावर गेरूने प्रथम चित्रांची बाह्यरेषा रेखाटून त्यात क्रमाक्रमाने रंग भरीत. अजिंठ्याच्या चित्रकारांनी मुख्यतः पांढरा, काळा, पिवळा, हिरवा, तांबडा आणि निळा हे रंग आपल्या चित्रकलेत वापरले आहेत. यांपैकी पुष्कळसे रंग नैसर्गिक पदार्थांपासून केलेले आहेत व अशी मूलरंगद्रव्ये अजिंठ्याजवळच सापडतात. लाखेपासून केलेल्या कार्बनी तांबड्या रंगासारखे काही उडणारे रंगही वापरले असावेत; कारण काही चित्रांतील मानवी आकृतींच्या ओठांवरील लाल रंग नाहीसा झालेला दिसतो. फक्त निळा रंग (लाजवर्दी) तेवढा आयात केलेला असावा. सरसाचा रंगबंधक म्हणून बहुधा वापर केलेला असावा. भित्तिचित्रांशिवाय मूर्तिकामही रंगविलेले असावे. कारण अशा कामाचे अवशेष आजही आढळतात.

चित्रप्रसंग बव्हंशी जातकादी ग्रंथांतील बुद्धाच्या कथांतून निवडलेले आहेत. याशिवाय बौद्ध धर्मग्रंथांतून वर्णिलेल्या काही देवदेवता, यक्ष, किन्नर, गंधर्व, अप्सरा आणि निरनिराळे प्राणी यांचीही चित्रे आहेत. छतांवर आणि स्तंभांवर वेलबुट्टीचे अप्रतिम नमुने चितारलेले आढळून येतात. अजिंठ्याच्या स्त्रियांच्या चित्राकृती अगदी अपूर्व आहेत. गौरवर्णा आणि श्यामा, मुग्धा, अर्धस्फुटिता, प्रौढा आणि कुमारिका, सुस्तनी आणि पृथुल नितंबिनी अशा, आभूषणे धारण करणाऱ्या, विविध स्त्रिया चित्रकारांनी इथे मूर्त केल्या आहेत. काही लेणी अपूर्ण आहेत व काही पडझड झाल्यामुळे खराब झाली आहेत. सुस्थितीत असलेली लेण्यांची वैशिष्ट्ये खाली दिली आहेत :

क्रमांक १ : याचा आलेख चतुष्कोनी असून गर्भगृहात बुद्धाची प्रतिमा कोरलेली आहे. ओवरीच्या स्तंभावर अप्रतिम नक्षीकाम आहे. मंडपाच्या तिन्ही बाजूंस भिक्षूंकरिता खोल्या खोदलेल्या असून मंडपाच्या भिंतींवर चित्रे आहेत. ही चित्रे जातकादी कथांतील असून त्यांतील पद्मपाणीचे चित्र प्राचीन भारतीय चित्रकलेचा एक सर्वोत्कृष्ट नमुना समजले जाते. येथील श्यामल वर्णाची राजकन्या आणि अप्सराही आकर्षक आहे. दुसऱ्या एका लहान चित्रात एक इराणी व्यक्ती सुरापान करीत असल्याचे दर्शविले असून काही विद्वानांच्या मते ती व्यक्ती इराणचा राजा दुसरा खुश्रु आणि त्याच्या शेजारी बसलेली स्त्री ही त्याची राणी शिरीन असावी. मात्र हे

मत सर्वमान्य नाही. आणखी एका चित्रात दरबारातील दृश्य असून त्यात राजा काही परकीयांचे स्वागत करीत आहे, असे दृश्य आहे. हा राजा चालुक्य नृपती दुसरा पुलकेशी असावा व तो दुसऱ्या खुश्रूच्या दूतवासींचे स्वागत करीत आहे, असे काही विद्वानांचे मत आहे. तथापि तेही मत सर्वमान्य नाही. ह्या लेण्यातील गर्भगृहातील बुद्धाचे एक शिल्प वैशिष्ट्यपूर्ण असून त्यात बुद्धाचे स्मित, विषाद आणि ध्यान असे तीन स्पष्ट भाव विभिन्न कोनांतून पाहिले असता दिसतात. ह्याशिवाय लेण्याच्या मागील बाजूस असणाऱ्या पडवीच्या स्तंभावर एक मुख व चार धडे असणाऱ्या हरिणाचे चमत्कृतिपूर्ण शिल्प आहे.

क्रमांक २ : ह्याची रचना क्रमांक १ सारखीच आहे. परंतु ह्याच्या अंतराळाच्या दोन्ही बाजूंस लहान मंदिरे आहेत. त्यांतील एकात बुद्धाची भव्य मूर्ती आणि दुसऱ्यात दोन यक्षांच्या भव्य मूर्ती आहेत. बुद्धाची मूर्ती असलेल्या गर्भगृहाच्या प्रवेशद्वाराच्या डाव्या भिंतीवर बुद्धाच्या शेकडो प्रतिमा असून शेजारच्या स्तंभांची स्तंभशीर्षे कमळाकृती आहेत. सभागृहाच्या छतांवर एक मोठे वर्तुळ असून त्याच्या सभोवती चार किन्नरांच्या सुंदर आकृत्या आहेत. वर्तुळात फुलांचे अलंकृत रचनाबंध असून इतर अनेक भौमितिक आकृत्या आढळतात. येथील सर्व स्तंभ नक्षीदार आहेत. ह्या लेण्यात मुख्यत्वे *हंसजातक, विधुरपंडितजातक* इत्यादींतील प्रसंग असून अर्हत, किन्नर ह्यांच्या चित्राकृती आहेत. याशिवाय नागराजा, त्याचे गण, तसेच हत्ती, घोडे आदी प्राणी दाखविले आहेत. ह्या लेण्यात काही महत्त्वाचे शिलालेख आहेत.

क्रमांक ४ : सर्व विहारांत हा विहार मोठा आहे. त्याला अठ्ठावीस खांब आहेत. व्हरांड्याला आठ अष्टकोनी स्तंभ असून सर्वांवर नक्षीकाम केले आहे. मधले दार नक्षीयुक्त असून चौकटीवर असंख्य मिथुन-आकृत्या आहेत. त्यांच्याजवळचे बुद्धाच्या शांतिपाठाचे कोरीव काम लक्षवेधक आहे.

क्रमांक ६ : हे एकच दोनमजली लेणे आहे. ह्यातील वास्तूंची बरीच नासधूस झाली आहे. वरच्या मजल्यातील द्वारावरील चित्रे प्रेक्षणीय आहेत. येथील काही खांब नादवाही आहेत.

क्रमांक ७ : हे विलक्षण विहारलेणे असून ह्यात सभागृह नाही. व्हरांड्याची सुरवात दोन कमानींनी झाली असून त्याचे खांब घारापुरीतील खांबांसारखे आहेत. त्यांवर कोरीव काम आहे. त्यांत बुद्धाचे एक पद्मासन घातलेले व आशीर्वादासाठी उजवा हात वर केलेले शिल्प आहे. आतील खोलीच्या डाव्या भिंतीवर बुद्धाच्या निरनिराळ्या अवस्थांतील असंख्य आकृत्या कोरलेल्या आहेत.

क्रमांक ९ : हा चैत्य इ.स.पू. पहिल्या शतकातील आहे. मंडपाची मागील बाजू अर्धवर्तुलाकृती असून त्या भागात स्तूप कोरलेला आहे. चैत्याच्या दर्शनी भागाच्या दोन्ही बाजूंस भिंतींवर वरदहस्त मुद्रायुक्त बुद्धाच्या दोन भव्य मूर्ती आहेत आणि चैत्याच्या डाव्या खिडकीशेजारी वरदहस्त बुद्धाच्या उभ्या दोन मूर्ती आहेत.

चैत्यगृहास एकूण २१ दगडी स्तंभ असून ते अष्टकोनी व अनलंकृत आहेत. स्तंभांवर बुद्धाच्या आकृत्या चितारलेल्या आहेत. चैत्यगृहात अनेक चित्रे काढलेली दिसतात. स्तूपावर बहुतकरून पूर्वी लाकडी छत्री असावी, असे तेथील छत्रीच्या खोबणीच्या खुणेवरून वाटते. सर्व लेण्यात चित्रांचे दोन थर असून वरच्या थरातील चित्रे सहाव्या शतकातील आहेत. मात्र खालच्या थरातील चित्रे पहिल्या शतकातील असावीत.

क्रमांक १० : हे लेणे इ.स.पू. दुसऱ्या शतकातील आहे. हे अजिंठ्यातील सर्वांत प्राचीन लेणे असून ह्याचा विस्तार क्र. ९ पेक्षा थोडा मोठा आहे. त्याच्या छतावर पूर्वी लाकडी तुळया व पट्ट्या होती. ह्याचा दर्शनी भाग (घरमुख) मोठ्या चैत्यगवाक्षामुळे प्रेक्षणीय वाटतो. तेथील अवशिष्ट लेखानुसार तो भाग (घरमुख) करहाटक (कराड) येथील वसिष्ठपुत्राचे इ.स.पू. दुसऱ्या शतकातील दान असावे. यातही चित्रांचे दोन थर असून त्यांतील खालच्या थरात राजाराणी बोधिवृक्षाच्या पूजेस लवाजम्यासह जात असल्याचा प्रसंग चितारलेला आहे. येथे चितारलेल्या वेशभूषा सांची स्तूपाच्या दक्षिण द्वारावरील वेशभूषेसारख्या वाटतात. त्याशिवाय *छद्दंत-जातका*तील निर्दिष्ट आदिवासी नागांचीही चित्रे सुंदर आहेत.

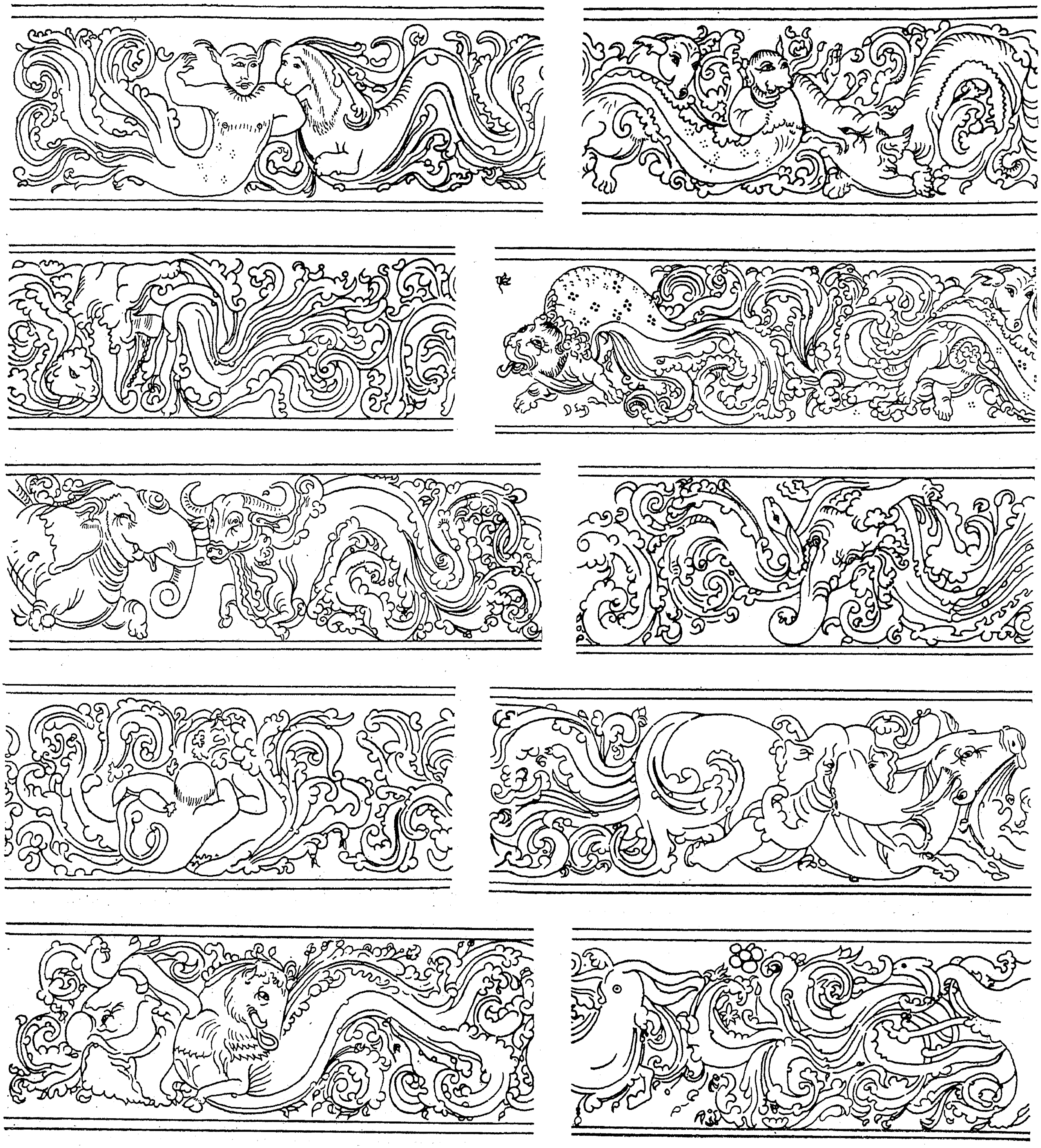
क्रमांक १६ : स्थापत्य, शिल्प आणि चित्रकला यांचे उत्कृष्ट नमुने ह्या लेण्यात पहावयास मिळतात. या लेण्यातील अवशिष्ट लेखात, हे लेणे वाकाटक नृपती हरिषेण (मु. ४७५–५००) याचा मंत्री वराहदेव ह्याने शिल्प व चित्रांनी सुशोभित करून बौद्ध भिक्षूंना दान केले, असा मजकूर आहे.

या लेण्यात बुद्धाची प्रलंबपाद आसनातील भव्य मूर्ती असून येथील चित्रांतील ग्लानी येऊन मूर्च्छित झालेल्या सुंदरीचे चित्र अप्रतिम समजले जाते. याशिवाय येथे *हस्तिजातक, महा-उम्मगजातका*दी कथांतील प्रसंग चित्रित केलेले असून तीरशिल्पाकृत्यांत अवकाशगामी अप्सरा दाखविलेल्या आहेत. त्यांच्या गळ्यातील अलंकार, अंगठ्या, बांगड्या व केशरचनेचे प्रकार ह्यांतून तत्कालीन सौंदर्यप्रसाधनाची कल्पना येते.

क्रमांक १७ : हे लेणे ऋषिक राजाने आपल्या भावाच्या स्मरणार्थ खोदले असावे, असे एक मत आहे. ते प्रामुख्याने बौद्ध भिक्षूंसाठी निवासस्थान म्हणून खोदले. वाकाटक हरिषेणाच्या एका मांडलिकाने ते दान केल्याची माहिती या लेण्यातील लेख सांगतो. या लेण्यातील चित्रांत मुख्यत्वे जातककथांपैकी मानवी सद्‌गुणांच्या कथांतील चित्रे चितारली आहेत. व्हरांड्याच्या छतांवर पुष्पालंकाररचना चित्रित केलेल्या असून व्हरांड्याच्या मागील बाजूच्या डाव्या भिंतीवर *विश्वंतर जातका*तील कथा चितारलेली आहे. त्यात विश्वंतर भिक्षा देत असून अनेक ब्राह्मण ती गोळा करण्यासाठी जमलेले दिसतात. पडवीच्या प्रवेशद्वाराच्या डाव्या भिंतीवर *छद्दंत-जातक*कथेतील चित्रे असून त्यात कोचावरील राणी, तिच्या दासदासी, शेजारच्या चित्रातील प्रशांत सरोवर, सहा दातांचा हत्ती व त्याच्या पाठीवरील लांडगा ह्यांचे चित्र आहे. यात आणखी *महाकपी, हंस, विश्वंतर, सुत्तसोम* आदी जातककथांतील चित्रे चितारलेली आहेत. बुद्धाचे महाबोधिप्राप्तीनंतरचे चित्र असून त्यात शांत, तेजस्वी बुद्ध हातात भिक्षापात्र घेऊन उभा आहे आणि त्याचे स्वागत करण्यासाठी त्याची पत्नी यशोधरा व मुलगा राहुल पुढे सरसावले आहेत, असे चित्र आहे. ह्याशिवाय येथील प्रसाधनाचे चित्र अप्रतिम असून त्यातील दांपत्यांचा पेहराव व अलंकार यांवरून तत्कालीन संस्कृतीसंबंधी खूपच माहिती मिळते.

क्रमांक १९ : हा पाचव्या शतकातील चैत्य कोरीव कामाने भरलेला आहे. त्यात दोन लहान मंदिरे आहेत. ह्या चैत्याचा दर्शनी भाग मोठा असावा, पण तो पडलेला आहे. उजव्या बाजूच्या गर्भगृहात वर्तुळाकार स्तंभ असून त्यावर फिरत्या खोबणी खोदल्या आहेत आणि स्तंभशीर्षे चौकोनी असून त्यांवर पुष्पालंकृत रचना व फळांचे शिल्पपट्ट आहेत. मंदिराच्या मागील भिंतीवर प्रलंबपाद आसनात सिंहासनावर बसलेली बुद्धाची एक मूर्ती आहे. तो कमळात आपले पाय ठेवून विश्रांती घेत आहे, असे दृश्य चित्रित केले आहे. चैत्यगवाक्ष कोरलेले आहे. गवाक्षाच्या दोन्ही बाजूंस यक्षमूर्ती असून चैत्यगृहाच्या भिंतीवर बुद्धप्रतिमा रंगविल्या आहेत; अनेक मिथुन-आकृत्याही तेथे आढळतात. क्रमांक १७ प्रमाणेच येथे बुद्ध, यशोधरा आणि राहुल ह्यांची चित्रे आहेत. त्याच्या उजवीकडे बुद्धाचे भिक्षाध्यान, नागराजाची मूर्ती, नागराज व राणीची मूर्ती उच्च शिल्पकलेची निदर्शक आहे. येथील स्तूप चिनी पॅगोडाप्रमाणे आहे. स्तूपाच्या खालच्या भागावर विविध आकृत्या कोरलेल्या आहेत. समोर बुद्धाची उभी, अभयमुद्रादर्शक मूर्ती असून ती तोरणामध्ये खोदलेली आहे. स्तूपाचा आकार अर्धअंडाकृती आहे.

क्रमांक २० : हा पाचव्या शतकातील विहार आहे. मुख्य सभागृहाच्या प्रवेशद्वारावरील तोरण नक्षीदार असून त्याच्या दोन्ही बाजूंस गवाक्षे आहेत. उजवीकडील गवाक्षावर बुद्धाची प्रतिमा आहे. सभागृहाच्या छतावर पुष्पालंकृत रचना व भौमितिक आकृत्या आहेत. सभागृहात



अजिंठ्यातील वेलबुट्टया

बुद्धाची धर्मचक्रमुद्रेतील आकृती असून त्याखाली दोन हरणांच्या आकृत्या व धर्मचक्र दिसते.

क्रमांक २१ : हा सहाव्या शतकातील विहार असून ह्यातील व्हरांडा जमीनदोस्त झाला आहे. मंदिराच्या शीर्षपादातील पटांमध्ये नागराजा, राणी आणि त्यांचे सेवक ह्यांच्या आकृत्या काढलेल्या आहेत. शिल्पपट्टातील मोत्यांच्या माळा अप्रतिम असून सातव्या शतकातील अलंकारांच्या त्या निदर्शक आहेत. स्तंभशीर्षांवर राजा, राणी, उडत्या आकृत्या, स्तूप आणि पुजारी कोरलेले दिसतात.

क्रमांक २६ : ह्या चैत्यगृहाची रचना क्र. १९ प्रमाणेच आहे. ह्याचा दर्शनी भाग मोठा होता, तथापि तो पडलेला आहे. स्तूपावर कोरीव बुद्धमूर्ती आणि भिंतीवर बुद्धजीवनातील विविध प्रसंग कोरलेले आहेत. मारविजय आणि बुद्धनिर्वाण ही ह्या लेण्यातील शिल्पे उदात्त कलेची साक्ष पटवितात. बुद्धाला महानिर्वाण प्राप्त झाल्याचे दाखवून बुद्धाच्या आडव्या पसरलेल्या प्रचंड मूर्तीच्या वरच्या बाजूस मृदंगादी वाद्ये वाजत आहेत असे दृश्य कोरले आहे. बुद्धमूर्ती रेखीव नसली, तरी भव्य आहे. ह्याच लेण्याच्या दर्शनी भागावर अश्मकराजाचा मंत्री भव्वीराज याने हे बुद्ध-मंदिर बुद्धभद्रभिक्षूस दान केल्याचा लेख आहे. अक्षरवटिकेनुसार या लेखांचा काल ५–६ वे शतक असावा.

क्रमांक ३० : हे दुसऱ्या शतकातील हीनयान पंथाचे लेणे असावे. येथील एक शपथस्तूप हे अपोत्थित शिल्पकाम आहे. तसेच येथे प्रारंभीच्या अक्षरवटिकेत लिहिलेला एक शिलालेख सापडला असून अद्यापि त्यातील मजकूर ज्ञात झालेला नाही. ही गुहा अत्यंत साधी असून तिचे सभागृह

लहान आहे. सभागृहाच्या डाव्या बाजूस तीन लहान पडव्या असून पुढच्या उजव्या बाजूच्या भिंतीस लागून दोन दगडी बिछाने आहेत. पडवीच्या दारांवर व गवाक्षाच्या वरच्या भागावर काही किरकोळ नक्षीकाम केलेले आहे.

अजिंठ्याच्या लेण्यांतील बरीचशी चित्रकला आज आपणापुढे नाही. क्रमांक १, २, १६, १७ व अगदी थोड्या प्रमाणात क्रमांक १९ याच लेण्यांतील चित्रकला अद्यापि बव्हंशी अबाधित राहिली आहे. येथील चित्र-प्रसंग जरी बुद्धजीवनावर आधारित असले, तरी त्या सर्वांतून तत्कालीन समाजजीवनाच्या विविध अंगांवर प्रकाश पडतो. अजिंठ्याच्या चित्रांचा एक विशेष म्हणजे, त्यांतील विविधता इतकी विपुल आहे, की तिच्यातून अपवादादाखल एखाद-दुसराच भाव आणि पेहराव निसटला असेल. तत्कालीन वास्तू, वेशभूषा, अलंकार, खेळ, मनोरंजनाची साधने, वाद्ये, आयुधे, फर्निचर आणि पात्रे ह्यांच्या विविधतेवरून समाजजीवन सुखी आणि समृद्ध होते, याबद्दल शंका रहात नाही. गुप्त–वाकाटक काळातील सुवर्णयुगाची साक्ष यावरून पटते. चित्रांप्रमाणेच शिल्पेही विविध तशीच भावपूर्ण आहेत. बुद्धाचे परिनिर्वाण, नागदंपतीचे शिल्प, मकरमुखे, शालभञ्जिका आणि मिथुने यांबरोबर सुबक नक्षीकामही रसिकतापूर्ण शिल्पकला दर्शविते. अजिंठ्याच्या चित्रांनी चित्रकलेच्या इतिहासात अढळपद मिळविले आहे.

भारतीय पुरातत्त्वखात्याच्या अखत्यारीत असलेली अजिंठ्याची शिल्पे आणि चित्रकला सुरक्षेचे महत्त्वाचे प्रश्न उभे करीत आहे. त्रुटित स्तंभांची पुन्हा डागडुजी करणे, निखळलेले भाग पुन्हा जसेच्या तसे उभे करणे, खडकाच्या चिरांतून दाबाने सिमेंट भरणे, ठिसूळ झालेला खडकाचा भाग दूर करणे वा त्यास बळकटी आणणे, जुन्या पायऱ्यांची निगा राखणे व झिरपणारे पाणी बंद करून त्यासाठी पन्हाळ्या करणे इ. गोष्टी वारंवार व अचूकपणे कराव्या लागतात. याशिवाय भित्तिचित्रांचे जतन हा एक नाजूक व जबाबदारीचा प्रश्न आहे. काही काळापूर्वी सर्व चित्रांवर, त्यांचे योग्य जतन होईल या भावनेने एक जाड व्हार्निशाचा थर देण्यात आला होता; मात्र त्यामुळे चित्रांचे जतन न होता, काही कालांतरानंतर ही सर्व चित्रे अत्यंत अंधूक झाली. यावरून धडा घेऊन भारत सरकारने तज्ञांच्या शिफारशींनुसार हे थर रासायनिक प्रक्रियेने दूर करून बरीचशी भित्तिचित्रे सुस्पष्ट करण्यात यश मिळविले आहे. या चित्रांचे संरक्षण आजमितीस अत्याधुनिक पद्धतीने आणि साधनांनी करण्यासाठी वेगळी खास यंत्रणा आहे. (चित्रपत्र १३–१६)

संदर्भ : 1. Dhawalikar, M. K. *Life in the Deccan as Depicted in the Ajanta Paintings*, Poona, 1964. 2. Ghosh, A., Ed. *Ajanta Murals*, New Delhi, 1967. 3. Gupte, R. S.; Mahajan, B. D. *Ajanta, Ellora and Aurangabad Caves*, Bombay, 1962. 4. Yazdani, G. *Ajanta, 4 Vols.*, Oxford, 1930-35.

५. माटे, म. श्री. *मराठवाड्यातील शिल्पवैभव*, मुंबई, १९६४.

देव, शां. भा.; ढवळीकर, म. के.

अजीवोपजीवीजन्य वनस्पतिरोग : वनस्पतींना होणारे कित्येक रोग जीवोपजीवी म्हणजे दुसऱ्या जीवांवर उपजीविका करणाऱ्या जीवांमुळे होत असतात. अशा म्हणजे जीवोपजीवी जीवांच्या क्रियेखेरीज इतर कारणांनी होणाऱ्या रोगांचा समावेश अजीवोपजीवीजन्य रोगांत केला जातो. या रोगांमुळे वनस्पतींच्या कोशिकाक्रियांत बिघाड होतो. व्हायरसजन्य रोगांपेक्षा हे रोग भिन्न असतात. कारण हे बहुधा परिस्थितिजन्य असून संक्रामक (फैलावणारे) नसतात. या रोगांची अनेक कारणे आहेत, ती अशी : (१) वनस्पतींच्या वाढीला पोषक तापमान नसणे—तापमान अति-उष्ण अथवा अतिशीत असल्यास प्रत्येकाची भिन्न लक्षणे निरनिराळ्या पिकांवर आढळतात. (२) योग्य प्रकाशाचा अभाव. (३) पोषक हवामानाची अथवा ऑक्सिजनाची न्यूनता (कमतरता). (४) दूषित हवामान. (५) मातीतील आर्द्रता कमी किंवा अधिक असणे. (६) मातीतील कार्बनी पदार्थांच्या विघटनामुळे उद्भवणारे विषारी पदार्थ. (७) पोषक व घटक द्रव्यांची उणीव वा आधिक्य. (८) पीक संरक्षणात तीव्र कवकनाशके व कीटकनाशके यांचा उपयोग. (९) इतर कारणे.

यांपैकी एक अथवा अधिक कारणे वनस्पतींच्या वाढीच्या काळात आढळल्यास त्यांचा वनस्पतीवर परिणाम होऊन निरनिराळी लक्षणे उद्भवतात. म्हणूनच या प्रत्येक कारणाचा स्वतंत्ररीत्या विचार करावा लागतो.

(१) वनस्पतीच्या वाढीस पोषक तापमान नसणे : तीव्र तापमानाचा बऱ्याच वनस्पतींवर परिणाम होतो. नारळीच्या व पोफळीच्या झाडांना दक्षिण लागते (म्हणजे दक्षिणायनातील ऊन बाधते). हे लक्षण कोकणात नेहमीच आढळते. उन्हाच्या तिरपेमुळे खोडावर लांबसर अशा खाचा पडून झाड कमजोर बनते व वादळी वाऱ्यामुळे कोलमडते. कित्येक वनस्पतींवर शेंडा जळणे, भाजल्यासारखे चट्टे पडणे, गाभा काळा पडणे इ. लक्षणे तीव्र तापमानामुळे होतात. पानवेलीची पाने टोकापासून तांबूस होऊन वाळल्यासारखी दिसणे हा उन्हाच्या तडाख्याचा परिणाम आहे. म्हणूनच पानमळ्यात गारवा ठेवतात. पाश्चिमात्य देशांत सफरचंदाच्या फळावर भाजल्यासारखे खोलगट चट्टे उन्हाळ्यात तापमान ३८° से.पेक्षा जास्त असल्यामुळे पडतात. त्यामुळे फळांचे अपरिमित नुकसान होते. उन्हाच्या तडाख्याचा परिणाम नाजूक फळे व भाजीपाल्यावरही होतो. गाभुळलेली फळे भाजल्यासारखी करपून त्यांवर खोलगट खड्डे पडतात. कांदेबटाट्यांच्या साठवणीच्या वेळी ऐरणीत अथवा गुदामात तापमान जास्त झाल्यास बटाट्याच्या गाभ्यात काळसरपणा आढळतो. अशा बटाट्यास कीड लवकर लागते व त्यास बेणे म्हणून किंमत कमी येते.

शीत तापमान किंवा थंडी वा गारठा एकाएकी पडल्यास वनस्पतींवर विपरीत परिणाम झालेले आढळतात. बटाटे शीतगृहात शून्य ते पाच अंश से. तापमानात ठेवल्यास खराब होतात. त्यांतील स्टार्चाचे शर्करेत रूपांतर होते व आतील भाग काळपट होतो. कित्येकदा आत 'बांगडी'ही आढळते पण ही बांगडी सूक्ष्मजंतूमुळे होणाऱ्या बांगडीपेक्षा निराळी असते. यातील वाहकवृंद (वनस्पतीच्या अन्नरसाची ने-आण करणारे जुडगे) काळे पडतात. कित्येकदा बांगडी उशिरा आढळते किंवा आतील गाभा करड्या रंगाचा होऊन खाच पडल्यासारखे चट्टे निर्माण होतात. थंडीच्या कडाक्या-मुळे पाने, फुले, मोहोर करपतात. हा परिणाम केळी, फुलझाडे व इतर नाजूक वनस्पतींवर होतो. हळद व द्राक्षावरही असाच परिणाम होतो.

याशिवाय धुक्याचा परिणाम, विशेषतः फळबागांवर, तीव्र प्रमाणात झालेला आढळतो. कडाक्याची थंडी व धुके यांमुळे द्राक्षबागा उध्वस्त होतात. असाच परिणाम केळी, संत्री, मोसंबी व कॉफी या झाडांवरही होऊन ती कुजतात अथवा शेंडा करपून कुजावयास लागतो. बागायतदार शेतीस पाणी देऊन, पालापाचोळा रात्री जाळून बागेत धूर करतात. त्यामुळे बागांचे धुक्यामुळे होणारे नुकसान टळते.

(२) योग्य प्रकाशाचा अभाव : वनस्पतीच्या वाढीस सूर्य-प्रकाशाची अत्यंत आवश्यकता असते; त्यामुळे त्यांची वाढ चांगली होते. याउलट, योग्य प्रकाश नसल्यास वाढ संपूर्णतया होत नाही. काचगृहात, अंधुक प्रकाशाच्या जागेत लावलेल्या वनस्पती अथवा ढगाळलेल्या वातावरणात वाढणारी रोपे एकंदरीत कमजोर होतात. त्यांच्या पानांतील हिरवेपणा नष्ट होतो. खोडावरील पेऱ्यांतील अंतर वाढते व पाने फिकट पोपटी होतात. म्हणूनच अशी झाडे नाजूक बनतात.

(३) पोषक हवामानाची अथवा ऑक्सिजनाची न्यूनता : कित्येकदा पोषक हवामान अथवा ऑक्सिजन योग्य प्रमाणांत काही वनस्पतींस न मिळाल्यास, तसेच वाहतुकीत किंवा साठवणीत त्या ठेवल्यानंतर त्यांवर विशिष्ट परिणाम झालेले दिसतात. विशेषतः बटाटे काढताना, त्यांच्या वाहतुकीच्या व साठवणीच्या जागी त्यांवर काळ्या

गाभ्याचा रोग पडतो. हा रोग जमिनीतून बटाटे काढण्याच्या वेळी तापमान जास्त असल्यामुळे, वाहतुकीच्या वेळी जास्त तापमान (३८°–४०° से.) आढळल्यामुळे अथवा साठवणीत हवेचा पुरेसा पुरवठा नसल्यामुळे होतो. त्यामुळे ऑक्सिजनाची न्यूनता होते व गाभ्यातील कोशिका एंझाइम (जीवरासायनिक विक्रिया घडविण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त पदार्थांच्या) क्रियेमुळे विघटित होऊन गाभा निळसर काळा पडण्यास सुरुवात होते. नंतर तेथील ऊतक (समान रचना व कार्य असणाऱ्या शरीराच्या सूक्ष्म घटकांचा म्हणजे कोशिकांचा समूह) वाळते व आत काळ्या खाचा पडलेल्या दिसतात. लहानसर बटाट्यांवर हे प्रमाण कमी आढळते. यासाठी वेळीच काढणी करावी, थंड वेळेस बटाट्यांची वाहतूक करावी, तसेच बटाट्यांची पोती एकमेकांवर ढिगात न ठेवता अलग अशी व हवेशीर जागी ठेवावी.

(४) दूषित हवामान : औद्योगिक कारखान्यांमधून अनेक विषारी वायू निघत असतात. त्यांमुळे हवामान दूषित होते. याचा परिणाम परिसरात वाढणाऱ्या वनस्पतींवर तीव्रतेने होतो. विशेषतः हरितद्रव्य-निर्मितीत अडथळा येऊन वनस्पतींचे पोषण नीट होत नाही, त्यांची वाढ खुंटते. पाने पिवळट पडतात व फुले आल्यास ती गळतात. कित्येकदा फळे पिकत नाहीत. त्यांतील शर्करा व स्टार्चचे प्रमाण कमी होते व उत्पादनात घट येते. असे विषारी वायू प्रामुख्याने सल्फर डाय-ऑक्साइडासारखे असतात. सल्फर डाय-ऑक्साइडामुळे पाने फिकी पडून तांबूस होतात व गळतात. फळे अपरिपक्व राहतात व आतील गाभ्यात करपतात. फळबागांवर याचा फारच तीव्र परिणाम होतो. आंब्याच्या फळांचा करपा, केळी व द्राक्षवेली करपणे इ. प्रकार प्रकर्षाने आढळतात. अशी लक्षणे हंगामी, वर्षायू (एक वर्ष जगणारी), बहुवर्षायू (पुष्कळ वर्षे जगणारी) फुलझाडे व फळभाज्यांवरही आढळतात.

(५) मातीतील आर्द्रता कमी किंवा अधिक असणे : वनसतीतील कोशिकांचा योग्य आकार टिकविण्यासाठी तसेच मूलघटकद्रव्ये विरघळण्यासाठी जमिनीत योग्य प्रमाणात ओलावा हवा. मातीत पुरेशी आर्द्रता नसल्यास झाडाची वाढ खुंटते, झाड खुजे बनते, फळाची पक्वता लवकर येते व झाड वाळते; बी पेरल्यानंतर आर्द्रता नसल्यास बी सुरकुतते. मातीत जास्त पाणी साचल्यास उगवण कमी होते व रोपांची वाढ खुंटते. मातीतून मुळांस ऑक्सिजनाचा पुरेसा पुरवठा होत नाही. त्यामुळे ती कमजोर बनतात, त्यांची वाढ खुंटते व फिकट पडतात. मातीतील कमी-अधिक आर्द्रतेमुळे कित्येक उपयुक्त वनस्पतींवर निरनिराळे रोग पडतात. बटाट्याचा कोरडी कूज हा रोग मातीत पुरेशी आर्द्रता नसल्याने होतो. त्यामुळे गाभ्यात अनियमित आकाराचे डाग उद्भवतात. सफरचंदाच्या फळावर खोलगट चट्टे पडतात. प्रारंभी ते पाणेरी, गर्द वा फिकट हिरवे असून नंतर तपकिरी होतात. अशी फळे चवीला कडवट लागतात. फळे तयार होण्याच्या वेळी हवेतील आर्द्रतेत वेळोवेळी चढउतार झाल्याने फळांवर असा परिणाम दिसतो. मातीतील आर्द्रता कमी झाल्यास टोमॅटोच्या देठावरही चट्टे पडून कूज आढळते. लिंबूवर्गीय फळझाडांना सल लागण्याचे एक कारण काळ्या जमिनीतून पाण्याचा पूर्ण निचरा नसणे हे मानले जाते. त्यामुळे झाड शेंड्यापासून एकाएकी वाळण्यास सुरुवात होते. शेंड्याजवळील पानांचा टवटवीतपणा नष्ट होऊन ती तांबूस, नंतर पिवळसर होतात व वाळतात. भाताच्या शेतात दीर्घ काळ पाणी साचून राहिल्यास पानांचा टवटवीतपणा नष्ट होऊन ती तपकिरी होतात. कडेपासून वाळतात, शेंडा कोमेजतो व बुंधा तपकिरी होतो. अशा रोगास 'पानसूक रोग' म्हणतात.

(६) कार्बनी पदार्थांच्या विघटनामुळे उद्भवणारे विषारी पदार्थ : कित्येकदा धसकटे, पालापाचोळा यांसारखे वनस्पतींचे अवशेष शेतात कुजल्यामुळे काही विषारी पदार्थ निर्माण होतात. असे पदार्थ वनस्पतीच्या वाढीस उपद्रवकारक ठरतात. अशा कुजण्यापासून मेदाम्ल पदार्थ निर्माण होऊन रोपांवर परिणाम झालेला दिसतो. रोपे कुजून कोलमडणे, मूळ कूज, मर किंवा एखाद्या मूलद्रव्याच्या अभावामुळे उद्भवणाऱ्या विकृती आढळतात.

(७) मातीतील लवणे : मातीत लवणांचे प्रमाण कमीअधिक असते. त्यातील काही विद्राव्य (विरघळणारी) असतात. लवणांची विद्राव्यता मातीच्या पीएच मूल्यावर अवलंबून असते. कित्येक लवणे अम्ल जमिनीत अधिक विद्राव्य बनतात. त्यामुळे मातीतील मूलद्रव्यांत यांची भर पडून त्यामुळे वनस्पतीवर परिणाम होतो. मॅगॅनीजाची लवणे अम्ल जमिनीतच अधिक विद्राव्य बनतात. त्यामुळे कपाशीसारख्या वनस्पतींची पाने पांढुरकी, चुरगळल्यासारखी व वाकडी होतात. तसेच पानाच्या शिरा जाड होऊन ठिसूळ बनतात. ज्या शेतात अधिक पाणी दिले जाते अशाच जमिनीत या लवणांचा संचय वाढतो. अम्लयुक्त जमिनीत असा प्रकार जास्त प्रमाणात दिसतो. परंतु अशा जमिनीत झाडास कॅल्शियम व मॅग्नेशियम कमी प्रमाणात मिळून त्यांच्या उणिवेचेही परिणाम झालेले दिसतात. लोह, बोरॉन व मॅगॅनीज अधिक विद्राव्य झाल्यामुळे झाडांना इजा पोहचते. मातीतील इतर मूलद्रव्यांवरही याचा परिणाम झालेला आढळतो. या मूलद्रव्यांच्या आधिक्यामुळे मातीत कार्बनी विषे बनतात. त्यामुळे वनस्पतीच्या पोषणास नायट्रोजन व फॉस्फरस योग्य प्रमाणात मिळत नाहीत. नायट्रोजनाच्या कमतरतेमुळे पाने पिवळी पडतात; क्वचित तांबूसही होतात. त्यामुळे पाने गळतात व वनस्पतींना कमी फुटवे येऊन फळे लहान व कठीणसर होतात. फॉस्फरसाच्या कमतरतेमुळे पाने फिकी पडतात. मॅग्नेशियम कमी प्रमाणात मिळाल्यास पानांच्या फक्त शिरा हिरव्या व इतर भाग फिका पडतो. बोरॉन अधिक प्रमाणात आढळल्यास कोशिका आकुंचन पावतात, पाने पिवळी पडून करपतात, फांद्या शेंड्यापासून सुकू लागतात व फळांवर खडबडीतपणा येतो.

मातीत क्षारकाचे (अल्कलीचे) प्रमाण जास्त आढळल्यास वनस्पतींच्या मुळांना कॅल्शियम, लोह, जस्त व बोरॉन ही मूलद्रव्ये कमी प्रमाणात मिळतात. त्यामुळे पाने पांढुरकी होऊन निस्तेज बनतात. विशेषतः शेंड्याकडील पाने सुकण्यास सुरुवात होते व हे प्रमाण वाढत जाते. लोहाचे प्रमाण कमी झाल्यास पांढरीच्या जमिनीत लावलेल्या उसाची पाने पांढुरकी पडतात. फळांचा आकार लहान होतो व ती निस्तेज बनतात. जस्ताच्या उणिवेमुळे मोसंबीच्या पानांच्या शिरा हिरव्या व इतर भाग पिवळा बनतो. त्यामुळे पानांचा आकार व पेऱ्यांची लांबी कमी होते. अशीच लक्षणे सफरचंद, कोको व मका यांवर आढळतात. याउलट नायट्रोजनाचे प्रमाण वाढल्यास झाडांची वाढ खूप होते. त्यामुळे फलधारणा व पक्वता उशिरा होते. तृणधान्ये जमिनीवर लोळतात व अशी अमर्याद वाढ कवकजन्य रोग व कीड वाढण्यास पोषक बनते. तसेच पोटॅशियमाच्या शोषणास विलंब लागतो किंवा त्याची कमतरता भासते.

(८) पीकसंरक्षणात तीव्र कवकनाशके व कीटकनाशके यांचा होणारा परिणाम : रोग व कीड यांच्या नाशाकरिता कवकनाशके व कीटकनाशके यांचा सर्रास उपयोग करतात. ती योग्य प्रमाणात मारल्यास उपयुक्तही ठरतात. याउलट त्यांचे प्रमाण तीव्र असल्यास रोग व कीड-नाशानंतर वनस्पतीवर विपरीत परिणाम होतात. बोर्डो मिश्रण व इतर ताम्रयुक्त कवकनाशकांचे प्रमाण तीव्र झाल्यास कोवळी पाने जळतात, कित्येकदा त्यांना छिद्रे पडतात व क्वचित गळतातही. फळांवर त्यांच्या रंगाचे ठिपके आढळतात, त्यांची वाढ ओबडधोबड होते, ती भेगाळतात, खडबडीत होतात, लवकर परिपक्व अथवा कठीणसर बनून क्वचित गळतात. बोर्डो मिश्रणामुळे काकडीच्या वेली, गुलाब, टोमॅटो, सफरचंद इत्यादींवर परिणाम झालेला दिसतो. त्यांची वाढ खुंटते, पानावर वेडेवाकडे चट्टे पडतात अथवा ती पिवळसर होतात.

कीटकनाशकांमुळेसुद्धा कमीअधिक प्रमाणात असेच अपाय झालेले आढळतात. आर्सेनिकयुक्त कीटकनाशकामुळे पाने गळतात. कीटकनाशकात

तेलयुक्त द्रावण वापरल्यास फळझाडांना इजा पोहोचते. पॅराथिऑनामुळे सफरचंदाची फळे राठ व बारीक होतात. बीएचसीमुळे काकडीच्या पानांवर परिणाम होतो व बटाट्यांना वास लागतो. गंधक–चुना मिश्रणामुळे पानांवर व फळांवर ठिपके पडतात, क्वचित फळे गळतात तसेच शेंडा व कडा वाळतात. २–४ डीसारख्या तणनाशकांचा परिणाम तणाशिवाय इतर वनस्पतींवर होतो. अशा वनस्पती विकृत होतात अथवा मरतात. एकदा तणनाशक वापरलेला पंप पुन्हा धुवून कीटकनाशकासाठी वापरल्यासही कपाशीची पाने पंजासारखी व पिवळी झालेली आढळतात.

(९) इतर कारणे : झाडांवर वीज पडल्यास ती मरतात व भोवतालच्या झाडांची वाढ खुंटते; बटाट्याच्या शेतात पीक वाढत नाही. वावटळीमुळे झाडे मुळासकट उपटली जातात, फांद्या मोडतात, फुलोरा व फळे गळतात. आंबा व संत्र्याच्या बागेत असा प्रकार आढळतो. गारांच्या मारामुळे फळे गळतात अथवा त्यांना इजा पोहोचते. फुलोरा गळाल्यामुळे अशा झाडांना पुन्हा फळे येत नाहीत.

सारांश, अजीवोपजीवी कारणांमुळे वनस्पतींना अनेक रोग उद्भवतात. कारणे समजावून घेऊन त्वरित उपाय अमलात आणल्यास पीकसंरक्षणास अमोल मदत होते. (चित्रपत्र ५९–६०)

संदर्भ : 1. McMurtrey, J. E. Jr. *Environmental Non-parasitic Dangers in Plant Diseases, The Handbook of Agriculture,* United States Department of Agriculture, 1953. 2. McNew, G. L. *The Effect of Soil Fertility in Plant Diseases, The Handbook of Agriculture,* U.S.D.A., 1953. 3. Miller, P. R. *The Effect of Weather in Plant Diseases, The Handbook of Agriculture,* U.S.D.A., 1953. 4. Walker, J. C. *Plant Pathology,* New York, 1957.

राणे, म. शं.

अझांडे : मध्य आफ्रिकेतील सूदानी भाषा बोलणाऱ्यांपैकी प्रख्यात निग्रोवंशीय जमात. १९६५च्या सुमारास सूदान व काँगो (सध्याचे झाईरे) प्रजासत्ताकांमध्ये या जमातीची अंदाजे साडेसात लक्ष वस्ती होती. पूर्वी हे लोक नरभक्षक होते. लोखंड, लाकूड व माती यांची भांडी बनविण्यात हे लोक निष्णात आहेत. अझांडे वांशिक दृष्ट्या मिश्र आहेत. अम्बोमू टोळी व त्यांनी जिंकलेल्या इतर बऱ्याच जमाती यांचे मिश्रण होऊन अझांडे जमात बनलेली आहे. त्यांच्यात बहुभार्याविवाह प्रचलित आहे. वधूमूल्य सर्वसाधारणतः २० भाले आहे; यावरून त्यांच्या लढाऊ वृत्तीची कल्पना येते. मुलींचे विवाह फार लहान वयात होतात. सर्वसामान्य माणसे आपल्या कुळींत विवाह करीत नाहीत; परंतु सामंत (नोबल्स) आपल्या सावत्र बहिणीशीही विवाह करतात. अझांडेंच्या धर्मात पूर्वजपूजेस महत्त्व आहे. या जमातीतील लोकांचा जादूटोण्यावर फार विश्वास आहे. (चित्रपत्र ७६)

भागवत, दुर्गा

अझार अल्–, विद्यापीठ : ईजिप्तमधील एक प्रसिद्ध व प्राचीन इस्लामी विद्यापीठ. कैरोत जून-जुलै ९७२ मध्ये स्थापना. फातिमी खिलाफतीतील जव्हार अल् ए कातिब अल् शिकीली ह्या सेनापतीने येथील मशीद बांधली. तिच्या घुमटावरील कोरीव लेखात अल् अझिझ-निझार ह्याने ९९६ मध्ये येथे अकादमी व धर्मशाळा सुरू केल्याचा उल्लेख आहे. पुढे फातिमी राज्यकर्त्यांच्या मदतीने विद्यापीठाच्या वास्तूत सुधारणा करण्यात आल्या. तेराव्या शतकाच्या सुरवातीच्या भूकंपाने व पुढे मंगोल आक्रमणात ईजिप्तमधील अनेक मद्रसांबरोबरच या विद्यापीठाचीही बरीच नासधूस झाली. चौदाव्या शतकात इमीर सलारने मशिदीचा जीर्णोद्धार करून जवळच एक शिक्षणसंस्थाही सुरू केली. १३६० मध्ये बसीर अल् जामदार अल् नासीरी ह्याने आणखी काही सुधारणा करून हनाफी कायद्याची शाखा उघडली आणि *कुराणा*ची एक प्रत ठेवून तिचे वाचन करण्यासाठी एक विद्वान नियुक्त केला. त्यामुळे मध्ययुगात *कुराणा*च्या अभ्यासास चालना मिळाली व हळूहळू इस्लाम धर्मशास्त्र व न्यायशास्त्र ह्यांचे अध्ययन तेथे होऊ लागले. काही वर्षांनी वरील अभ्यासक्रमात अरबी भाषा व तत्त्वज्ञानाचा समावेश झाला. ईजिप्तच्या मामलूक सुलतानाने १३८२ मध्ये अल् अझार विद्यापीठात इब्न खल्दून ह्या प्रसिद्ध इतिहासकारास प्राध्यापक म्हणून नेमले होते. होतकरू व गरीब विद्यार्थ्यांना राहण्याची सोय विद्यापीठात होती. परदेशातूनही अनेक विद्यार्थी तेथे शिकण्यासाठी येत. एकोणिसाव्या शतकापासून अल् अझारचे महत्त्व वाढले. तत्पूर्वी ती एक भारतीय पाठशाळांप्रमाणे शिक्षण देणारी संस्था होती. ईजिप्तच्या स्वातंत्र्यानंतर त्यास सर्वसाधारण विद्यापीठाचा दर्जा प्राप्त झाला आहे. सध्या देशातील विविध १४ शैक्षणिक संस्था यास संलग्न केल्या असून वरील विषयांशिवाय वैद्यक, व्यवसाय-प्रशासन, अभियांत्रिकी, कृषी इ. विषयांच्या शाखोपशाखा तेथे आहेत. १९६१ नंतर विद्यापीठाच्या इमारतीत वाढ करण्यात आली असून अभ्यासक्रमाचेही आधुनिकीकरण करण्यात आले आहे. १९६२ पासून स्त्रियांना प्रवेश देण्यात येऊ लागला. कुलगुरू, कुलपती, कुलसचिव व कुलशासक विद्यापीठाची प्रशासनव्यवस्था पाहतात. १९६८ मध्ये ३३,०२० विद्यार्थी या विद्यापीठात व त्याच्या संलग्न संस्थांतून शिकत होते. इस्लाम धर्मशास्त्राच्या अभ्यासासाठी हे विद्यापीठ अद्यापि प्रसिद्ध आहे. इस्लामविषयक ग्रंथसंग्रहाच्या बाबतीत त्याचे ग्रंथालय अद्वितीय आहे.

देशपांडे, सु. र.

अझोर्स : उत्तर अटलांटिक महासागरातील द्वीपसमूह. क्षेत्रफळ २,३३५ चौ. किमी.; लोकसंख्या २,९१,००० (१९७०). पोर्तुगालच्या पश्चिमेस सु. १,२०० किमी. अंतरावरील बेटे. ३६° ५०′ उ. ते ३९° ४४′ उ. व २५° प. ते ३१° १६′ प. यांमध्ये ही बेटे दक्षिणोत्तर २०९ किमी. व पूर्वपश्चिम ४८२ किमी. पसरलेली आहेत.

या द्वीपसमूहात एकूण नऊ प्रमुख बेटे असून ती निसर्गतःच तीन गटांत विभागली गेली आहेत. तर्सेईरा, ग्रस्योझा, पीकू, फयाल व सेंट जॉर्ज ही मध्यवर्ती असून सेंट मायकेल व सेंट मेरी ही आग्नेयीस तर कोर्व्हू व फ्लॉरेस ही बेटे वायव्येस आहेत. ही बेटे ज्वालामुखीक्रियेने बनलेली असून ती अटलांटिक महासागराच्या अटलांटिक रिज् या सागरी डोंगररांगेच्या पाण्याबाहेर आलेल्या भागांपैकी आहेत. १५२२ मध्ये झालेल्या भूकंपाने सेंट मायकेलची राजधानी गडप झाली होती. १९२६ मध्येही भूकंपाचा धक्का जाणवला होता. सर्व बेटे डोंगरकड्यांनी युक्त असून सेंट मेरी बेट सोडल्यास सर्वत्र लाव्हा रसापासून बनलेल्या टेकड्या, औषधी पाण्याचे झरे, गेझर्स, सरोवरे इ. आढळतात. किनाऱ्यालगतचा भाग उभ्या चढणीचा व दुर्गम आहे. पीकू आल्टो शिखर ३,०१९ मी. उंच आहे.

अझोर्सचे हवामान समशीतोष्ण असून पावसाचे प्रमाण विशेष नाही. हिवाळ्यात वादळे होतात व नौकानयन धोक्याचे असते. शेवाळे, गवत व खुरटी झुडपे ह्या येथील वनस्पती; परंतु एकोणिसाव्या शतकापासून निलगिरी, ताड, एल्म, बोर्दोपाइन, पॉपलर, चेस्टनट इत्यादींची लागवड केलेली आहे. शेती हा प्रमुख धंदा; त्यात फळबागांचे प्रमाण अधिक असून अननस, केळी, संत्री, सफरचंद, अंजीर, मेडलर, जर्दाळू, द्राक्षे या फळांची निर्मिती होते. शेतीप्रमाणेच मासेमारी, दूधदुभते, हस्तकला व भरतकाम हेही व्यवसाय येथे चालतात. हस्तकलावस्तू, डबाबंद अननस, मासे, दारू व स्पर्मऑईल (स्पर्म माशाचे तेल) या वस्तू येथून निर्यात होतात; तर कापड, कोळसा, यंत्रे, मोटारी व पेट्रोलियम यांची आयात केली जाते. पूर्वी पोर्तुगालशीच व्यापार चाले. पण आज इंग्लंड, अमेरिका, पश्चिम जर्मनी यांच्याशीही अझोर्सचा व्यापार चालतो.

चौदाव्या शतकापासून या बेटांचे अस्तित्व इटालियन नकाशावर दर्शविलेले दिसते. द्योगो द सिल्व्हस याने १४२७ मध्ये यांचा शोध लावला. १४३२ पासून पोर्तुगालने येथे वसाहत सुरू केली. फ्लेमिश लोकांनी शोधली या चुकीच्या बातमीमुळे काही काळ या बेटांना 'फ्लेमिंग बेटे' असेही संबोधले जात असे. १५८० ते १६४० दरम्यान ही बेटे

स्पेनच्या ताब्यात होती. सध्या ही बेटे पाँता देल्गादा, अँग्रा दू ईरू-ईझमू व हॉर्ता असे पोर्तुगालचे तीन प्रांत म्हणून ओळखली जातात.

ही बेटे वेस्ट इंडीजच्या सागरी मार्गावर असल्यामुळे त्यांना पूर्वीपासूनच महत्त्व मिळाले. यूरोप–अमेरिका यांना जोडणारी केबल या बेटांवरून जाते. लिस्बनशी टपाल व मालवाहतूक नियमितपणे चालू आहे. १९३९ पासून हवाई वाहतूकही सुरू आहे. दोन्ही महायुद्धांत दोस्तांचे विमानतळ या बेटांवर होते व आजही लाझिश व तसेईरा येथे महत्त्वाचे लष्करी विमानतळ आहेत. डिसूझा, आ. रे.

अटक : पश्चिम पाकिस्तानातील अटक जिल्ह्यातील तहसिलीचे ठिकाण. लोकसंख्या १९,०४१ (१९६१). हे लाहोर–पेशावर रेल्वेमार्गावरील स्थानक असून पेशावरच्या आग्नेयीस ७० किमी.वर सिंधू व काबूल नद्यांच्या संगमाजवळ, सिंधू नदीकाठी वसलेले आहे. नदीच्या वेगवान प्रवाहामुळे या ठिकाणी ती ओलांडणे कठीण असे व त्यामुळे 'अटक' हे नाव पडले असावे. या भागात उन्हाळा भरपूर व पाऊस बेताचा असतो. घोड्यांच्या पैदाशीसाठी अटक प्रसिद्ध आहे. अटकजवळ तेलविहिरी व सिमेंटचे कारखाने आहेत. सध्या अटक कँबेलपूर शहरात समाविष्ट आहे.

अकबराने युद्धदृष्ट्या याचे महत्त्व लक्षात घेतले आणि १५८१ मध्ये अटक किल्ला पुन्हा बांधून काढला. पेशव्यांच्या स्वाऱ्या अटकेपर्यंत गेल्या होत्या. १८१२ मध्ये रणजितसिंगाने हा भाग आपल्याकडे घेतला. १८४९ मध्ये तो ब्रिटिशांकडे गेला. किल्ल्याच्या पश्चिमेकडे अब्दुल कादिर जीलानी ह्या साधूची कबर असून उत्तरेला 'बेगमकी सराई' ही जुनी धर्मशाळा आहे. अटक येथे १८७३ मध्ये सिंधू नदीवर रेल्वे व सडक यांसाठी पूल बांधण्यात आला. १९२९ मध्ये नदीवर एक लोखंडी पूल बांधला गेला. शहराभोवतीचे सृष्टिसौंदर्य मनोहर आहे. दातार, नीला

अटर्नी जनरल : पहा महान्यायवादी.

अटलँटिस : भूमध्य समुद्राच्या किनाऱ्यालगतच्या देशांत प्राचीन काळी प्रचलित असलेल्या दंतकथांत 'अटलँटिस' नावाच्या एका बेटाचा उल्लेख आहे. ते बेट जिब्राल्टरच्या सामुद्रधुनीच्या पश्चिमेस असलेल्या महासागरात होते व तेथील रहिवाशांनी अथेन्सशी युद्ध करण्याचे पाप केल्याबद्दल दैवी शिक्षा म्हणून सु. नऊ हजार वर्षांपूर्वी ते सागरात बुडाले, अशी ईजिप्तमधील पुरोहितांकडून कळलेली दंतकथा प्लेटोच्या *द टिमियस अँड द क्रीटस* या ग्रंथात आहे. अटलँटिसच्या स्थानाविषयी अनेक कल्पना सुचविण्यात आलेल्या आहेत; पण त्याच्या स्थानाविषयी किंवा अस्तित्वाविषयी पुरावा मिळालेला नाही.

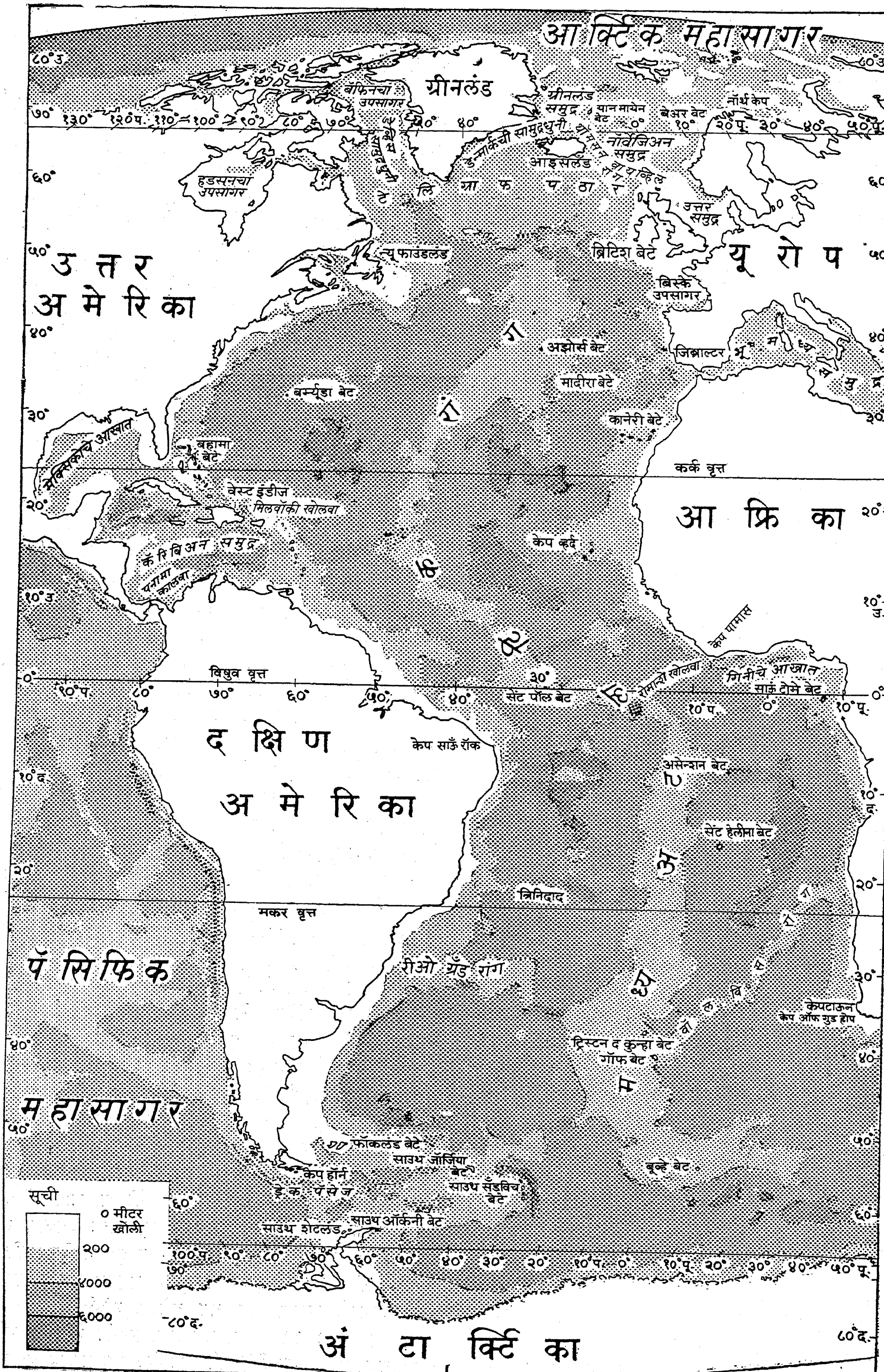
केळकर, क. वा

अटलांटिक महासागर : विस्ताराने जगातील दुसऱ्या क्रमांकाचा महासागर. क्षेत्रफळ ८,१६,६२,३२५ चौ. किमी. आफ्रिकेमधील ॲटलास पर्वतावरून प्राचीन रोमन लोकांनी या महासागरास 'अटलांटिक' हे नाव दिले असावे, असे काही लोकांचे मत आहे. सध्याच्या महासागराच्या मध्यावर पूर्वी अटलँटिस नावाचे खंड होते व त्यावरून या महासागरास हे नाव पडले असावे असेही एक मत आहे. ⇨ मर्केटरचा १५६९ मधील जगाचा नकाशा व व्हेरेनियसचा *जिऑग्राफिया जनरॅलिस* हा ग्रंथ यांत सध्याच्या संपूर्ण अटलांटिक महासागरासाठी अटलांटिक हे नाव प्रथम वापरले गेले.

विस्तार व सीमा : या महासागराच्या पश्चिमेस उत्तर व दक्षिण अमेरिका, पूर्वेस यूरोप व आफ्रिका आणि दक्षिणेस अंटार्क्टिका ही खंडे आहेत. २०° पू. रेखावृत्त ही अटलांटिक व हिंदी महासागरांमधील सीमा मानली जाते. उत्तरेचा आर्क्टिक महासागर हा काहींच्या मते अटलांटिकचाच एक उपसमुद्र आहे, तर उत्तरध्रुववृत्त व दक्षिणध्रुववृत्त या काहींच्या मते अटलांटिकच्या उत्तर व दक्षिण सीमा होत. यांच्या दरम्यान अटलांटिकची लांबी सु. १४,४५० किमी. आहे, तर अंटार्क्टिकापर्यंत ती सु. १६,००० किमी. आहे. सामान्यतः विषुववृत्ताच्या उत्तरेचा तो उत्तर अटलांटिक व दक्षिणेचा तो दक्षिण अटलांटिक असे असले तरी वारे, प्रवाह व तपमान यांच्या दृष्टीने दोहोंमधील सीमा ५° उ. अक्षवृत्त ही मानणे अधिक योग्य होय. दक्षिण अटलांटिकच्या मानाने उत्तर अटलांटिकमध्ये बेटे, उपसमुद्र आणि किनारे यांची विविधता अधिक आहे. कॅरिबियन समुद्र, मेक्सिकोचे आखात, सेंट लॉरेन्सचे आखात, हडसनचा उपसागर, बॅफिनचा उपसागर, भूमध्य समुद्र, काळा समुद्र, बाल्टिक समुद्र, बॅरेंट्स समुद्र, नॉर्वेजियन समुद्र हे अटलांटिकचे भाग होत. आर्क्टिक महासागरातून खुल्या अटलांटिकमध्ये बाहेर पडण्याच्या वाटा या सापेक्षतः अरुंद आहेत. हडसनची सामुद्रधुनी सु. १०३ किमी., डेव्हिस सामुद्रधुनी सु. ३२२ किमी., ग्रीनलंड व आइसलँड यांमधील डेन्मार्कची सामुद्रधुनी २५५ किमी. आणि आइसलँड व उत्तर स्कॉटलंड यांमधील अंतर सु. ८३४ किमी. आहे. दक्षिण अटलांटिकमध्ये मात्र केप हॉर्न व २०° पूर्वरेखावृत्त यांच्या दरम्यानची अंटार्क्टिकाकडील अटलांटिकची फळी सु. ६,३८० किमी. लांब आहे. उत्तर अटलांटिकच्या मानाने येथे समुद्र पुष्कळच थंड व सतत खवळलेला असतो. अटलांटिकचा आकार सामान्यतः इंग्रजी एस् अक्षरासारखा असून लांबीच्या मानाने त्याची रुंदी कमी आहे. न्यू फाउंडलंड ते आयर्लंड येथे त्याची रुंदी सु. ३,३१४ किमी. असून ग्रीनलंड ते नॉर्वे ही रुंदी फक्त १,४९८ किमी. आहे. ब्राझीलचे केप सेंट रॉक ते आफ्रिकेचे केप पामास यांमधील अंतर सु. २,८४७ किमी. आहे. सर्वांत रुंद भाग फ्लॉरिडा व स्पेन यांमध्ये सु. ६,७०० किमी. व मेक्सिकोचे आखात धरून सु. ८,००० किमी. आहे. केप हॉर्न आणि दक्षिण शेटलंड बेटे यांमधील ड्रेक पॅसेज ही पॅसिफिकला जोडणारी सामुद्रधुनी सु. ८७१ किमी. रुंद आहे व रशियाचे अगदी पूर्वेकडील केप डेझनेव्ह आणि अमेरिकेचे अलास्कामधील अगदी पश्चिमेकडील केप प्रिन्स ऑफ वेल्स यांमधील बेरिंग सामुद्रधुनी फक्त सु. ९३ किमी. रुंद आहे. अटलांटिकमध्ये पाणी वाहून आणणाऱ्या प्रदेशाचे क्षेत्रफळ सु. ४३ कोटी २३ लक्ष चौ. किमी., पॅसिफिकच्या किंवा हिंदी महासागराच्या अशा क्षेत्राच्या चौपट आहे. जगातील बऱ्याच मोठमोठ्या नद्या याच महासागराला मिळतात. याचा पूर्व किनारा सु. ५१,५०० किमी. व पश्चिम किनारा सु. ८८,५०० किमी. आहे.

उत्तर अटलांटिकपेक्षा दक्षिण अटलांटिक मोठा असून त्यात उपसमुद्र नाहीत. बेटे थोडी आहेत. सेंट पॉल रॉक्स, फर्नँदो द नरोन्या, असेन्शन, सेंट हेलीना, त्रिनिदाद, मार्टिन व्हास, ट्रिस्टन द कुना, गॉफ् व बूव्हे ही सागरी बेटे असून फर्नँदो पो, साऊं टोमे, प्रिन्सिपे, आन्नाबाँ, फॉकलंड, साउथ जॉर्जिया, साउथ सँडविच व साउथ ऑर्कनी ही खंडांशी संबद्ध आहेत. उत्तर अटलांटिकचे किनारे अधिक दंतुर व जटिल रचनेचे असून त्यांतील बेटे मोठी व पुष्कळ आहेत. फ्रान्झ जोझेफ, स्पिट्स्बर्गेन, बेअर आयलंड, यान मायेन, आइसलँड, फेअरो, अझोर्स, मादीरा, कानेरी, केप व्हर्द, न्यू फाउंडलंड, ब्रिटिश बेटे, वेस्ट इंडीज व बहामा ही त्यांतील काही बेटे आहेत. बर्म्यूडा ही जगातील सर्वांत अधिक उत्तरेकडील प्रवाळद्वीपे होत. ग्रीनलंड हा या संदर्भात उत्तर अमेरिकेचा भाग समजला जातो. अंटार्क्टिकाच्या भोवतीचे तिन्ही महासागरांचे पाणी सारख्याच वैशिष्ट्यांचे असल्यामुळे ४०° द. च्या दक्षिणेचा अटलांटिकचा भाग दक्षिण महासागरात धरतात. किनाऱ्यांचा समांतरपणा, लांबट आकार, मध्यवर्ती डोंगरांची रांग इ. गोष्टींवरून ⇨ व्हेगेनरने आपल्या खंडविप्लव परिकल्पनेत अमेरिका खंड पश्चिमेकडे वाहत जाऊन हा महासागर इतरांपेक्षा कालदृष्ट्या अलीकडे तयार झाला असावा असे मत मांडले.

तळरचना : १९ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात यूरोप ते अमेरिका समुद्री तार टाकण्याच्या निमित्ताने अटलांटिकच्या तळरचनेचा अभ्यास सुरू झाला. त्यामुळेच त्या भागातील अटलांटिकच्या तळावरील सु. २,७५०


आर्क्टिक महासागर
ग्रीनलंड
बॅफिनचा उपसागर
ग्रीनलंड समुद्र
यान मायेन बेट
बेअर बेट
नॉर्थ केप
नॉर्वेजिअन समुद्र
आइसलंड
हडसनचा उपसागर
उत्तर समुद्र
उत्तर अमेरिका
न्यू फाउंडलंड
ब्रिटिश बेटे
यूरोप
बिस्के उपसागर
अझोर्स बेटे
जिब्राल्टर
मादीरा बेटे
बर्म्यूडा बेटे
कानेरी बेटे
बहामा बेटे
कर्क वृत्त
वेस्ट इंडीज
मिलवॉकी खोलवा
आफ्रिका
कॅरिबिअन समुद्र
पनामा कालवा
केप व्हर्द
केप पामास
विषुव वृत्त
सेंट पॉल बेट
गिनीचे आखात
साऊँ टोमे बेट
दक्षिण अमेरिका
केप साऊँ रॉक
असेन्शन बेट
सेंट हेलीना बेट
त्रिनिदाद
मकर वृत्त
पॅसिफिक महासागर
रीओ ग्रँड रांग
केपटाऊन
केप ऑफ गुड होप
ट्रिस्टन द कुन्हा बेट
गॉफ बेट
फॉकलंड बेटे
साउथ जॉर्जिया बेट
केप हॉर्न
साउथ सँडविच बेटे
बूव्हे बेट
साउथ शेटलंड
साउथ ऑर्कनी बेट
सूची
० मीटर खोली
२००
४०००
६०००
अंटार्क्टिका

अटलांटिक महासागर

ते ३,००० मी. खोलीवरील पठारी भागाला 'टेलिग्राफ' पठार असे नाव पडले. सुरवातीला जरी टेलिग्राफ पठाराप्रमाणेच बहुतेक सर्वत्र अटलांटिकचा तळ बराचसा सपाट असावा असे वाटले, तरी लवकरच अटलांटिकच्या मध्यावर दक्षिणोत्तर गेलेली एक सागरी डोंगरांची रांग आहे हे समजून आले. २० व्या शतकाच्या सुरवातीस अंटार्क्टिक व आर्क्टिक विषयक झालेल्या संशोधनामुळे अटलांटिकच्या त्या बाजूंची काही माहिती उपलब्ध झाली. १९२५ नंतर नवीन शोधांमुळे लक्षावधी ठिकाणी खोली मोजून तळरचनेविषयी अचूक माहिती मिळू लागली. किनाऱ्याजवळील सु. ४,००० मी. खोलीपर्यंतच्या भागाची पाहणी झाली, तरी आर्क्टिक व दक्षिण अटलांटिकमधील मोठमोठ्या क्षेत्रांची पाहणी मात्र नीटशी होऊ शकली नाही.

अटलांटिकच्या जवळजवळ मध्यावर आइसलँडपासून बूव्हे बेटापर्यंत गेलेली अटलांटिक रिज् ही सागरी डोंगरांची दक्षिणोत्तर रांग सु. ३,००० मी. खोलीवर बहुतेककरून सलग आहे. तिची रुंदी काही ठिकाणी ८०० किमी. पर्यंत आहे. अझोर्स, सेंट पॉल रॉक्स, असेन्शन, ट्रिस्टन द कुना व बूव्हे बेट हे या रांगेचे पाण्याबाहेर असलेले भाग होत. विषुववृत्ताच्या थोडे उत्तरेस सु. ४,५०० मी. खोलीवर या रांगेचा रोमान्शे फरो नावाचा खोलगट भाग सागरविज्ञानाच्या दृष्टीने महत्त्वाचा आहे. ३७° द. अक्षवृत्तावरील ट्रिस्टन द कुनापासून आफ्रिकेकडे २०° द. अक्षवृत्तापर्यंत सु. ३,००० मी. खोलीवर वॉलफिश रिज् ही एक सागरी डोंगरांची रांग गेलेली आहे. तिच्यामुळे अटलांटिक रिज्च्या पूर्वेकडील खोलगट भागाचे दोन भाग झाले आहेत. ३०° द. ते ३५° द. भागात अटलांटिक रिज्पासून दक्षिण अमेरिकेपर्यंत गेलेली 'रीओ ग्रँड रिज्' सु. ४,००० मी. पेक्षा अधिक खोलीवर सलग आहे. अटलांटिक रिज्च्या दोन्ही बाजूंस सु. ४,००० ते ५,००० मी. खोलीचे अनेक खोलगट भाग आहेत. ग्रीनलंडपासून दक्षिणेस अझोर्स व बर्म्यूडा यांचे दरम्यान लहान दऱ्याखोरी आढळली आहेत. मिसिसिपीसारखी नदी व तिच्या उपनद्या यांची ही खोरी असावीत व त्यांवर समुद्राचे आक्रमण झाले असावे असे काही शास्त्रज्ञांचे मत आहे. प्वेर्त रीकोच्या उत्तरेस सु. ९,२१९ मी. इतकी खोली आढळली असून ही या महासागराची सर्वांत जास्त खोली होय. दक्षिण सँडविच बेटांजवळ सु. ८,२६३ मी. खोली आढळून आली आहे. ग्रीनलंड ते स्कॉटलंडपर्यंत गेलेल्या सागरी डोंगररांगेने उत्तरध्रुवीय व नॉर्वेजियन खोलगट भाग खुल्या अटलांटिकपासून वेगळे केलेले आहेत. या रांगेवरच आइसलँड व फेअरो बेटे आहेत. ग्रीनलंड व आइसलँड यांमधील डेन्मार्कची सामुद्रधुनी व फेअरो ते स्कॉटलंडमधील टॉमसन वायव्हिल डोंगररांग या ठिकाणी खोली ५०० मी. पेक्षा कमीच आहे. १९३७–३८ नंतर आर्क्टिकची खोली बऱ्याच ठिकाणी मोजण्यात आली. 'लोमानीसॉव्ह रिज्'ने या दीर्घवर्तुळाकार ध्रुवीय खोलगट विभागाचे दोन भाग झाले आहेत. या रांगेचा माथा सु. १,५०० मी. खोलीवर आहे. अलास्काच्या बाजूच्या मोठ्या भागाची खोली ४,००० मी.पर्यंत व दुसऱ्या भागाची सु. ५,००० मी. आहे. मोठ्या भागात सागरी डोंगराचे दोन फाटे असून 'लोमानीसॉव्ह रिज्'ला समांतर आणखी एक रिज् असावी असे दिसते. ग्रीनलंड–स्पिट्स्बर्गेन रांगेचा माथा १,५०० मी. खोलीवर आहे. नॉर्वेजियन खोलगट भागाची सरासरी खोली सु. ३,६५० मी. आहे.

कॅरिबियन व भूमध्य समुद्रांत ४,००० मी. पर्यंत खोली आढळते. भूमध्य समुद्राचा मुख्य अटलांटिकशी संबंध सु. २० किमी. रुंदीच्या ⇨ *जिब्राल्टरच्या सामुद्रधुनी*तून येतो. या सामुद्रधुनीत समुद्रतळावरील भिंतीचा माथा सु. ३०० मी. खोलीवर आहे. कॅरिबियनमध्ये मिलवॉकी डोहाशिवाय बार्लेट हा सु. ७,२३८ मी. खोलीचा डोह क्यूबाच्या दक्षिणेस आहे. उपसमुद्र सोडून अटलांटिकची सरासरी खोली सु. ३,९२५ मी. व ते धरून सु. ३,३५३ मी. आहे. पॅसिफिक किंवा हिंदी महासागरापेक्षा ही खोली कमी आहे. परंतु अटलांटिकमध्ये, विशेषतः उत्तर अटलांटिकमध्ये व आर्क्टिक महासागरात समुद्रबूड जमिनीचा भाग मोठा आहे. तो अटलांटिकच्या एकूण विस्ताराच्या सु. १३·३% आहे. पॅसिफिक किंवा हिंदी महासागरात हा भाग याच्या १/२ किंवा १/३ इतका आहे.

तळावरील निक्षेप : उत्तरध्रुववृत्त व दक्षिणध्रुववृत्त यांच्या दरम्यानच्या अटलांटिकच्या बहुतेक सर्व तळभागावर ग्लॉबिजेरिना प्राण्याच्या बनलेल्या गाळाचा थर आहे. ५,००० मीटरपेक्षा जास्त खोलीवर गाळातील चुन्याचा अंश कमी होतो व चुनायुक्त निक्षेपाऐवजी तांबडी चिकणमाती दिसून येते. समुद्रांतर्गत डोंगरांवर टेरॉपॉड या मृदुकाय प्राण्याच्या अवशेषांपासून तयार झालेला गाळ आढळतो; तर अगदी दक्षिणेकडे डायाटोम गाळ विशेष दिसून येतो. मात्र तो उत्तरेकडे आढळत नाही. उपसमुद्र धरून अटलांटिकच्या सु. ७३% तळावर सागरी गाळ आढळतो. ग्लॉबिजेरिना व टेरॉपॉड गाळ ५०% भागावर, तांबडी चिकणमाती १९% भागावर व डायाटोम गाळ ५% भागावर आहे. बाकीच्या २६% भागावर भूजन्य, भरड व खनिजयुक्त गाळ आहे. आफ्रिकेच्या पश्चिम किनाऱ्याजवळील भागात वाळवंटी प्रदेशावरून वाऱ्याने वाहून आणलेल्या पदार्थांचे थर आहेत. ध्रुवांकडील भागात बर्फाबरोबर आलेले डबर विशेषत्वाने दिसून येते. हिमनगांच्या भागात दगडगोटे व हिमनद्यांनी खरवडून काढलेले खडकांचे तुकडे यांचे थर तळावर साचलेले दिसतात. ब्राझीलच्या किनाऱ्याजवळ तांबूस, निळसर व हिरवट रंगांचा चिखल आढळतो. अग्निजन्य व प्रवाळ खडकांमुळे असे रंग येतात. अटलांटिकमधील सागरी गाळाचे थर दर हजार वर्षांत १ ते २ सेंमी. या वेगाने साचत गेले असावे.

वायुमान : उत्तर अटलांटिकमध्ये अझोर्सजवळचा उच्च वायुभारमानाचा व आइसलँडजवळचा नीचवायुभारमानाचा प्रदेश यांवर वारे अवलंबून असतात. अझोर्स उच्चभारमानाच्या प्रदेशाच्या विषुववृत्ताच्या बाजूचे वारे ईशान्य किंवा पूर्व दिशेचे असतात; यांना 'ईशान्य व्यापारी वारे' म्हणतात. अझोर्सचे उच्चवायुभारमान व आइसलँडचे नीचवायुभारमान यांमध्ये पश्चिमी वारे वाहतात. ते उन्हाळ्यात सौम्य व हिवाळ्यात जोरदार असतात. वायव्य यूरोपला पोचल्यावर ते आग्नेय दिशेचे होऊन यूरोपच्या त्या भागात उबदार व आर्द्र हवा देतात. आइसलँडच्या नीचवायुभारमानाच्या प्रदेशाच्या उत्तरेस ग्रीनलंडच्या पूर्वकिनाऱ्यावर व लॅब्रडॉर समुद्रात उत्तरेकडे वाहण्याची प्रवृत्ती असलेले वारे अधिक वाहतात. आइसलँडजवळचा नीचवायुभारमानाचा प्रदेश विशेषतः हिवाळ्यात अधिक प्रभावी असतो खरा; परंतु अझोर्सच्या उच्चवायुभारमानाच्या प्रदेशाइतका तो टिकाऊ नसतो. उत्तर अटलांटिकच्या मध्य अक्षवृत्तांजवळ सौम्य चक्रीवादळे (वातचक्रे) तयार होऊन ती पश्चिमेकडून पूर्वेकडे जात असतात. त्यांच्या पूर्वेस दक्षिणेकडून येणारे व पश्चिमेस उत्तरेकडून येणारे वारे असतात. यांतील काही वातचक्रे ईशान्येकडे व उत्तर नॉर्वेवरून जातात तर काही ब्रिटिश बेटे, नेदर्लंड्स व जर्मनी यांवरून जातात. उत्तर अटलांटिकच्या उष्णकटिबंधीय भागात पृष्ठभागावरील पाण्याचे तपमान त्यावरील हवेच्या तपमानापेक्षा वर्षभर किंचित अधिक असते. परंतु हा फरक सरासरी फक्त ०·८° से. इतकाच असतो. हिवाळ्यात पृष्ठपाणी व त्यालगतची हवा यांच्या तपमानातील हा फरक विशेषतः उष्णकटिबंधाबाहेर अधिक असतो व त्याचा संबंध वाऱ्यांच्या दिशेशी पोचतो. उत्तर ध्रुवाकडील अतिथंड हवा उत्तर अमेरिका खंडावरून अटलांटिकवर येते. उबदार पाण्यावरून जाताना तिचे तपमान झपाट्याने वाढते. तथापि किनाऱ्यापासून शेकडो किमी. अंतरापर्यंत पृष्ठपाणी व त्यावरील हवा यांच्या तपमानात ५° ते १०° से. इतका फरक पडतो. थंड हवेत बाष्प कमी असल्यामुळे येथे बाष्पीभवन झपाट्याने होते. उलटपक्षी जेव्हा उबदार हवा थंड पाण्यावरून जाते तेव्हा बाष्पाचे सांद्रीभवन होऊन धुके पडते. यामुळेच न्यू फाउंडलंडवरील ग्रँड बँक्सवर वसंत

ऋतूत व उन्हाळ्यात वारंवार धुके पडते. त्या वेळी दक्षिणेकडून येणाऱ्या वाऱ्यांबरोबरची उबदार हवा तेथील थंड पाण्यावरून जाते. जुलै ते सप्टेंबरपर्यंत हवा व पृष्ठपाणी यांच्या तपमानात फारसा फरक नसतो. दक्षिण अटलांटिकमध्ये २०° ते ३०° द. अक्षांशाच्या दरम्यान वायुभार अधिक असतो. तेथून विषुववृत्ताच्या बाजूला आग्नेय व्यापारी वारे वाहतात. आग्नेय व ईशान्य व्यापारी वाऱ्यांच्या दरम्यान विषुववृत्ताजवळ शांतपट्टा असतो. हा निर्वात "डोल्ड्रम्स"चा पट्टा बहुधा २° उ. ते १०° उ. यांच्या दरम्यान असतो. या पट्ट्यात वारा अगदी सौम्य परंतु पाऊस मात्र मुसळधार असतो. हा पट्टा दक्षिण अमेरिकेजवळ बहुधा नसतोच. तेथे दोन्ही व्यापारी वारे एकत्र येतात व ब्राझीलच्या उत्तर किनाऱ्यावर जोराने वाहतात. दक्षिण अटलांटिकवर आइसलँडच्या नीचवायुभारमानाच्या प्रदेशासारखा भाग नाही. परंतु अंटार्क्टिकाभोवती कमी भारमानाचा पट्टा आहे. हा पट्टा व २०° ते ३०° द. यांच्या दरम्यानच्या अधिक वायुभारमानाचा प्रदेश यांच्या दरम्यान पश्चिमी वारे वाहतात. ते ३५° द. ते ४५° द. यांच्या दरम्यान जोराने गर्जना करीत वाहतात; म्हणून या भागास व वाऱ्यांस 'गरजणारे चाळीस' हे नाव पडले आहे. नैर्ऋत्य आफ्रिकेच्या बेंग्वेला किनाऱ्याजवळ धुके पडते, कारण किनाऱ्याकडे वाहणारे वारे उबदार असतात व तळचे पाणी वर येण्याच्या क्रियेमुळे किनाऱ्याजवळील पाणी थंड असते.

अटलांटिकमधील पृष्ठप्रवाह : उत्तर अटलांटिकमध्ये विषुववृत्ताजवळ सततच्या व्यापारी वाऱ्यांमुळे व प्रवाहाच्या उत्तरेस उबदार पाण्याचा साठा कायम राहिल्यामुळे पूर्वेकडून पश्चिमेकडे एक प्रवाह वाहतो. या प्रवाहाचे बहुतेक पाणी कॅरिबियन समुद्रातून, यूकातानच्या सामुद्रधुनीतून, मेक्सिकोच्या आखातात जाते; तेथून ते एक गरम व जलद वाहणारा प्रवाह म्हणून फ्लॉरिडाच्या सामुद्रधुनीतून बाहेर पडते. त्यात अँटिलीसच्या पूर्वेकडून आलेल्या पाण्याची भर पडून अमेरिकेच्या पूर्व किनाऱ्याजवळून जाणारा 'गल्फ स्ट्रीम' तयार होतो. तो किनाऱ्याकिनाऱ्याने हाट्टेरास भूशिरापर्यंत जातो. तेथून तो अधिकाधिक पूर्वेला जाऊन ४०° उत्तर अक्षांशांजवळ, न्यू फाउंडलंडच्या ग्रँड बँक्सच्या दक्षिणेस थेट पूर्वेकडे वाहू लागतो. यानंतर त्याचे एक स्पष्ट व जोरदार प्रवाह हे स्वरूप नाहीसे होऊन पृष्ठभागावरील उबदार पाणी उजवीकडे वळून सारगॅसो समुद्राभोवती मोठा भोवरा तयार करते. त्यापेक्षा काहीसे कमी उबदार पाणी उत्तर अटलांटिक प्रवाह म्हणून यूरोपकडे जाते. त्याची एक शाखा दक्षिणेकडे जाते. ती आफ्रिकेच्या वायव्य किनाऱ्याजवळून कानेरी प्रवाह म्हणून जाऊन उत्तर विषुववृत्तीय प्रवाहाला मिळते. आफ्रिकेच्या किनाऱ्यावर तपमान कमी असते; कारण एकतर हा प्रवाह येथे उत्तरेकडून आल्यामुळे सापेक्षतः थंड असतो आणि तो किनाऱ्यापासून दूर गेल्यावर तेथे थंड तळपाणी वर येते. उत्तरेकडे गेलेल्या शाखेस आणखी उपशाखा फुटतात. त्यांपैकी एक 'इर्मिंजर प्रवाह' या नावाने वायव्येकडे जाते. ती आइसलँडच्या आग्नेय किनाऱ्यावरून ग्रीनलंडच्या दक्षिण भूशिराजवळून पुढे जाते. तिचे पाणी हळूहळू कमी क्षारतेच्या ध्रुवीय पाण्यात मिसळते. तथापि गल्फ प्रवाहाचे अंश ६५° उ.पर्यंत ग्रीनलंडच्या पश्चिम किनाऱ्यावर आढळतात. उत्तर अटलांटिक प्रवाहाची दुसरी एक शाखा स्कॉटलंडच्या उत्तरेस नॉर्वेजियन समुद्रात जाते. एक छोटी शाखा दक्षिणेकडे उत्तर समुद्रात जाते; परंतु मुख्य शाखा नॉर्वेच्या किनाऱ्याकिनाऱ्याने उत्तर भूशिरापर्यंत व तेथून स्पिट्सबर्गेनपर्यंत जाते. तिच्या लहान उपशाखा बॅरेंट्स समुद्रात जातात. स्पिट्सबर्गेनच्या उत्तरेस कमी क्षारतेच्या आर्क्टिक पाण्याखाली हा प्रवाह जातो व पुढे पृष्ठभागाखालून सरळ ध्रुवसमुद्राच्या पलीकडे जातो. न्यू सायबीरियन बेटांच्या उत्तरेस ०° से. पेक्षा किंचित अधिक तपमानाचा गल्फ प्रवाहाचा हा अंश आढळतो. ध्रुवसमुद्राच्या पृष्ठथराचे तपमान वर्षभर गोठणबिंदूच्या आसपास (१·६° से.) असते. तथापि सायबीरियातील मोठ्या नद्यांच्या पाण्यामुळे त्याची क्षारता व त्यामुळे घनता कमी होते. हे कमी क्षारतेचे थंड पाणी ग्रीनलंडच्या पूर्व किनाऱ्याने ध्रुवसमुद्रातून बाहेर पडते व हळूहळू अटलांटिकच्या पाण्यात मिसळते. ते ग्रीनलंडच्या दक्षिणेकडील फेअरवेल भूशिराभोवती जाऊन ग्रीनलंडच्या पश्चिम किनाऱ्याने उत्तरेकडे जाते. परंतु पुन्हा परत फिरून बॅफिन उपसागरातून आणखी थंड पाणी घेऊन थंड लॅब्रॅडॉर प्रवाह म्हणून दक्षिणेकडे वाहते. न्यू फाउंडलंडच्या दक्षिणेकडील ग्रॅंड बँक्सजवळ ते गल्फ प्रवाहाच्या उबदार पाण्यात मिसळते. हिवाळ्यात सु. २४·९५°/₀₀ क्षारतेच्या या पाण्याचे तपमान ३° से. पर्यंत उतरते व ते जड होऊन खाली जाऊन दक्षिणेकडे पसरते. दर सेकंदास सु. ४० लक्ष घमी. पाणी खाली जाते. आइसलँडच्या उत्तरेस हिवाळ्यात असेच तळपाणी तयार होते. त्याचे तपमान −१° से. असते. ते नॉर्वेजियन समुद्राचा खोलगट तळभाग भरून टाकते, परंतु स्कॉटलंड–आइसलँड–ग्रीनलंड सागरी डोंगररांगेमुळे ते पाणी खुल्या अटलांटिकमध्ये येऊ शकत नाही. उत्तर अटलांटिकच्या आग्नेयीस पृष्ठपाणी जिब्राल्टरच्या सामुद्रधुनीतून भूमध्य समुद्रात जाते व भूमध्य समुद्राचे अधिक क्षारतेचे पाणी सामुद्रधुनीच्या तळावरून अटलांटिकमध्ये येऊन पसरते.

दक्षिण अटलांटिकमधील प्रवाह उत्तर अटलांटिकसारखेच आहेत. आग्नेय व्यापारी वाऱ्यांमुळे दक्षिण विषुववृत्तीय प्रवाह सतत चालू राहतो. त्याचे पश्चिमेकडे गेल्यावर दोन फाटे होतात; एक उत्तरेकडे दक्षिण अमेरिकेच्या किनाऱ्याकिनाऱ्याने जाऊन उत्तर विषुववृत्तीय प्रवाहाबरोबर कॅरिबियनमध्ये व तेथून मेक्सिकोच्या आखातात जाऊन पुढे गल्फ प्रवाहाचा भाग बनतो व दुसरा ब्राझील प्रवाह म्हणून दक्षिणेकडे जातो. मात्र तो गल्फ प्रवाहाइतका मोठा नाही. दोन्ही विषुववृत्तीय प्रवाहांच्या दरम्यान विषुववृत्तीय प्रतिप्रवाह वाहतो व तो घानाजवळ गिनीप्रवाह म्हणून ओळखला जातो. दक्षिण अटलांटिकमधील जास्त वायुभाराच्या प्रदेशाच्या दक्षिणेस ब्राझील प्रवाह पूर्वेकडे वळतो. आफ्रिकेच्या पश्चिम किनाऱ्याजवळून ते पाणी बेंग्वेला थंडप्रवाह म्हणून उत्तरेकडे विषुववृत्तीय प्रवाहाला जाऊन मिळते. बेंग्वेला प्रवाह हा उत्तरेकडील कानेरी प्रवाहापेक्षा जास्त प्रभावी आहे. किनाऱ्याजवळ तपमान कमी असते; कारण तळपाणी वर येणे हे येथे अधिक प्रमाणात घडते. ब्राझील प्रवाहाच्या आणखी दक्षिणेस अंटार्क्टिकचा परिध्रुव प्रवाह ड्रेक पॅसेजमधून अटलांटिकमध्ये येतो. त्याची एक शाखा फॉकलंड प्रवाह अर्जेंटिनाच्या पूर्व किनाऱ्याने जाते. ही उत्तर अटलांटिकमधील लॅब्रॅडॉर प्रवाहाप्रमाणेच आहे. अंटार्क्टिक परिध्रुव प्रवाहाची मुख्य शाखा पूर्वेस हिंदी महासागरात जाते व तिची एक शाखा वेडेल समुद्रात जाऊन तेथील घड्याळकाटादिशेच्या मोठ्या भोवऱ्यात समाविष्ट होते. अंटार्क्टिक परिध्रुव प्रवाह हा अटलांटिक, हिंदी व पॅसिफिक या तिन्ही महासागरांच्या दक्षिण भागात जमिनीचा अडथळा कोठेही न येता पश्चिमेकडून पूर्वेकडे अखंड वाहणारा प्रवाह आहे. त्याला 'पश्चिमी वारे-प्रवाह' असेही म्हणतात.

खोल समुद्रातील प्रवाह : आइसलँड व ग्रीनलंड यांच्या दरम्यानचे व लॅब्रॅडॉरच्या समुद्राचे पृष्ठपाणी खाली जाते व उत्तर अटलांटिकमधून हे खोलवरचे व अगदी तळचे पाणी मग दक्षिणेकडे पसरते. सु. ९०० ते २,००० मी. खोलीवर भूमध्य समुद्रातून येणारे पाणी पसरते. ते त्या पाण्याच्या तेथील सर्वाधिक क्षारतेमुळे ओळखता येते. भूमध्य समुद्रापासून दूरदूर जावे तसतसे इतर पाणी मिसळल्यामुळे त्याची क्षारता कमी होते; तथापि ४०° द.पर्यंतही भूमध्य समुद्राच्या पाण्याचे अंश आढळतात. अंटार्क्टिकमध्ये समुद्रबूड जमिनीपासून खाली गेलेल्या पाण्यामुळे −०°·६ से. तपमानाचे व ३४·६५°/₀₀ क्षारतेचे तळपाणी आढळते. कमी तपमानामुळे त्याचे गुरुत्व उत्तर अटलांटिकच्या खोल पाण्याच्या गुरुत्वापेक्षा अधिक असते. हे पाणी उत्तरेकडे वहात जाते व ४०° उ.पर्यंत तळपाणी म्हणून आढळू शकते. अंटार्क्टिक कॉन्व्हर्जन्सजवळ सु. ५०° द. जवळ पृष्ठपाणी खाली जाते व ते कमी क्षारतेचे म्हणून उत्तरेकडे पसरते. हे अंटार्क्टिकचे मध्यपाणी विषुववृत्त ओलांडून २०° उ.पर्यंत आढळते.

अंटार्क्टिकचे पुष्कळसे तळपाणी व मध्यपाणी उत्तर अटलांटिकच्या खोल पाण्यात मिसळून दक्षिणेकडे पसरते व ५०° द. ते ६०° द. यांच्या दरम्यान पृष्ठभागावर येते. त्याबरोबर वनस्पतींना पोषक अशी फॉस्फेटे व नायट्रेटे पृष्ठावर येतात. त्यामुळे अंटार्क्टिकच्या पाण्याच्या उच्च उत्पादकतेचा उलगडा होतो. अटलांटिकच्या तळच्या पाण्याचे वैशिष्ट्य म्हणजे त्यातील ऑक्सिजनचे अधिक प्रमाण. पृष्ठभागावर हवेशी संपर्क होऊन ते पाणी ऑक्सिजनसंपृक्त होते व मग खाली जाते.

तपमान : पृष्ठपाण्याचे तपमान प्रवाहांच्या स्वरूपाशी संबद्ध असते. उत्तर व दक्षिण विषुववृत्तीय प्रवाहांचे पाणी अमेरिकांच्या पूर्व किनाऱ्यावर पोचले म्हणजे ते उत्तरेकडे व दक्षिणेकडे जाते. यामुळे अमेरिकांच्या किनाऱ्याजवळ उबदार पाण्याचा बराच रुंद पट्टा आढळतो. परंतु आफ्रिकेच्या किनाऱ्याजवळ कानेरी व बेंग्वेला हे थंड प्रवाह आल्यावर तेथे कमी तपमानांचा एक अरुंद पट्टा दिसतो. यामुळे १०° उ. ते ३०° उ. व १०° द. ते ३०° द. या भागांत खंडांच्या पूर्व किनाऱ्याजवळील समुद्रपृष्ठाचे पाणी पश्चिम किनाऱ्याजवळील पाण्यापेक्षा उबदार असते. परंतु ३०° च्या ध्रुवांकडील बाजूस याच्या उलट पश्चिम किनाऱ्यांजवळ उबदार व पूर्व किनाऱ्याजवळ थंड पाणी आढळते. दक्षिण अमेरिकेबाबत ही गोष्ट विशेष दिसत नाही. कारण फॉकलंड प्रवाहाचे थंड पाणी उत्तरेकडे ३०° द. पर्यंत येते. उत्तर अटलांटिकमध्ये मात्र लॅब्रडॉर प्रवाहाचे पाणी ४०° उ. अक्षांशापर्यंत येते आणि गल्फ प्रवाह व त्याच्या शाखा नॉर्वेच्या किनाऱ्यापर्यंतही उबदार पाणी पोचवितात. तेथे ७१° उ. पर्यंतही बंदरे बर्फमुक्त राहतात. लॅब्रडॉर-गल्फ व ब्राझील–फॉकलंड प्रवाह जेथे मिळतात तेथे पृष्ठपाण्याचे तपमान थोड्याच अंतरावर बदलते. हा बदल गल्फ प्रवाहाकडून लॅब्रडॉर प्रवाहाकडे जाताना विशेष जाणवतो. तेथे जणू काही थंड पाण्याची भिंत ओलांडून जावे लागते. उष्ण कटिबंधाच्या बाहेर पृष्ठभागाचे तपमान बरेचसे पृष्ठप्रवाहावर अवलंबून असते आणि प्रवाह, वारे व किनाऱ्याची रचना यांवर अवलंबून असतात. उष्ण कटिबंधात पृष्ठपाण्याचे तपमान वायुमानावर अवलंबून असते व ते सगळीकडे सारखेच असते. तेथे प्रवाहामुळे होणारे तपमानातील फरक दिसून येत नाहीत. परंतु सु. २०० मी. खोलीवर तपमानातील हे फरक स्पष्टपणे दिसून येतात. तेथे ६°–७° उ. अक्षांशात तपमान १०° से. तर २०° उ. अक्षांशात ते २०° से. आढळते. विषुववृत्ताच्या उत्तरेस उथळ भागात तपमान कमी आढळते ते तळपाणी पृष्ठभागावर आल्यामुळे नव्हे; विषुववृत्तीय प्रवाहांमुळेच हे तपमानवितरण होते. या प्रवाहात पाणी पश्चिमेकडे जात असते आणि गरम पाणी उत्तर गोलार्धात उजवीकडे व दक्षिण गोलार्धात डावीकडे असते. उत्तर अटलांटिकमध्ये तळाकडे जाताना ९०० मी. वरील ५° से. पासून तळावरील २·५° से.पर्यंत तपमान हळूहळू कमी होत जाते. दक्षिण अटलांटिकमध्ये ९०० ते १,२०० मी.च्या दरम्यान ४०° द. अक्षांशापर्यंत तपमान प्रथम सर्वांत कमी होते व सु. १,८५० मी. खोलीवर जास्तीत जास्त २° ते ४° से. होते. यावरून उत्तर अटलांटिकमधील खोल पाणी वाहते आहे असे दिसून येते. नंतर तळाशी तपमान १° से.च्याही खाली जाते. तेथे अंटार्क्टिकच्या तळपाण्याची गाठ पडते. ४०° दक्षिणेस ३° से. च्या खालील तपमान आढळते. अंटार्क्टिकाजवळ पाण्याच्या मोठ्या भागाचे तपमान ०° से. पेक्षा कमी असते.

क्षारता : उत्तर अटलांटिकच्या पृष्ठपाण्याची क्षारता दुसऱ्या कोणत्याही महासागराच्या पृष्ठपाण्याच्या क्षारतेपेक्षा अधिक आहे. २०° ते ३०° उ. अक्षांशात ती ३७°/०० होते. क्षारतेचाही संबंध प्रवाहाशी असतो; परंतु बाष्पीभवन व वृष्टी यांवर ती विशेषतः अवलंबून असते. विषुववृत्ताजवळ पृष्ठक्षारता ३५ °/०० असते, तेथे वृष्टी अधिक असते. २०° उ. ते २५° उ. व २०° द. येथे वृष्टीपेक्षा बाष्पीभवन जास्त असते व पृष्ठक्षारता ३७ °/०० पेक्षा जास्त होते. तेथून ध्रुवाकडे जाताना पुन्हा बाष्पीभवनापेक्षा वृष्टीचे प्रमाण अधिक असते व पृष्ठक्षारता ३४°/०० पेक्षा कमी होते. यावर प्रवाहांचाही परिणाम होतो. तो उत्तर अटलांटिकमध्ये विशेष दिसून येतो. तेथे ३५°/०० पेक्षा जास्त क्षारतेचे पाणी ७८° उ. अक्षांशात स्पिट्स-बर्गेनपर्यंत जाते. आर्क्टिकमधील ३४ °/०० पेक्षा कमी क्षारतेचे पाणी ४५° उ. पर्यंत न्यू फाउंडलंडपर्यंत येते. ४०° उ. च्या उत्तरेस समक्षाररेषा दक्षिणोत्तर जातात तर दक्षिणेस त्या पूर्वपश्चिम जातात. उपसमुद्रातील क्षारता नद्यांनी आणलेल्या पाण्यावरही अवलंबून असते. भूमध्य समुद्रात नद्यांचे पाणी कमी व बाष्पीभवन जास्त म्हणून क्षारता जास्त असते तर काळा समुद्र व बाल्टिक समुद्र येथे मोठमोठ्या नद्या येऊन मिळत असल्यामुळे क्षारता कमी असते. स्वीडन व फिनलंड यांच्या दरम्यान बॉथनियाच्या आखाताच्या आतील बाजूस पाणी जवळ जवळ गोडेच (क्षारता २°/००) असते. ध्रुवीय समुद्रात सायबीरियाच्या मोठमोठ्या नद्यांच्या पाण्यामुळे पृष्ठक्षारता ३० ते ३३°/०० इतकीच असते.

बर्फ : हिवाळ्यात बहुतेक सर्व ध्रुवीय समुद्र सागरी बर्फाने आच्छादलेला असतो. वाऱ्याच्या जोराने बर्फाचे थर भंग पावून त्यांचे लांबट रांगेसारखे ढीग बनतात. उन्हाळ्यात जून ते ऑगस्ट हवेचे तपमान ०° से. होते. तेव्हा पाण्याचे विभाग पुष्कळ दिसतात. उन्हाळ्यात सु. एक मी. जाडीचे बर्फ वितळते. परंतु नंतरच्या हिवाळ्यात बर्फाची जाडी ३ मी. पर्यंत झालेली असते. जेथे बाजूने दाब पडून सामान्य पातळीच्या वर ५ मी. पर्यंतच्या उंचीच्या बर्फाच्या रांगा तयार झालेल्या असतात, तेथे त्या रांगांखाली बर्फाची जाडी २० मी. पर्यंतही असते. ध्रुवसमुद्राच्या मध्याभोवती वाऱ्याबरोबर हिमखंड घड्याळकाट्याच्या दिशेने फिरत असणे शक्य आहे. ह्या भोवऱ्यापासून एक शाखा दक्षिणेकडे ग्रीनलंडच्या पूर्व किनाऱ्याकडे येते व तिच्याबरोबर मोठमोठे हिमखंड वाहून येतात. या प्रवाहाचे अस्तित्व प्रथम फ्रित्यॉफ नान्सेन याने १८९३–९६ मध्ये दाखवून दिले. त्यानंतर मे १९३७ मध्ये ध्रुवाजवळ विमानाने उतरलेल्या रशियन पथकाची व रशियन जहाजांची सुटका फेब्रुवारी १९३८ मध्ये ग्रीनलंडच्या पूर्व किनाऱ्याजवळ केली गेली, त्यावरूनही ते दिसून आले. उत्तर अटलांटिकचे हिमनग ग्रीनलंडच्या हिमनद्यांतून सुटतात. ध्रुवसमुद्रात फ्रित्यॉफ नान्सेनलँडजवळ व स्पिट्स्बर्गेनजवळ हिमनग आढळतात. सु. ६० मी. जाडीची व २८–२९ किमी. लांबीची बर्फाची बेटे उत्तर एल्झमीअर बेटाजवळ तयार होतात. आर्क्टिक व कॅनेडियन द्वीपसमूहांत अशी पुष्कळ बेटे दिसून येतात. पूर्व ग्रीनलंडचे हिमनग प्रवाहाबरोबर दक्षिणेकडे जातात व मग ग्रीनलंडच्या पश्चिम किनाऱ्याने पुन्हा उत्तरेकडे जाऊ लागतात. तेथे आणखी हिमनगांची भर पडते व मग ते लॅब्रडॉरच्या किनाऱ्याने दक्षिणेकडे येतात. न्यू फाउंडलंडच्या ग्रँड बँक्सजवळ ते मे–जूनमध्ये ४२°–४३° उ. पर्यंत येतात व नौकानयनास त्यांच्यामुळे मोठा धोका उत्पन्न होतो. १९१२ मधील 'टायटॅनिक' बोटीच्या अपघातानंतर हिमनगांवर लक्ष ठेवून त्यांची पूर्वसूचना देण्यासाठी एक आंतरराष्ट्रीय पहारापथक सुरू केले आहे.

अंटार्क्टिकाभोवती जाड व मोठ्या हिमखंडांचे वलयच आहे. ते ऑक्टोबरमध्ये अटलांटिकमध्ये ५५° द.पर्यंत येते. दक्षिणेकडील उन्हाळ्याच्या शेवटी मार्चमध्ये वेडेल समुद्राचे पूर्व व पश्चिम भाग पुष्कळदा बर्फमुक्त असतात. परंतु तो समुद्र मात्र घड्याळकाट्याच्या दिशेने फिरणाऱ्या मोठ्या हिमखंडांनी भरून जातो. अंटार्क्टिक बर्फथरांपासून हिमनग सुटून पूर्वेकडे व उत्तरेकडे जातात. सपाट माथ्याचे सु. १०० किमी. लांबीचे हिमनग आढळलेले आहेत. तसेच १५ ते ३० किमी. लांबीचे व ९० मी.पर्यंत उंचीचेही हिमनग आढळले आहेत. येथील हिमनगांची उत्तरेकडील सरासरी सीमा ४२° द.पर्यंत असते.

अटलांटिकचा शोध : खिस्तपूर्व ८०० पासून फिनिशियन व्यापारी अटलांटिकवरून संचार करीत होते. जिब्राल्टरच्या सामुद्रधुनीतून पलीकडे जाऊन त्यांनी स्पेन व मोरोक्को यांच्या किनाऱ्यावर व्यापार सुरू केला. त्यानंतर २०० वर्षांनी ईजिप्शियन प्रवासी तांबड्या समुद्रातून दक्षिणेकडे

जाऊन आफ्रिकेला वळसा घालून अटलांटिकमध्ये आले होते. त्यानंतर दोन हजार वर्षे त्या मार्गाने कोणीही गेले नाही. इ.स.पू. ३०० मध्ये फिनिशियन व्यापारी स्कँडिनेव्हियापर्यंत गेलेले होते. ब्रिटिश बेटांवरील त्या वेळच्या लोकांशी त्यांचा कथिलाचा व्यापार होता. ग्रीक साहित्यावरून प्राचीन खलाशी सारगॅसो समुद्रापर्यंत गेले होते असे दिसते. ८०० मध्ये व्हायकिंग्ज उत्तरेकडे जाऊ लागले. त्यांच्या आधी आयरिश धर्मगुरू फेअरो बेटास ७५० मध्ये व कदाचित ७९० मध्ये आइसलँडलाही पोचले असावेत. नॉर्समेन ८५० मध्ये नॉर्थ केपला, ८६५ मध्ये आइसलँडमध्ये, ९८२ मध्ये ग्रीनलंडला व नंतर अमेरिकेला गेले. १००१ मध्ये लेव्ह एरिकसन अमेरिकेच्या पूर्व किनाऱ्यावर उतरला. त्याच्यानंतर इतरांनी न्यू फाउंडलंड, हडसन हे भाग पाहिले. *आइसलँडिक सागा* मध्ये वरील समन्वेषणांची माहिती मिळते. नॉर्समेननंतर यूरोपच्या दक्षिणेकडून अटलांटिकवरील संचार पुन्हा सुरू झाला. आता जहाजांना दुसरी डोलकाठी आणि अचल सुकाणू यांची जोड मिळाली होती. कानेरी १२५० मध्ये, मादीरा १३५०, अझोर्स १४२७, केप व्हर्द १४४१ किंवा १४५६ मध्ये ज्ञात झाली. १४८७ मध्ये पोर्तुगीज खलाशी बार्थोलोम्यू डीअश याने आफ्रिकेच्या किनाऱ्याचा शोध लावून केप ऑफ गुड होपलाही वळसा घातला होता. याच मार्गाने १४९८ मध्ये वास्को द गामा याने हिंदुस्थानला जाण्याचा जलमार्ग शोधून काढला. विषुववृत्तीय प्रवाहाच्या व आग्नेय व्यापारी वाऱ्यांच्या जोराने १५०० मध्ये काब्राल ब्राझीलला पोचला. त्याआधी कोलंबसने १४९२ मध्ये मुद्दाम पश्चिमेकडे प्रवास केला होता. परंतु तो वेस्ट इंडीजमध्ये उतरला. १४९७ मध्ये कॅबट हा प्रत्यक्ष अमेरिका खंडावर नोव्हास्कोशाजवळ उतरला. त्यानंतर अमेरिकेच्या किनाऱ्याचा शोध झपाट्याने लागला. १४९८ मध्ये कॅबट बहुधा चेसापीक उपसागरापर्यंत गेला असावा. १५०२ पर्यंत व्हेसपूची, काब्राल व कोलंबस यांनी यूकातान ते रीओ दे जानेरोपर्यंतचा किनारा शोधला. १५२० मध्ये मॅगेलन दक्षिण अमेरिकेस वळसा घालून पॅसिफिकमध्ये गेला. तो ज्या सामुद्रधुनीतून गेला तिला त्याचेच नाव दिले गेले. स्पॅनियर्डस्‌नी मेक्सिकोचे आखात शोधले होते. आलामीनोसला ईशान्य व्यापारी वाऱ्यांविरुद्ध नेणारा फ्लॉरिडा प्रवाह सापडला होता. १५३४ ते ४४ पर्यंत सेंट लॉरेन्सचे आखात आणि 'नॉर्थ वेस्ट पॅसेज'च्या शोधात १५७६ ते १६११ पर्यंत कॅनडाचा उत्तर किनारा माहीत झाला होता. अगदी दक्षिणेकडील सोडून सर्व सागरी बेटे १५०६ पर्यंत माहीत झालेली होती.

महासागरांचे संपूर्ण ज्ञान अलीकडचे व तुटक आहे. तथापि अटलांटिक-विषयी सर्वांत अधिक माहिती मिळालेली आहे. १६५० च्या सुमारास सागरी घडामोडींविषयी शास्त्रीय संशोधन सुरू झाले. १६७८ मध्ये प्रवाहाचा पहिला नकाशा आटानाझिडस किर्खरने तयार केला. १६८८ मध्ये एडमंड हॅलीने अटलांटिकच्या वाऱ्यांचा पहिला नकाशा तयार केला. सागरी समोच्चरेषांच्या साह्याने फिलिप बॉशेने १७३७ मध्ये इंग्लिश खाडीचा खोलीदर्शक नकाशा तयार केला. १७७० मध्ये बेंजामिन फ्रँक्लिनने गल्फ प्रवाहचा नकाशा तयार केला. १८५५ मध्ये सागराचा प्राकृतिक भूगोल वर्णन करून अमेरिकन शास्त्रज्ञ मॉरी याने महासागरविज्ञानाची स्थापना केली. त्यात त्याने उत्तर अटलांटिकचा पहिला खोलीदर्शक नकाशा, त्याचे वारे व प्रवाह यांचे नकाशे व नौकानयन-सूचना देऊन १८४९ ते १८६० या काळात या विषयाची लोकप्रियता वाढविली आणि तो सुप्रतिष्ठित केला. त्यानंतर ब्रिटिश, जर्मन, अमेरिकन इ. अनेक पाहण्या झाल्या. परंतु १८६७ च्या समुद्रीतार घालण्याच्या प्रकल्पामुळे अधिक चांगली माहिती मिळाली. ब्रिटिश, जर्मन, नॉर्वेजियन मोहिमा व आंतरराष्ट्रीय हिमपहारा यांनीही महत्त्वाची कामगिरी केली. १९५७-५८ मधील आंतरराष्ट्रीय भूभौतिक वर्षामध्ये अटलांटिकचे समन्वेषण करून नकाशे व माहिती प्रसिद्ध करण्यात आली आहे.

अटलांटिकमधील बहुतेक सर्व प्राणिजीवन किनाऱ्याजवळील उथळ भागांतच केंद्रित झाले आहे. सारगॅसो समुद्रासारखे काही भाग सोडले तर खोल भागात प्राणी बहुधा नाहीतच. न्यू फाउंडलंडजवळचे ग्रँड बँक्स, अमेरिकेच्या किनाऱ्याजवळचे जॉर्ज बँक्स, उत्तर समुद्रातील डॉगर बँक्स या ठिकाणी कॉड, हॅलिबट, हेरिंग व इतर अनेक प्रकारचे मासे भरपूर सापडतात. भूमध्य समुद्रात व फ्लॉरिडाजवळ स्पंज मिळतात.

मानवी दृष्टीने महत्त्व : मानवी इतिहासात या महासागराचे स्थान मोठे आहे. मन्रो सिद्धांत, अटलांटिक सनद इ. राजकीय घडामोडींशी त्याचा संबंध आहे, परंतु त्यापेक्षा यूरोप व अमेरिका यांमधील व्यापारी उलाढालींच्या दृष्टीने तो अधिकच महत्त्वाचा आहे. पूर्वी सागरी मार्ग वाऱ्यांच्या अनुरोधाने ठरत. हिंदुस्थानकडे येण्याचा मार्ग मादीरा, कानेरी, कदाचित रीओ दे जानेरो, ट्रिस्टन द कुना यांवरून असे आणि परतीच्या वेळी सेंट हेलीना, असेन्शन, अझोर्स यांवरून तो जाई. यामुळे पुष्कळदा मादीराहून ब्रिटनला जावयाची दारू हिंदुस्थानमार्गे जात असे. केप ऑफ गुड होपशिवाय इतर ठिकाणाहून पोचणे दुरापास्त म्हणून नेपोलियनला सेंट हेलीना बेटावर ठेवले होते. जहाजे खंडांच्या जवळचा धोक्याचा मार्ग टाळीत. परंतु पुरवठ्याच्या दृष्टीने काही सागरी बेटे महत्त्वाची असत. आता त्यांचे महत्त्व गेले आहे. १८३८ नंतर उत्तर अटलांटिकवर आगबोटी येऊ लागल्या. तेव्हा जलद जाणारी शिडांची 'क्लिपर्स' त्यांच्याशी स्पर्धा करीत. कॅबटला अटलांटिक ओलांडण्यास ५४ दिवस लागले. क्लिपर्स इंग्लंडच्या नैर्ऋत्य किनाऱ्यावरील लिझर्डपासून न्यूयॉर्कपर्यंतचा प्रवास ४० दिवसांत करीत. पुढे लांबच्या मार्गाऐवजी बृहद्‌वृत्तीय मार्ग अस्तित्वात आले; वेग व निर्भयता वाढली. आधुनिक आगबोट ताशी २० नॉट्‌च्या वेगाने फक्त ६ दिवसांत अटलांटिक ओलांडते. आता यूरोप ते अमेरिका एकच आधुनिक जलमार्ग असा आहे, की न्यू फाउंडलंडच्या दक्षिणेचे धुके व हिमनग यांचा धोका टाळण्यासाठी बृहद्‌वृत्त-मार्गापासून ऋतुपरत्वे सु. ८४ ते ३२० किमी. बाजूने जावे लागते. ⇨ *सुएझ* व ⇨ *पनामा* या कालव्यांमुळे एक महत्त्वाचा जलमार्ग म्हणून दक्षिण अटलांटिकचे असलेले महत्त्व कमी झाले. त्यातील बेटे अधिकच एकाकी पडली. उलट कॅरिबियन व भूमध्य समुद्रांचे महत्त्व वाढले आहे. जगातील एकूण सागरी वाहतुकीपैकी २/३ अटलांटिकवरून व १/४ उत्तर अटलांटिकवरून होत असावी असा अंदाज आहे. तळांसाठी सोयीची बेटे नसल्यामुळे अटलांटिक ओलांडून जाणारे हवाई मार्ग पॅसिफिकपेक्षा उशिरा सुरू झाले व अडचणी अधिक आल्या. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी आयर्लंड—न्यू फाउंडलंड मार्गाने नियमित हवाई वाहतूक सुरू झाली. युद्धा-नंतर याबाबत वेगाने प्रगती झाली. १९५० मध्ये बहुतेक विमानोड्डाणे आयर्लंड—न्यू फाउंडलंड मार्गे झाली. लांब टप्प्यांच्या उड्डाणांमुळे मधला टप्पा म्हणून असलेले बेटांचे महत्त्व कमी झाले. आता विमानाने काय किंवा आगबोटीने काय, अटलांटिक ओलांडून जाणे ही एक सामान्य बाब झाली आहे. तरीही अटलांटिकचा सर्वच्या सर्व भाग संपूर्णपणे संशोधित झाला आहे असे अजूनही म्हणता येत नाही [→ महासागर व महासागर-विज्ञान].

संदर्भ : Sverdrup, H. U.; Johnson, M. W.; Fleming, R. H. *The Oceans, Their Physics, Chemistry and General Biology*, Bombay, 1961.

कुमठेकर, ज. ब.

अटलांटिक सनद : (अटलांटिक चार्टर). अमेरिकेचे अध्यक्ष रूझवेल्ट व ब्रिटिश पंतप्रधान चर्चिल यांनी दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात अटलांटिक महासागरात न्यू फाउंडलंडजवळ एका बोटीवर विचार-विनिमय करून दि. १४ ऑगस्ट १९४१ रोजी केलेल्या संयुक्त घोषणेस 'अटलांटिक सनद' म्हणतात.

युद्धोत्तर काळात त्या दोन देशांचे धोरण कोणत्या तत्त्वांवर आधारित रहावे, ह्याचे विवेचन ह्या सनदेत केले आहे. ह्या आठ कलमी पत्रकाच्या

पहिल्याच कलमात आपल्या देशाचा कोणत्याही प्रकारे प्रादेशिक, राजकीय वा अन्य प्रकारचा विस्तार व्हावा अशी इच्छा नसल्याची स्पष्ट ग्वाही देण्यात आली आहे. जगातील सर्व लोकांना स्वयंनिर्णयाचा व स्वराज्याचा हक्क आहे, असेही त्यात म्हटले आहे. युद्धोत्तर काळात स्थानिक लोकांच्या संमतीखेरीज प्रादेशिक फेरबदल होता कामा नये; सर्व लोकांना आपल्या पसंतीची राज्यव्यवस्था मिळाली पाहिजे आणि ज्यांची राज्ये वा सार्वभौम अधिकार बळजबरीने नष्ट करण्यात आले असतील, ते त्यांना परत मिळाले पाहिजेत, असेही पुढील दोन कलमांत नमूद करण्यात आले आहे. चौथ्या व पाचव्या कलमांत जगातील सर्व राष्ट्रांना व्यापारक्षेत्रात समान संधी, आंतरराष्ट्रीय आर्थिक सहकार्य, जगभरच्या श्रमिकांच्या राहणीमानात सुधारणा, आर्थिक समतोल व सामाजिक सुरक्षितता ह्या गोष्टी साध्य झाल्या पाहिजेत, ह्या तत्त्वांवर भर देण्यात आला आहे. शेवटल्या तीन कलमांत सर्व राष्ट्रांना आपापल्या सीमेत संपूर्ण सुरक्षितता लाभेल, सर्व राष्ट्रांतील सर्व लोक भीती व दारिद्र्य यांतून मुक्त होतील व सर्व सागरांवर मुक्तसंचार करण्याचा सर्वांनाच अधिकार मिळेल, अशा प्रकारचे शांततामय वातावरण निर्माण व्हावे, अशी आशा व्यक्त करून त्यासाठी सर्व राष्ट्रांनी पाशवी शक्तीच्या मार्गाचा त्याग करावयास पाहिजे, असेही आवाहन केलेले आहे.

नरवणे, द. ना.

अट्टाक : (चंपेर; क. हण-संपिगे; लॅ. *फ्लॅकोर्टिया मॉँटॅना ;* कुल—फ्लॅकोर्टिएसी). या मध्यम आकाराच्या काटेरी वृक्षाचा प्रसार कोकण, प. घाट व कारवार येथील सदापर्णी जंगलात आहे. साल पातळ, करडी व गुळगुळीत; फुलांच्या फांद्या बिनकाटेरी व लवदार; पाने साधी, मोठी, अंडाकृती किंवा लांबट, दातेरी, चिवट, गुळगुळीत, वर चकचकीत पण खाली केसाळ. स्त्री- व पुं-पुष्पे भिन्न झाडांवरच्या दाट लवदार मंजऱ्यांवर जानेवारी–फेब्रुवारीत येतात. फुलांना पाकळ्या नसतात. फळ अश्मगर्भी (बाठा असलेले), शेंदरी व बोराएवढे; बिया अनेक. याच्या लाकडाला चमक असून ते बळकट पण दुर्गंधी असते. कारवारात घरबांधणीकरिता वापरतात. पूर्ण पिकलेले फळ आंबट व खाद्य असते; त्याची जेली करतात. पहा : फ्लॅकोर्टिएसी.

जमदाडे, ज. वि.

अट्ठकथा (अर्थकथा) : त्रिपिटकातील मूळ ग्रंथांवर भाष्यवजा अशा ज्या पहिल्या टीका लिहिल्या गेल्या, त्यांना अट्ठकथा असे म्हणतात. ⇨ *त्रिपिटका*तील ग्रंथांइतक्याच महत्त्वपूर्ण ग्रंथांवरील टीकांनाही क्वचित प्रसंगी हेच नाव दिलेले आढळते. उदा., *नेत्तिपकरण अट्ठकथा, महावंस अट्ठकथा* इत्यादी. बौद्धांचे पाली भाषेतील ग्रंथ वाचणाऱ्यांना स्वाभाविकपणेच अट्ठकथांची गरज भासू लागल्यामुळे निरनिराळ्या भागांत राहणाऱ्या विद्वानांनी अट्ठकथा रचिल्या असल्या पाहिजेत. आंध्रदेशातील विहारांत राहणाऱ्या भिक्षूंसाठी तेथील विद्वानांनी आंध्र-अट्ठकथा रचिल्या असाव्यात. या आंध्र-अट्ठकथा आज उपलब्ध नाहीत. तथापि असल्या आंध्र-अट्ठकथेचा मोघम किंवा छोटी उद्धरणे देऊन केलेला उल्लेख ⇨ *विनयपिटका*वरील *समंतपासादिका* या अट्ठकथेत आलेला आहे.

सम्राट अशोकाचा पुत्र महेंद्र (महिंद) आणि कन्या संघमित्रा (संघमित्ता) यांच्या प्रयत्नाने बौद्धांमधील थेरवादी पंथ सिंहलद्वीपात प्रविष्ट झाला. तेथे गेलेल्या विद्वान भिक्षूंनी तेथील लोकांसाठी सिंहली भाषेत अट्ठकथा तयार केल्या. याच अट्ठकथांच्या आधारे मागधी भाषेत अट्ठकथा तयार करून त्या भारतीयांना उपलब्ध करून देण्याच्या मुख्य उद्देशाने ⇨ *बुद्धघोष* सिंहलद्वीप येथे आला व सिंहली भाषेतील काही प्रमुख अट्ठकथा त्याने मागधीत आणल्या.

बुद्धघोषाखेरीज ⇨ *बुद्धदत्त*, ⇨ *धम्मपाल*, उपसेन, महानाम अशासारख्या ज्ञानी भिक्षूंनीही अट्ठकथा लिहून ठेवल्या आहेत. पाश्चात्य पंडित बर्लिंगेम याच्या मते बुद्धघोषाच्या अट्ठकथा सर्वांत प्राचीन होत. बुद्धघोषाने लिहिलेल्या अट्ठकथांव्यतिरिक्त इतर अट्ठकथांच्या ग्रंथकर्तृत्वासंबंधीच्या महत्त्वाच्या प्रश्नाचा उलगडा सर्व अट्ठकथा प्रसिद्ध होऊन त्यांचा चिकित्सकदृष्ट्या अभ्यास झाल्यानंतरच होऊ शकेल. तथापि त्रिपिटकातील मूळ ग्रंथ, त्यांवर लिहिल्या गेलेल्या अट्ठकथा आणि त्यांचे कर्ते यांसंबंधीचे उपलब्ध तपशील खालीलप्रमाणे आहेत :

पिटक	मूळ ग्रंथ	अट्ठकथा	ग्रंथकर्ता
विनय-	विनयपिटक	समंतपासादिका	बुद्धघोष (?)
पिटक :	पातिमोक्ख	कंखावितरणी	बुद्धघोष
सुत्त-	अ) दीघनिकाय	सुमंगलविलासिनी	बुद्धघोष
पिटक :	आ) मज्झिमनिकाय	पपंचसूदनी	,,
	इ) संयुत्तनिकाय	सारत्थप्पकासिनी	,,
	ई) अंगुत्तरनिकाय	मनोरथपूरणी	,,
	उ) खुद्दकनिकाय :		
	१. खुद्दकपाठ	परमत्थजोतिका (१)	बुद्धघोष (?)
	२. धम्मपद	धम्मपद-अट्ठकथा	बुद्धघोष (?)
	३. उदान	परमत्थदीपनी (१)	धम्मपाल
	४. इतिवुत्तक	परमत्थदीपनी (२)	,,
	५. सुत्तनिपात	परमत्थजोतिका (२)	बुद्धघोष (?)
	६. विमानवत्थु	परमत्थदीपनी (३)	धम्मपाल
	७. पेतवत्थु	परमत्थदीपनी (४)	,,
	८. थेरगाथा	परमत्थदीपनी (५)	,,
	९. थेरीगाथा	परमत्थदीपनी (६)	,,
	१०. जातक	जातक-अट्ठकथा	बुद्धघोष (?)
	११. निद्देस :		
	अ) महा	सद्धम्मप्पज्जोतिका (१)	उपसेन
	आ) चुल्ल	सद्धम्मप्पज्जोतिका (२)	उपसेन
	१२. पटिसंभिदामग्ग	सद्धम्मप्पकासिनी	महानाम (महाभिधान)
	१३. अपदान	विसुद्धजनविलासिनी	?
	१४. बुद्धवंस	मधुरत्थविलासिनी	बुद्धदत्त
	१५. चरियापिटक	परमत्थदीपनी (७)	धम्मपाल
अभिधम्म-	अ) धम्मसंगणि	अट्ठसालिनी	बुद्धघोष (?)
पिटक :	आ) विभंग	संमोहविनोदनी	,, (?)
	इ) धातुकथा	पंचप्पकरणट्ठकथा (१)	,, (?)
	ई) पुग्गलपंजत्ति	पंचप्पकरणट्ठकथा (२)	,, (?)
	उ) कथावत्थु	पंचप्पकरणट्ठकथा (३)	,, (?)
	ऊ) यमक	पंचप्पकरणट्ठकथा (४)	,, (?)
	ए) पट्ठान	पंचप्पकरणट्ठकथा (५)	,, (?)

विनयपिटक, ⇨ *सुत्तपिटक* आणि ⇨ *अभिधम्मपिटक* हे ग्रंथ नालंदा येथील 'नवनालंदा महाविहार' या संस्थेतर्फे देवनागरी लिपीत छापून प्रसिद्ध झालेले आहेत. तसेच 'पालि टेक्स्ट सोसायटी' या लंडन येथील संस्थेमार्फत बऱ्याच अट्ठकथा रोमन लिपीत मुद्रित करण्यात आल्या आहेत. सिंहली, ब्रह्मी व सयामी या लिपींतही अट्ठकथा छापल्या गेल्या आहेत.

पाली अट्ठकथांतून *आगम-अट्ठकथा, महा-अट्ठकथा, संखेप-अट्ठकथा, कुरुंदी, महापच्चरी* वगैरे अट्ठकथांचा उल्लेख वरचेवर येतो. एखाद्या ग्रंथसंग्रहावर अट्ठकथा लिहीत असताना बुद्धघोष त्या अट्ठकथेत त्याच नावाच्या दुसऱ्या एखाद्या अट्ठकथेचा उल्लेख करतो, असेही काही ठिकाणी आढळते. हा उल्लेख त्याच नावाच्या सिंहली भाषेतील

अट्ठकथेचा असावा. अट्ठकथांचा काळ इसवी सनाच्या पाचव्या शतकापासून आठव्या शतकापर्यंत असावा.

या अट्ठकथांतून मूळ पाली ग्रंथांतील शब्दांचा अथवा शब्दसमुच्चयांचा अर्थ दिलेला असतो. त्याचप्रमाणे वैदिक ब्राह्मणग्रंथांच्या अर्थवादाप्रमाणे त्यांत इतिहास व आख्यानेही असतात. प्रसंगानुरूप पौराणिक, पारंपरिक आणि कल्पित कथाही येतात. बुद्ध आणि त्याचे शिष्य यांनी केलेल्या दैवी चमत्कारांच्या कथाही अंधश्रद्धेच्या सुरात अनेक ठिकाणी सांगण्यात आल्या आहेत. पुष्कळ वेळा एकच गोष्ट अनेक ठिकाणी जशीच्या तशी किंवा काही किरकोळ फेरफाराने आढळते. काही ठिकाणी एखाद्या वंशाच्या अथवा घराण्याच्या मूळ उत्पत्तीची कथा येते. उदा., *दीघनिकाया*वरील *सुमंगलविलासिनी* या अट्ठकथेत कोलियवंश कसा उत्पन्न झाला, यासंबंधीची कथा आहे.

भासाच्या *स्वप्नवासवदत्त* व *प्रतिज्ञायौगंधरायण* या नाटकांचा कथाविषय झालेला राजा उदयन आणि त्याची प्रेयसी वासवदत्ता यांची कथा *धम्मपद-अट्ठकथे*त येते. जैन भिक्षूंच्या नग्नचर्येबद्दल नापसंती दाखविणाऱ्या विशाखेची कथाही याच अट्ठकथेत येते. या अट्ठकथेत नर्मविनोद आणि वाक्चातुर्यही मधूनमधून दिसते. उदा., बोधिसत्त्व आणि त्याचे गाढव यांची कथा. बोधिसत्त्व व्यापार करीत असताना आपला माल एका गाढवावर लादून गावोगाव हिंडत असे. एका गावी या गाढवाची एका गाढवीशी गाठ पडली. त्या दोघांचे प्रेम जमले. रोज असह्य भार वहावयास लावून मालकाने तुझी स्थिती अगदी दीनवाणी करून टाकली आहे, अशी त्या गाढवीने त्या गाढवाची खात्री पटविली. साहजिकच त्या गाढवाने बोधिसत्त्वाबरोबर परत जावयास नकार दिला. त्या गाढवीला आपण पुढे आपल्या गावी घेऊन येऊ, असे वचन देऊन बोधिसत्त्वाने त्या गाढवाला आपल्याबरोबर यावयास प्रवृत्त केले. गावी आल्यानंतर मात्र त्याने गाढवाला स्पष्टपणे सांगितले, की त्या गाढवीला येथे आणून आपले वचन मी पाळीन. तथापि तिच्या सर्व चरितार्थाची जबाबदारी तुलाच घ्यावी लागेल. हे ऐकून गाढव स्तंभितच झाला व आपल्या प्रेयसीचा विचार त्याने सोडून दिला.

अट्ठकथांतून महत्त्वाची माहितीही मिळते. *मज्झिमनिकाय* या मूळ ग्रंथावरील *पपंचसूदनी* या अट्ठकथेत, *अस्सलायनसुत्ता*वर भाष्य करताना भाष्यकाराने चार वर्णांच्या ऐवजी पाच वर्ण अस्तित्वात असल्याचा उल्लेख केला आहे. दक्षिणेत पंचम म्हणून पाचवा वर्ण मानतात, हे सुप्रसिद्धच आहे. *अंगुत्तरनिकाया*वरील *मनोरथपूरणी* या अट्ठकथेत ब्राह्मणांच्या यज्ञयागांची माहिती देताना 'शम्या-प्रास' (सम्मापास) या नावाच्या यज्ञाची माहिती दिलेली आहे. अश्वमेधाचे काही उपयज्ञ, तसेच पुरुषमेध, वाजपेय व निरर्गड (निरग्गळ) हे यज्ञ कसे होत, यासंबंधीही माहिती देण्यात आलेली आहे. ही सर्व माहिती *शतपथ-ब्राह्मणा*वर आधारलेली दिसते. *कथावत्थू*वरील *पंचप्पकरणअट्ठकथेत* सम्राट अशोकाच्या काळी जी निरनिराळी पाखंडी मते प्रचारात आली होती, ती कोणत्या बौद्ध पंथांची वा संप्रदायांची होती, हे सविस्तरपणे सांगितले आहे. बौद्धांच्या साहित्यात त्रिपिटकाच्या खालोखाल अट्ठकथांचे महत्त्व आहे. बापट, पु. वि.

अठराशे सत्तावनचा उठाव : भारतीयांनी १८५७ मध्ये इंग्रजी सत्तेविरुद्ध केलेला उठाव. काही इतिहासकार या उठावास बंड म्हणतात, तर काही त्यास स्वातंत्र्ययुद्ध म्हणून गौरवितात. १८५७ च्या उठावामागे राजकीय, आर्थिक, सामाजिक, धार्मिक व लष्करी अशी अनेकविध कारणे होती. १८५७ पूर्वी ➪ *डलहौसी* या गव्हर्नर जनरलने आसाम, कूर्ग, सिंध, पंजाब व ब्रह्मदेशातील पेगू हे प्रांत हस्तगत केले होते; गादीचे दत्तक वारस नामंजूर करून सातारा, झाशी, नागपूर, ओर्च्छा, जैतपूर, संबळपूर अशी संस्थाने खालसा केली; त्याच मुद्द्यावर दुसऱ्या बाजीरावाचा दत्तक मुलगा नानासाहेब याचा तनखा बंद केला; अव्यवस्थित कारभाराच्या निमित्ताने डलहौसीने अयोध्येचे राज्य व निजामाचा वऱ्हाड प्रदेश ताब्यात घेतला. त्यामुळे लहानमोठ्या सर्व संस्थानांत असंतोष निर्माण झाला होता.

संस्थाने खालसा झाल्यामुळे त्यांच्यावर अवलंबून असलेले लोक व सैनिक बेकार झाले. १८३३ पासून १८५७ पर्यंत इंग्रजांनी साम्राज्यविस्तारासाठी अनेक युद्धे केली. या युद्धांचा खर्च हिंदी जनतेवर डोईजड कर बसवून वसूल केला होता. पाश्चात्त्य वस्तूंवरील आयात कर माफ केल्यामुळे इंग्रजी मालाला उठाव मिळाला व देशी उद्योगधंदे बंद पडले. हिंदुस्थानचे दारिद्र्य वाढले. इंग्रजी अंमलात जमीनदार, वतनदार, शेतकरी यांचे हाल झाले. ईस्ट इंडिया कंपनीच्या अधिकाऱ्यांनी दुष्काळ, अवर्षण यांचा विचार न करता जमिनीची पहाणी करून जमीनमहसुलाचे कमाल आकार ठरवून दिले. जमिनीच्या मालकाकडे सरकारी देणे राहिल्यास कंपनीचे अधिकारी जमिनी जप्त करीत किंवा विकून टाकीत. यामुळे शेतकरी व जमीनदार यांचे हाल झाले. जमिनीच्या साऱ्यासंबंधीच्या नवीन नियमांनुसार सरकार व शेतकरी यांच्यामधील मध्यस्थ काढून टाकल्यामुळे तालुकदारांना काम उरले नाही. १८५२ मध्ये डलहौसीने सरदार, इनामदार यांचे हक्क तपासण्यासाठी नेमलेल्या इनाम आयोगाने बत्तीस हजार इनामांची चौकशी केली. मालकीचा पुरावा नसलेल्या एकवीस हजार वतनदारांची वतने जप्त केली. वारस नाही म्हणून आंग्रे यांचे संस्थान खालसा केले.

सामाजिक क्षेत्रात सतीची चाल बंद करून पुनर्विवाहाचा कायदा केल्याने सनातनी लोक असंतुष्ट झाले. अनेक जुन्या चालीरीती बंद केल्यामुळे तसेच पाश्चिमात्य सुधारणा आल्यामुळे सनातनी लोकांत आपला धर्म बुडेल, अशी भीती निर्माण झाली होती. कंपनी सरकारच्या पैशाने ख्रिश्चन मिशनऱ्यांनी ख्रिस्ती धर्माचा प्रसार करून हिंदुधर्माची विटंबना सुरू केली. बेंटिंकने तर धर्मांतर केलेल्या लोकांना वारसा हक्कही दिला होता. इंग्रजी अधिकाऱ्यांनी सार्वजनिक दवाखान्यांतून स्त्रियांच्या पडदापद्धतीची उपेक्षा केल्यामुळे ते आपल्या चालीरीतींत ढवळाढवळ करीत आहेत, अशी लोकांची समजूत झाली. हिंदूंना उच्च पदाच्या जागा नाकारल्यामुळे सुशिक्षित वर्ग असंतुष्ट झाला.

कंपनी सरकार व हिंदी सैनिक यांत बरेच दिवस तेढ निर्माण झाली होती. या उठावापूर्वी हिंदी सैनिकांनी १८०६ पासून १८५० पर्यंत वेलोर, बरेली, बराकपूर, जबलपूर, फिरोझपूर इ. ठिकाणी बंडे केली होती. हिंदी सैन्याच्या बळावर इंग्रजांनी आपली सत्ता बळकट करून साम्राज्यविस्तार केला होता. परंतु पदव्या व बक्षिसे मात्र इंग्रज अधिकाऱ्यांनाच दिली जात. हिंदी सैनिकांना दूरवरच्या आघाड्यांवर जाण्यासाठी दिलेला जादा भत्ता बंद केला होता. १८५७ च्या सुमारास ब्रिटिशांचे हात यूरोप, चीन आणि इराण येथील युद्धांत गुंतले असल्यामुळे कलकत्ता ते अलाहाबाद या प्रदेशात फक्त एकच यूरोपीय पलटण होती. मुख्य लष्करी ठाणी हिंदी सैन्याच्या हातात होती. कंपनी सरकारचे राज्य हिंदी सैन्यावर अवलंबून आहे, अशी समजूत लष्करात पसरली. यातच १८५६ मध्ये कॅनिंगने सैन्यातील शिपायांनी हिंदुस्थानच्या बाहेर गेले पाहिजे, असा हुकूम काढला. या असंतोषातच काडतूस-प्रकरणाने प्रक्षोभ निर्माण केला. हिंदूंना पवित्र असलेल्या गायीची किंवा मुसलमानांना निषिद्ध असलेल्या डुकराची चरबी काडतुसांना लावलेली असल्यामुळे हिंदू व मुसलमान यांच्या भावना दुखावल्या गेल्या.

अठराशे सत्तावनच्या जानेवारी–फेब्रुवारी महिन्यांत डमडम व बराकपूर येथे काडतूस-प्रकरणावरून गडबड झाली. मीरत येथील शिपायांनी नवी काडतुसे वापरण्याचे नाकारल्यामुळे त्यांना कैद केले गेले. शिपायांनी सरकारी इमारती जाळण्यास सुरवात केली. २९ मार्च १८५७ रोजी मंगल पांडे व इंग्रज अधिकारी ह्यांच्यात चकमक झाली. मंगल पांडे यास पकडून ८ एप्रिल १८५७ रोजी फाशी देण्यात आले. येथूनच उठावास सुरवात

झाली. हा उठाव सप्टेंबर १८५८ पर्यंत चालू राहिला. या काळात बराकपूर, लखनौ, मीरत, दिल्ली, लाहोर, फिरोझपूर, अलीगढ, पेशावर, मथुरा, झाशी, आग्रा, बरेली, कानपूर, अलाहाबाद इ. ठिकाणी लहान-मोठ्या प्रमाणात गडबडी झाल्या. या उठावाचे महाराष्ट्रातही पडसाद उठले. इंग्रजी सत्ता खिळखिळी करण्यासाठी व सातारच्या गादीचे पुनरुत्थान करण्यासाठी सातारकरांचा वकील ⇨ *रंगो बापूजी* याने सातारा, पुणे, कोल्हापूर येथे गुप्त कारस्थाने सुरू केली. नानासाहेब पेशव्याचे दूत ग्वाल्हेरचे ज्योतिराव घाटगे व निंबाळकर यांनी कोल्हापुरात उठाव केला. इंग्रजांनी हा उठाव मोडून काढला. उत्तरेत उठावातील लोकांनी प्रथम दि. ११–५–१८५७ रोजी दिल्ली ताब्यात घेतली. बहादुरशाहाला हिंदुस्थानचा बादशहा म्हणून जाहीर केले. परंतु थोड्याच दिवसांत लॉरेन्सने दिल्ली पुन्हा सोडवून घेतली. ऊट्रम व हॅवलॉक यांनी लखनौ येथील उठाव मोडले. ड्यूरंडने माळव्यातील उठावाचा बंदोबस्त केला. मार्च १८५८ मध्ये इंग्रजांनी झाशीला वेढा दिला. ह्यू रोझ व ⇨ *राणी लक्ष्मीबाई* यांच्यात लढाई होऊन इंग्रजांनी झाशीचा कबजा घेतला. पुढे राणी लक्ष्मीबाई व ⇨ *तात्या टोपे* दोघे ग्वाल्हेर येथे इंग्रजांविरुद्ध लढले.

लढाईत लक्ष्मीबाई मरण पावली. दि. २१–१–१८५९ रोजी राजपुतान्यात सीकार येथे तात्या टोपे व इंग्रज यांच्यात झालेल्या लढाईत तात्या टोपेचा पराभव होऊन तो पकडला गेला. दि. १८–४–६९ ला त्यास इंग्रजांनी फाशी दिले. नानासाहेब व इंग्रज यांच्यात कानपूर येथे लढाई झाली. नानासाहेब रोहिलखंडाच्या बाजूस गेला असता इंग्रजांनी त्याचा पाठलाग केला. कँबेल याने रोहिलखंडातील उठाव मोडला. नानासाहेबास पकडण्यासाठी इंग्रजांनी ५० हजारांचे बक्षीस जाहीर केले. नानासाहेब व हजरत बेगम हे नेपाळात निघून गेले असावेत. बहादुरशाहास इंग्रजांनी कैद करून रंगूनला पाठविले. या उठावात शिंदे, निजाम, भोपाळच्या बेगमा, नेपाळचा राणा जंग बहादूर यांनी इंग्रजांना मदत केली. पंजाबमधील शीख, काश्मीरचा राजा व कित्येक जमीनदार इंग्रजांशी एकनिष्ठ राहिले.

हा उठाव यशस्वी होऊ शकला नाही; कारण उठावातील लोकांच्या पुढे निश्चित ध्येय नव्हते. त्यांच्यात एकजूट नव्हती. बरेचसे भारतीय इंग्रजांना फितूर झाले होते. सर्व संस्थानिक उठावात सामील झाले नव्हते.

या उठावाने भारतीय इतिहासाला कलाटणी मिळाली. हिंदुस्थानचा राज्यकारभार ईस्ट इंडिया कंपनीकडून इंग्लंडच्या संसदेकडे सोपविण्यात आला. इंग्लंडचा राजा हिंदुस्थानचा बादशहा झाला. कंपनीचे 'बोर्ड ऑफ कंट्रोल' रद्द करून 'इंडिया कौन्सिल' नेमण्यात आले. सैन्याची पुनर्रचना करण्यात आली. संस्थानिक व सरकार ह्यांच्यातील संबंध सुधारण्याचे प्रयत्न झाले. उठाव शमल्यानंतर कॅनिंगने शांतता प्रस्थापित केली. गव्हर्नर जनरल कॅनिंग हा पहिला व्हाइसरॉय झाला.

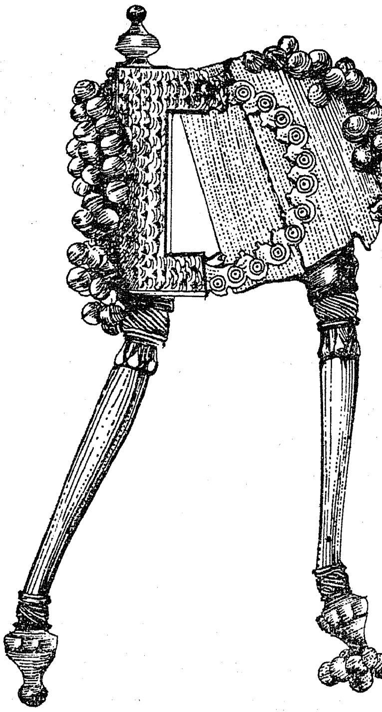
पुढील काळातील भारतीय स्वातंत्र्यसंग्रामात या उठावाची पहिले स्वातंत्र्ययुद्ध म्हणून स्मृती जागी ठेवण्यात आली. १९५७ मध्ये भारतभर १८५७ च्या उठावाचा शतसांवत्सरिक उत्सव साजरा करण्यात आला.

संदर्भ : 1. Chattopadhyaya, Haraprasad, *The Sepoy Mutiny, 1857,* Calcutta, 1957. 2. Government of Bombay, *Source Material for a History of the Freedom Movement in India, Vol. I, 1818-1885,* Bombay, 1957. 3. Majumdar, R. C. *The Sepoy Mutiny and the Revolt of 1857,* Calcutta, 1963. 4. Savarkar, V. D. *The Indian War of Independence, 1857,* Bombay, 1947. 5. Sen, S. N. *Eighteen Fifty-Seven,* Calcutta, 1958.

६. फाटक, न. र. *अठराशे सत्तावनची शिपाई गर्दी,* पुणे, १९५८. ७. बेहेरे, ना. के. *सन १८५७,* मुंबई, १९२७.

देवधर, य. ना.

अडकित्ता : दुहेरी तरफेचा वापर असलेले, सुपारी कातरण्याचे वा फोडण्याचे हत्यार. 'अडकोत्तु' या कानडी शब्दाचे अडकित्ता हे मराठी रूप असावे. अडकित्ता या शब्दाचा प्रथम उल्लेख *राजव्यवहारकोशात* (१६७६) सापडतो. त्यापूर्वी महानुभावांच्या *लीळाचरित्रात* (१३ वे शतक) 'पोफळफोडणा' हा समानार्थी शब्द आढळतो. पतंजलीच्या *महाभाष्या*तील (इ.स.पू. २ रे शतक) 'शङ्कुला' शब्दही याच अर्थी असावा, असे काही विद्वानांचे मत आहे. अडकित्त्याची निर्मिती इतर उपयुक्त साधनांसारखीच मानवी गरजेतून झाली व अशा साधनांना सौंदर्याची जोड देण्याच्या प्रवृत्तीमधून त्यावरील अलंकरण व त्याचे आकारभेद आले. कारागिरांनी अडकित्त्याच्या सपाट पृष्ठावर सोन्याचांदीचा मुलामा चढवून वेलबुट्या व चित्राकृती कोरल्या. त्यावर आरसे, रंगीबेरंगी काचांचे तुकडे बसविले. त्यास किंकिणी जोडून नादमयता आणली. तसेच अडकित्त्याच्या प्रत्यक्ष आकारामध्ये बदल करून त्यास देवदेवतांच्या व पशुपक्ष्यांच्या आकृत्यांची रूपे दिली. अडकित्त्याच्या पात्याशिवाय बाकी भागासाठी सोने, चांदी, पितळ, ब्रॉंझ इत्यादींचा वापर करण्यात आला. विविध प्रकारांचे अडकित्ते वेगवेगळ्या काळांत दिसून येतात. भारतात करनाळे, जामनगर वगैरे अनेक ठिकाणी कलाकुसरींचे सुबक अडकित्ते तयार होतात.



किंकिणी अडकित्ता.

इनामदार, श्री. दे.

अडत्या : उत्पादक, घाऊक व्यापारी व किरकोळ व्यापारी यांच्यातर्फे आर्थिक व्यवहार करणारा मध्यस्थ. उत्पादकाकडून माल खरेदी करून त्यावर आवश्यक संस्कार करण्याचे काम घाऊक व्यापाऱ्याचे असले, तरी बाजारव्यवहारांच्या वाढत्या व्यापांमुळे तो त्यांपैकी एक अगर अनेक कामे अडत्यावर सोपवितो. बाजारव्यवसायविषयक कामाचा उरक जलद होण्याच्या दृष्टीने हे अडत्ये महत्त्वाची कामगिरी बजावतात. अडत्याचे विविध प्रकार संभवतात. अनेक वेळा व्यापारी आपल्या वतीने खरेदीविक्रीचे करार करण्याचा अधिकार पूर्णतया अडत्यावर सोपवितो. या अधिकाराचा वापर करून अडत्या वेळप्रसंगी मालाच्या तारणावर पैसे उभारतो. आपल्या मालकाच्या वतीने सर्व प्रकारचे व्यवहार करण्याची ज्याला अनिर्बंध मुभा आहे, त्याला 'सर्वाधिकारी अडत्या' असे म्हटले जाते. असे अडत्ये कमीच. विशेषेकरून एखाद्या धंद्याशी संलग्न असे व्यवहार करण्याचे अधिकार अडत्याकडे सुपूर्त केले जातात. अशा मध्यस्थास 'साधारण अडत्या' संबोधले जाते. धंद्यासंबंधी एखाद्या विशिष्ट व्यवहारापुरताच ज्याचा अधिकार मर्यादित करण्यात येतो, त्यास 'विशिष्ट अडत्या' म्हणतात. व्यापारी देवघेवीत आश्वासक अडत्यालाही महत्त्व आहे. तो अडतकामाच्या सर्वसाधारण जबाबदाऱ्यांबरोबरच, ज्याला उधारीवर माल देण्यात येतो, त्याच्या वतीने पैशाची हमी घेतो; म्हणजेच तो मालकाचे नुकसान न होण्याची जिम्मेदारी स्वतः उचलतो. जामीन राहण्याच्या या कामाबद्दल त्यास इतर अडत्यांपेक्षा अधिक मुशाहिरा मिळतो. उपर्युक्त

सर्व कामांबद्दल अडत्या योग्य ती दलाली आकारतो. काम पार पाडताना जो तोटा येईल, त्याचे दायित्व मालकावर असते.

अंगीकृत कामाच्या अनुषंगाने अडत्यांचे वर्गीकरण करता येईल. व्यापारी अडत्या मालकाच्या वतीने मालाची विक्री करतो. माल आपल्या ताब्यात घेऊन त्याची किंमत ठरविण्याचे व ग्राहकाकडून पैसे वसूल करण्याचे काम त्याला करावे लागते. व्यापारी अडत्याला आपल्या नावाने विक्रीचे व्यवहार करण्याची परवानगी असते. दलाल प्रत्यक्ष माल ताब्यात घेत नाही. विक्रेता आणि ग्राहक यांच्यामध्ये खरेदीविक्रीचा करार ठरविणे एवढेच त्याचे काम. आपल्या नावाने व्यवहार करण्याची त्याला परवानगी नसते. कराराच्या अटी नमूद केलेले विक्रीपत्र व खरेदीपत्र त्याने आपल्या सहीने, अनुक्रमे विक्रेत्याच्या व ग्राहकाच्या हवाली केले, की व्यवहारातील त्याचे काम संपते. कधी कधी उत्पादक अगर व्यापारी, कमिशन एजंटाची नेमणूक करून आपला माल अगर आपल्या वतीने खरेदी केलेला माल विकण्याचे काम त्याच्यावर सोपवितो. ग्राहकाच्या मागणीप्रमाणे मालाचा पुरवठा करण्याची जबाबदारी त्याच्यावर असते. आपल्या मालकासाठी तो कमीत कमी किंमतीत माल खरेदी करतो. मालाच्या उत्पादनासंबंधी व किंमतीसंबंधी त्याला तपशीलवार माहिती असावी लागते. त्याच्या कामाबद्दल त्याला ठराविक कमिशन देण्यात येते. मालाची विक्री आंतरराष्ट्रीय पातळीवर असेल, तर दलालाच्या कामाची व्याप्ती वाढते. आयात वा निर्यात दलाल म्हणून त्याला जहाजवाहतुकीची व्यवस्था करणे, बंदरामध्ये बोटींवर माल चढविणे व उतरविणे, जकातविषयक कागदपत्रे मिळविणे, मालाचा विमा उतरविणे यांसारखी जोखमीची कामे हाती घ्यावी लागतात; नमुन्याबरहुकूम माल आहे की नाही याची खातरजमा करून घ्यावी लागते आणि माल ठरलेल्या तारखेस पोचेल अशी व्यवस्था करावी लागते.

मालाची ने-आण करणे सोयीचे व्हावे म्हणून व्यापारी वाहतूक-दलालांची नेमणूक करतात. माल गोळा करून तो लोहमार्गाने वा अन्य मार्गाने निर्यातीसाठी बंदराकडे पोचविणे वा बाहेरून आलेला माल बंदरावर ताब्यात घेऊन तो इच्छित स्थळी पोचविणे, ही त्याची मुख्य कामे होत. रेल्वे कंपन्या अशा दलालांना खास सवलती देत असल्याने, रेल्वेशी प्रत्यक्ष व्यवहार करण्यापेक्षा दलालांमार्फत व्यवहार केल्यास ते अधिक काटकसरीचे होते. वाहतुकीत गुंतलेल्या मालाचा विमा उतरविण्याचे काम करणारा 'विमा अडत्या' मुख्यतः आंतरराष्ट्रीय आर्थिक व्यवहारांशी संबंधित असतो. वेळप्रसंगी त्यास स्वतः विम्याचा हप्ता भरावा लागतो.

'कोष्ठागार अडत्या' माल ताब्यात घेऊन तो कोठारात ठेवण्याची व्यवस्था करतो. गुदामात माल ठेवल्याने मालाची काल-उपयोगिता वाढते व योग्य वेळी त्याला चांगली किंमत येऊ शकते. वाहतूक-दलालाकडून माल ताब्यात घेऊन तो गुदामात चांगल्या अवस्थेत राहील, याची कोष्ठागार अडत्या काळजी घेतो. या कामासाठी मिळणारी दलाली हाती येईपर्यंत त्यास माल अडकवून ठेवता येतो. जेव्हा नवीन कंपनी स्थापन होते व भांडवल-उभारणीसाठी शेअरांची विक्री सुरू करते, तेव्हा शेअरविक्रयाची जबाबदारी कंपन्यांचे हमीदार घेतात. अलीकडच्या काळात उदयास आलेला हा एक मध्यस्थ. पुरेसे शेअर खपले नाहीत, तर एकूण शेअरांचा काही भाग खरेदी करण्याची हमी हे अडत्ये देत असल्याने, नव्या कंपनीच्या दृष्टीने ते सोयीस्कर असते. शेअर खरेदी करण्याची तयारी दाखविल्याबद्दल कंपनीकडून त्या अडत्यांना दलाली मिळते.

विक्रेता आणि ग्राहक या दोहोंचा अडत्या म्हणून काम करणारा, पण ➪ *लिलाव* पद्धतीने मालाची विक्री करून, त्यासाठी विक्रेत्याकडून दलाली आकारणारा 'लिलाव अडत्या' हा अडत्यांचा आणखी एक महत्त्वाचा प्रकार.

दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमध्ये अडत्याचे महत्त्व कमी झालेले दिसते. उत्पादक व किरकोळ व्यापारी अडत्याचे साहाय्य न घेताही खरेदीविक्रीकार्ये पार पाडतात. याचे श्रेय वाढत्या प्रमाणावर स्थापन होणाऱ्या साखळीदुकानांस आणि सरकारी विपणन संस्थांना आहे. मात्र आंतरराष्ट्रीय व्यापारात वाढ झाल्यामुळे आयातनिर्यात अडत्याने आपले स्थान टिकवून ठेवले आहे. इंग्लंड-सारख्या देशातही कमीअधिक प्रमाणात हीच प्रवृत्ती दिसून येते. फार पूर्वीपासून भारतात शेतमालाच्या विपणनकार्यात, उत्पादक व ग्राहक यांमधील अटळ दुवा म्हणून व्यापारी अडत्याने महत्त्वाची कामगिरी बजावल्याचे दिसते. छोट्या व मोठ्या बाजारपेठांत शेतकऱ्यांना आपला माल विकण्यासाठी अनुक्रमे कच्च्या अडत्याचे आणि पक्क्या अडत्याचे (दलाल) अजूनही साहाय्य घ्यावे लागते. नियंत्रित बाजारपेठा आणि सहकारी विपणन संस्था यांच्या वाढीमुळे अडत्याचे महत्त्व कमी होत चालले आहे. याउलट औद्योगिकीकरणामुळे आणि वाढत्या आयातनिर्यात व्यापारामुळे, कंपनीचे हमीदार व आयातनिर्यात दलाल यांचे महत्त्व दिवसेंदिवस वाढत जाणे अपरिहार्य आहे.

पहा : दलाल आणि दलाली.

भेण्डे, सुभाष

अडवाणी, भेरूमल मेहरचंद : (१८७६—१९५३). सिंधी भाषाशास्त्रज्ञ व साहित्यिक. हैदराबाद (सिंध) येथे त्याचा जन्म झाला. तो बहुभाषाकोविद होता. अरबी, फार्सी, संस्कृत, इंग्रजी, हिंदी आणि सिंधी ह्या भाषा त्याला चांगल्या अवगत होत्या. त्याने भाषाशास्त्र, इतिहास, व्याकरणादी विषयांवर ग्रंथ लिहिले; तसेच कादंबरी, नाटक, निबंधादी साहित्यप्रकारही हाताळले. सिंधी साहित्यात त्याने चाळिसावर ग्रंथांची भर घातलेली आहे.

त्याच्या सर्व ग्रंथांत *सिंधी भाषेचा इतिहास* (१९४१) आणि *कादीम सिंद* (१९५७) हे दोन ग्रंथ सर्वांत महत्त्वाचे होत. पहिल्या ग्रंथात सिंधी भाषेतील रूपविचार, ध्वनिविचार आणि शब्दसंग्रह यांबाबतची महत्त्वाची माहिती आलेली आहे. सिंधीतील ग्रामीण शब्दभांडाराचेही त्याला सखोल ज्ञान होते. *कादीम सिंद* ह्या ग्रंथात सिंधमधील लोक-जीवनाचा त्याने सिंधुसंस्कृतीपासून तो आधुनिक काळापर्यंतचा आढावा घेतला आहे. सिंधीतील म्हणी व वाक्प्रचारांचे संकलन करून ते दोन खंडांत (*गुलकंद*, भाग पहिला १९३४ व भाग दुसरा १९४०) प्रसिद्ध केले. काही म्हणींचे मूळ शोधून त्यांच्या स्पष्टीकरणार्थ त्याने समानार्थक इंग्रजी म्हणीही दिलेल्या आहेत. *नंढो ग्रामर* (१९२५) व *वडो ग्रामर* (१९२८) हे दोन व्याकरणग्रंथही त्याने लिहिले आहेत. त्याने सबंध सिंध प्रांताचा प्रवास करून *रीतियुन रसमुनि जो बुनियादु* (१९३६), *सिंधी हिंदूंचा इतिहास* (१९४६, दोन खंडांत) आणि *आमिलन-जो-अहिवाल* (१९१९) हे ग्रंथ लिहिले.

वरील वैचारिक साहित्याव्यतिरिक्त त्याने पाच नाटके, चार कादंबऱ्या आणि काही स्फुट निबंध लिहिले. हॅरिएट स्टोची *अंकल टॉम्स कॅबिन* व स्कॉटची *द टॅलिस्मन* ह्या कादंबऱ्या त्याने सिंधीत भाषांतरित केल्या. सर्वस्वी साहित्यास वाहिलेल्या *महरन* मासिकाचा तो संपादक होता. त्याने त्या मासिकास चांगली प्रतिष्ठा प्राप्त करून दिली.

हिरानंदाणी, पोपटी रा. (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

अडसर राज्य : (बफर स्टेट). भौगोलिक दृष्ट्या दोन प्रबळ शत्रुराष्ट्रांच्या मध्ये असलेले निर्बल, छोटे आणि स्वायत्त वा स्वतंत्र राज्य. हे इंग्रजीमध्ये बफर स्टेट ह्या संज्ञेने ओळखले जाते. बोटी धक्क्यास लागताना त्यांचा आघात सहन व्हावा, म्हणून रबराच्या कड्या वा दोरखंडाची वेटोळी धक्क्यावर टांगून ठेवीत, तीच कल्पना अशी आघातशोषक अडसर राज्ये पूर्वी निर्माण करण्यात व टिकविण्यात होती. साधारणतः दोन बलवत्तर राज्यांच्या सीमा एकमेकींस भिडलेल्या असल्यास संघर्ष होण्याचा संभव असे. तो टाळण्याकरिता अशा राज्यांची पूर्वी आवश्यकता असे. अडसर राज्यांचा मूळ हेतू लगतच्या प्रबळ राज्याकडून होणाऱ्या आकस्मिक

आक्रमणास तात्कालिक अडसर घालणे हा होता; कारण शत्रूस प्रथम या छोट्या राज्याच्या प्रदेशातून जावे लागे. अशा अडसर राज्यांना दोन्ही प्रबळ शेजाऱ्यांकडून संरक्षणाची हमी असे. पहिल्या महायुद्धात फ्रान्सला जर्मनीविरुद्ध बेल्जियमचा असा उपयोग झाला. अडसर राज्यांची काही ठळक उदाहरणे : जर्मनी व फ्रान्स यांमधील बेल्जियम व हॉलंड; जर्मनी व ऑस्ट्रिया यांमधील चेकोस्लोव्हाकिया; दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी हिंदुस्थान व रशिया यांमधील अफगाणिस्तान; चीन व हिंदुस्थान यांमधील तिबेट आणि ब्रिटिशांकित मलाया व फ्रेंचांकित इंडोचायना यांमधील थायलंड.

ज्या काळात सैन्याच्या हालचाली पायदळ व घोडदळ ह्यांनी मर्यादित होत्या, त्या काळात अशा राज्यांना अनन्यसाधारण महत्त्व असे. परंतु आधुनिक युगातील युद्धपद्धतींच्या यांत्रिकीकरणाबरोबर विमाने, प्रक्षेपणास्त्रे, आदींच्या वापरामुळे अशा राज्यांना आता अर्थ उरलेला नाही. त्यामुळे एकोणिसाव्या शतकातील अडसर राज्य विसाव्या शतकात ⇨ अंकित राष्ट्राची जागा घेऊ पहात आहे. शहाणे, मो. शा.

अडिग, गोपाल कृष्ण : (१८ फेब्रुवारी १९१८—). एक आधुनिक कन्नड कवी. त्यांचा जन्म दक्षिण कानरा जिल्ह्यातील मोगेरी येथे झाला. म्हैसूर विद्यापीठातून ते १९५२ मध्ये इंग्रजी घेऊन एम. ए. झाले. म्हैसूर येथील महाविद्यालयांतून काही काळ त्यांनी इंग्रजीचे अध्यापन केले. उडिपी येथील पूर्णप्रज्ञ महाविद्यालयाचे ते प्राचार्य होते. *साक्षी* या कन्नड त्रैमासिकाचे ते संपादक आहेत.

सुप्रसिद्ध कन्नड कवी बेंद्रे आणि पुट्टप्प यांच्याप्रमाणेच अडिगांचाही १९५० नंतरच्या कन्नड काव्यावर विशेष प्रभाव आहे. *भावतरंग* (१९४६), *कट्टुवेवु नावु* (१९४८), *नडेदु बंद दारी* (१९५२), *चंडेमद्दळे* (१९५४) *भूमिगीत* (१९५९) आणि *वर्धमान* (१९७२) हे अडिगांचे काव्यसंग्रह होत. सुरुवातीच्या दोन संग्रहांतील त्यांची कविता पारंपरिक स्वरूपाची असली, तरी त्यानंतरच्या त्यांच्या कवितेने नवकाव्याचे (कन्नड नव्यकाव्याचे) वळण घेतले. त्यांच्या नवकाव्यावर बेंद्रे, तसेच टी. एस्. एलियट, येट्स व एझ्रा पाउंड यांच्या काव्याचा प्रभाव आहे. बोलीभाषेचा वापर, मुक्तच्छंदातील अंतर्गत लयीची रचना, नाट्यपूर्णता, धारदार उपरोध आणि स्वतंत्र प्रतिमासृष्टी हे त्यांच्या काव्याचे लक्षणीय विशेष म्हणता येतील. कन्नड नवकाव्यात त्यांचे स्थान वैशिष्ट्यपूर्ण आहे.

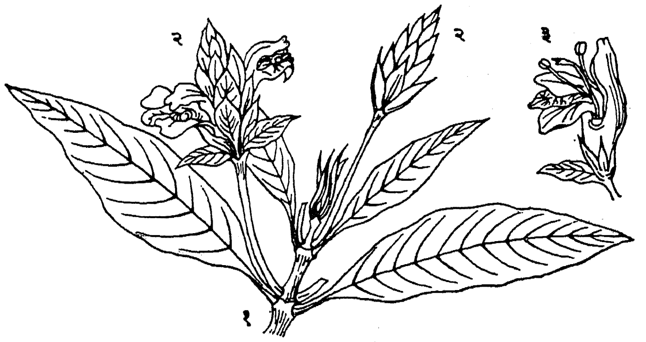
अडिगांनी काही गद्यलेखनही केले आहे. त्यात *आकाशदीप* (१९५१) व *अनाथे* (१९५४) ह्या कादंबऱ्या; *सुवर्णकीट* (१९४७), *रैतरहुडुगी* (१९४८) व *जनतेय शत्रु* (१९४९) हे अनुवादित ग्रंथ आणि *मण्णिन वासने* (१९६६) हा सामाजिक व साहित्यविषयक लेखांचा संग्रह यांचा अंतर्भाव होतो. मळगी, से. रा. (क.); कायकिणी, गौरीश (म.)

अडियन : भारतातील केरळ व कर्नाटक राज्यांत रहात असलेली एक जमात. उच्च जातींना विटाळ होऊ नये म्हणून त्यांनी सहा पावले (अदि) दूर राहावे, असा प्राचीन काळात नियम होता. त्यावरून अडियन हे नाव प्रचलित झाले असावे, असा तर्क केला जातो. अडियन जमातीची लोकसंख्या सु. ५,६७१ (१९६१) होती. शिवद्विज ब्राह्मण व अस्पृश्य मुलगी यांच्या प्रतिलोम संबंधातून अडियनांची उत्पत्ती झाली, असेही म्हणतात. एका ब्राह्मणाने महादेवास अर्पण केलेला नैवेद्य भक्षण करण्याचा अनाचार केला, त्यामुळे त्याच्या वंशजांना निकृष्ट दर्जा प्राप्त झाला, तेच हे अडियन असाही समज आहे. भद्रकालीच्या देवळात अडियनांचे पूर्वज पुजारी होते, असा त्यांचा दावा आहे. अडियन गव्हाळी व कृष्णपिंगल रंगाचे असून त्यांचे केस कुरळे असतात. अडियन शेतमजुरीचा व्यवसाय करतात. प्रत्येक खेड्यात त्या लोकांचा एक प्रमुख असतो, त्यास 'पेरूमन' म्हणतात व त्याच्या पत्नीस 'पेरूमती' म्हणतात. हे पद वंशपरंपरागत चालते. विवाहात पुढाकार वराकडील लोक घेतात. वधूमूल्य रु. ५ ते १०० पर्यंत देतात. केरळमधील अडियन 'ओणम्' व 'विशु' हे सण साजरे करतात. मातादैवम (डोंगरदेवता) ही त्यांची सर्वमान्य देवता आहे. धार्मिक समारंभात पुरुष नृत्य व गायन करतात. स्त्रिया नृत्यात भाग घेत नाहीत. नृत्य व गायन देवांना आवडते व त्यामुळे पूर्वजांचे आत्मे संतुष्ट होतात, असा त्यांचा समज आहे. अडियन मयताला पुरतात. सुतक पंधरा दिवस पाळतात. (चित्रपत्र ७६)

संदर्भ : Luiz, A. A. D. *Tribes of Kerala*, New Delhi, 1962.

मुटाटकर, रामचंद्र

अडुळसा : (अडुसा; हिं. अडोसा, अरुशा, बांसा; गु. अरडुसो, अडुळसो; क. अडुसोगे; सं. वासक, अटरूष, अमलका; इं. मलबार नट ट्री; लॅ. *ॲधॅटोडा व्हॅसिका;* कुल—ॲकँथेसी). ही परिचित व उपयुक्त औषधी वनस्पती भारतात सर्वत्र आढळते; श्रीलंका, मलाया,



अडुळसा. (१) फांदी, (२) फुलोरा, (३) फूल.

आग्नेय आशिया इ. प्रदेशांतही सापडते. साधारणतः उष्ण प्रदेशात १,००० मी. उंचीपर्यंतच्या प्रदेशात चांगली वाढते; हिमालयाच्या खालच्या भागात सापडते. कोकणात व दख्खनच्या पठारावर शेताच्या कडेने कुंपणास लावतात. हे लहान क्षुप १·२–२·४ मी. उंच वाढते. सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ ॲकँथेसी कुलात वर्णिल्याप्रमाणे; पाने साधी, मध्यम आकाराची व लांबट, खाली फिकट व वर गर्द हिरवी; फुलोरे फांदीच्या टोकास व फुले (ऑगस्ट ते नोव्हेंबर) पांढरी व हिरव्या छदांनी [→फूल] अंशतः आच्छादलेली; फळ (बोंड) लांबट व टोकदार असते.

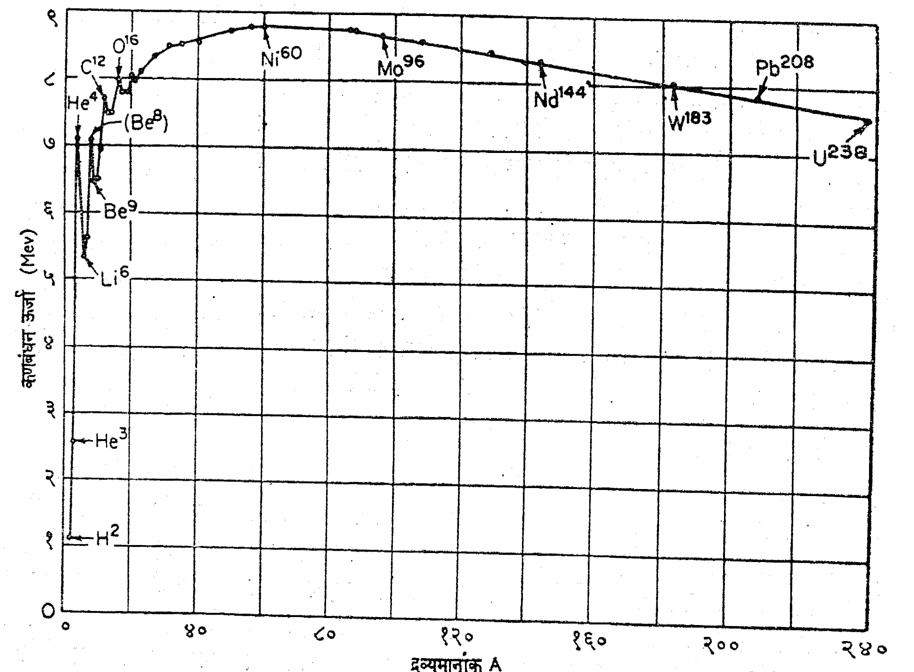
अडुळशाची मुळे, खोडाची साल, पाने, फुले व फळे ही सर्व औषधांत विविध रोगांवर वापरतात. पाने खतासाठी व खोडाचा कोळसा बंदुकीच्या दारूसाठी उपयुक्त असतो. पानांत वासिसाईन हे अल्कलॉइड व ॲधॅटोडिक अम्ल असते. कफ, श्वास, कास व रक्तपित्त यांवर अडुळशाचा रस, मध व त्रिकटू (सुंठ, मिरी व पिंपळी) घालून देतात; मुळी तांदळाच्या धुवणातून उगाळून श्वेत-प्रदरावर (पांढऱ्या धुपणीवर) देतात. मुळांचा काढा सैंधव व मधाबरोबर श्वास-कासावर उपयुक्त; पानांचा रस अतिसारात व संग्रहणीत गुणकारी असतो. याखेरीज हरप्रकारे इतर शारीरिक विकारांवर ही वनस्पती उपकारक ठरली आहे. आयुर्वेदीय पद्धतीने अडुळशापासून केलेली अनेक औषधे बाजारात आहेत.

अडुळसा, काळा : (रोल, पातेरी; हिं. निली निर्गंडी; क. करिनेक्की गिड; सं. नील निर्गुंडी; लॅ. *जस्टीशिया जेंडारुस्सा;* कुल—ॲकँथेसी). हे लहान क्षुप ०·६–१·२ मी. उंच असून मूळचे चीनमधले, परंतु आता भारतात बागेतून शोभेकरिता वाफ्याभोवती लावतात; सावलीत चांगले वाढते. याचा वास उग्र व पाने साधी, लांबट; खोड, फांद्या व देठ ही गर्द पिंगट असतात. फुले लहान, फिकट व शोभेच्या दृष्टीने फार गौण. सामान्य शारीरिक लक्षणे ॲकँथेसी कुलात वर्णिल्याप्रमाणे; नवीन लागवड कलमांनी त्वरित होते. पाने कडू व उष्ण असून कावीळ व हगवण यांवर देतात. जुनाट संधिवातावर पाने व कोवळ्या पाल्याचा काढा गुणकारी आहे. ही वनस्पती ज्वरनाशी व वांतिकारक (ओकारी करणारी) आहे. (चित्रपत्र ५५) पाटील, शा. दा.

अणुऊर्जा : युरेनियमासारख्या मोठ्या वस्तुमानाच्या (भारी) अणुकेंद्रांच्या भंजनामुळे (फुटण्यामुळे) किंवा ड्यूटेरियम वा ट्रिटियम यांसारख्या लहान वस्तुमानाच्या (हलक्या) अणुकेंद्रांच्या संघटनामुळे (संयोग झाल्यामुळे) प्राप्त होणाऱ्या ऊर्जेस अणुऊर्जा म्हणतात. युरेनियमासारख्या काही अणूंचे न्यूट्रॉनांमुळे एका विशिष्ट प्रकारचे भंजन होते. असमान पण तुल्य वस्तुमानाच्या दोन खंडांमध्ये त्याचे भंजन होते. अशी दोन खंडे ज्या विक्रियेत उत्पन्न होतात, त्यास द्विभंजन म्हणतात. जेव्हा एखाद्या भारी अणूचे भंजन होते, तेव्हा दोन खंडांच्या प्रत्येकी बंधनऊर्जांची बेरीज ही मूळ अणूच्या बंधनऊर्जेपेक्षा अधिक असते ('बंधनऊर्जा' या संज्ञेचे स्पष्टीकरण खाली दिले आहे). भंजनात या दोहोंमधल्या फरकाइतकी ऊर्जा मुक्त होते. भंजन विक्रियेमध्ये अणुकेंद्रातील दर कणास ०·८ Mev (Mev—दशलक्ष इलेक्ट्रॉन व्होल्ट, १ इलेक्ट्रॉन व्होल्ट = $१\cdot६०२०३\times१०^{-१२}$ अर्ग) या श्रेणीची ऊर्जा उपलब्ध होते.

याच्या उलट H^1 (हायड्रोजन), H^2 (ड्यूटेरियम), H^3 (ट्रिटियम) यांसारख्या हलक्या अणूंचे He^4 (हीलियम) च्या रूपात एकत्रीकरण झाल्यास प्रत्येक कणाची बंधनऊर्जा १·१ Mev पासून ७·२ Mev पर्यंत वाढते. याला संघटन-विक्रिया म्हणतात. संघटन-विक्रियेमध्ये दर कणास १·५ ते २ Mev व काही संघटन-विक्रियांमध्ये दर कणास ३ Mev पर्यंतही अणुऊर्जा उपलब्ध होते.

अणूची संरचना ही अणुकेंद्रबाह्य इलेक्ट्रॉन आणि अणुकेंद्रीय प्रोटॉन व न्यूट्रॉन या स्वरूपाची आहे [→ अणु व आणवीय संरचना]. अणुकेंद्रीय प्रोटॉनांच्या संख्येवरून म्हणजे अणुक्रमांकावरून अणूचे रासायनिक स्वरूप ठरते. एका अणूचे दुसऱ्या अणूत रूपांतर होते, ते त्यातील प्रोटॉन संख्या बदलल्यामुळे. अणुकेंद्रामध्ये प्रोटॉन व न्यूट्रॉन एकत्र राहतात ते केंद्रीय आकर्षण-क्षेत्रामुळे. अणुकेंद्रातील प्रोटॉन व न्यूट्रॉन पूर्णपणे अलग करण्यासाठी लागणाऱ्या ऊर्जेस 'अणुकेंद्रीय बंधनऊर्जा' असे म्हणतात. नवीन अणू तयार होताना अणुकेंद्रीय बंधनऊर्जेमध्ये फरक झाला तर वस्तुमानाचे ऊर्जेत रूपांतर होऊन ती बाहेर पडते किंवा शोषली जाते. अणुकेंद्रीय विक्रियांमध्ये अशा तऱ्हेने ऊर्जा उद्भूत होते, तेव्हा तिला आपण अणुऊर्जा म्हणतो. मात्र ज्या विक्रियांमध्ये कणास विशेष ऊर्जा प्राप्त होते, अशाच विक्रियांचा विचार अणुऊर्जेच्या उत्पादनामध्ये होतो.



आ. १. कण-बंधनऊर्जा विरुद्ध द्रव्यमानांक याचा आलेख.

अणुकेंद्राचे स्थैर्य, वस्तुमानक्षय, बंधनऊर्जा : कोणत्याही स्थिर अणुकेंद्राचे वस्तुमान त्यातील सुट्या प्रोटॉन व न्यूट्रॉन कणांच्या वस्तुमानांच्या बेरजेपेक्षा कमी भरते. याचे कारण ऊर्जा–वस्तुमान-संबंधानुसार बंधन उत्पन्न करण्यासाठी वस्तुमानातील काही अंश खर्ची पडतो. अणुकेंद्राचे वस्तुमान पुढील सूत्राने दर्शविता येते :

$$ {}_{Z}M^{A} = ZM_P + (A-Z)\,M_N - \frac{E_B}{c^2}$$

$$ = AM_N + Z\,(M_P - M_N) - \frac{E_B}{c^2} \qquad \ldots(१)$$

येथे Z = अणुक्रमांक, A = वस्तुमानांक (द्रव्यमानांक) = एकंदर कणसंख्या, M_N = न्यूट्रॉनाचे वस्तुमान, M_P = प्रोटॉनाचे वस्तुमान, A – Z = न्यूट्रॉन-संख्या, E_B = बंधनऊर्जा, c = प्रकाशवेग [→ अणुक्रमांक; द्रव्यमानांक].

वरील सूत्र अणुकेंद्राच्या वस्तुमानाला लागू पडते. त्यात अणुकेंद्राभोवती फिरणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांचे वस्तुमान मिळविल्यास संपूर्ण अणूचे वस्तुमान मिळेल. सूत्रामध्ये E_B वस्तुमान एककामध्ये [→ आणवीय द्रव्यमान एकक] मोजल्यास नुसते E_B लिहून भागते किंवा वस्तुमाने ऊर्जेच्या एककात (Mev मध्ये) मांडता येतात. अशा वेळी सूत्रामध्ये c^2 मांडावयास नको.

ड्यूटेरॉनाची बंधनऊर्जा काढण्यास वरील सूत्राचा उपयोग करता,

$$E_B = M_H + M_N - M_D = १\cdot००८१४२ + १\cdot००८९८२ - २\cdot०१४७३५$$
$$= ०\cdot००२३८९u$$
$$= २\cdot२२५\ \text{Mev};$$
$$(१u = ९३१\cdot४८\ \text{Mev}) \ldots(२)$$

(M_H = हायड्रोजनाचे वस्तुमान, M_D = ड्यूटेरॉनाचे वस्तुमान, u = वस्तुमान-एकक) अशी मिळते. ड्यूटेरॉन (D) मध्ये दोन कण आहेत म्हणजे प्रत्येक कणामागे सरासरी १·११ Mev इतकी बंधनऊर्जा येते. जितकी कणाची बंधनऊर्जा अधिक तितके अणुकेंद्राचे स्थैर्य अधिक (पहा : आ. १). कण-बंधनऊर्जा ड्यूटेरॉनापासून निकेल-लोहापर्यंत (८·८ Mev) वाढत जाते व नंतर युरेनियमापर्यंत (७·६ Mev) हळूहळू कमी होते.

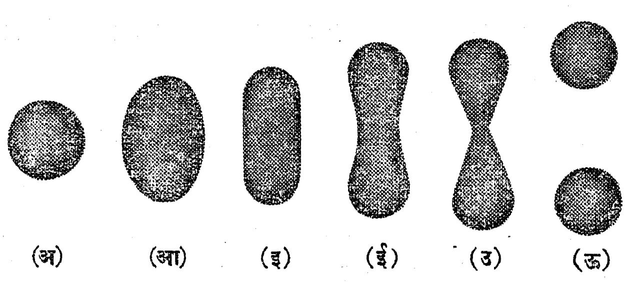
अणूचे भंजन, द्रवबिंदू प्रतिमान : १९३९ च्या मध्यास भंजनासंबंधी काही स्थूल गोष्टी निश्चित झाल्या, त्या अशा : (१) युरेनियम व थोरियम या दोन्ही मूलद्रव्यांचे उच्च ऊर्जायुक्त (≈ १Mev) न्यूट्रॉनांमुळे भंजन होते. युरेनियम(२३५) चे मंद (ऊष्मीय) (०·०२५ ev) न्यूट्रॉनांमुळेही भंजन होते. (२) मंद न्यूट्रॉनांच्या युरेनियम(२३८)वरील भडिमारामुळे १० ते २० ev ऊर्जा असलेल्या न्यूट्रॉनांच्या ग्रासाच्या बाबतीत ⇨ *अनुस्पंदन* परिणाम आढळतो; उत्पन्न होणाऱ्या युरेनियम (२३९) चे अर्धायुष्य (किरणोत्सर्गी पदार्थाची मूळची क्रियाशीलता निम्मी होण्यास लागणारा काळ) सुमारे २३ मिनिटांचे असते. (३) भंजनातील खंडांचे दोन वर्ग आढळतात. एका वर्गातील खंडांचे वस्तुमानांक ९५u च्या आसपास असतात. दुसऱ्या वर्गातील वस्तुमानांक १४०u च्या आसपास असतात. हलक्या खंडांची ऊर्जा १०० Mev च्या सुमारास व भारी खंडांची ६० Mev च्या आसपास आढळते. (४) १ टक्का भंजनामध्ये

एका किरणोत्सर्गी खंडातून १ विलंबित (भंजनानंतर बऱ्याच काळाने) न्यूट्रॉन बाहेर पडतो. (५) प्रत्येक भंजनामध्ये सरासरीने २·४ न्यूट्रॉन उत्पन्न होतात.

अणुकेंद्रीय प्रेरणा प्रबळ असल्या तरी त्यांचे क्षेत्र इतके लहान असते की, प्रत्येक न्यूक्लिऑन (प्रोटॉन किंवा न्यूट्रॉन) आपल्या शेजारच्या न्यूक्लिऑनावरच फक्त परिणामकारक ठरतो. याची तुलना द्रवबिंदूमध्ये असणाऱ्या रेणूंच्या एकमेकांवरील समाकर्षक प्रेरणांशी करता येईल. द्रवबिंदूतील रेणूंप्रमाणेच, न्यूक्लिऑनाचा नजीकच्या परिसरात मुक्त संचार होतो आणि न्यूक्लिऑनांमधील अंतर कायम राहते. या द्रवबिंदू प्रतिमानाच्या साहाय्याने वस्तुमानांकाप्रमाणे बदलणाऱ्या बंधनऊर्जेचे विवरण करता येते.

द्रवबिंदू प्रतिमानाच्या आधाराने बोर आणि व्हीलर या शास्त्रज्ञांनी अणुकेंद्रीय भंजनाची उपपत्ती बसविली. त्यावरून स्वयंभंजन व ऊष्मीय आणि उच्च ऊर्जायुक्त न्यूट्रॉनांच्या योगाने होणारे भंजन हे आविष्कार शक्य आहेत, असे दिसून आले.

अणुकेंद्र एक गोल द्रवबिंदूच आहे असे मानले, तर त्याचा आकार हा पृष्ठताण आणि कुलंब-प्रतिसारक प्रेरणा [⟶अणुकेंद्रीय भौतिकी] यांच्यामधील समतोलावर अवलंबून असतो. मंद न्यूट्रॉनाच्या ग्रासाने होणाऱ्या संक्षोभामुळे अशा बिंदूच्या आकारात विकृती होऊन त्याची आंदोलने सुरू होतात. आ. २ मध्ये निरनिराळे संभाव्य विकृत आकार दाखवले आहेत.

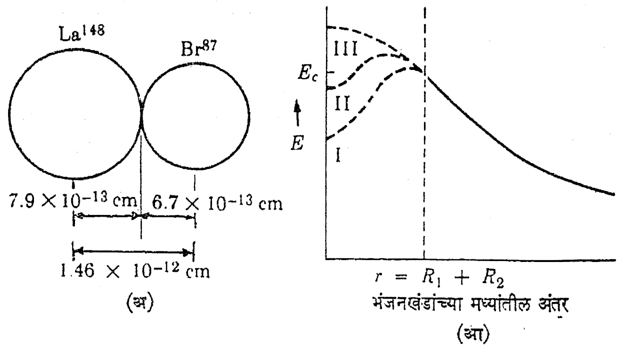


आ. २. **मंद न्यूट्रॉनाच्या ग्रासामुळे अणुकेंद्राचे होणारे निरनिराळे संभाव्य विकृत आकार.**

पृष्ठताणामुळे बिंदूची पूर्वस्थिती येण्यास मदत होते, तर त्यावरील कुलंब-प्रतिसारणामुळे विकृती वाढत जाते. अणुकेंद्राच्या बाबतीत विकृती वाढत गेली की, केंद्रीय आकर्षण दुर्बल होते व विकृती आणखी वाढते. एकदा **आ** अथवा **इ**, किंवा **ई** अथवा **उ** हा आकार प्राप्त झाला की, विकृती वाढून केंद्राचे दोन खंड होणे अपरिहार्य होते आणि अशा रीतीने त्याचे भंजन होते. बिंदूच्या निरनिराळ्या अवस्थांमधील स्थितिज ऊर्जेमध्ये विकृतीमुळे कसा फरक होत जातो ते आ. ३ आ मध्ये दाखवले आहे. भंजनामुळे उत्पन्न होणारी ऊर्जा E_0 म्हणजे आरंभीचे व नंतरचे वस्तुमान यांतील फरक.

$$E_0 = zM^{A} - z_1M^{A1} - z_2M^{A2} \text{ (Mev)} \qquad ...(३)$$

या ऊर्जेमध्ये न्यूट्रॉन-ग्रासाने निष्पन्न होणाऱ्या ऊर्जेचा अंतर्भाव नाही. दोन खंडे वेगळी होण्यापूर्वी, संभाव्य दोन भागांमधील अंतर r हे R_1+R_2 पेक्षा कमी असेल (R_1 आणि R_2 या संभाव्य भागांच्या त्रिज्या आहेत) त्यावेळी E ही ऊर्जा पृष्ठताण आणि कुलंब-प्रेरणा यांवर अवलंबून असेल. $r=0$ ते $r=R_1+R_2$ या भागात E च्या बदलाप्रमाणे अणूंचे तीन प्रकार होतात (पहा : आ. ३ आ). प्रकार १ : $A>100$ अशा स्थिर केंद्रांच्या बाबतीत E_0 ही ऊर्जा E_c या कुलंब-स्थितिज ऊर्जेपेक्षा ($r=R_1+R_2$) सुमारे ५० Mev ने कमी असते. प्रकार २ : भारी अणूंच्या बाबतीत E_c-E_0 सुमारे ६ Mev असते (उदा., युरेनियम,



आ. ३. (अ) **भंजनखंडांचा स्पर्शसमयीचा विन्यास.** स्थितिज ऊर्जा १९७ Mev. (आ) **भंजनखंडांची स्थितिज ऊर्जा विरुद्ध त्यांच्या मध्यांतील अंतर यांचा आलेख.**

थोरियम, प्लुटोनियम यांचे अणू). म्हणजे एवढी ऊर्जा प्राप्त झाल्यावरच त्यांचे भंजन होईल. प्रकार ३ : युरेनियमापेक्षा भारी अणुकेंद्रांच्या बाबतीत $E_0 > E_c$ असू शकेल आणि म्हणून अशा अणूंचे स्वयंभंजन शक्य होते. प्रकार २ च्या अणूंच्या बाबतीत ⇨ *पुंजयामिकी*च्या सिद्धांतानुसार त्यांच्या स्वयंभंजनाची थोडी तरी संभाव्यता असतेच. युरेनियम (२३८) च्या बाबतीत प्रत्येक तासाला प्रत्येक ग्रॅममध्ये सुमारे २५ स्वयंभंजने होतात (या विक्रियेचे अर्धायुष्य $\approx$ १०^{१७} वर्षे). प्रकार २ च्या केंद्रामध्ये E_c-E_0 इतकी कारक-ऊर्जा (उत्तेजित करणारी ऊर्जा) दिल्यास भंजन कार्यान्वित करता येते. याला 'प्रवर्तित' भंजन म्हणतात. अशी कारक ऊर्जा न्यूट्रॉनाच्या शिवाय आल्फा (α) सारख्या कणाच्या किंवा गॅमा (γ) फोटॉनाच्या भडिमाराने देता येते. अनुभवसिद्ध वस्तुमान-ऊर्जा सूत्राप्रमाणे क्षुब्धावस्थेच्या ऊर्जेचे गणित करता येते. युरेनियम (२३५) च्या बाबतीत निव्वळ न्यूट्रॉनाच्या ग्रासाने ६·५ Mev इतकी संक्षोभ-ऊर्जा उपलब्ध होते. म्हणून ऊष्मीय न्यूट्रॉनाच्या योगाने त्याचे भंजन होते. उलट युरेनियम(२३८) च्या बाबतीत अशी संक्षोभ-ऊर्जा ४·९ Mev उत्पन्न होते. कारक-ऊर्जा ५·५ Mev असल्यामुळे युरेनियम (२३८) च्या भंजनाकरिता सुमारे १ Mev ऊर्जायुक्त न्यूट्रॉन आवश्यक आहेत.

सर्वसाधारणपणे विषम वस्तुमानांकांच्या अणूंमध्ये प्रवर्तित भंजनाकरिता न्यूट्रॉनाला कोणतीही सुरुवातीची विवक्षित ऊर्जा लागत नाही. याउलट सम वस्तुमानांकांच्या अणूंच्या बाबतीत विवक्षित आद्यतल-ऊर्जेच्या (किमान ऊर्जेच्या) न्यूट्रॉनांची जरूरी असते आणि त्यावरून बोर–व्हीलर उपपत्तीला पुष्टी मिळते. परंतु या नियमांना अपवादही आढळतात. तसेच बोर–व्हीलर उपपत्तीनुसार भंजित खंडांचे वस्तुमान समसमान असण्याची संभाव्यता सर्वांत जास्त येते; प्रत्यक्षात मात्र प्रकार उलट दिसतो. समान भंजन असंभवनीय आढळते. इतर तपशिलांतही विसंवाद आढळतो. खंडांमधील विद्युत् भार-विनिमय, त्यांचे कोनीय वितरण, खंडांची ऊर्जा वगैरे विषयांचा अभ्यास (उदा., मुंबई येथील भाभा अणु-संशोधन केंद्रामध्ये) सध्या चालू आहे. भंजनाची उपपत्ती हा विषय अद्याप संशोधनाधीन आहे. कोष्टक क्र. १ मध्ये काही अणूंच्या संक्षोभ-ऊर्जा, कारक-ऊर्जा वगैरे माहिती दिली आहे. त्यावरून वरील सामान्य नियम स्पष्ट होतील.

भंजन–विक्रियेचा संभाव्यतादर्शक काटछेद : अनेक विघटन-विक्रियांच्या तुलनेने भंजनाची संभाव्यता किती आहे, याची माहिती सैद्धांतिक त्याचप्रमाणे व्यावहारिक दृष्ट्या महत्त्वाची आहे. उदा., युरेनियम (२३५) न्यूट्रॉनाचा ग्रास करील किंवा त्याचे प्रकीर्णन (विखुरणे) करील; ग्रास झाल्यास γ प्रारणाने किंवा α कण-उत्सर्गाने अणुकेंद्र स्थिर होईल किंवा भंजन होईल, त्याची संभाव्यता त्या त्या विक्रियेच्या काट-

कोष्टक क्र. १. भारी अणुकेंद्रांचे भंजन होण्यासाठी लागणारी ऊष्मीय न्यूटॉनांची ऊर्जा.

लक्ष्यकेंद्र	संयुक्त अणुकेंद्र	संक्षोभ-ऊर्जा Mev	कारक-ऊर्जा Mev	विवक्षित आद्यतल ऊर्जा Mev
U^{233}	U^{234}	६·६	४·६	—
U^{235}	U^{236}	६·४	५·३	—
U^{238}	U^{239}	४·९	५·५	०·६
Th^{232}	Th^{233}	५·९	६·५	१·४
Pu^{239}	Pu^{240}	६·४	४·०	—

येथे U—युरेनियम, Th—थोरियम व Pu—प्लुटोनियम दर्शवितात.

छेदाच्या मूल्याने (प्रक्षेपित न्यूट्रॉनाला लक्ष्य म्हणून उपलब्ध असलेल्या अणुकेंद्राच्या परिणामी क्षेत्रफळाने) दर्शवितात. काटछेदाचे एकक $१०^{-२४}$ चौ. सेंमी. किंवा 'बार्न' हे आहे. प्रत्येक प्रक्षेपित कणासाठी प्रत्येक चौ. सेंमी. मधील प्रत्येक लक्ष्यकणाच्या मागे प्रतिसेकंदास विशिष्ट विक्रिया होण्याची संभाव्यता $१०^{-२४}$ असेल, तर काटछेद १ बार्न म्हणतात. ऊष्मीय न्यूट्रॉनाकरिता (वेग २२०० मी./से.) निरनिराळ्या विक्रियांचे काटछेद कोष्टक क्र. २ मध्ये दिले आहेत. [या कोष्टकावरून युरेनियम (२३३), युरेनियम (२३५) आणि प्लुटोनियम (२३९) हे अणूच फक्त भंजनक्षमतेच्या दृष्टीने आणि मोठ्या प्रमाणावर ऊर्जा निर्माण करण्याच्या दृष्टीने उपयुक्त आहेत, हे स्पष्ट होईल.] आपाती (अणुकेंद्रावर प्रक्षेपित झालेल्या) न्यूट्रॉनाची ऊर्जा आणि भंजन-विक्रियेचा काटछेद σ_f यांचा संबंध जटिल स्वरूपाचा आहे. मंद न्यूट्रॉनाच्या बाबतीत σ_f स्थूलमानाने वेगाच्या व्यस्त प्रमाणात असतो. अनुस्पंदन परिणाम २० ev ऊर्जेच्या खाली निदान २० वेळा तरी आढळतात. उच्च ऊर्जायुक्त (१Mev) न्यूट्रॉनाच्या बाबतीत भंजन-काटछेद σ_f, १ बार्न सुमाराचा आढळतो.

भंजन-खंड : युरेनियम (२३५) च्या भंजन-खंडांचे वस्तुमानांक ८५ ते १०४ आणि १३० ते १४९ अशा दोन वर्गांत आढळतात. कमाल संभाव्य भंजन ७ टक्केच आढळते. खंडांचे वस्तुमानांक सरासरीने ९५ आणि १३९ आढळतात.

एकंदरीत, वस्तुमानांक ७२ ते १५८ यांच्यामध्ये निरनिराळी ८७ खंडे मिळून सर्व प्रकार होतात; अशी निरनिराळी ४० प्रकारची भंजने होतात. भंजनातील खंडांमध्ये स्थिर अणूतील न्यूट्रॉनसंख्येपेक्षा अधिक न्यूट्रॉन असतात. म्हणून प्रत्येक खंड अखेरीस स्थिर अणूच्या स्थितीप्रत जाईपर्यंत एका किरणोत्सर्गी श्रेणीचा [→ किरणोत्सर्ग] जनक होतो. उदा.,

$$_{92}U^{235} + {_0}n^1 \rightarrow {_{92}}U^{236} \rightarrow {_{54}}Xe^{140} + {_{38}}Sr^{94} + 2{_0}n^1 + \gamma + 200Mev$$

यामध्ये झेनॉन (१४०) या किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यापासून उत्पन्न होणारी श्रेणी अशी :

$$_{54}Xe^{140} \xrightarrow[\text{१६ सेकंद}]{\beta^-} {_{55}}Cs^{140} \xrightarrow[\text{६६ सेकंद}]{\beta^-} {_{56}}Ba^{140} \xrightarrow[\text{१२·८ दिवस}]{\beta^-} {_{57}}La^{140} \xrightarrow[\text{४० तास}]{\beta^-} {_{58}}Ce^{140}$$

(स्थिर)

येथे β^- हा निगॅट्रॉनाचे (इलेक्ट्रॉनाचे) उत्सर्जन दाखवितो.

$_{56}Ba^{140}$ आणि $_{57}La^{140}$ या किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांच्या शोधामुळे भंजन-विक्रिया प्रथम सिद्ध झाली. आणखी उल्लेखनीय किरणोत्सर्गी श्रेणी पुढे दिल्या आहेत :

$$_{60}Nd^{147} \xrightarrow[\text{११ दिवस}]{\beta^-} {_{61}}Pm^{147} \xrightarrow[\text{४ वर्षे}]{\beta^-} {_{62}}Sm^{147}$$

($\approx १०^{११}$ वर्षे).

अणुक्रमांक ६१ चे मूलद्रव्य आधी स्वतंत्ररीत्या सापडले नव्हते, त्याला प्रोमेथियम (Pm) हे नाव देण्यात आले. पूर्वी अवगत नसलेला ४३ अणुक्रमांकाचा समस्थानिक (त्याच मूलद्रव्याचा भिन्न अणुभार असलेला) अणूही अशाच एका श्रेणीचा घटक आहे. त्याला आता टेक्नेशियम (Tc) हे नाव दिले आहे.

$$_{42}Mo^{99} \xrightarrow[\text{६६ तास}]{\beta^-} {_{43}}Tc^{99} \xrightarrow[\text{२·२} \times \text{१०}^{५} \text{ वर्षे}]{\beta^-} {_{44}}Ru^{99}$$

(स्थिर).

भंजनामध्ये उद्‌भूत होणारी ऊर्जा : अनुभवसिद्ध वस्तुमान-सूत्राच्या आधारे भंजन-खंडे ज्ञात असतील, तर उत्पन्न होणाऱ्या ऊर्जेचे गणित करता येते. उदा., $_{42}Mo^{95}$ व $_{57}La^{139}$ ही दोन खंडे असतील तर एकूण उद्‌भूत होणारी ऊर्जा १९८ Mev होईल. ऊष्मीय न्यूट्रॉनामुळे युरेनियम (२३५) च्या भंजनामध्ये उत्पन्न होणाऱ्या २०० Mev ऊर्जेचा हिशेब साधारणपणे पुढे दिल्याप्रमाणे आढळतो :

भंजन-खंडांची गतिज ऊर्जा = १६७ Mev, उद्‌भूत न्यूट्रॉन कणांची गतिज ऊर्जा = ५ Mev, γ किरणांची ऊर्जा = ७ Mev, β कणांची ऊर्जा = ५ Mev, किरणोत्सर्गी द्रव्यांमधून निघणाऱ्या γ किरणांची ऊर्जा = ५ Mev, न्यूट्रिनोंची ऊर्जा = ११ Mev. एकूण ऊर्जा = २०० Mev.

कोष्टक क्र. २. ऊष्मीय न्यूट्रॉनाकरिता निरनिराळ्या विक्रियांचे काटछेद.

अणुकेंद्र	अर्धायुष्य वर्षे	भंजन-काटछेद σ_f बार्न	ग्रास-काटछेद σ_r बार्न	शोषण-काटछेद σ_a बार्न	प्रकीर्णन-काटछेद σ_s बार्न	भंजनातील सरासरी न्यूट्रॉन संख्या	σ_r/σ_f
$_{92}U^{233}$	$१·६२ \times १०^{५}$	५२५ ± ४	५३ ± २	५७८ ± ४	—	२·५१ ± ०·०२	०·१०१
$_{92}U^{235}$	$७·१ \times १०^{८}$	५८२ ± ४	१०१ ± ५	६८३ ± ३	१५ ± २	२·४४ ± ०·०२	०·१८
$_{92}U^{238}$	$४·५५ \times १०^{९}$	४·१८ ± ०·०६	३·५	७६८ ± ०·०७	८·३ ± ०·२	—	—
$_{94}Pu^{239}$	$२·४४ \times १०^{४}$	७४२ ± ४	२८६ ± ४	१०२८ ± ८	९·६ ± ०·५	२·८९ ± ०·०३	०·३९

भंजनापासून उत्पन्न होणारी ऊर्जा किलोवॅट-तास (kWh) या एककाच्या रूपात मांडल्यास विशेष उद्बोधक होईल. समजा, १ ग्रॅम युरेनियम (२३५) चे पूर्ण भंजन झाले तर त्यातून उत्पन्न होणारी ऊर्जा

$$\frac{६\cdot०२५\times१०^{२३}}{२३५}\times२००\times१\cdot६\times१०^{-१३}\text{ वॅट-सेकंद}=८\cdot२\times१०^{१०}$$

वॅट-सेकंद आहे, म्हणजेच सुमारे $२\cdot३\times१०^{४}$ किलोवॅट-तास; म्हणजे एका दिवसात ही ऊर्जा वापरली, तर शक्ती सुमारे १ मेगॅवॉट होईल. त्याचप्रमाणे १ किलोग्रॅम युरेनियम (२३५) च्या भंजनाने १,००० मेगॅवॉट-दिवस ऊर्जा मिळेल. समजा, यातील ३० टक्के ऊर्जेचे विद्युत् ऊर्जेमध्ये रूपांतर झाले, तर ही ऊर्जा ३०० मेगॅवॉट-दिवस होईल. एवढी ऊर्जा उत्पन्न करावयास २,५०० टन कोळसा जाळावा लागेल. कित्येक देशांत दगडी कोळसा आणि खनिज तेल यांसारख्या इंधनांचा खूप तुटवडा आहे. हा तुटवडा भरून काढण्याची मोठी क्षमता अणुकेंद्रीय विक्रियकामुळे (अणुभट्टीमुळे) प्राप्त होईल, हे वरील विवेचनावरून कळेल. याशिवाय अशा विक्रियकापासून किरणोत्सर्गी द्रव्ये मिळतात व त्यांचा उपयोग भौतिकी, रसायन, जीवशास्त्र वगैरे विज्ञानांच्या संशोधनासाठी आणि वैद्यक, शेती इ. विषयांमध्येही होतो [—>अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी; अणुऊर्जेचे शांततामय उपयोग].

भंजन-विक्रियेची साखळी : प्रत्येक युरेनियम (२३५) अणूच्या भंजन-विक्रियेत उद्‌भूत होणारी सुमारे २०० Mev इतकी ऊर्जा व प्रत्येक भंजनात उत्पन्न होणारे २ किंवा ३ उच्च ऊर्जायुक्त न्यूट्रॉन यांचा विचार करता हे न्यूट्रॉन मंद करता आले, तर त्यांचा पुन्हा भंजनाकरिता उपयोग होऊन भंजन-विक्रियेची साखळी निर्माण करता येईल, तिचे नियमन करता येईल व अणुशक्तीचे उत्पादन साध्य होईल. दोन पिढ्यांतील न्यूट्रॉनांमधील कालावधी अत्यल्प म्हणजे सुमारे $१०^{-६}$ सेकंद असेल, तर एकंदर भंजनक्षम द्रव्याचा अल्पावधीत भडका उडेल आणि अणुबॉंब बनविण्याची शक्यता निर्माण होईल [—>अणुबॉंब].

चार प्रकारच्या निरनिराळ्या विक्रियांमध्ये अनुकूल समतोल साधल्यावरच युरेनियम (२३५) च्या भंजनाची साखळी-विक्रिया यशस्वी करता येते : (१) शोषण होणाऱ्या न्यूट्रॉन संख्येपेक्षा अधिक न्यूट्रॉन उत्पन्न करणारी भंजन-विक्रिया (आकारमानावर अवलंबून); (२) भंजन न करता होणारा न्यूट्रॉनांचा ग्रास (आकारमानावर अवलंबून); (३) युरेनियमाशिवाय इतर द्रव्यांमध्ये भंजन न करता होणारे न्यूट्रॉनांचे शोषण (आकारमानावर अवलंबून); (४) भंजनक्षम न्यूट्रॉनांचे, ग्रास न होता पृष्ठभागापासून होणारे विमोचन म्हणजे निसटून जाणे (पृष्ठक्षेत्रफळावर अवलंबून).

शेवटच्या तीन विक्रियांमुळे होणारा न्यूट्रॉनांचा ऱ्हास हा पहिल्या भंजनक्षम न्यूट्रॉनांच्या उत्पादनापेक्षा कमी किंवा बरोबरीचा असेल तरच भंजन विक्रियेची साखळी निर्माण होईल. येथे इतर द्रव्ये म्हणजे न्यूट्रॉन मंद करण्याकरिता वापरलेले मंदायक द्रव्य, त्याशिवाय नियंत्रणाकरिता कॅडमियमसारखे ग्रास करण्यात विशेष कार्यक्षम असे द्रव्य वापरावे लागते. युरेनियमाचे आकारमान वाढविले असता नव्याने निर्माण होणाऱ्या न्यूट्रॉनांची संख्या वाढते तर पृष्ठभागातून होणाऱ्या न्यूट्रॉनांच्या विमोचनामुळे होणारा न्यूट्रॉनांचा ऱ्हास पृष्ठक्षेत्रफळाच्या समप्रमाणात असतो. पदार्थ जितका मोठ्या आकाराचा घ्यावा तितके आकारमान/पृष्ठक्षेत्रफळ हे गुणोत्तर वाढत जाते. म्हणजेच न्यूट्रॉनांचे उत्पादन वाढते. परंतु त्यामानाने न्यूट्रॉनांचा ऱ्हास कमी प्रमाणात वाढतो; म्हणून युरेनियमाचे आकारमान वाढवता वाढवता शेवटी असे आकारमान निष्पन्न होते की, त्यावेळी न्यूट्रॉनांचा ऱ्हास हा बरोबर न्यूट्रॉनांच्या पुनरुत्पादनाइतकाच होतो. भंजनक्षम द्रव्यामध्ये ज्या आकारमानाच्या वेळी ऱ्हास व पुनरुत्पादन यांच्यामध्ये समतोल उत्पन्न होतो त्या आकारमानाला त्या द्रव्याचे इष्टमान आकारमान असे म्हणतात. भंजन-विक्रियेची साखळी प्रस्थापित होण्यासाठी भंजनक्षम द्रव्याचे आकारमान किमान इष्टमान आकारमानाइतके, म्हणजेच वस्तुमान सीमांत वस्तुमानाइतके, घेणे आवश्यक आहे. रासायनिक विक्रियांची संभाव्यता द्रव्याच्या आकारमानाच्या निरपेक्ष असते. हा या दोहोंत मोठा फरक आहे.

निरनिराळ्या विक्रियांची संभाव्यता निश्चितपणे ज्ञात झाली (पहा : कोष्टक क्र. २) की, उपयुक्त विक्रियकाकरिता लागणाऱ्या आवश्यक गोष्टी ठरवता येतात. वापरलेले इंधन [युरेनियम (२३५), प्लुटोनियम (२३९)], मंदायक द्रव्य (ग्रॅफाइट, जड पाणी, साधे पाणी, सोडियम) आणि भंजन साखळी-विक्रियेच्या योजनेचा हेतू (नवीन भंजनक्षम द्रव्य उत्पन्न करणे, संशोधन करणे, ऊर्जा निर्माण करणे) या गोष्टींवरून अणुकेंद्रीय विक्रियकांचे वर्गीकरण करतात.

अमेरिकेतील शिकागो विद्यापीठामध्ये एन्रिको फेर्मी यांनी अणुकेंद्रीय विक्रियकामध्ये २ डिसेंबर १९४२ रोजी पहिली साखळी-विक्रिया साध्य केली आणि ६ ऑगस्ट १९४५ ला पहिल्या अणुबॉंबचा हिरोशिमावर स्फोट झाला.

ऊष्मीय अणुकेंद्रीय विक्रिया, ताऱ्यांमधील शक्त्युत्पादन : सूर्यापासून प्रतिसेकंदास ४×१०^{३३} अर्ग इतक्या ऊर्जेचे प्रारणात रूपांतर होत आहे आणि हे काही अब्ज वर्षे चाललेले आहे. ताऱ्यांमधील अशा प्रचंड ऊर्जेचा उद्भव होतो तरी कसा, हा भौतिकीमधील एक महत्त्वाचा प्रश्न गणला गेलेला आहे. सर्वसाधारण रासायनिक वा अन्य विक्रियांपासून अशी ऊर्जा निर्माण होणे अशक्य असल्याचे दिसून आल्याने, अणुकेंद्रीय विक्रियांचा विचार चालू झाला. प्रस्तुत नोंदीच्या सुरुवातीस दाखविल्याप्रमाणे हायड्रोजनासारख्या हलक्या अणूंचे हीलियमासारख्या अणूत संघटन झाले तर अणुऊर्जा निर्माण होईल. अशा तऱ्हेच्या विक्रिया निव्वळ उच्च तापमानामुळे हलके अणू एकमेकांवर प्रचंड वेगाने आदळत असल्यामुळे, ताऱ्यांमध्ये होत असल्या पाहिजेत.

सूर्याच्या पृष्ठभागाचे तापमान ६,०००° के. (केल्व्हिन एकक) आहे, अंतर्भागात ते २×१०^{७} के. पर्यंत वाढते. सूर्य मध्यम प्रतीचा तारा आहे. इतर ताऱ्यांचे पृष्ठतापमान २,०००° ते ५०,०००° के. पर्यंत असून अंतर्भागात ते सूर्याप्रमाणेच अधिक असले पाहिजे. त्यांची घनता सूर्याच्या घनतेच्या $१०^{५}$ पटींपर्यंतही आढळते.

चार प्रोटॉन एकमेकांवर आदळून त्यांचे हीलियमामध्ये रूपांतर झाले तर २६·७ Mev ऊर्जा निर्माण होईल, पण ही विक्रिया असंभाव्य आहे. तथापि या मानाची ऊर्जा अणुकेंद्रीय विक्रियांमध्ये संभवनीय आहे. अशा दोन प्रोटॉन-प्रोटॉन विक्रियांची सूत्रे पुढे दिली आहेत. या सूत्रांत ज्या मूलद्रव्यावर विक्रिया केलेली असेल त्याची संज्ञा प्रथम दिली आहे. त्यापुढे कंसात प्रथम ज्या कणाचा मारा केला असेल त्याची संज्ञा व मग विक्रियेत बाहेर पडणाऱ्या कणाची संज्ञा आणि कंसाबाहेर जे नवीन मूलद्रव्य तयार झाले असेल त्याची संज्ञा दिली आहे. येथे p, α, β^+, β^-, γ, ν या संज्ञा अनुक्रमे प्रोटॉन, आल्फा, पॉझिट्रॉन, निगॅट्रॉन (इलेक्ट्रॉन), गॅमा किरण व न्यूट्रिनो दर्शवितात.

(१) $H^1(p,\beta^+)H^2$; $H^2(p,\gamma)He^3$; $He^3(He^3,2p)He^4+12.8\text{Mev}$ (परिणामतः $4H^1\rightarrow He^4+2\beta^++2\gamma+2\nu$). एकूण उद्‌भूत ऊर्जा २६·७ Mev. यातून न्यूट्रिनोची ऊर्जा उणे करता २६·२ Mev इतकी ऊर्जा शिल्लक राहते.

(२) $H^1(p,\beta^+)H^2$; $H^2(p,\gamma)He^3$;

$He^4(He^3,\gamma)Be^7$ ... (अ)

$Be^7(\beta^-,\gamma)Li^7$; $Li^7(p,\alpha)He^4$ ... (आ)

$Be^7(p,\gamma)B^8$; $B^8\rightarrow Be^8+\beta^++\gamma$,

व $Be^8\rightarrow He^4+He^4$. ... (इ)

यांपैकी पहिली विक्रिया सूर्यापेक्षा कमी तापमानाच्या ताऱ्यांमध्ये संभवते; दुसरी सूर्याच्या सध्याच्या अवस्थेत शक्य आहे. तिसरी एक आवर्तन-

विक्रिया बेटे यांनी सूर्यापेक्षा अधिक उष्ण ताऱ्याकरिता सुचविली आहे, ती कार्बन–नायट्रोजन (C–N) विक्रिया अशी :

$$(३)\ C^{12}(p,\gamma)N^{13}; N^{13}\xrightarrow{\beta^+}C^{13}; C^{13}(p,\gamma)\ N^{14};$$

$$N^{14}(p,\gamma)O^{15}; O^{15}\xrightarrow{\beta^+}N^{15}; N^{15}(p,\alpha)C^{12}.$$

(परिणामतः $_4H^1 \rightarrow He^4 + 2\beta^+ + 2\nu + 25$ Mev).

उत्पन्न होणाऱ्या ऊर्जेचे शोषण होऊन तिचे विक्रियांना लागणाऱ्या उष्णतेत रूपांतर होईल. जेव्हा उत्पन्न होणारी ऊर्जा प्रारण-ऊर्जेबरोबर होईल, तेव्हा त्या मूल्याप्रत तापमान स्थिर होईल.

ताऱ्यांमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या ऊर्जेचे गणित, ज्योतिर्विज्ञानातील माहितीवर आणि अणुकेंद्रीय विक्रियांच्या संभाव्यतेचे काटछेद ज्ञात असण्यावर अवलंबून आहे. ताऱ्यांमधील हायड्रोजन संपुष्टात आल्यावर तारा संकोच पावू लागतो त्यामुळे त्याचे तापमान वाढून २×१०^{८} °के. पर्यंत पोचले की, He^4 (He^4+95 Kev) Be^8; Be^8 (He^4) C^{12}+7·4 Mev या विक्रियांनी कार्बन C^{12} तयार होईल. यापुढे (α, γ) या विक्रियांनी O^{16} व इतर मूलद्रव्ये निर्माण होतील.

भंजन-अणुबाँबमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या ऊर्जेपेक्षाही ऊष्मीय अणुकेंद्रीय विक्रियांतील हायड्रोजन बाँबच्या स्फोटाची ऊर्जा कितीतरी पटींने जास्त असते. संघटन ऊर्जा नियंत्रित करता आली, तर मग रासायनिक इंधन-द्रव्यांच्या ऱ्हासाने व अभावाने उत्पन्न होणारी शक्त्युत्पादनाची समस्या कायमची सुटेल.

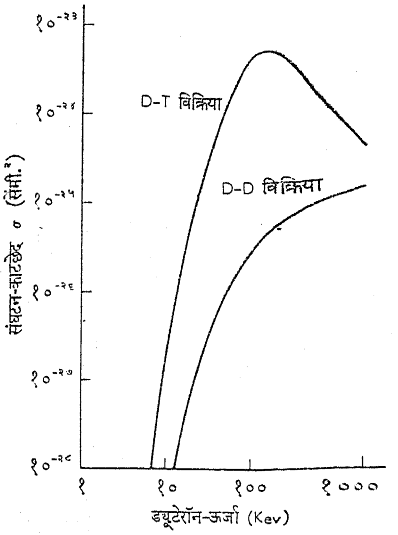
ऊष्मीय अणुकेंद्रीय विक्रिया, संघटन-विक्रियांचे प्रयोग : संघटन-विक्रियांचा शोध १९२०–३० या कालखंडातीलच आहे. त्यांच्या संभाव्यतेचे संशोधन व सूक्ष्म अभ्यास मात्र १९५० नंतरचा आहे. १९५५ मध्ये भारतीय शास्त्रज्ञ भाभा यांनी जिनिव्हा येथे केलेल्या भाषणानुसार अणुऊर्जेच्या उत्पादनाकरिता ऊष्मीय अणुकेंद्रीय विक्रियांच्या नियंत्रणाकडे जगाचे विशेष लक्ष लागले आहे. या प्रकारच्या काही साध्या संघटन-विक्रिया पुढे दिल्या आहेत. या विक्रियांत n हा न्यूट्रॉन दर्शवितो.

H^2 (H^2,n) He^3+3·25 Mev;
H^2 (H^2, p) H^3+4·0 Mev;
H^3 (H^2, n) He^4+17·6 Mev;
He^3 (H^2,p) He^4+18·3 Mev;
Li^6 (H^2, α) He^4+22·4 Mev;
Li^7 (p, α) He^4+17·3 Mev.

वर दिलेल्या D–D विक्रिया (H^2 म्हणजे D — ड्यूटेरियम) सारख्याच संभाव्यतेच्या आहेत. वरील विक्रियांच्या उपयोगाने परिणामतः सहा H^2 अणूंच्या संघटनाने दोन He^4 अणू आणि २ प्रोटॉन, २ न्यूट्रॉन उत्पन्न होतील व एकूण ऊर्जा ४३ Mev उत्पन्न होईल. म्हणजे ड्यूटेरियमाच्या प्रत्येक ग्रॅम वस्तुमानापासून $१०^{५}$ किलोवॉट-तास ऊर्जा निर्माण होईल. ही ऊर्जा एक ग्रॅम युरेनियम-भंजनापासून उत्पन्न होणाऱ्या ऊर्जेच्या सुमारे पाचपट आहे. पृथ्वीवरील सर्व महासागरांतील पाण्यात सुमारे ५×१०^{१६} किग्रॅ. ड्यूटेरियम आहे. यापासून मिळणारी ऊर्जा $१०^{२०}$ किलोवॉट-वर्ष असेल.

D–T आणि D–D विक्रियांच्या संभाव्यतेचे काटछेद आ. ४ मध्ये दिले आहेत (T — ट्रिटियम = H^3). या आकृतीवरून असे दिसते की, ड्यूटेरॉनाची (ड्यूटेरियमाच्या अणुकेंद्राची) ऊर्जा १०–१५ Kev ने कमी झाली की संघटन-विक्रियेची संभाव्यता १०० पटींने कमी होते.

उच्च तापमानाच्या स्थितीत अणूमधील इलेक्ट्रॉन पूर्णपणे मुक्त होतात आणि आयनांचा (प्रोटॉन, ड्यूटेरॉन, ट्रिटॉन वगैरे) एक द्रायू (प्रवाही पदार्थ) तयार होतो. ऊष्मीय अणुकेंद्रीय विक्रियांचे नियंत्रण करावयाचे म्हटले, तर हा आयनांचा द्रायू एकत्र राखणे आवश्यक आहे. संघटन-विक्रियेसाठी, ड्यूटेरियम व ट्रिटियम यांची अणुकेंद्रे एका लहान जागेत शलाकारूपाने बंदिस्त करून त्यांस एकमेकांवर आदळण्याची शक्यता निर्माण करावी लागते. असा आयनद्रायू एकत्र ठेवणे विवक्षित चुंबकीय क्षेत्ररचनेने शक्य होते. मात्र काही काल तरी ($\approx$ $१०^{-६}$ सेकंद) ही स्थिती स्थिर राहणे आवश्यक आहे. संघटन अणुऊर्जा निर्माण करण्यात हीच मुख्य अडचण आहे [→ आयनद्रायु भौतिकी].



आ. ४ संघटन-काटछेद विरुद्ध ड्यूटेरॉन-ऊर्जा यांचा आलेख.

संघटन - विक्रियेचे नियंत्रण, संघटन-विक्रियक : संघटन-विक्रियक यशस्वी होण्याकरिता काही उपाधी सांभाळणे आवश्यक आहे. (१) आयनद्रायूची घनता फार वाढू नये; ती $१०^{१४}$ ते $१०^{१८}$/घन सेंमी. पर्यंत असावी. हा द्रायू विवक्षित चुंबकीय क्षेत्राच्या उपयोजनेने काही मायक्रोसेकंद ($१०^{-६}$ सेकंद) एकत्रित राहणे आवश्यक आहे. (२) संघटन-विक्रियेचे स्वयंनियंत्रण होणे आवश्यक आहे. इष्ट तापमान प्राप्त झाले की, संघटन-ऊर्जेमुळे ते कायम राहावयास हवे. प्रारणाने होणारा ऱ्हास उत्पन्न होणाऱ्या ऊर्जेपेक्षा जास्त असू नये म्हणून इष्ट तापमानाची आवश्यकता आहे. D–D संघटन-विक्रियेच्या बाबतीत हे तापमान ४×१०^{८} °के. व D–T विक्रियेसाठी $४{\cdot}५\times१०^{७}$ °के. असावे लागते. ट्रिटियमाच्या उत्पादनासाठी Li^6 (n, T) H_e^4 ही विक्रिया वापरता येईल. (३) संघटन-विक्रियकामध्ये ड्यूटेरियम व ट्रिटियम यांचे मिश्रण इंधन म्हणून वापरले तर मुक्त होणाऱ्या न्यूट्रॉनांचे शोषण होऊन त्यांच्या ऊर्जेचे उष्णतेत रूपांतर व्हायला हवे. विक्रियकांच्या भोवतालच्या आवरणात मंदायक द्रव्य व लिथियम वापरावे लागेल. अशा प्रकारे ड्यूटेरियम व लिथियम खर्ची पडून ट्रिटियम उत्पन्न करणे आवश्यक आहे.

आयनद्रायू एकत्र राखणे आणि त्याचे तापमान वाढविणे हे सध्या संशोधनाधीन आहे.

संघटन-अणुबाँबचे प्रयोग यशस्वी झालेले आहेत. इष्ट तापमानाकरिता अंतर्भागामध्ये भंजन-अणुबाँब वापरता येतो. अशा रचनेस भंजन-संघटन-स्फोटक बाँब म्हणता येईल. भंजन-संघटन-भंजन स्फोटही सिद्ध झाले आहेत.

पहा : अणुकेंद्रीय भौतिकी; अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी; अणुबाँब; अणु व आणवीय संरचना.

संदर्भ : 1. Allis, W. P. *Nuclear Fusion,* New York, 1960. 2. Kaplan, I. *Nuclear Physics,* New York, 1964. 3. Stephenson, R. *Introduction to Nuclear Engineering,* New York, 1958.
४. आठवले, वि. त्र्यं. संपा. *अणुयुग,* मुंबई, १९६९.

गोडबोले, रा. द.

अणुऊर्जा-मंडळे : अणुऊर्जेचे उत्पादन, संशोधन आणि तिचे विविधोद्देशी उपयोजन इ. कार्यांसाठी निरनिराळ्या देशांत स्थायी स्वरूपाची मंडळे स्थापन करण्यात आली आहेत. अशा मंडळांच्या कार्यपद्धतीही निश्चित करण्यात आल्या आहेत. सामान्यतः अणुऊर्जामंडळाच्या कार्यावर त्या त्या देशाचे अणुऊर्जाविषयक धोरण, तसेच पुष्कळदा संयुक्त राष्ट्रांचे अणुऊर्जाविषयक आंतरराष्ट्रीय धोरण यांचा प्रभाव आढळून येतो. या मंडळाच्या कार्याला दुसऱ्या महायुद्धानंतर विशेष चालना मिळाली.

अणुऊर्जेच्या निर्मितीत अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने व रशिया हे देश अग्रेसर आहेत. अमेरिकेत १९४६ पूर्वी अणुऊर्जाविषयक धोरण युद्धखात्याच्या एका विभागामार्फत ठरविले जात असे. १९४६ मध्ये काँग्रेसने कायदा करून अणुऊर्जा-आयोगाची (ॲटॉमिक एनर्जी कमिशन) स्थापना केली. या आयोगाच्या सर्व प्रकारच्या कार्यावर देखरेख करणारी नऊ सिनेटर व अधिकारी यांची एक संयुक्त समिती होती. १९५४ च्या 'अणुऊर्जाविषयक कायद्या'नुसार अमेरिकेचा अध्यक्ष सिनेटच्या सल्ल्याने अणुऊर्जा-आयोगावर पाच सभासदांची पाच वर्षांसाठी नेमणूक करतो. कार्यकारी व प्रशासकीय व्यवस्थेसाठी प्रस्तुत आयोगातर्फे एक व्यवस्थापकही नेमलेला आहे. अणुऊर्जेच्या लष्करी उपयोजना-व्यतिरिक्त तिच्या नागरी जीवनोपयोगी उपयोजनासाठी दहा कार्यक्रमविभाग केलेले आहेत. अमेरिकेत अणुऊर्जाविषयक पुष्कळशी कामे शासनाच्या देखरेखीखाली खाजगी उद्योगधंद्यांमार्फत केली जातात. तसेच विद्यापीठे, महाविद्यालये व औद्योगिक संस्थांमधूनही अणुऊर्जाविषयक संशोधन चालते. याशिवाय अणुऊर्जा-आयोगाला सल्ला देण्यासाठी नावाजलेल्या अशा नऊ बिनसरकारी तंत्रज्ञांची नेमणूक करण्यात येते. अणुऊर्जाविषयक धोरण ठरविणे, त्याचप्रमाणे खाजगी संस्थांना सहकार्य व मार्गदर्शन करणे ही महत्त्वाची कामे अणुऊर्जा-आयोगाला करावी लागतात.

अणुऊर्जाविषयक १९५४ च्या कायद्यानुसार ब्रिटनमध्ये 'ॲटॉमिक एनर्जी ॲथॉरिटी' या मंडळाची स्थापना करण्यात आली. हे मंडळ तंत्रविद्या मंत्रालयात समाविष्ट करण्यात आले आहे. तंत्रविद्या मंत्रालया-मार्फत या मंडळावर एक अध्यक्ष, एक उपाध्यक्ष व अकरा सभासद नियुक्त करण्यात येतात. मंडळाचे कार्यालय लंडनला असून आपले आर्थिक व प्रशासकीय धोरण मंडळच ठरविते. या मंडळाच्या अंतर्गत, संशोधन विभाग, अण्वस्त्र विभाग, अणुकेंद्रीय विक्रियक विभाग, उत्पादन विभाग व अभियांत्रिकी विभाग असे पाच विभाग आहेत. अणुऊर्जा-विषयक वैज्ञानिक धोरण हे मंडळच ठरविते.

अमेरिका व ब्रिटन यांप्रमाणे रशिया, फ्रान्स, जपान, चीन, भारत, पाकिस्तान इ. देशांतही अणुऊर्जा-मंडळे आहेत. याशिवाय संयुक्त राष्ट्रांच्या ⇨ *इंटरनॅशनल ॲटॉमिक एनर्जी एजन्सी* (१९५७) या संघटनेमार्फत अणुऊर्जाविषयक आंतरराष्ट्रीय सहकार्याच्या व अणुऊर्जेच्या शांततामय उपयोगाच्या योजना मांडण्यात येतात. संयुक्त राष्ट्रांच्या अणुऊर्जाविषयक धोरणानुसार काही राष्ट्रांनी सहकारी संघटना स्थापन केल्या आहेत. त्यांपैकी यूरोपीयन ऑर्गनायझेशन फॉर न्यूक्लिअर रिसर्च (१९५४) या संघटनेत ऑस्ट्रिया, बेल्जियम, डेन्मार्क, फ्रान्स, पश्चिम जर्मनी, ग्रीस, इटली, नेदर्लंड्स, नॉर्वे, स्पेन, स्वीडन, स्वित्झर्लंड व ब्रिटन हे देश सहभागी आहेत. यूरोपीयन ॲटॉमिक एनर्जी कमिशन (१९५७) या संघटनेत बेल्जियम, फ्रान्स, इटली, लक्झेंबर्ग, नेदर्लंड्स व पश्चिम जर्मनी हे देश अंतर्भूत आहेत. यूरोपीयन न्यूक्लिअर एनर्जी एजन्सी (१९५८) या संघटनेत १८ राष्ट्रांचा समावेश होतो.

भारतीय अणुऊर्जा-आयोग : भारतात १४ एप्रिल १९४८ रोजी अणुऊर्जाविषयक कायदा होऊन १० ऑगस्ट १९४८ रोजी भारताच्या अणुऊर्जा-आयोगाची स्थापना करण्यात आली. या अणुऊर्जा-आयोगाने सुरुवातीपासूनच अण्वस्त्रे तयार करण्यात येणार नाहीत असे धोरण ठरविले. शेती, जीवविज्ञान, उद्योगधंदे, वैद्यकीय उपचार व विद्युत्‌निर्मिती यांसाठी अणुऊर्जा वापरण्याचे आयोगाचे धोरण आहे. यापूर्वी म्हणजे १९४५ मध्ये टाटा उद्योगसमूह व तत्कालीन मुंबई सरकार ह्यांच्या सहकार्याने 'टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च' या संस्थेची स्थापना होऊन अणुऊर्जाविषयक कार्यास चालना मिळाली. १९४८ मध्ये नेमलेल्या अणुऊर्जा-आयोगाचे डॉ. होमी जहांगीर भाभा अध्यक्ष होते.

भारतातील अणुऊर्जेच्या दृष्टीने उपयुक्त असलेल्या खनिजांचे सर्वेक्षण संशोधन करणे, या खनिजांचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करणे, अणुऊर्जेचा शांततामय कार्यासाठी उपयोग करण्याच्या दृष्टीने आवश्यक अशा शास्त्रीय व तांत्रिक विषयांतील संशोधन करणे, अशा संशोधनाची जबाबदारी पेलू शकणारा शास्त्रज्ञांचा वर्ग तयार करणे, आपल्या प्रयोगशाळांमधून अणुकेंद्रविषयक मूलभूत संशोधनावर भर देणे, विद्यापीठे, महाविद्यालये व राष्ट्रीय संशोधनसंस्थांमधून अशा संशोधनास उत्तेजन देणे या योजना आयोगाने प्राथमिक स्वरूपाच्या म्हणून हाती घेतल्या. १९५४ पर्यंत या आयोगाच्या कामाचा व्याप वाढल्याने, भारत सरकारने अणुऊर्जाविषयक विविध कार्यांचा समन्वय साधण्यासाठी एक स्वतंत्र खाते उघडले. पंडित जवाहरलाल नेहरू हे या खात्याचे मंत्री व डॉ. भाभा मुख्य सचिव होते.

प्रत्यक्ष विद्युत्‌निर्मिती करणाऱ्या अणुभट्ट्या बांधण्यापूर्वी तद्विषयक संशोधन करण्यासाठी व त्यातील तांत्रिक भागाचा अनुभव मिळविण्यासाठी मुंबई येथील अप्सरा (१९५४), सायरस (१९५९) व झर्लिना (१९६०) या तीन संशोधनोपयोगी अणुभट्ट्यांची १९५४ ते १९६२ पर्यंतच्या काळात यशस्वी उभारणी करण्यात आली. तसेच तुर्भे येथील संशोधन-संस्थेचा विस्तार करणे, अणुऊर्जेसाठी उपयुक्त खनिजांची विस्तृत प्रमाणावर पाहणी करणे, त्याचबरोबर युरेनियमयुक्त खनिजांपासून शुद्ध धातू मिळविण्याची प्रक्रिया कार्यान्वित करणे, अणुभट्टीत वापरण्यास योग्य असे इंधनदंड तयार करणे, प्लुटोनियम वेगळा करण्यासाठी यंत्रणा उभारणे, इलेक्ट्रॉनीय उपकरणांचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करणे यांसारखी महत्त्वाची कार्ये पार पाडण्यात आली. या विविध कार्यांसाठी आयोगास आर्थिक स्वायत्तता असणे इष्ट असल्याने, त्यानुसार १९५८ मध्ये आयोगाच्या घटनेत बदल करण्यात आला.

अणुऊर्जा-आयोगातर्फे हाती घेण्यात आलेली बरीच कामे पूर्ण झाली असून काही पूर्ण होण्याच्या मार्गावर आहेत. कॅनडाच्या साह्याने तुर्भे येथे सुरू झालेली अणुभट्टी (सायरस) आपल्या चाळीस मेगॅवॉट इतक्या कमाल शक्ति-उत्पादन-मर्यादेपर्यंत नेण्यात आली आहे. याच अणुभट्टीतील इंधनापासून प्लुटोनियम वेगळा करण्यास सुरवात झाली आहे. अमेरिकेच्या मदतीने तारापूर (महाराष्ट्र) येथे प्रत्यक्ष विद्युत्‌निर्मिती करणाऱ्या अणुभट्टीची उभारणी पूर्ण होऊन, विजेचे संकल्पित उत्पादन जुलै १९६९ मध्ये सुरू झाले. राणा प्रतापसागर (राजस्थान) येथील अणुभट्टीचे काम प्रगत अवस्थेत असून तेथे लवकरच विजेचे उत्पादन सुरू होईल. कल्पकम (तमिळनाडू) येथे होणाऱ्या भट्टीचे प्राथमिक काम सुरू झालेले आहे.

अणुऊर्जा-आयोगाच्या विविध शाखांपैकी भाभा अणुसंशोधन केंद्र ही मोठी शाखा आहे. तेथील कामाची विभागणी निरनिराळ्या सहा गटांत केली आहे. ह्या सहा गटांचे सुमारे पंचवीस विभाग आहेत. तेथे प्रत्येक वर्षी विज्ञान विषयातील दीडशे पदवीधरांना व अभियंत्यांना प्रशिक्षण देण्यात येते व प्रशिक्षण पूर्ण झाल्यानंतर त्यांना अणुऊर्जा-खात्यात नोकरी देण्यात येते. १९६२ मध्ये अवकाश-संशोधनासाठी राष्ट्रीय समिती स्थापन करण्यात आली. अणुऊर्जा मंत्रालयाच्या देखरेखीखाली थुंबा (केरळ) येथे तिचे कार्य सुरू झाले आहे. १९६३ मध्ये तेथून पहिला अग्निबाण सोडण्यात आला.

अणुऊर्जा-आयोगाच्या इतर महत्त्वाच्या शाखा पुढीलप्रमाणे आहेत : अणुऊर्जा-खनिजे-विभाग, तुर्भे येथील किरणोत्सर्गी समस्थानिकांचे उत्पादन, अहमदाबाद येथील प्रायोगिक उपग्रह-संदेशवहन-भूस्थानक, हैदराबाद येथील युरेनियम ऑक्साइड व झिर्कलॉय-उत्पादन आणि इलेक्ट्रॉनीय उपकरण-उत्पादन-संस्था, त्याचप्रमाणे नानगल (पंजाब) येथील जडपाणी-उत्पादन, गोरिबिदनूर (कर्नाटक) येथील भूकंप-आलेखन-केंद्र, ऊटकमंड व गुलमर्ग येथील विश्वकिरण-संशोधन-केंद्र, ऊटकमंड व कल्याण येथील रेडिओ-दूरदर्शक केंद्र व आर्वी (महाराष्ट्र) येथील उपग्रह-संदेशवहन-संपर्क-केंद्र या महत्त्वाच्या शाखा आहेत. इंडियन रेअर अर्थ्‌स लिमिटेडच्या देखरेखीखाली मुंबईचा थोरियम कारखाना, जादुगुडा (बिहार) येथील

युरेनियम-प्रकल्प, चावरा व मानवलकुरा (केरळ) येथील वाळूचे पृथक्करण-केंद्र, अलवाये (केरळ) येथील मोनॅझाइटचा कारखाना, हेही प्रकल्प आयोगामार्फत उभारण्यात आले आहेत.

याशिवाय टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, टाटा मेमोरियल हॉस्पिटल (मुंबई), इंडियन कॅन्सर रिसर्च सेंटर (मुंबई), साहा इन्स्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लिअर फिजिक्स (कलकत्ता), नॅशनल फिजिकल लॅबोरेटरी (अहमदाबाद) ह्या संशोधनसंस्थांमधून अणुऊर्जा-मंडळातर्फे संशोधनकार्य चालले आहे.

या अणुऊर्जा-आयोगाने आजपर्यंत पुष्कळच प्रगती केली आहे. अणुऊर्जा-आयोगातर्फे चाललेल्या संशोधनात, तसेच उभारलेल्या प्रकल्पांत भारतीय शास्त्रज्ञांचा मोठा वाटा आहे. डॉ. भाभा यांच्या मृत्यूनंतर २७ जून १९६६ पासून डॉ. विक्रम साराभाई यांच्याकडे मंडळाचे अध्यक्षपद आले. डॉ. विक्रम साराभाई यांच्या मृत्यूनंतर जानेवारी १९७२ मध्ये श्री. सेठना हे अध्यक्ष झाले.

अणुऊर्जा-आयोगाने पुढील २५–३० वर्षांत म्हणजे या शतकाच्या अखेरीपर्यंत हाती घेतलेल्या तीन टप्प्यांतील योजनांचा आराखडा पुढीलप्रमाणे आहे :

पहिला टप्पा : इंधन म्हणून नैसर्गिक युरेनियम, शामक व शीतनक म्हणून जडपाणी वापरून विक्रियकांची उभारणी करणे. सध्या ते २०० MWe क्षमतेचे असून निर्मितिक्षमता, विद्युत्‌शक्ती वाहून नेण्याच्या यंत्रणेची पात्रता व सामग्री-वाहतुकीची सुलभता यांसंबंधी असलेल्या अडचणी दूर झाल्यानंतर ५०० ते ६०० MWe इतक्या क्षमतेचे विक्रियक तयार करण्यात येतील. त्याचबरोबर ४० MWt क्षमतेचा सोडियम शीतनक वापरून द्रुतगती प्रजनक चाचणी विक्रियक कल्पकम येथे उभारण्यात आला आहे. प्रगत औष्णिक विक्रियकांचा पुढील विकास साधण्यासंबंधीचा अभ्यास करण्यासाठी योजना आखल्या आहेत. विक्रियकात जडपाण्याच्या ऐवजी साधे उकळते पाणी शीतनक म्हणून वापरण्यासंबंधी अभ्यास चालू आहे.

दुसरा टप्पा : यात प्लुटोनियम-इंधन वापरून द्रुतगतिप्रजनक विक्रियक तयार करावयाचे आहेत. यामुळे दर पाच वर्षांनी एकूण अणुऊर्जेच्या उत्पादनात दुप्पट वाढ होईल. या शतकाच्या अखेरीस ४३ Mkw अणुऊर्जेचे जे उद्दिष्ट गाठण्याचे ठरवले आहे, त्यात ५० ते ७५ टक्के वाटा यावरील सुधारलेल्या द्रुतगतिप्रजनक विक्रियकांकडे राहणार असून बाकीचा वाटा जडपाणी-विक्रियकांकडून उचलला जाणार आहे.

तिसरा टप्पा : नैसर्गिक युरेनियमचे भारतातील साठे मर्यादित असल्यामुळे इंधन म्हणून नैसर्गिक युरेनियम व जडपाणी वापरलेल्या विक्रियकांकडून किमान अणुऊर्जा निर्माण करणे आणि द्रुतगतिप्रजनक विक्रियकाकडून ती कमाल मर्यादेत निर्माण करणे, अशी आखणी करण्यात आली आहे. या मर्यादित असलेल्या साठ्यामुळे मंदगती व द्रुतगती थोरियमविक्रियकांचा अभ्यास चालू आहे. म्हणून या टप्प्यात चार प्रकारचे विक्रियक एकाच वेळी चालू होतील; त्यांची नावे पुढीलप्रमाणे : (१) नैसर्गिक युरेनियम व जडपाणी-विक्रियक (२) प्रगत मंदगतिविक्रियक (३) प्लुटोनियम-इंधन द्रुतगतिप्रजनक विक्रियक आणि (४) थोरियम-इंधन द्रुतगतिप्रजनक विक्रियक.

वरील तऱ्हेने निर्माण होणारी अणुऊर्जा देशाच्या निरनिराळ्या भागांतील शेती-उद्योगधंद्यांना फार स्वस्त रीतीने पुरविणे शक्य होईल. देशाच्या काही भागांत अशा तऱ्हेने उपलब्ध होणाऱ्या ऊर्जेमुळे शेती-उद्योगधंद्यांत किती फायदा होऊ शकेल, याचा अभ्यास झाला आहे.

वरील ऊर्जा-उत्पादनाच्या योजनेशिवाय रेडिओ-समस्थानिक आणि प्रारण ह्यांचे बहुविध अनुप्रयोग हा अणुऊर्जेचा एक प्रमुख फायदा आहे. या अनुप्रयोगांना भविष्यकाळात फार महत्त्व येणार आहे. सध्या उद्योग-धंद्यात, शेतीत व वैद्यकात रेडिओ-समस्थानिकांचा पुष्कळ प्रमाणात वापर होत आहे. हा वापर अनेक पटींनी वाढविण्याचा उद्देश आहे.

रोगनिदानासाठी रेडिओ न्यूक्लाइडांचा वापर दर वर्षी लोकसंख्येच्या दर हजारी फक्त ०·०५ एवढा आहे, तो त्याच्या वीसपट करण्याच्या योजना आहेत. या दृष्टीने सर्व देशात १०० वैद्यक महाविद्यालयांच्या रुग्णालयांत प्रारणयंत्रे बसविण्याचा प्रयत्न करण्यात येणार आहे.

निरनिराळ्या प्रकारच्या व फारच वाढत्या प्रमाणावर लागणाऱ्या रेडिओ-औषधी तयार करण्यासाठी विशिष्ट उपाय योजण्यात आले आहेत. उदा., भरपूर किरणीयन आयतन असलेला उच्च स्रोत-विक्रियक आणि ६० Mev चल सायक्लोट्रॉन या यंत्रांची उभारणी करणे. तसेच नवीन शक्तिशाली विक्रियकापासून विशिष्ट क्रियाशीलता असणारे Co–60 हे उपलब्ध होईल व पुढील पाच वर्षांत वाढत वाढत दर वर्षी 3MCi इतकी किरणोत्सर्गी क्षमता उपलब्ध होऊ शकेल. यामुळे वैद्यकीय साधन-सामग्रीचे निर्जंतुकीकरण, खाद्य पदार्थांचे परिरक्षण, रासायनिक संश्लेषण आणि प्लॅस्टिक रूपांतर-प्रक्रिया इ. प्रक्रियांना पुढील दहा वर्षांत फार मोठ्या प्रमाणात चालना दिली जाणार आहे.

वैद्यकीय साधनसामग्रीच्या निर्जंतुकीकरणासाठी किरणीयन यंत्रांच्या मालिकेतील पहिले संयंत्र १९७३ अखेर तयार झाले. तसेच येत्या दहा वर्षांत कांदे, बटाटे, धान्य, फळफळावळ व मासे यांचे परिरक्षण करणारी संयंत्रे बसविण्यात येणार आहेत.

अणुऊर्जाविषयक कार्यक्रमाच्या महत्त्वामुळे त्यासंबंधीचे संशोधन व विकास यांचा वेग वाढविण्यात आला आहे. तुर्भे येथील १००Mw चा उभारण्यात आलेला एक संशोधन-विक्रियक याचेच द्योतक आहे.

पहा : भाभा अणुसंशोधन केंद्र.

भिडे, ग. ल.; टोळे, मा. ग.

अणुऊर्जाविषयक धोरण : दुसऱ्या महायुद्धाच्या अखेरीस, ६ ऑगस्ट १९४५ ला अमेरिकेने अणुबाँबचा पहिला प्रयोग हिरोशीमावर केला व जपानला शरणागती पतकरावयास लावली. त्याच वेळी अशा अस्त्रांची भयंकर संहारक्षमता पाहून जगातील विचारवंतांना धक्का बसला व अशा अस्त्रांच्या नियंत्रणाबाबत आंतरराष्ट्रीय पातळीवर काही योजना करणे अत्यावश्यक आहे, एवढ्यापुरते जगातील सर्व प्रमुख राजकीय नेत्यांचे एकमत झाले. अणुऊर्जेची संहारक्षमता प्रचंड असली तरी मानवी सुखसमृद्धीसाठीही तिचा पुष्कळ उपयोग करता येण्यासारखा आहे; म्हणून ज्यांच्यापाशी ती ऊर्जा कमीअधिक प्रमाणात आहे, ज्यांना ती प्राप्त होण्यासारखी आहे आणि ज्यांना आज तरी अशी शक्यता नाही, अशा सर्वच राष्ट्रांना तिच्या उपयोगाबद्दल आपापले धोरण ठरविणे, त्याचप्रमाणे आंतरराष्ट्रीय पातळीवरही विचारविनिमय करणे आवश्यक झाले.

आज अमेरिका, ब्रिटन, फ्रान्स, रशिया व चीन ही प्रत्यक्ष अण्वस्त्रे निर्माण करणारी राष्ट्रे आहेत. तथापि भारत, इझ्राएल, ईजिप्त, पश्चिम जर्मनी, जपान, स्वीडन व कॅनडा ह्या राष्ट्रांनी अणुऊर्जेचे उत्पादन व तिचा शांततामय कार्यासाठी वापर ह्या बाबतींत पुष्कळ प्रगती केली आहे. प्रसंग आल्यास अण्वस्त्रांची निर्मिती करण्याची क्षमताही त्यांना कमीअधिक प्रमाणात प्राप्त झाली आहे. अणुऊर्जाविषयक वैज्ञानिक व तांत्रिक ज्ञानाचा जसजसा प्रसार होत जाईल, तसतशी नवीन राष्ट्रेही या मालिकेत येण्याचा संभव आहे. याचा परिणाम अण्वस्त्रविषयक जागतिक धोरणावर झालेला दिसून येतो.

शांततामय कार्यासाठी अणुऊर्जेचा विनियोग करावा, हे उद्दिष्ट सर्व राष्ट्रांचे आहे. परंतु सर्वच राष्ट्रांजवळ त्यासाठी आवश्यक असे तांत्रिक ज्ञान व साधनसामग्री असणे शक्य नाही. त्यासाठी आंतरराष्ट्रीय सह-कार्यावरच अशा राष्ट्रांना अवलंबून राहिले पाहिजे. ह्या दृष्टीने जुलै १९५७ मध्ये संयुक्त राष्ट्रांनी व्हिएन्ना येथे आंतरराष्ट्रीय अणुऊर्जा-मंडळ (इंटर-नॅशनल ॲटॉमिक एनर्जी एजन्सी) स्थापन केले. अणुऊर्जेचा शांततामय कार्यासाठी जास्तीत जास्त वापर कसा करता येईल व त्यासाठी सभासद-

राष्ट्रांनी उपलब्ध केलेल्या साधनसामग्रीचे योग्य वाटप कसे करावे, ह्यासंबंधी हे मंडळ विचार करते. आज ह्या संघटनेचे शंभराहून अधिक सभासद आहेत. ह्याच कार्यासाठी काही प्रादेशिक मंडळेही स्थापण्यात आली असून त्यात यूरोपातील 'यूरेटम' ही संघटना प्रमुख आहे. यूरोपीय सामायिक बाजारपेठेतील सहा देशच ह्या संघटनेत आहेत. भांडवल, श्रमशक्ती, साधनसामग्री वगैरे बाबतींत संपूर्ण सहकार्य करणे हा ह्या संघटनेचा हेतू आहे व त्या दृष्टीने अमेरिका, कॅनडा, ब्रिटन अशा प्रगत राष्ट्रांबरोबर वैज्ञानिक सहकार्याचे करारही ह्या संघटनेने केले आहेत.

अमेरिकेने अणुबाँबचा पहिला प्रयोग १९४५ मध्ये केला. १९४९ मध्ये रशियाने पहिला चाचणी-अणुस्फोट करून अमेरिकेची ह्या क्षेत्रातील मक्तेदारी नष्ट केली. ब्रिटनने पहिला चाचणी-अणुस्फोट १९५२ मध्ये केला. अमेरिकेने १९५२ मध्ये व रशियाने १९५३ मध्ये हायड्रोजन-बाँबचे चाचणी स्फोट करून ह्या ऊर्जेची भीषणता जगाच्या निदर्शनास प्रखरतेने आणून दिली. पुढे १९५८ मध्ये फ्रान्सने व १९६४ मध्ये चीनने अण्वस्त्रस्फोट करून अण्वस्त्रांच्या स्पर्धेत प्रवेश केला. दुसऱ्या महायुद्धानंतर जगातील प्रमुख राष्ट्रांचे अमेरिका व रशिया यांच्या नेतृत्वाखाली दोन गट पडले. त्या प्रत्येक गटाजवळ अण्वस्त्रनिर्मितीची अपार क्षमता असल्यामुळे त्यांच्या संघर्षातून जगाचा नाश होण्याची शक्यता निर्माण झाली व त्यामुळेच ह्या बाबतीत आंतरराष्ट्रीय नियंत्रण असण्याची आवश्यकता प्रकर्षाने जाणवू लागली. म्हणून १९४६ पासून आजतागायत ह्या प्रश्नावर विचारविनिमय कसा झाला व त्यातून फलनिष्पत्ती काय झाली, हे पाहणे आवश्यक आहे.

पारंपरिक शस्त्रांच्या कपातीचा प्रश्न १९३० पासून राष्ट्रसंघाच्या विचाराधीन होताच. अण्वस्त्रांच्या शोधामुळे त्यास निराळे वळण लागले. संयुक्त राष्ट्रांच्या आमसभेच्या पहिल्याच अधिवेशनात अणुऊर्जेवर नियंत्रण व पारंपरिक शस्त्रांची कपात ह्यांसाठी दोन भिन्न आयोग नेमण्यात आले. पाश्चिमात्य राष्ट्रे व रशिया यांमधील आत्यंतिक मतभेदामुळे दोन्ही आयोग काहीही निश्चित कार्य करू शकले नाहीत. शेवटी १९५२ मध्ये त्यांचे एकत्रीकरण करून एकच निःशस्त्रीकरण-आयोग नेमण्यात आला. या आयोगाच्या व त्याच्या उपसमितीच्या अनेक बैठकी होऊनही सर्वमान्य अशी एकही योजना होऊ शकली नाही. पाश्चिमात्य राष्ट्रे, अमेरिका व रशिया ह्यांच्यामध्ये नियंत्रणाच्या आवश्यकतेबाबत एकमत असूनही तपशीलांबाबत, विशेषतः अण्वस्त्र-निर्मितीच्या आंतरराष्ट्रीय तपासणीसारख्या मुद्द्यांबाबत, सतत मतभेदच होत राहिले. १९५५ साली जिनिव्हा येथे भरलेल्या अमेरिका, ब्रिटन, फ्रान्स व रशिया या राष्ट्रांच्या शिखर परिषदेत निःशस्त्रीकरणाच्या धोरणास पाठिंबा देण्यात आला; पण निश्चित धोरण ठरू शकले नाही. १९५७ मध्ये भारतासह चौदा नवीन सभासदांची नियुक्ती या आयोगावर करण्यात आली; परंतु रशियाने ह्या नव्या आयोगावर बहिष्कार घातला.

अण्वस्त्रबंदीच्या विचाराला पोषक वातावरण निर्माण करण्याच्या हेतूने १९५८ मध्ये अमेरिका, ब्रिटन व रशिया ह्यांनी अण्वस्त्रचाचणी-प्रयोग एक वर्ष स्थगित करण्याची घोषणा केली. पुढे १९६१ मध्ये रशियाने व लगेच अमेरिकेने चाचणी-प्रयोग सुरू केल्यामुळे प्रथम स्वेच्छेने घातलेली बंदी निरर्थक झाली. १९६२ पासून मात्र या चर्चेस नवीन वळण लागले. संपूर्ण अण्वस्त्रबंदीच्या दृष्टीने जरी प्रगती झाली नाही, तरी त्या दिशेने काही निश्चित स्वरूपाची पावले टाकण्यात आली. १९६३ मध्ये अमेरिका, ब्रिटन व रशिया यांनी मॉस्को-आंशिक चाचणी-बंदी-तह या नावाचा तह करून अतःपर हवेत, पाण्याखाली अगर बाह्य अवकाशात अणुस्फोटाचे चाचणी-प्रयोग बंद करण्याचे मान्य केले. भारतासह शंभराहून अधिक राष्ट्रांनी ह्या तहावर सह्या केल्या आहेत. फक्त फ्रान्स व चीन ह्यांनी सह्या करण्यास नकार देऊन आपले त्याविषयीचे स्वातंत्र्य अबाधित ठेवले. पुढे १९६७ मध्ये संयुक्त राष्ट्रांच्या संमतीने अमेरिका, रशिया व ब्रिटन ह्यांनी बाह्य अवकाशात, चंद्रावर, अगर अन्य ग्रहांवर अण्वस्त्रे अगर अन्य संहारक अस्त्रे ठेवण्यास प्रतिबंध करणारा तह संमत केला. १९६८ मध्ये अमेरिका व रशिया ह्यांनी संयुक्तपणे अण्वस्त्र-प्रसार-बंदीच्या ठरावाचा मसुदा संयुक्त राष्ट्रांपुढे ठेवला व सभासदराष्ट्रांनी तो मान्य करावा, अशी अपेक्षा व्यक्त केली. जी राष्ट्रे आज अण्वस्त्रे तयार करीत नाहीत, त्यांनी त्यांचे उत्पादन करू नये, एवढेच नव्हे, तर ती अन्य ठिकाणाहून संपादनही करू नयेत; त्याच अनुषंगाने ज्यांच्याजवळ अशी अस्त्रे आहेत, त्यांनी ती इतरांस देऊ नयेत अगर त्यांच्या उत्पादनात साहाय्यही करू नये, अशा अर्थाची कलमे ह्या ठरावात घालण्यात आली आहेत.

अमेरिका व रशिया ह्यांना हा ठराव म्हणजे मोठा विजय वाटत असला, तरी अनेक राष्ट्रांचा त्याच्या मूलभूत तत्त्वालाच विरोध आहे. ह्या ठरावामुळे अण्वस्त्रधारी राष्ट्रांचे जगात कायमचे वर्चस्व राहील, असे त्यांना वाटते. उदा., आज ज्यांच्याजवळ अण्वस्त्रे नाहीत त्यांना ती कधीच लाभू नयेत हाच ठरावाचा हेतू आहे, असे फ्रान्सचे मत आहे. चीनच्या मते हा ठराव म्हणजे भयंकर फसवणुकीचा नमुना आहे. एका बाजूला रशियासारखे अण्वस्त्रसज्ज राष्ट्र असता आपल्या राष्ट्राला अण्वस्त्रांच्या बाबतीत दुर्बल राहून चालणार नाही, असे पश्चिम जर्मन सरकारचे मत आहे.

अण्वस्त्र-प्रसरणबंदी-ठरावापुरते जरी अमेरिका व रशिया यांचे एकमत असले, तरी संपूर्ण अण्वस्त्रबंदीसंबंधी त्यांचे दृष्टिकोन फार भिन्न आहेत. बंदीचे तत्त्व मान्य असूनही या दोनही प्रतिस्पर्धी राष्ट्रांनी अण्वस्त्रनिर्मितीची स्पर्धा चालूच ठेवली आहे. या राष्ट्रांच्या पातळीवर येण्याची फ्रान्सची महत्त्वाकांक्षा असल्याने फ्रान्सला कोणत्याही प्रकारचे बंधन मान्य नाही. साम्यवादी चीनचे तर दोन्ही गटांशी वितुष्ट होते. अर्थात ह्या राष्ट्राचे धोरण ह्या बाबतीत अनिर्बंधच राहणार.

अण्वस्त्रासंबंधीचे भारताचे धोरण स्पष्ट आहे. अण्वस्त्रांवर संपूर्ण बंदी घातली पाहिजे, असे भारताने संयुक्त राष्ट्रांत व बाहेरही आग्रहाने प्रतिपादन केले आहे. ह्या तत्त्वानुसार भारताने अणुऊर्जेचा उपयोग संहारक शस्त्रांच्या निर्मितीसाठी केलेला नाही व तसा तो केला जाणारही नाही, असे भारतीय नेत्यांनी पुनःपुन्हा स्पष्ट केले आहे. तथापि जगात अण्वस्त्रनिर्मितीची स्पर्धा अशीच चालू राहिली आणि चीन, पाकिस्तान-सारख्या शेजारच्या राष्ट्रांनी निराळी धोरणे अंगीकारली, तर भारताला आपल्या धोरणाचा पुनर्विचार करावा लागेल.

अण्वस्त्र-प्रसरणबंदी-ठरावासंबंधी विचारविनिमय करण्यासाठी अण्वस्त्र-रहित अशा ९२ राष्ट्रांची परिषद संयुक्त राष्ट्रांतर्फे ऑगस्ट–सप्टेंबर १९६८ मध्ये जिनिव्हा येथे भरविण्यात आली होती. चीनखेरीज इतर चार अण्वस्त्रधारी राष्ट्रांनीही तीत भाग घेतला. परिषदेनंतर निघालेल्या पत्रकात असे म्हटले आहे, की अणुयुगात प्रत्येक राष्ट्रास संरक्षणाची हमी मिळणे अगत्याचे आहे. जागतिक शांतता व आर्थिक प्रगतीसाठी शस्त्रास्त्रांची स्पर्धा बंद झाली पाहिजे. अण्वस्त्र-प्रसरणबंदी-ठरावानंतर संपूर्ण निःशस्त्रीकरणाची योजनाही कार्यवाहीत आली पाहिजे. तोपर्यंत काही अण्वस्त्ररहित टापूही जगात निर्माण करण्यात यावेत. सर्व राष्ट्रांना अणु-ऊर्जेचा शांततामय कार्यासाठी उपयोग कसा करावा ह्याचे शास्त्रीय ज्ञान व साधने मिळाली पाहिजेत. त्यासाठी अण्वस्त्रधारी राष्ट्रांनी आर्थिक व अन्य मदत देऊन आंतरराष्ट्रीय सहकार्य केले पाहिजे.

वरील पत्रकातील सूचना अंमलात येणे कठीण आहे. अण्वस्त्रांचा संपूर्ण साठा नष्ट केल्याखेरीज व नवीन निर्मितीवर संपूर्ण बंदी घातल्या-खेरीज अण्वस्त्रांचे जगावरील संकट नष्ट होणार नाही. परंतु ही गोष्ट नजीकच्या भविष्यकाळात तरी शक्य दिसत नाही.

पहा : निःशस्त्रीकरण. नरवणे, द. ना.

अणुऊर्जेचे शांततामय उपयोग : अणुऊर्जेचा शांततामय कार्यासाठी मुख्यत्वे तीन प्रकारांनी उपयोग होतो. (१) मोठ्या प्रमाणावर व माफक दरात वीज निर्माण करणे आणि ती नानाविध कार्यांसाठी वापरणे [→ अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी]. (२) विक्रियकांच्या (अणुभट्ट्यांच्या) साहाय्याने विविध किरणोत्सर्गी समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेल्या मूलद्रव्याच्या प्रकारास समस्थानिक म्हणतात व जे समस्थानिक आपोआप फुटून त्यांतून कण अथवा किरण बाहेर पडतात त्यांना किरणोत्सर्गी समस्थानिक म्हणतात, → अणुक्रमांक; समस्थानिक) निर्माण करणे आणि त्यांचा विविध मानवी व्यवहारांत व संशोधनासाठी उपयोग करणे. (३) कालवे खणणे, कृत्रिम बंदरे तयार करणे, खनिज तेलाची सुलभ निर्मिती यांसाठी इष्ट अशा लहान-मोठ्या प्रमाणावर आणवीय स्फोटांचा उपयोग करणे.

विद्युत् निर्मिती : जगाची लोकसंख्या इ. स. २००० च्या सुमारास ६६० कोटींच्या वर जाईल (१९६१ साली ३०७ कोटी) व इंधनाचा दर डोई सरासरी अपेक्षित विनियोग ४·४२ टन कोळशाएवढा होईल असा अंदाज आहे.

विविध प्रदेशांतील इ. स. १९६१ व इ. स. २००० मधील इंधनाचा दर डोई विनियोग (टन कोळशाच्या सममूल्यात).

प्रदेश	१९६१	२००० (अपेक्षित)
उत्तर अमेरिका	७·८२४	११·६२
ऑस्ट्रेलिया व न्यूझीलंड	३·०२४	९·१८
यूरोप	२·७२०	५·८१
रशिया	२·९२०	१४·४०
दक्षिण अमेरिका	०·६७९	३·००
आफ्रिका (ईजिप्तखेरीज)	०·३१०	
दक्षिण व अतिपूर्व आशिया	०·२६३	
मध्यपूर्व (ईजिप्तसह)	०·२७२	
चीन	०·५२८	
जागतिक	१·४०	४·४२

इंधनांचे शिलकी साठे व संभाव्य विद्युत् निर्मिती यांचा विचार करता अल्पविकसित देशांमध्ये रूढ शक्तिसाधनांचे दर डोई प्रमाण सर्वांत कमी आहे, असे दिसते. दक्षिण अमेरिकेमधील उपलब्ध इंधनसाठे १९ वर्षे, मध्यपूर्वेतील ३५ वर्षे व दक्षिण आशियातील केवळ १३ वर्षेच पुरू शकतील (येथे दर डोई ३ टन विनियोग धरला आहे). जलविद्युत् निर्मितीची शक्यताही बेताचीच आहे. जगाच्या दृष्टीने विचार केला, तरी सर्व ज्ञात इंधनसाठे सुमारे ७५ वर्षे पुरू शकतील. किफायतशीरपणे वापरता येण्यासारखे साठे तर ३० वर्षांतच संपुष्टात येतील, असा 'वर्ल्ड कॉन्फरन्स सर्व्हे ऑफ एनर्जी रिसोर्सेस' या संस्थेचा अंदाज आहे.

अणुऊर्जेपासून उत्पन्न झालेल्या विजेचा खर्च तांत्रिक प्रगतीमुळे दिवसेंदिवस कमी होत आहे. इंग्लंडमध्ये १९६२ साली प्रत्येक विद्युत् ऊर्जेच्या एककास (किलोवॉट तास) १·३ पेन्स खर्च येई, तो १९७० साली ०·४६ पेन्स इतकाच येईल, असा अंदाज होता. अत्याधुनिक पद्धतीने बांधलेल्या कोळशाच्या खाणीजवळील औष्णिक केंद्रामधील खर्च प्रत्येक एककामागे ०·५३ पेन्स इतका येत होता. १९७० च्या सुमारास ब्रिटनमध्ये एकंदर उत्पादनाच्या १२ टक्के वीज अणुऊर्जेपासून निर्माण करण्यात येत होती.

एक हजार मेगॅवॉट शक्तीचे विक्रियक बांधून निर्माण झालेली स्वस्त वीज खाऱ्या पाण्याचे गोडे पाणी करण्याकरिता, खतांचे कारखाने चालविण्याकरिता, जमिनीमध्ये खोल असलेले पाणी पंपाने वर खेचण्याकरिता व इतर कृषिविषयक कार्यांसाठी वापरता येईल.

किरणोत्सर्गी समस्थानिकांचे उपयोग : उद्योगधंदे, वैद्यकशास्त्र, कृषिविज्ञान, कालमापन इ. विविध क्षेत्रांत किरणोत्सर्गी समस्थानिकांचा उपयोग होतो. याकरिता निरनिराळी तंत्रे वापरण्यात येतात.

मार्गण तंत्र : रासायनिक विक्रियांमध्ये एखाद्या मूलद्रव्याच्या किरणोत्सर्गी समस्थानिकाचा समावेश करतात व त्याच्या किरणोत्सर्गाचा उपकरणांच्या द्वारे शोध घेऊन त्याचा मार्ग ठरवितात आणि त्यावरून विक्रियांचा अभ्यास करतात. यालाच मार्गण तंत्र व अशा मूलद्रव्यांना मार्गण मूलद्रव्ये असे म्हणतात. अनेक गुंतागुंतीच्या—विशेषतः जीवसृष्टीत घडून येणाऱ्या—रासायनिक विक्रिया कशा घडून येतात व त्यांच्यातील महत्त्वाचे टप्पे कोणते यांचे ज्ञान या मार्गण मूलद्रव्यांच्या साहाय्याने होऊ शकते. निरनिराळ्या औद्योगिक क्रियांमध्ये या मार्गण मूलद्रव्यांच्या साहाय्याने मिळालेल्या माहितीवरून नकळत होणारा नाश थांबवून मोठ्या प्रमाणावर बचत घडवून आणणे शक्य झाले आहे. किरणोत्सर्गी मार्गण मूलद्रव्यांच्या रूपाने संशोधनासाठी एका अत्यंत उपयुक्त व प्रभावी साधनाचा लाभ झाला आहे.

मार्गण मूलद्रव्ये दोन प्रकारांनी तयार करता येतात : (१) मूलद्रव्यात त्याच्या किरणोत्सर्गी समस्थानिकांचा समावेश करणे; उदा., शिशामध्ये त्याचा किरणोत्सर्गी समस्थानिक RaD (रेडियम–डी) म्हणजेच शिसे(२१०) मिसळून मार्गण मूलद्रव्य तयार करणे. पॅनेथ यांनी १९१३ साली अशा मार्गण मूलद्रव्यांचा उपयोग करून शिशाच्या संयुगांची अतिसूक्ष्म विद्राव्यता (विरघळण्याची क्षमता) निश्चित केली. एखाद्या मूलद्रव्यावर न्यूट्रॉनांचा (अणुकेंद्रातील विद्युत् भाररहित घटकांचा) मारा केल्याने थोड्या प्रमाणात त्याच मूलद्रव्याचा किरणोत्सर्गी समस्थानिक त्यामध्ये उत्पन्न होतो. उदा., सोडियम (२३) या मूलद्रव्यावर न्यूट्रॉनांचा भडिमार केल्यास न्यूट्रॉनांचे शोषण होते व गॅमा किरण [→ किरणोत्सर्ग] बाहेर पडून सोडियम (२३) मध्ये सोडियम (२४) हा किरणोत्सर्गी समस्थानिक निर्माण होतो. ही विक्रिया Na^{23} (n, γ) Na^{24} अशी दर्शवितात. (२) या रीतीने किरणोत्सर्गी समस्थानिक निर्माण करणे अवघड असेल किंवा त्यांची अर्धायुष्ये (किरणोत्सर्गी पदार्थांची मूळची क्रियाशीलता विघटनामुळे निम्मी होण्यास लागणारा काळ) अत्यल्प असतील, तर त्या मूलद्रव्यांतील स्थिर समस्थानिकांचे प्रमाण बदलूनही मार्गण मूलद्रव्य तयार करता येते. उदा., नैसर्गिक ऑक्सिजनामधील O^{16} वेगळा करून O^{18} चे प्रमाण वाढवता येते. अशा रीतीने O^{18} ने संपन्न केलेला ऑक्सिजन मार्गण मूलद्रव्य म्हणून वापरता येतो.

स्थिर व मार्गण समस्थानिक यांचे रासायनिक गुणधर्म तेच असतात. मार्गण मूलद्रव्यांचा, प्रयोगासाठी इष्ट अशा संयुगाच्या रूपातच उपयोग होतो. उदा., $Na^{24}Cl$ व H_2O^{18} यांचा उपयोग करतात. विविध प्रकारच्या कार्बनी संयुगांमध्ये कार्बन अणू निरनिराळ्या अवस्थांत ग्रथित झालेले असतात. उदा., ॲसिटिक अम्लामध्ये (CH_3COOH) एक CH_3 गटात, तर दुसरा COOH गटात आहे. एखाद्या विशिष्ट विक्रियेत कोणता गट भाग घेत आहे हे शोधावयाचे असेल, तर मार्गण-अणू योग्य गटात समाविष्ट करून ॲसिटिक अम्ल तयार करावे. मार्गण अणू तारांकित करून स्पष्ट करतात. जसे C^*H_3COOH किंवा CH_3C^*OOH अशी दोन अम्ले असू शकतील. अशा संयुगांना किरणोत्सर्गी संयुगे म्हणतात.

ज्या वेळी एखाद्या मूलद्रव्याचे स्थिर व किरणोत्सर्गी असे दोन्ही समस्थानिक उपलब्ध असतील (उदा., कार्बनाचा C^{13} हा स्थिर व C^{14} हा किरणोत्सर्गी समस्थानिक आहे.) त्या वेळी कोणता मार्गण म्हणून वापरावयाचा, हे ठरविण्यासाठी खालील मुद्द्यांचा विचार करावा लागतो.

किरणोत्सर्गी समस्थानिकाचा वापर करण्यातील मुख्य फायदा असा की, सध्या उपलब्ध असलेल्या इलेक्ट्रॉनीय उपकरणांच्या साहाय्याने अत्यल्प

प्रमाणातही त्यांचे अचूक मापन करता येते. पण या बाबतीत महत्त्वाची अडचण ही की, उत्सर्गामुळे या मूलद्रव्याचा ऱ्हास होऊन प्रयोगाच्या सुरुवातीस घेतलेले त्याचे प्रमाण क्षणोक्षणी घटत असते. याबाबत सर्वसाधारण नियम असा की, प्रयोगास लागणारा वेळ त्याच्या अर्धायुष्याच्या दसपटीपेक्षा कमी असल्यास ह्या वापर सोईस्कर होऊ शकतो. या दृष्टीने दीर्घ अर्धायुषी समस्थानिक अधिक उपयुक्त ठरतात; पण अर्धायुष्य जितके जास्त तितका उत्सर्ग क्षीण स्वरूपाचा असतो व त्याचे मापन अधिक अवघड ठरते. याशिवाय ज्यावेळी जीवसृष्टीतील विक्रियांचा अभ्यास करावयाचा असेल, त्यावेळी उत्सर्गापासून प्रयोग करणाऱ्यांना व ज्यांवर प्रयोग करावयाचा आहे, त्यांना कोणताही अपाय होणार नाही ही दक्षता घ्यावी लागते. स्थिर द्रव्यांच्या बाबतीत या अडचणी येत नाहीत; पण स्थिर समस्थानिक असलेली अशी मार्गण द्रव्ये बनविणे त्यामानाने फार खर्चाचे पडते. शिवाय त्यांचे योग्य मापन करण्यासाठी द्रव्यमान वर्णपटमापकासारख्या [—> द्रव्यमान वर्णपटविज्ञान] अवजड, गुंतागुंतीच्या व महाग उपकरणाचा वापर करावा लागतो.

ज्यावेळी एखाद्या विशिष्ट मूलद्रव्याच्या रासायनिक विक्रियेतील वाटचालीसंबंधीची माहिती मिळवावयाची असते, त्यावेळी मार्गण तंत्राचा उपयोग करतात. मार्गणाखेरीज अनेक ठिकाणी किरणोत्सर्गी समस्थानिकांच्या उत्सर्गाचा उपयोग करण्यात येतो. केवळ उत्सर्गाचा उपयोग दोन तऱ्हांनी होतो : (१) पदार्थातून आरपार जाताना त्यांची तीव्रता कमी होते, त्याच्या अभ्यासाने; (२) किरणांच्या शक्तीचे मापन करून.

किरणोत्सर्ग व मार्गण तंत्र यांच्या काही प्रमुख उपयोगांची माहिती खाली दिलेली आहे.

उद्योगधंद्यातील उपयोग : जाडीचे मापन, पातळीचे ज्ञान, यंत्राची झीज, नळांची गळती शोधणे अशा प्रकारच्या समस्यांमध्ये किरणोत्सर्गाचा उपयोग कसा होतो यासंबंधीची माहिती किरणोत्सर्ग या नोंदीत दिलेली आहे. बिडाच्या वस्तू किंवा लोखंडी कामातील जोड तपासण्यासाठी क्ष-किरणांपेक्षा गॅमा किरण काही वेळा अधिक सोईस्कर ठरतात. कोबाल्ट (६०) किंवा इरिडियम (१९२) असलेला कॅमेरा तपासावयाच्या वस्तूच्या एका बाजूस व पलीकडच्या बाजूस योग्य असे मापनयंत्र ठेवून वस्तूतील किंवा सांध्यातील दोषांचे सुटसुटीतपणे परीक्षण करता येते.

उपकरणांमधील काही नाजूक पण महत्त्वाच्या भागांवर संपूर्ण छिद्ररहित आवरण असणे आवश्यक असते. उदा., ट्रँझिस्टरावर संरक्षक आवरण असते. असे ट्रँझिस्टर किरणोत्सर्गी क्रिप्टॉन वायूच्या वातावरणात दाबाखाली ठेवून ज्यामधील आवरणात दोष असेल त्यामध्ये किरणोत्सर्गी क्रिप्टॉन शिरलेला आढळतो व अशा रीतीने सदोष ट्रँझिस्टर वेगळे काढता येतात.

किरणोत्सर्गामुळे काही संयुगांचे रेणू उद्दीपित होतात व त्यामुळे ते क्रियाशील बनतात. गॅमा किरण प्रारणाने एथिलीन व हायड्रोजन ब्रोमाइड यांच्यामध्ये विक्रिया घडते व एथिल ब्रोमाइड हे संयुग तयार होते. ही उत्पादनाची पद्धत सोपी व स्वस्त आहे. कोबाल्ट (६०) च्या उत्सर्गाने अमेरिकेत दर वर्षी ५०० टन एथिल ब्रोमाइड तयार करण्यात येते. रबर, पॉलिथीन इ. पदार्थांचे रेणू बहुवारिकीय (उच्च रेणुभाराचे) असतात. गॅमा उत्सर्गामध्ये ठेवलेल्या पॉलिथिनामध्ये नवीन जोडदुवे सांधले जाऊन जास्त चिवट व उच्च तपमानाखाली टिकाव धरू शकणारे दर्जेदार पॉलिथीन तयार करता येते. या पद्धतीत बाह्य उष्णता वा रसायने यांची गरज भासत नाही. प्रारण कमीअधिक करून जोडदुव्यांचे प्रमाण आवश्यकतेप्रमाणे बदलता येते. यामुळे अनेक नवीन प्लॅस्टिकांचे संश्लेषण शक्य झाले आहे.

भूस्तरातील पाण्याचा प्रवाह : भूस्तरात खोलवर पाण्याचा प्रवाह कसा व किती जातो, याचे संशोधन किरणोत्सर्गी समस्थानिकांनी सुलभ झाले आहे. पाण्याचे दुर्भिक्ष्य असलेल्या देशांत हे संशोधन अत्यावश्यक ठरते. यासाठी एक कूपनलिका खणून तिच्यातील पाण्यात किरणोत्सर्गी द्रव्य मिसळतात. सभोवार वेगवेगळ्या अंतरांवर खणलेल्या कूपनलिकांपैकी कोठे किरणोत्सर्ग सापडतो यावरून भूस्तरातील प्रवाहाची दिशा व वेग कळू शकतो.

किरणोत्सर्गी समस्थानिक व कृषिविज्ञान : जगाच्या वाढत्या लोकसंख्येच्या उदरनिर्वाहाचा प्रश्न समाधानकारकरीत्या सोडविण्यासाठी अन्नधान्याचे उत्पादन पुरेशा प्रमाणात वाढविणे अत्यावश्यक आहे. ही वाढ दोन प्रकारे होऊ शकेल : (१) अधिकाधिक जमीन लागवडीखाली आणणे व (२) लागवडीखाली असलेल्या जमिनीची उत्पादनक्षमता वाढविणे. यांपैकी पहिल्या प्रकारास अर्थातच निसर्गाची मर्यादा येते, पण दुसरा प्रकार मानवी प्रयत्न व शास्त्रीय संशोधनातील प्रगती यांवर अवलंबून आहे. जमिनीची उत्पादनक्षमता पुढील काही उपायांनी वाढविणे शक्य आहे. (अ) खतांचा शास्त्रशुद्ध वापर, (आ) पिकांच्या जास्त उत्पादनक्षम व जोमदार जातींची निवड, (इ) शेतात व गुदामात होणाऱ्या पिकांच्या व अन्नधान्याच्या नाशास आळा आणि (ई) खाद्यपदार्थ सडू न देता जास्त दिवस टिकविणे. या विविध उपायांच्या अभ्यासासाठी किरणोत्सर्गी समस्थानिकांचा मार्गण द्रव्ये म्हणून वापर होत असून धान्योत्पादन वाढविण्यासाठी ती अत्यंत उपयुक्त ठरत आहेत.

(अ) यासंबंधीच्या प्रयोगांसाठी फॉस्फरस (३२) हे मूलद्रव्य असलेल्या कॅल्शियम सुपरफॉस्फेट, डायकॅल्शियम फॉस्फेट इ. खतांचा वापर करतात. खतांप्रमाणेच प्रत्यक्ष जमिनीतूनही झाडे फॉस्फरसाचे शोषण करीत असतात. झाडाच्या वेगवेगळ्या भागांची राख करून विश्लेषण-पद्धतीने त्यांतील एकूण फॉस्फरसाचे प्रमाण काढतात. याच राखेतील किरणोत्सर्गाच्या प्रमाणावरून एकंदर शोषण झालेल्या फॉस्फरसापैकी खतातील किती व जमिनीतील किती, हे प्रमाण निश्चितपणे कळू शकते. अशा प्रयोगांवरून निघालेले महत्त्वाचे निष्कर्ष असे : (१) जमिनीतच फॉस्फरस जास्त असेल तर खतांचे शोषण कमी होते. अशा वेळी अधिक प्रमाणावर खतांचा वापर करणे म्हणजे त्यांचा अपव्यय होय. (२) पेरणीच्या वेळी खत घातले तर झाडे खतातील फॉस्फरस जास्त शोषून घेतात. पण मुळे जशी खोल जातात, तशी ती जमिनीतील नैसर्गिक फॉस्फरसाचे अधिक शोषण करतात. खत केव्हा व कोठे घालावे, हे झाडाच्या वयावर अवलंबून असते. वाढलेल्या पिकाला वरवर घातलेल्या खताचा फारसा फायदा होत नाही. (३) झाडे केवळ मुळांतूनच नव्हे, तर पाने व फुले यांच्या मार्फतही फॉस्फरसाचे शोषण करू शकतात. जीवनसत्त्वे व लवणे मिसळलेले पाणी झाडावर शिंपडले तरी फायदेशीर होऊ शकते.

(आ) उत्पादनक्षमता, जोमदारपणा, रोगप्रतिकारकशक्ती इ. वनस्पतीचे गुण आनुवंशिक स्वरूपाचे असून ते एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत जसेच्या तसे उतरतात. हे गुणधर्म वनस्पतींच्या कोशिकांमधील गुणसूत्रांवर [—>गुणसूत्र] अवलंबून असतात. वनस्पतींच्या या आनुवंशिक गुणधर्मांत नैसर्गिकरीत्या अचानक बदल घडून येतात. किरणोत्सर्गाच्या साहाय्याने असे बदल कृत्रिमरीत्या घडवून आणता येतात. अर्थात हे सर्वच बदल चांगले असतात असे नाही. पण काळजीपूर्वक प्रयोग व निरीक्षण करून काही चांगले बदल झाल्याचेही आढळून येते. मुंबईतील भाभा अणुसंशोधन केंद्रात भाताच्या पिकावर प्रयोग करून त्याच्या काही जातींचे उत्पन्न २०–३० टक्के वाढल्याचे आढळून आले आहे. ही सुधारणा एकदा काढलेल्या पिकात आल्याने आनुवंशिक गुणधर्म बदलले असे ठरत नाही, तर ते बियाणे सात-आठ पिढ्या लावून कायम स्वरूपाचे बदल झाले किंवा नाही हे पाहून निश्चित करावे लागते. भुईमुगाच्याही जास्त उत्पादन देणाऱ्या अशा जाती तयार करण्यात आल्या आहेत.

(इ) कीटकांच्या उपद्रवामुळे शेतात व कोठारात धान्याचे फार नुकसान होते. कीटकनाशासाठी वापरण्यात येणाऱ्या रसायनांवर भारतात दर वर्षी ३ ते ४ कोटी रुपये खर्च होतात असा अंदाज आहे. या विशिष्ट रसायनांच्या बाष्पाचा श्वसनक्रियेवर परिणाम होऊन कीटक मरतात. परंतु अशा रसायनांचा कीटकांच्या सर्व अवस्थांवर पुरेसा घातुक परिणाम होत नाही.

शिवाय अंड्यांत असलेले कीटक सुखरूपच असतात. त्यामुळे रसायनांचा वारंवार वापर करावा लागतो व इतके करूनही कीटकांचा समूळ नाश होत नाही. पण किरणोत्सर्गाच्या प्रखर झोतांशी संपर्क आल्यास सर्व अवस्थांतील कीटक व अंड्यांतील जीवही मरतात, असे आढळून आले आहे. साठा केलेल्या धान्याला लागलेली कीड नाहीशी करण्याकरिता किरणोत्सर्गाचा यशस्वी रीतीने उपयोग करण्यात येत आहे. अर्थात एकदा कीड मारल्यावर पुन्हा कीड न लागण्याची क्षमता धान्यात येत नाही. त्यामुळे धान्य साठविण्याच्या पद्धतीत योग्य सुधारणा करून किडीस प्रतिबंध करावा लागतो. प्रखर किरणोत्सर्गाने कीटक मरतात तर सौम्य किरणोत्सर्गाने कीटकांचे निर्बीजीकरण (जननास अक्षम) करणे शक्य असते. समजा, कपाशीला एका विशिष्ट प्रकारच्या कीटकापासून उपद्रव होत असेल, तर तशा कीटकांची प्रयोगशाळेत मोठ्या प्रमाणावर पैदास करून त्यांतील नर कीटकांचे योग्य किरणोत्सर्ग-मात्रा देऊन निर्बीजीकरण करण्यात येते. मग असे नर मोठ्या प्रमाणावर शेतात सोडल्यास कीटकांच्या एकूण संख्येत घट होऊन पिकांचे रक्षण होते. कीटक-निर्मूलनाच्या प्रयत्नात किरणोत्सर्गी द्रव्यांचा अप्रत्यक्षपणेही उपयोग होत आहे. उदा., कीटकांचा प्रसार व प्रवृत्ती, हवामानाचे त्यांच्यावर होणारे परिणाम इत्यादींचा अभ्यास करण्यासाठी अशा काही कीटकांच्या अन्नात किरणोत्सर्गी द्रव्ये मिसळल्यास ते कीटक किरणोत्सर्गी झालेले आढळतात. असे खुणेचे कीटक एका जागेवरून शेतात सोडतात व ठराविक वेळानंतर शेताच्या निरनिराळ्या भागांतून पकडून आणलेल्या कीटकांतील खुणेच्या कीटकांच्या संख्येवरून त्यांची भ्रमणप्रवृत्ती, दूरवर जाण्याची क्षमता इत्यादींचा अंदाज घेता येतो. कीटकांचा इतर काही जातींच्या कीटकांच्या साहाय्याने नाश करण्याच्या पद्धतीत वरील प्रकारची प्राथमिक माहिती फार उपयुक्त ठरते.

(ई) पुष्कळसे खाद्यपदार्थ कालांतराने सडून वाया जातात. फळे, मासे, भाजीपाला, दूध यांसारखे नाशवंत पदार्थ किरणोत्सर्गाच्या साहाय्याने जास्त वेळ टिकविणे आता शक्य झाले आहे. अर्थात अशा प्रकारे टिकविलेली वस्तू माणसाने खाण्यास योग्य आहे की नाही, याचे प्रथम सखोल संशोधन करावे लागते. अमेरिकन लष्करात 'बेकन' हा डुकराच्या मांसाचा प्रकार किरणोत्सर्गाने टिकाऊ करून आता सर्रासपणे आहारात देण्यास सुरुवात झाली आहे. भाभा अणुसंशोधन केंद्रात केलेल्या प्रयोगांवरून असे आढळून आले आहे की, किरणोत्सर्गाने प्रारित केलेले बटाटे व कांदे खराब न होता अनुक्रमे १४ व १२ आठवड्यांपर्यंत टिकू शकतात. तसेच चपाती व पाव यांना गॅमा किरण दिल्याने हे पदार्थ १० ते ५० दिवस टिकतात.

किरणोत्सर्गी समस्थानिक व काही मौलिक संशोधन : (१) प्रकाशसंश्लेषण : सूर्यप्रकाशातील ऊर्जेच्या शोषणाने वनस्पती ह्या पाणी व कार्बन डाय-ऑक्साइड यांचे साखर, स्टार्च, सेल्युलोज इ. कार्बोहायड्रेटांमध्ये रूपांतर करीत असतात. पानांतील हरितद्रव्याच्या साहाय्याने ही विक्रिया घडून येऊन ऑक्सिजन वायू बाहेर पडतो [→प्रकाश-संश्लेषण]. मानवी जीवनाच्या दृष्टीने ही विक्रिया अत्यंत महत्त्वाची आहे. साखर, बटाटे, धान्य इ. महत्त्वाचे अन्नघटक याच विक्रियेने निर्माण होत असतात. सृष्टीतील वनस्पती अशा रीतीने दर वर्षी सुमारे १५ हजार कोटी टन कार्बनाचे कार्बोहायड्रेटांमध्ये रूपांतर करीत असाव्यात असा अंदाज आहे. हा आकडा मोठा वाटत असला, तरी पृथ्वीवर सूर्यापासून येणाऱ्या एकूण ऊर्जेचा अगदी थोडा अंशच यासाठी खर्च होतो. प्रकाशसंश्लेषण विक्रियेचे सम्यक्‌ज्ञान प्राप्त झाल्यास एकतर उपलब्ध सौरऊर्जेचा जास्त कार्यक्षमतेने वापर करणे शक्य होईल किंवा निसर्गात घडणारी ही विक्रिया प्रयोगशाळेत व कारखान्यात साध्य करून कार्बन डाय-ऑक्साईड व पाणी यांच्यापासून कृत्रिम साखरही बनविता येईल.

या विक्रियेचे ज्ञान होण्यासाठी कार्बन (१४) हा किरणोत्सर्गी समस्थानिक व ऑक्सिजन (१८) व हायड्रोजन (२) या स्थिर समस्थानिकांनी संपन्न केलेल्या मार्गण मूलद्रव्यांचा वापर उपयुक्त ठरला आहे. या मार्गण मूलद्रव्यांच्या मदतीने संश्लेषणविक्रिया ज्या अनेक टप्प्यांनी घडून येते त्यांतील काही महत्त्वाच्या टप्प्यांचे ज्ञान आतापर्यंत प्राप्त झाले आहे. शिवाय विक्रियेच्या शेवटी बाहेर पडणारा ऑक्सिजन हा कार्बन डाय-ऑक्साईडापासून नव्हे, तर पाण्यापासूनच आलेला असतो, हे निश्चितपणे सिद्ध झालेले आहे.

(२) विश्लेषण : किरणोत्सर्गी समस्थानिकांचा वापर विश्लेषणाच्या कार्यासाठी दोन प्रमुख प्रकारांनी करता येतो : (अ) समस्थानिक विरलीकरण-पद्धत : नमुन्यामधील ज्या मूलद्रव्याचे प्रमाण काढावयाचे असेल त्याचा किरणोत्सर्गी समस्थानिक त्यामध्ये नीटपणे मिसळतात. यामुळे नमुन्यातील स्थिर मूलद्रव्यांमुळे किरणोत्सर्गी समस्थानिकाचे विरलीकरण होते. नंतर एकत्रित मूलद्रव्याचा काही भाग वेगळा करून त्यात कार्यप्रवणतेचे प्रमाण किती आहे, ते तपासून नमुन्यातील मूलद्रव्याचे प्रमाण खालील सूत्रावरून काढता येते.

$$य = क्ष \left(\frac{प_1}{प_2} - १\right)$$

यात, **य**—नमुन्यामधील इष्ट मूलद्रव्याचे वस्तुमान.

क्ष—मार्गण-मूलद्रव्याचे वस्तुमान.

$प_1$—मार्गण-समस्थानिकाची विशिष्ट कार्यप्रवणता.

$प_2$—इष्ट मूलद्रव्याच्या वेगळ्या केलेल्या भागाची विशिष्ट कार्यप्रवणता.

किरणोत्सर्गी समस्थानिकाच्या ऐवजी विशिष्ट स्थिर समस्थानिकाने संपन्न केलेले मार्गणमूलद्रव्यही वापरता येते. मात्र यावेळी विरलीकरणानंतर बदललेल्या स्थिर समस्थानिकाचे प्रमाण समजण्यासाठी द्रव्यमान-वर्णपट-पद्धतीचा उपयोग करावा लागतो.

(आ) प्रवर्तित किरणोत्सर्ग-विश्लेषण-पद्धत : विक्रियकात इंधन म्हणून वापरावयाचे युरेनियम अगर ट्रँझिस्टरासाठी वापरला जाणारा शुद्ध सिलिकॉन अगर जर्मेनियम या धातू अतिशय शुद्ध स्वरूपात असाव्या लागतात. त्यांतील अशुद्धीचे प्रमाण कोटी भागात एक याहून जास्त चालत नाही. विक्रियकातील प्रखर न्यूट्रॉन स्रोतांचा (एका सेकंदात आरपार जाणाऱ्या कणांची संख्या व त्यांचा सरासरी वेग यांच्या गुणाकाराचा) उपयोग करून अशुद्धीचे इतके सूक्ष्म प्रमाणही प्रवर्तित किरणोत्सर्ग (कृत्रिम तऱ्हेने उत्पन्न केलेला किरणोत्सर्ग) विश्लेषणपद्धतीने ठरविणे शक्य झाले आहे.

या पद्धतीत नमुना विक्रियकात विवक्षित स्थळी न्यूट्रॉनांच्या तीव्र झोतात आवश्यक कालमर्यादेपर्यंत ठेवतात. न्यूट्रॉनांच्या माऱ्यामुळे नमुन्यातील अशुद्धरूपाने असलेल्या मूलद्रव्यांचे त्यांच्याच किरणोत्सर्गी समस्थानिकांत रूपांतर होते. नंतर योग्य तंत्राने नमुन्यातून ते मूलद्रव्य वेगळे करतात व त्यातील किरणोत्सर्गाची तीव्रता मोजण्यात येते. काही उत्सर्गी समस्थानिकांतून विवक्षित ऊर्जेचे गॅमा किरण बाहेर पडत असतात. अनेकमार्गी ऊर्जा विश्लेषकासारखी उपकरणे (मापनयंत्रे) उपलब्ध असतील, तर मूलद्रव्ये वेगळी करण्याची आवश्यकता रहात नाही. विश्लेषणाची ही पद्धत तुलनात्मक असल्यामुळे अशुद्ध मूलद्रव्य ठराविक प्रमाणात नमुन्याच्या शेजारीच न्यूट्रॉन-झोतात ठेवतात. विशिष्ट कालावधीनंतर या अशुद्ध मूलद्रव्यातून होणारा उत्सर्ग व नमुन्यातील त्याच मूलद्रव्यातून होणारा उत्सर्ग यांची तुलना करून अशुद्धीचे प्रमाण निश्चित करता येते.

वर सांगितलेल्या अनेकमार्गी ऊर्जा-विश्लेषकांच्या साहाय्याने नमुन्यातील अनेक अशुद्ध मूलद्रव्यांचे या पद्धतीने एकसमयावच्छेदेकरून विश्लेषण होऊ शकते. क्षीण किरणोत्सर्गाचेही अचूक मापन करता येत असल्यामुळे अत्यल्प अशुद्धीचेही यथायोग्य मापन करता येते. त्याचप्रमाणे मूळ नमुनावस्तू थोड्या प्रमाणात उपलब्ध असली तरी अडचण येत नाही. शिवाय विश्लेषणानंतर नमुनाही कायम राहून जरुरी पडल्यास पुरावा म्हणून न्यायालयात दाखल करता येतो. म्हणून गुन्ह्याच्या शोधात

या पद्धतीचा अधिकाधिक वापर होऊ लागला आहे. उदा., गुन्हेगाराने पिस्तुलातून गोळी झाडली तर त्याचा त्याच्या हातावर काही मागमूस रहात असेल, असे वरवर पहाता वाटत नाही. पिस्तुलाच्या दारूत अँटिमनीचे संयुग असते. तेव्हा जे काही अतिसूक्ष्म द्रव्य हातावर बसले असेल ते कापसाने पुसून घेऊन त्याचे अँटिमनीकरिता विश्लेषण केल्यास पिस्तूल उडविणारा गुन्हेगार निश्चित करता येतो.

किरणोत्सर्ग व कालगणना : (अ) पृथ्वीचे वय : पृथ्वीचे वय काय असावे हा मोठा कुतूहलाचा विषय आहे. युरेनियमासारख्या दीर्घ अर्धायुष्य ($४·५\times१०^{९}$ वर्षे) असलेल्या नैसर्गिक किरणोत्सर्गी द्रव्याच्या ऱ्हासावरून ही कालगणना करणे शक्य झाले आहे. युरेनियम (२३८) चे टप्प्याटप्प्याने वेगवेगळ्या किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांत रूपांतर होते. सरते शेवटी त्याचे शिसे (२०६) हे स्थिर मूलद्रव्य बनते. पृथ्वीच्या जन्माच्या वेळी शिलारस थंड होताना युरेनियमाचे खनिज तयार झाले व पृथ्वीच्या पोटात खोल दडल्यामुळे कोणत्याही रासायनिक विक्रियेने त्याची धूप झाली नाही, तरी कालांतराने त्यातील मूळ युरेनियमाचे प्रमाण घटून शिशाचे प्रमाण वाढत गेले. अशा घटलेल्या युरेनियम खनिजाचे विश्लेषण करून हे प्रमाण निश्चित केले असता, खालील सूत्रावरून त्या खनिजाचे म्हणजेच पृथ्वीचे वय काय असावे, याचा अंदाज बांधता येतो. अर्थात यासाठी खनिजातील शिसे केवळ युरेनियमापासूनच बनलेले असले पाहिजे. त्याव्यतिरिक्त त्यात नैसर्गिक शिसे असेल तर त्याबद्दल योग्य दुरुस्ती करावी लागते.

$$\text{खनिजाचे वय} = \frac{\text{युरेनियमाचे अर्धायुष्य}}{०·६९३}\,\text{लॉग}\left(१ + \frac{\%\,\text{शिसे (२०६)}}{\%\,\text{युरेनियम (२३८)}}\right)$$

खनिजातील पोटॅशियम व आर्गॉन यांच्या प्रमाणावरून याच पद्धतीने वयोमान निश्चित करता येते.

(आ) कार्बन-कालगणना : विविध पुरातन अवशेषांचा काल ठरविण्यासाठी कार्बन (१४) या किरणोत्सर्गी समस्थानिकाचा उपयोग करतात [→किरणोत्सर्गी कार्बन कालनिर्णय पद्धति; किरणोत्सर्ग].

वैद्यकीय उपयोग : किरणोत्सर्गी समस्थानिकांच्या वापरामुळे आधुनिक वैद्यकाच्या शरीरक्रियाविज्ञान, जीवविज्ञान, जीवरसायनशास्त्र, विकृतिविज्ञान वगैरे अंगोपांगांत मोठी क्रांतीच घडून आली आहे. जीवसृष्टीत घडून येणाऱ्या रासायनिक विक्रियांमध्ये जवळजवळ ३० मूलद्रव्ये भाग घेत असल्याचे आढळले आहे. त्यांपैकी कार्बन, सोडियम, फॉस्फरस, लोह, कोबाल्ट, आयोडीन इत्यादींचे किरणोत्सर्गी समस्थानिक आणि दुर्मिळ स्थिर समस्थानिकांनी संपन्न केलेले हायड्रोजन, नायट्रोजन व ऑक्सिजन यांचा आधुनिक वैद्यकात सर्रास वापर होत आहे.

एखाद्या मूलद्रव्याच्या स्थिर वा किरणोत्सर्गी समस्थानिकांच्या रासायनिक विक्रिया जशा सारख्याच असतात तसेच त्यांचा शरीरातील प्रसार वा शोषणही सारख्याच पद्धतीने घडून येते. शरीराचे अवयव वा ग्रंथी त्यांच्याबाबत कोणताच तरतमभाव दाखवीत नाहीत. अर्थात किरणोत्सर्गी समस्थानिकांच्या शरीरांतर्गत उपयोगांच्या वेळी किरणोत्सर्गापासून शरीरास अपाय होणार नाही, याची मोठी काळजी घ्यावी लागते व त्यांचा शक्य तेवढ्या अल्प प्रमाणात वापर करावा लागतो. संवेदनशील मापनयंत्रे उपलब्ध असल्यामुळे हे समस्थानिक अल्पच प्रमाणात वापरले, तरी त्यांचा बाहेरून सहज माग किंवा सुगावा लागू शकतो. किरणोत्सर्गी समस्थानिकांचा वैद्यकामध्ये मुख्यतः पुढील प्रकारांनी उपयोग होऊ शकतो : मानवी शरीरातील पचन, शोषण, रक्ताभिसरण इ. क्रियांचा अभ्यास, रोगनिदान व रोगनिवारण.

शरीरातील रक्ताभिसरण नीटपणे होत नसेल व प्रवाहास कोठे अडथळा होत असेल तर तो शोधण्यासाठी किरणोत्सर्गी सोडियमाचा उपयोग करतात. सोडियम (२४) ने मुद्रायुक्त (किरणोत्सर्गी मूलद्रव्य ज्या संयुगात घालतात त्याला मुद्रायुक्त संयुग म्हणतात) केलेल्या मिठाच्या विद्रावाचे इंजेक्शन रोग्याच्या हातास देतात व मापनयंत्र पायाला लावून ठेवतात. रक्तप्रवाह नीट होत असेल तर लगेच मापनयंत्रात उत्सर्गाची नोंद होईल. उत्सर्गाचे प्रमाण वाढत जाऊन तासाभरात कमाल मर्यादेपर्यंत जाईल. रक्तप्रवाहास अडथळा होत असल्यास पायापाशी उत्सर्ग फारच मंदगतीने वाढेल व पायास रक्ताचा जलद पुरवठा होत नाही असे कळून येईल. मापनयंत्राने सर्व शरीराची तपासणी करून अडथळ्याचे स्थान निश्चित करता येते.

रक्तातील तांबड्या कोशिकांतील हीमोग्लोबिनामध्ये लोहाचा अंतर्भाव असतो. लोह (५९) या किरणोत्सर्गी मूलद्रव्याचा उपयोग करून रक्तातील तांबड्या कोशिकांचे एकूण प्रमाण काढता येते. याच लोहाच्या समस्थानिकाचा चयापचयाच्या (सजीवांमध्ये सतत होणाऱ्या रासायनिक व भौतिक बदलांच्या) अभ्यासासाठी वापर होतो. या संशोधनात असे आढळून आले आहे की, लोहाचा विशिष्ट प्रथिनांशी संयोग होऊन फेरिटीन या स्वरूपात ते शरीरात विशिष्ट मर्यादेपर्यंत साठविले जाते. त्यानंतर अन्नावाटे येणाऱ्या लोहाचे शोषण न होता ते तसेच बाहेर टाकले जाते. तसेच तांबड्या कोशिकांचा विशिष्ट कालावधीनंतर नाश होत असला तरी त्यातील लोह शरीराबाहेर न जाता नव्याने बनणाऱ्या तांबड्या कोशिकांत सामावले जाते, असेही आढळून आले आहे. मेंदूसारख्या नाजूक व अवघड जागी झालेले अर्बुद (गाठ) नक्की कोठे आहे, ते समजणे कठीण असते. या अर्बुदाची जागा निश्चित करण्यासाठी आयोडीन (१३१) ने मुद्रायुक्त केलेले डाय-आयडो-फ्ल्युओरोसीन रक्तात सोडतात. या विशिष्ट रसायनाचे अर्बुदात शोषण होत असल्यामुळे किरणोत्सर्गी आयोडीन अर्बुदात जाते. बाहेरून किरणोत्सर्ग मापनयंत्र डोक्यावर निरनिराळ्या ठिकाणी ठेवून अर्बुदाची जागा निश्चित करता येते. त्याचप्रमाणे पांडुरोगाचे (ॲनिमियाचे) मूळ कारण शोधून काढण्यासाठी लोह (५५) व लोह (५९) या समस्थानिकांचा उपयोग होतो. किरणोत्सर्गी पाहणी पद्धतीने शरीरातील हृदय, मूत्रपिंड, यकृत इ. अवयव चित्ररूपाने पाहणे शक्य झाले आहे. तसेच एखाद्या मूलद्रव्याचे एकाच अवयवात पण त्याच्या निरनिराळ्या भागांत कसे व किती शोषण होते, तेही एकाच वेळी कळू शकते.

तीव्र किरणोत्सर्गाच्या माऱ्यामुळे मानवी शरीरास फार मोठी इजा होऊ शकते. शस्त्राघात, उष्णता इत्यादींच्या अपायांप्रमाणे मात्र या इजेचे तात्काळ ज्ञान होऊ शकत नसल्यामुळे अभावितपणे खूपच इजा होण्याची शक्यता वाढते. पण हाच किरणोत्सर्ग माफक, सौम्य व योग्य त्या प्रमाणात दिल्यास रोगनिर्मूलनासाठी उपयोगी ठरू शकतो. किरणोत्सर्गाच्या आघाताने कोशिका-विभाजनाची क्रिया मंदावते. त्यामुळे कोशिकांची फाजील वाढ झाल्यामुळे उद्भवणाऱ्या कर्करोगावर किरणोत्सर्गाची सुयोग्य मात्रा फलदायी ठरते. किरणोत्सर्ग-मात्रा शरीराबाहेरून व शरीरांतर्गत अशा दोन्ही प्रकारांनी देता येते. यांतील पहिल्या कार्यासाठी कोबाल्ट (६०) चा बऱ्याच मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करतात. किरणोत्सर्गी कोबाल्ट एका जाड गोलाकार वेष्टणात ठेवतात. असा कोबाल्ट बॉंब रोगट अवयवाभोवती दूर अंतरावरून सर्व दिशांनी एकसारखा फिरत ठेवतात. अशा रीतीने रोगट भागास योग्य मात्रा मिळून निरोगी अवयवांना अपाय होण्याचे टळते.

दुसऱ्या प्रकारातही किरणोत्सर्गी समस्थानिक दोन तऱ्हांनी वापरता येतो : (अ) समस्थानिक रोग झालेल्या भागाच्या सांनिध्यात ठेवणे. (आ) समस्थानिक रक्तात मिसळल्यावर त्या त्या अवयवाच्या व ग्रंथीच्या विशिष्ट शोषणक्षमतेमुळे तो नेमका रोगस्थानी जाऊन पोहोचणे.

रक्तकोशिकाधिक्यरक्तता (रक्तातील तांबड्या कोशिकांची बेसुमार वाढ) व श्वेतकोशिकार्बुद (रक्तातील पांढऱ्या कोशिकांची वाढ) या रोगांत फॉस्फरस (३२) चा व अवटु-आधिक्यामध्ये (अवटु-ग्रंथीच्या स्रावाच्या

प्रमाणाबाहेरील वाढीमध्ये, → अवटु-ग्रंथि) आयोडीन (१३१) चा या पद्धतीने विशेष उपयोग करण्यात येतो. (चित्रपत्र १७)

पहा : अणुऊर्जा; किरणोत्सर्ग; समस्थानिक; अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी.

संदर्भ : 1. Glasstone, S. *Source Book on Atomic Energy*, Princeton, 1950. 2. Libby, W. F. *Development in the Peacetime Uses of Atomic Energy, Journal of Chemical Education, Vol. 36*, 1959.

३. आठवले, वि. त्र्यं. संपा. *अणुयुग*, मुंबई, १९६९.

साठे, रा. म.

अणुकेंद्र : अणूमधील सर्व धन विद्युत् भार व बहुतेक सर्व द्रव्यमान ज्याच्यात केंद्रित झालेले असते तो अणूचा गाभा. यात प्रोटॉन (धन विद्युत् भारित कण) व न्यूट्रॉन (विद्युत् भाररहित कण) असतात. उदा., २३८ अणुभार असलेल्या युरेनियमाच्या अणुकेंद्रात ९२ प्रोटॉन व २३८–९२ = १४६ न्यूट्रॉन असतात. संपूर्ण अणूच्या तुलनेने अणुकेंद्राचे आयतन (घनफळ) अत्यल्प असते म्हणून त्याची घनता फार प्रचंड (२·५ × $१०^{१७}$ किलोग्रॅम प्रतिघनमीटर) असते. सामान्य विक्रियांत अणुकेंद्र अभंग राहते.

पहा : अणुकेंद्रीय भौतिकी.

पुरोहित, वा. ल.

अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी : अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी या शाखेचे क्षेत्र विस्तृत आहे. त्यामध्ये अणुकेंद्रीय विक्रिया—विशेषतः भंजन (अणुकेंद्र फुटणे) व संघटन (दोन अणुकेंद्रांचा संयोग होणे) विक्रिया, भंजनक्षम व संघटनक्षम द्रव्ये, त्यांतून उत्पन्न होणारी उपद्रव्ये, ही उपयोगात आणण्यासाठी लागणारी सर्व यंत्रसामग्री, त्यांची घडण व रचना, निर्मिती, परीक्षा, योजना, प्रकल्प या सर्वांच्या अभ्यासाचा समावेश होतो. यासाठी भौतिकी, रसायनशास्त्र, जीवशास्त्र यांचे त्याचप्रमाणे इलेक्ट्रॉनिकी, भूविज्ञान, वातावरणविज्ञान, स्थापत्य अभियांत्रिकी, वास्तुशिल्प वगैरे अनुप्रयुक्त शाखोपशाखांतील अन्वेषणाचे (संशोधनाचे) साहाय्य होते.

ओटो हान व फ्रिट्झ स्ट्रासमान यांनी १९३९ साली युरेनियमावर न्यूट्रॉनांचा भडिमार करून भंजन-विक्रियेचा शोध लावला. त्यात बेरियम (Z = ५६) व लँथनम (Z = ५७) ही मूलद्रव्ये आढळली (Z हा अणुक्रमांक आहे, →अणुक्रमांक). या विक्रियेचे विवरण लिझे माइटनर व फ्रिश यांनी त्याच वर्षी केले. त्याप्रमाणे या विक्रियेत युरेनियम अणुकेंद्राचे दोन जवळजवळ सारख्या वस्तुमानाच्या किरणोत्सर्गी (अणुकेंद्र फुटून त्यातून कण अथवा किरण बाहेर पडणे) खंडांमध्ये द्विभंजन होत असले पाहिजे, असे त्यांनी प्रतिपादन केले आणि याच गोष्टीस हान व स्ट्रासमान यांनी त्याच पद्धतीने मिळविलेल्या स्ट्रॉंशियम (Z = ३८) व इट्रियम (Z = ३९) यांनी पुष्टी मिळाली. नंतर क्रिप्टॉन (Z = ३६) व झेनॉन (Z = ५४) ही मूलद्रव्येही मिळाली. या द्विभंजन-विक्रियेचा विशेष म्हणजे युरेनियम (२३५) मध्ये (येथे २३५ हा अणुभार आहे) एका मंदगती न्यूट्रॉनाचा ग्रास भंजनास पुरेसा आहे; परंतु त्यामुळे उत्पन्न होणारी २०० Mev (Mev — दशलक्ष इलेक्ट्रॉन व्होल्ट, १ इलेक्ट्रॉन व्होल्ट = १·६०२०३ × $१०^{-१२}$ अर्ग) ऊर्जा ही सर्वसाधारण विघटन-विक्रियेमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या ऊर्जेपेक्षा कितीतरी मोठी आहे. याचे पर्यवसान फेर्मी यांनी शिकागो विद्यापीठात डिसेंबर १९४२ मध्ये भंजन-विक्रियांची साखळी यशस्वी करून प्रायोगिक विक्रियक (अणुभट्टी) निर्माण करण्यात झाले. तीनच वर्षांत या विक्रियेचा उपयोग अणुस्फोट करण्यात झाला. त्याच्या पहिल्या संहारक प्रयोगाला (६ ऑगस्ट १९४५) हिरोशिमा शहर बळी पडले.

अणुबाँबच्या निर्मितीपूर्वी युरेनियम (२३५) या समस्थानिकाचे (एकाच मूलद्रव्याचे भिन्न अणुभार असलेल्या अणूचे) नैसर्गिक युरेनियमापासून पृथक्करण करणे किंवा प्लुटोनियम (२३९) या दुसऱ्या भंजनक्षम द्रव्याची निर्मिती होणे आवश्यक होते. याकरिताच विक्रियकांची अभियांत्रिकी परिणत झाली. पुढे त्याचा उपयोग अणुकेंद्रीय शक्ती निर्माण करण्यात झाला.

अणुशक्तीच्या शांततामय उपयोगाकरिता नियंत्रित भंजन-विक्रियांची साखळी साध्य होणे आवश्यक होते. यासाठी अणुशक्तीचे विक्रियक बनविण्यात आले. यांचा संशोधन, शक्तिनिर्मिती, भंजनक्षम द्रव्योत्पादन व इतर किरणोत्सर्गी समस्थानिकांची निर्मिती असा बहुविध उपयोग होतो. संघटन-विक्रियेचा असा उपयोग करून घेणे हेही या अभियांत्रिकीच्या क्षेत्रात येते. औष्णिक अणुकेंद्रीय संघटन-विक्रिया नियंत्रित करता आल्यास व्यावहारिक दृष्ट्या प्रचंड शक्ती उपलब्ध होईल. या शक्तीचा उपयोग मानवी जीवन समृद्ध करण्याकरिता होऊ शकेल. हवेतील नायट्रोजनापासून खते तयार करणे, समुद्रातील खाऱ्या पाण्याचे पिण्यायोग्य पाण्यात रूपांतर करणे, किरणोत्सर्गी समस्थानिकांची निर्मिती, स्वस्त व मोठ्या प्रमाणावर विद्युत् पुरवठा हे सर्व अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकीतील प्रगतीमुळे शक्य झाले आहे. प्रस्तुत लेखात अणुकेंद्रीय विक्रियक, त्यांचे प्रकार व घटक, भंजन साखळी साध्य करण्याची तत्त्वे (न्यूट्रॉन चक्र, न्यूट्रॉन पुनर्निर्मिती गुणक इ.), शक्ती उत्पादनाचे नियंत्रण, भंजन शक्तीचे उष्णतेत रूपांतर, किरणोत्सर्गापासून संरक्षण, किरणोत्सर्गी द्रव्यांची विल्हेवाट, विक्रियकांचे वर्गीकरण, इंधने, आर्थिक प्रश्न इ. विषय आलेले आहेत.

अणुकेंद्रीय विक्रियक : युरेनियमाचे द्विभंजन, त्याचे वैशिष्ट्य, प्राप्त होणारी ऊर्जा इत्यादींचा उल्लेख वर आलेला आहेच. अणुकेंद्रीय भंजन-विक्रियांची साखळी निर्माण करणे व त्यांचे नियंत्रण करणे हे ज्यात साधलेले आहे, ती यंत्रणा म्हणजे विक्रियक होय. भंजन-विक्रियेच्या अभ्यासानंतर सुरुवातीसच काही विशिष्ट गोष्टी सिद्ध झाल्या. विशेषतः युरेनियम (२३५) चे मंद न्यूट्रॉनाच्या ग्रासाने द्विभंजन होते आणि प्रत्येक द्विभंजनात सरासरी २·४४ द्रुतगती न्यूट्रॉन उत्पन्न होतात, असे आढळले. यात काही विलंबित न्यूट्रॉनांचाही अंश असतो (०·६४%). प्रत्येक भंजनात जरी उत्पन्न झालेल्या न्यूट्रॉनांची संख्या ν असली तरी त्यांपैकी n न्यूट्रॉनच नवीन भंजनासाठी उपयोगी पडतात. ज्या द्रव्यांचा n हा अंक एकापेक्षा अधिक असतो, त्याच द्रव्यांमध्ये भंजन-विक्रियांची साखळी निर्माण करता येते. भंजन न होता युरेनियमामध्ये न्यूट्रॉनाचा ग्रास किंवा त्याचा विक्रियकातील इतर द्रव्यांमध्ये ग्रास, किंवा ग्रास न होता त्याचे निसटून जाणे या तीन प्रकारांनी न्यूट्रॉन नाहीसे होतात; चौथा प्रकार म्हणजे न्यूट्रॉन-ग्रासाने भंजन होणे व ग्रास झालेल्या न्यूट्रॉनांपेक्षा अधिक न्यूट्रॉन निर्माण होणे, हा होय. पहिल्या तीन प्रकारांनी नष्ट झालेल्या न्यूट्रॉनांपेक्षा चौथ्या प्रकाराने उत्पन्न झालेले न्यूट्रॉन अधिक असतील, तरच भंजन-विक्रियेची साखळी चालू राहील. याकरिताच विक्रियकाला एका किमान विशिष्ट आकारमानाची व वस्तुमानाची आवश्यकता असते [→ अणुऊर्जा].

विक्रियकांचे प्रकार : भंजन करू शकणाऱ्या न्यूट्रॉनाच्या गतीप्रमाणे विक्रियकांचे पुढील दोन प्रकार होतात : (१) मंद विक्रियक, म्हणजे भंजनाकरिता मंदगती न्यूट्रॉनांचा उपयोग करणारे विक्रियक. (२) द्रुत विक्रियक, म्हणजे द्रुतगती न्यूट्रॉन वापरणारे विक्रियक. योग्य मंदायक (न्यूट्रॉनांचा वेग कमी करणारे द्रव्य) वापरून न्यूट्रॉनाचा वेग २,२०० मी./से. (न्यूट्रॉन-ऊर्जा १/४० ev) इतका कमी करता येतो. या न्यूट्रॉनांना ऊष्मीय वा मंद न्यूट्रॉन म्हणतात व अशा विक्रियकांना ऊष्मीय विक्रियक असे नाव आहे. इंधन, मंदायक व शीतक यांच्या वेगवेगळ्या संयोगाने झालेले प्रकार कोष्टक क्र. १ मध्ये दिले आहेत.

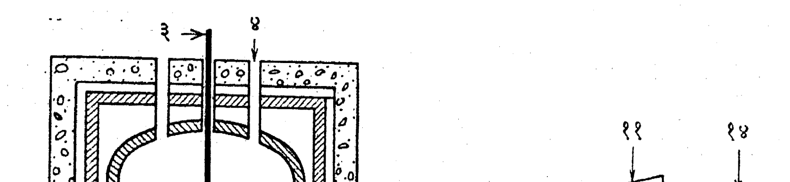
(१) मंद न्यूट्रॉन-विक्रियक : या विक्रियकाचे निरनिराळे घटक आ. १ मध्ये दाखविले आहेत.

(अ) गाभा : या भागामध्ये युरेनियमासारखे इंधन व शीघ्रगती न्यूट्रॉनांचा वेग कमी करण्यासाठी एखादे मंदायक द्रव्य ठेवतात. मंदायक

कोष्टक क्र. १. ऊष्मीय विक्रियकांचे प्रकार.

प्रकार	मंदायक	शीतक	इंधन	उद्देश
१.	ग्रॅफाइट	कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू	नैसर्गिक युरेनियम (वर मॅग्नेशियम धातूचे आवरण)	प्लुटोनियमाचे उत्पादन आणि विद्युत् निर्मिती
२.	ग्रॅफाइट	कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू	किंचित संपन्न युरेनियम ऑक्साइड (वर निष्कलंक पोलादाचे आवरण)	विद्युत् निर्मिती
३.	साधे पाणी	साधे पाणी	किंचित संपन्न युरेनियम किंवा मिश्रधातू (झिर्कोनियम किंवा इतर इष्ट द्रव्याचे आवरण)	विद्युत् निर्मिती आणि संशोधन
४.	जड पाणी	जड पाणी	नैसर्गिक किंवा किंचित संपन्न युरेनियम ऑक्साइड (झिर्कोनियमाच्या मिश्रधातूचे आवरण)	विद्युत् निर्मिती किंवा संशोधन

द्रव्य म्हणून ग्रॅफाइट, जड पाणी (ड्यूटेरियम या हायड्रोजनाच्या समस्थानिकाचा ऑक्साइड), बेरिलियम धातू किंवा तिचे ऑक्साइड इ. पदार्थ वापरतात. इंधन संपन्न (भंजनक्षम समस्थानिकांचे प्रमाण उच्च असलेले) युरेनियम असेल तर साधे पाणीसुद्धा मंदायक म्हणून वापरतात. या मंदायक पदार्थातील अणूंवर न्यूट्रॉन आदळतात व त्यामुळे त्यांचा सुरुवातीचा दर सेकंदास १६,००० किमी. या सुमाराचा असणारा वेग, दर सेकंदास काही किलोमीटर इतका कमी होतो. पण हे होत असताना न्यूट्रॉनांचा ग्रास शक्य तितका कमी व्हावा म्हणून हे पदार्थ अतिशुद्ध असे घ्यावे लागतात.



आ. १. **मंद न्यूट्रॉन-विक्रियकाचे घटक.** (१) काँक्रीटचे कवच, (२) शीतक, (३) नियंत्रक गज, (४) इंधन बदलण्याचे प्रवेशद्वार, (५) औष्णिक कवच, (६) दाबपात्र, (७) इंधन गज, (८) ग्रॅफाइटाचा गाभा, (९) शीतक पंप, (१०) उष्णता विनिमयक, (११) वाफ, (१२) वाफ-शीतक, (१३) पंप, (१४) विद्युत्-जनित्र.

(आ) परावर्तक : गाभ्यातून निसटून जाऊ पाहणाऱ्या न्यूट्रॉनांना परतविण्यासाठी मंदायक द्रव्यांपैकीच एखाद्या द्रव्याचा परावर्तक म्हणून उपयोग केला जातो.

(इ) उष्णतावाहक योजना : प्रत्येक अणुकेंद्रीय विक्रियकामध्ये निर्माण झालेली ऊर्जा उष्णतेच्या स्वरूपातच उपलब्ध असते. ही उष्णता वाहून नेण्यासाठी योजलेल्या पदार्थांना 'शीतक' म्हणतात. साधे पाणी, जड पाणी, द्रव सोडियम धातू, कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू किंवा हीलियम वायू यांचा शीतक म्हणून उपयोग केला जातो. सर्वसाधारणपणे विद्युत् शक्ती निर्माण करण्यासाठी बांधलेल्या विक्रियकात शीतकाने वाहून नेलेल्या उष्णतेच्या साहाय्याने पाण्याची वाफ करण्यात येते व वाफेच्या साहाय्याने विद्युत् जनित्रे चालविण्यात येतात. शीतकातील उष्णता पाण्यापर्यंत पोचविण्यासाठी उष्णता-विनिमयकाची (एका पदार्थाची उष्णता दुसऱ्या पदार्थाला पोचविणाऱ्या साधनाची) योजना असते. या विनिमयकात पाण्याची वाफ होते व थंड झालेला शीतक पंपाच्या साहाय्याने विक्रियकाच्या गाभ्यात इंधनाभोवती सोडला जातो. किरणोत्सर्गी भंजनखंडे या शीतकात मिसळू नयेत म्हणून इंधन द्रव्याला इंधन व शीतक या दोहोंशी रासायनिक दृष्ट्या अनुरूप असणाऱ्या पदार्थांचे आवरण घातले जाते. अर्थात आवरण म्हणून वापरलेल्या पदार्थांची न्यूट्रॉनग्रासक्षमता कमी असावी लागते आणि त्याचे उष्णतावाहकत्व, वितळबिंदू, ताणसामर्थ्य यांसारखे भौतिक गुणधर्मही समाधानकारक असावे लागतात. झिर्कोनियम, ॲल्युमिनियम, मॅग्नेशियम यांसारख्या धातूंपासून बनविलेल्या मिश्रधातू आवरण द्रव्ये म्हणून उपयोगात आणतात. काही विक्रियकांमध्ये निष्कलंक (स्टेनलेस) पोलादाचा आवरण द्रव्य म्हणून उपयोग केला जातो.

(ई) नियंत्रण व्यवस्था : भंजन-विक्रियेचा वेग नियंत्रित करण्याकरिता आत-बाहेर सरकू शकणाऱ्या नियंत्रक गजांची योजना केलेली असते. सर्वसाधारणपणे या नियंत्रक गजांमध्ये फार तीव्र न्यूट्रॉनग्रासक्षमता असलेल्या बोरॉन, कॅडमियम यांसारख्या पदार्थांची योजना केलेली असते. आ. १ मध्ये असा एक नियंत्रक गज दाखविला आहे. या गजांची हालचाल विद्युत् कर्षुकीय साधनांनी केली जाते.

(उ) संरक्षक आवरण : भंजन-विक्रियेमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या किरणोत्सर्गापासून संरक्षण होणे आवश्यक आहे. याकरिता विक्रियकाभोवती काँक्रीटच्या जाड भिंती उभारतात किंवा विक्रियक पाण्याच्या टाकीत खोल ठेवतात. किरण शोषले गेल्यामुळे अशा आवरणात उत्पन्न होणारी उष्णता वाहून नेण्यासाठी आतल्या बाजूने लोखंडाचा किंवा लोखंड व पाणी या दोहोंचा थर वापरावा लागतो. अशा आवरणास 'औष्णिक कवच' असे नाव आहे.

(२) द्रुत न्यूट्रॉन-विक्रियक : भंजन-विक्रिया साध्य करण्याचा दुसरा मार्ग म्हणजे भंजनात उत्पन्न होणारे शीघ्रगती न्यूट्रॉन, त्यांची गती कमी होण्यापूर्वीच, भंजनक्षम पदार्थात शोषले जाण्याची संभाव्यता वाढवणे हा होय. हे साधल्यास पुढील फायदे होतात : (अ) शीघ्रगती न्यूट्रॉनांमुळे घडणाऱ्या जनक द्रव्याच्या भंजनाचे प्रमाण वाढते व त्याचे भंजनक्षम द्रव्यात रूपांतर न होताही ऊर्जा प्राप्त होते. अशा विक्रियकात जनक द्रव्यांच्या भंजनामुळे १० ते १५ टक्के उष्णता निर्माण होते. (आ) शीतक किंवा आवरण यांमध्ये होणाऱ्या न्यूट्रॉनग्रासाचे प्रमाण कमी होते म्हणून भंजनक्षम द्रव्याचे गुणनपद (भंजन-विक्रियांच्या एका पिढीच्या शेवटी निर्माण होणाऱ्या न्यूट्रॉनांची संख्या व त्या पिढीच्या लगेच अगोदरच्या पिढीच्या शेवटी

असणारी न्यूट्रॉनांची संख्या यांचे गुणोत्तर, चिन्ह k) वाढते व प्रजनक (भंजनक्षम द्रव्य निर्माण करणारा) विक्रियक साध्य होतो. हे फायदे मिळविण्यासाठी संपन्न, म्हणजे भंजनक्षम द्रव्याचे प्रमाण उच्च असलेले इंधन वापरावे लागते; यामुळे भंजनक्षम अणूंचे भंजन होण्याच्या विक्रियेची संभाव्यता वाढते. कमी अणुभार असलेल्या अणूंचा उपयोग टाळावा लागतो किंवा शक्य तितका कमी करावा लागतो.

अशा विक्रियकामध्ये वापरल्या जाणाऱ्या इंधनाच्या संपन्नतेचे प्रमाण १०–१५ टक्क्यांपेक्षाही अधिक असावे लागते. हे मुख्यतः विक्रियकाच्या आकारमानावर व घटक द्रव्यांवर अवलंबून असते. शक्य तितक्या कमी आकारमानाच्या विक्रियकातून जास्तीत जास्त ऊर्जा निर्माण करणे, हा उद्देश असतो. म्हणून अशा विक्रियकांसाठी द्रव सोडियम किंवा तत्सम उष्णता-वाहक धातू शीतक म्हणून वापरावी लागते. उच्च दाब असलेला हीलियम वायूही शीतक म्हणून वापरता येतो. लहान आकारमानामुळे निसटून जाणाऱ्या न्यूट्रॉनांचे जनक द्रव्यात शोषण व्हावे, म्हणून विक्रियकाभोवती या द्रव्याचे आवरण घातले जाते. अशा विक्रियकामध्ये भंजनक्षम द्रव्याचे गुणनपद एकाहून बरेच अधिक असू शकते.

आणखी तिसऱ्या प्रकारचाही विक्रियक असतो; तो म्हणजे न्यूट्रॉनांची गती मंद होत असता ज्यात भंजन होते असा होय. अशा विक्रियकास वरील दोन विक्रियकांमधला, म्हणून 'मध्यस्थ विक्रियक' असे नाव आहे.

गाभ्याच्या प्रकारांप्रमाणेही विक्रियकांचे प्रकार होतात. इंधन द्रव्य व मंदायक द्रव्य यांचे चांगले एकजीव मिश्रण असेल (उदा., पाण्यातील युरेनियम लवणाचा विद्राव), तर अशा विक्रियकास 'सुमिश्रित विक्रियक' म्हणतात. ज्यामध्ये इंधनाचे गोळे किंवा गज मंदायक द्रव्यामध्ये सरकविण्या-सारखे पण अलग असतात, अशा विक्रियकास 'अमिश्रित विक्रियक' म्हणतात. अशा इंधन घटकांची एक रचना किंवा व्यूह असतो. मंदायक द्रव्य आणि शीतक द्रव्य यांच्या प्रकारांप्रमाणे व विक्रियकांच्या उपयोगा-प्रमाणेही त्यांचे निरनिराळे प्रकार होतात. यासंबंधीचे अधिक वर्णन पुढे 'विक्रियकांचे वर्गीकरण' या परिच्छेदात दिले आहे.

भंजन-साखळी साध्य करण्याची तत्त्वे : विक्रियकाचे संयोजन व त्याचे कार्य यांची कल्पना न्यूट्रॉनांच्या गुणनपदावरून येते. प्रत्येक भंजनात न्यूट्रॉन उत्पन्न झाले तरी इतर क्रियांमुळे भंजनक्षमतेच्या दृष्टीने त्यांच्या गुणनपदाचे मूल्य १ पेक्षाही कमी होण्याची शक्यता असते. इष्ट इंधन द्रव्याच्या बाबतीत, एखाद्या विक्रियकाच्या संयोजनामध्ये न्यूट्रॉन ऱ्हास कमी होऊन त्यांचे परिणामी गुणनपद १ पेक्षा अधिक कसे होईल, हा प्रश्न सोडवावा लागतो. गुणनपद १ पेक्षा अधिक असेल तर न्यूट्रॉनसंख्या वाढेल, १ पेक्षा ते कमी असेल तर ती कमी होईल. उदाहरण म्हणून नैसर्गिक युरेनियम वापरणाऱ्या विक्रियकाचा विचार करू.

नैसर्गिक युरेनियमामध्ये मंद न्यूट्रॉनामुळे भंजनक्षम युरेनियम (२३५)चे प्रमाण ०·७१ टक्के असते, म्हणजे भंजनक्षम द्रव्याच्या १४० पट युरेनियम (२३८) असते. युरेनियम (२३५) च्या प्रत्येक भंजनामध्ये सरासरी ν = २·५ शीघ्रगती न्यूट्रॉन निर्माण होतात. सुरुवातीच्या १०० मंद न्यूट्रॉनांपासून नवीन पिढीचे मंद न्यूट्रॉन निर्माण होईपर्यंत कोणती स्थित्यंतरे होतात, ते पुढील बदलक्रमावरून कळून येईल.

१०० मंद न्यूट्रॉनांचा युरेनियम(२३५)मध्ये ग्रास होऊन १०० भंजने झाली (पहिली पिढी).
↓
२५० शीघ्रगती न्यूट्रॉन भंजनात उत्पन्न झाले.
→ २० शीघ्र न्यूट्रॉन गाभ्यातून निसटून गेले.
→ ९० शीघ्र न्यूट्रॉन मंद होताना युरेनियम (२३८)मध्ये भंजन न होता शोषले गेले.
↓
१४० न्यूट्रॉन राहिले ते मंद होत गेले.
→ १० मंद न्यूट्रॉन गाभ्यातून निसटले.
↓
१३० मंद न्यूट्रॉन गाभ्यामध्ये शोषले गेले.
→ पैकी ३० न्यूट्रॉन युरेनियम (२३५) आणि इतर मंदायक व शीतक द्रव्यांमध्ये शोषले गेले.
↓
१०० मंद न्यूट्रॉन युरेनियम(२३५)चे भंजन करण्याकरिता उपलब्ध झाले (दुसरी पिढी).

सुरुवातीला भंजनासाठी जितके मंद न्यूट्रॉन उपलब्ध होते तितकेच पुन्हा भंजन-विक्रियांनंतर शिल्लक राहतात. अशा रीतीने भंजन-विक्रिया-साखळी साध्य होते.

काही न्यूट्रॉन विक्रियकाच्या मर्यादेबाहेर नेहमीच निसटत असतात. म्हणून प्रथमतः गाभ्याचे आकारमान अनंत समजून या न्यूट्रॉनचक्राचा व्यापकरीत्या विचार करणे व गुणनपद k_∞ चे गणित करणे सोईचे असते. समजा, सुरुवातीस भंजनामुळे n_o शीघ्र न्यूट्रॉन उत्पन्न झाले. जर ϵ = प्रत्येक शीघ्र न्यूट्रॉनामुळे युरेनियम (२३८)च्या भंजनातून उत्पन्न होणारे शीघ्र न्यूट्रॉन असतील, तर उपलब्ध शीघ्र न्यूट्रॉन $= n_o\epsilon$. यांपैकी काही न्यूट्रॉन मंद होत असताना युरेनियम (२३८)मध्ये शोषले जातील. प्रत्येक शीघ्र न्यूट्रॉन शोषला न जाण्याची संभाव्यता p असेल, तर ते मंद होत जाऊन शिल्लक राहिलेले न्यूट्रॉन $n_o\epsilon p$ इतके असतील. हे न्यूट्रॉन ऊष्मीय न्यूट्रॉन म्हणून उपलब्ध होतील आणि त्यांचा युरेनियम (२३५)मध्ये किंवा इतर द्रव्यांमध्ये ग्रास होईल. या ऊष्मीय न्यूट्रॉनांपैकी जो अंश भंजनास उपयुक्त होतो, त्यास भंजनक्षम अंश f म्हणतात. म्हणून $n_o\epsilon pf$ इतक्या न्यूट्रॉनांमुळे तितकीच भंजने होऊन शीघ्र न्यूट्रॉन उत्पन्न होतील. प्रत्येक भंजनात n शीघ्र न्यूट्रॉन नवीन पिढीत शिल्लक राहतात. म्हणजे नवीन पिढीतील शीघ्र न्यूट्रॉन $n_o\epsilon pfn$ इतके असतील. म्हणून अखेरीस,

$$\frac{\text{शेवटच्या नवीन पिढीतील शीघ्र न्यूट्रॉन}}{\text{सुरुवातीच्या पहिल्या पिढीतील शीघ्र न्यूट्रॉन}} = \frac{n_o\epsilon pfn}{n_o} = \epsilon pfn.$$

या गुणोत्तरास 'पुनरुत्पादन गुणनपद' किंवा नुसते 'गुणनपद' म्हणतात. $k_\infty = \epsilon pfn$ हे गुणनपदाचे सूत्र होय. ऊष्मीय भंजनक्षम न्यूट्रॉन अंश f पुढील सूत्राने मिळतो.

$$f_{\text{नैसर्गिक}} = \frac{N_o(235)\sigma(235) + N_o(238)\sigma(238)}{N_o(235)\sigma(235) + N_o(238)\sigma(238) + N_o(i)\sigma(i)}$$

येथे σ = ऊष्मीय शोषण संभाव्यतादर्शक काटछेद (प्रक्षेपित न्यूट्रॉनाला लक्ष्य म्हणून उपलब्ध असलेले अणुकेंद्राचे परिणामी क्षेत्रफळ).

i = युरेनियमाव्यतिरिक्त इतर द्रव्यांचा तसाच काटछेद.

N_o = मूळची अणूंची संख्या

$$n_{\text{नैसर्गिक}} = \frac{\sigma\ \text{भंजन (नैसर्गिक)}}{\sigma\ \text{शोषण (नैसर्गिक)}}\nu(235)$$

k_∞चे मूल्य विक्रियकातील द्रव्यावर अवलंबून असते. क्रांतिक आकारमानासाठी (विशिष्ट इंधन, विशिष्ट मंदायक इ. वापरून विक्रियांची साखळी चालू रहाण्यासाठी लागणाऱ्या विक्रियकाच्या लहानात लहान आकारमानासाठी) न्यूट्रॉन अक्षरण (न गळणारा) अंश L असेल, तर $k_\infty L = k_{\text{परिणामी}}$ L नेहमी १ पेक्षा कमी असतो. न क्षरणारा शीघ्रगती न्यूट्रॉन अंश $l_{\text{शीघ्र}}$ आणि न क्षरणारा ऊष्मीय न्यूट्रॉन अंश $l_{\text{मंद}}$ असेल तर $L = l_{\text{शीघ्र}} \times l_{\text{मंद}}$. म्हणून $k_{\text{परिणामी}}$ किंवा $k_{\text{प}} = k_\infty \times l_{\text{शीघ्र}} \times l_{\text{मंद}}$. युरेनियम (२३८) हे द्रव्य न वापरल्यास $\epsilon \doteq 1$, $p \doteq 1$ आणि $k_\infty = fn$ असे येते.

मंदकरण : मंदकरणाच्या क्रियेमध्ये प्रत्येक आघातात न्यूट्रॉनाच्या ऊर्जेचा ऱ्हास होतो व त्याची गती कमी होते. ऊष्मीय गती प्राप्त होई-पर्यंत न्यूट्रॉनाची गती सतत सारख्याच पद्धतीने कमी होते असे मानून

त्याचे गणित करण्याची एक रीत आहे. त्याने मिळणारी उत्तरे बऱ्याच प्रमाणात प्रायोगिक माहितीशी जुळणारी येतात.

क्रांतिक आकारमान : विक्रियकाच्या पृष्ठभागातून निसटणाऱ्या न्यूट्रॉनांची संख्या त्याच्या आकारमानावर अवलंबून असते. न्यूट्रॉनांची उत्पत्ती घनफळाच्या प्रमाणात व निसटणारे न्यूट्रॉन पृष्ठक्षेत्राच्या प्रमाणात असतात. म्हणून अक्षरण अंश वाढवण्याकरिता आकारमान वाढवले पाहिजे, कारण पृष्ठक्षेत्राचे घनफळाशी असणारे गुणोत्तर आकारमाना-प्रमाणे कमी होत जाते. ज्या अवस्थेत $k_{\infty} L$चे मूल्य १ होते त्या अवस्थेत भंजन-साखळी आपोआपच चालू राहते. गाभ्याचे आकारमान-सभोवती न्यूट्रॉन-परावर्तक द्रव्य वापरून कमी करता येते. उघड्या गाभ्या-पेक्षा सहपरावर्तक गाभ्याचा न्यूट्रॉन-अक्षरण-अंश अधिक असतो. मंदायक म्हणून जड पाणी ज्यात वापरले आहे, अशा एका विक्रियकाच्या क्रांतिक आकारमानाच्या वृत्तचितीची उंची १७७ सेंमी., त्रिज्या ९५ सेंमी. व घन-फळ ५·१९० घ. मी. आहे. त्याच विक्रियकाभोवती ६० सेंमी. जाडीचा ग्रॅफाइट परावर्तक वापरला तर क्रांतिक आकारमान, उंची १२२·५सेंमी., त्रिज्या ९१·५ सेंमी. व घनफळ ३·१२३ घ.मी. असते. त्या विक्रियकाच्या गाभ्यामध्ये ९० टक्के युरेनियम (२३५) ने संपन्न असलेले युरेनियम असेल तर त्याचे आकारमान पुष्कळच लहान म्हणजे काही घ. सेंमी. होते. प्रत्यक्षात विक्रियकाच्या गाभ्याचे आकारमान असे ठेवतात की $k_प$ चे मूल्य १ पेक्षा थोडेसे अधिक यावे.

विक्रियकाच्या शक्तीचे नियंत्रण : कोणत्याही विक्रियकात उत्पन्न होणारी शक्ती जरुरीप्रामणे कमीजास्त करण्याची आवश्यकता असते. ही गोष्ट साध्य करण्यासाठी विक्रियकाचे न्यूट्रॉन गुणनपद $k_प$ कमीजास्त करावे लागते. याकरिता विक्रियकामध्ये आत-बाहेर सरकणाऱ्या नियंत्रक गजांची योजना केलेली असते. सर्वसाधारणपणे या गजांत मंद न्यूट्रॉन-ग्रास-क्षमता तीव्र असणाऱ्या बोरॉन (१०), कॅडमियम, गॅडोलिनियम किंवा हाफ्नियम यांसारख्या धातूंनी युक्त अशा मिश्रधातूंची योजना केलेली असते. असे नियंत्रक गज गाभ्यामध्ये सरकविले की, त्यातील न्यूट्रॉनांचा ग्रास होऊन न्यूट्रॉन ऱ्हास वाढेल व $k_प$ कमी होईल. शक्ती स्थिर राखण्याकरिता हे गज गाभ्यात अशा अंतरावर सरकवावे की $k_प$चे मूल्य १ होईल. ते गज आत अधिकाधिक सरकविले तर शक्तीचे उत्पादन कमी कमी होत जाईल व हळूहळू भंजन-साखळींचा उपशम होईल; याउलट गज वर उचलल्यास शक्तीचे उत्पादन वाढू लागेल. शीघ्र विक्रियकात इंधनयुक्त गज वापरणे शक्य आहे.

विक्रियकाचे संयोजन असे करतात की, नियंत्रक गज पूर्णपणे मागे ओढून धरले असताना $k_प$चे मूल्य १ पेक्षा अधिक होते; मध्यम स्थितीत k = १ आणि ते आत पूर्णपणे सरकविले असता $k_प$ < १ होते; म्हणून विक्रियकाचे आकारमान क्रांतिक आकारमानापेक्षा थोडेसे अधिक ठेवावे लागते. (k–१) या राशीस 'शेष गुणक' म्हणतात. k–१ = $\triangle k$. येथे $\triangle k$ म्हणजे प्रत्येक पिढीमध्ये न्यूट्र नचक्र पुरे झाले असता दर न्यूट्रॉना-मागे होणारी न्यूट्रॉनांच्या संख्येतील वाढ; म्हणून प्रत्येक न्यूट्रॉनचक्रानंतर सुरुवातीस n न्यूट्रॉन असतील, तर त्यात $n \cdot \triangle k$ इतकी वाढ होईल.

प्रत्येक चक्रास T इतका वेळ लागला तर दर सेकंदास $\frac{n \triangle k}{T}$ इतके न्यूट्रॉन वाढतील म्हणजे

$$\frac{dn}{dt} = n\frac{\triangle k}{T} \text{ म्हणून } n = n_0 \, e^{\frac{\triangle k_t}{T}}$$

न्यूट्रॉनाचे सरासरी आयुर्मान T म्हणजे न्यूट्रॉनचक्रास लागणारा वेळ होय. मंद विक्रियकामध्ये T चे मूल्य $१०^{-३}$ सेकंद सुमाराचे व शीघ्र विक्रियकात $१०^{-६}$ सेकंद सुमाराचे असते. T = १·००१ आणि k = १·००५ धरल्यास १ सेकंदामध्ये न्यूट्रॉन १५० पटींनी वाढतील. ही परिस्थिती तत्काल उत्पन्न होणाऱ्या न्यूट्रॉनांच्या बाबतीत खरी आहे. परंतु प्रत्यक्षात सुमारे ०·७५ टक्के न्यूट्रॉन विलंबित असतात. या विलंबित न्यूट्रॉनांचे कमीत कमी ५ गट आहेत व त्यांचे सरासरी आयुर्मान ०·१ सेकंद या सुमाराचे असते. म्हणून सर्व तात्कालिक व विलंबित न्यूट्रॉनांचे सरासरी आयुर्मान सुमारे ०·१ सेकंद येते. आता k = १·००५ व T = ०·१ सेकंद ही मूल्ये वरील सूत्रांत वापरल्यास १ सेकंदात न्यूट्रॉनसंख्या १·५ पटीने म्हणजे ५ टक्के इतकीच वाढेल. याप्रमाणे विलंबित न्यूट्रॉनांच्या उपस्थितीमुळे न्यूट्रॉनवाढीचा वेग पुष्कळच कमी होतो व त्यामुळे विक्रियकाच्या शक्तीचे नियंत्रण करणे शक्य होते.

मात्र विलंबित न्यूट्रॉनांमुळे नियंत्रणामध्ये येणारे सौकर्य, जर $k > 1+\beta$ असेल तर प्राप्त होत नाही. β म्हणजे विलंबित न्यूट्रॉनांचा अंश आहे. k हे गुणनपद, $k(1-\beta)$ (तात्कालिक न्यूट्रॉन गुणनपद) आणि $k\beta$ (विलंबित न्यूट्रॉन गुणनपद) यांचे मिळून झालेले आहे असे समजता येईल. जर पहिला भाग १ पेक्षा कमी असेल तर दोन्ही भागांवर पुनरुत्पादन अवलंबून राहील. परंतु $k(1-\beta)$ हा अंश १ किंवा त्यापेक्षा अधिक असेल, तर निव्वळ तात्कालिक न्यूट्रॉनांमुळे भंजन-साखळीचे नियंत्रण होईल. मंद विक्रियकामध्ये β चे मूल्य ०·००७५ असते. k चे मूल्य १·००७५ किंवा अधिक झाल्यास अशा विक्रियकाचे नियंत्रण तात्कालिक न्यूट्रॉनांमुळे होईल व वर उल्लेखिलेल्या सूत्राप्रमाणे एका सेकंदात न्यूट्रॉन-संख्या सुमारे १८०० पटीने वाढेल. ही परिस्थिति धोकादायक आहे व त्यामुळे नियंत्रण करणे अशक्य होईल.

विक्रियकातील न्यूट्रॉनसंख्या कमीजास्त करण्यासाठी इलेक्ट्रॉनीय उपकरणांचा वापर केला जातो. अशा उपकरणांच्या द्वारा विक्रियकातील न्यूट्रॉन-ओघ, शीतकाचा प्रवाह, त्याचे तपमान व दाब इ. गोष्टी सतत मोजल्या व नोंदल्या जातात. या उपकरणांमुळे एक स्वयंचलित यंत्रणा विक्रियकाचे नियंत्रण करते. याशिवाय विक्रियकाच्या कार्यपद्धतीत अनपेक्षित धोकादायक बदल झाल्यास विक्रियक शक्य तितक्या लौकर बंद पाडण्याची व्यवस्थाही असते.

विक्रियक सुरू करताना न्यूट्रॉनसंख्या फार कमी असते व पुढे ती संख्या दर चौ. सेंमी. दर सेकंदास $१०^{१०}$ इतकी वाढू शकते, म्हणून एकाच न्यूट्रॉनमापकावर अवलंबून रहाता येणार नाही, तर निरनिराळ्या मर्यादांकरिता निरनिराळी उपकरणे वापरावी लागतात.

भंजनऊर्जेचे रूपांतर : भंजन-विक्रियेतील ऊर्जेचा मुख्य भाग (१६७ Mev) भंजनखंडे व बीटा कण यांच्या गतिज ऊर्जेच्या स्वरूपात असतो व लहान भाग (६ Mev) न्यूट्रॉनांच्या गतिज ऊर्जेच्या रूपात असतो आणि गॅमा किरणांची ऊर्जा ११ Mev असते. बाकीची ऊर्जा न्यूट्रिनोंच्या रूपाने निसटून जाते. विद्युत् भारित कणांची ऊर्जा अणु–रेणू यांच्या आयनीकरणात (विद्युत् भारित अणु-रेणू निर्माण करण्यासाठी) खर्ची पडते. त्यातील काही भाग अणूमधील इलेक्ट्रॉनांना क्षुब्ध करण्यात जातो. आयनांची ऊर्जा इतर अणूंच्या आघातांमध्ये वाटली जाते. याप्रमाणे मूळच्या विद्युत् भारित कणांची सर्व ऊर्जा पदार्थाच्या अणु–रेणूंना गती देते व त्यांमध्ये उष्णता निर्माण करते. याप्रमाणेच भंजनखंडांच्या ऊर्जेचेही रूपांतर होते. अमिश्रित विक्रियकाच्या बाबतीत त्याचे पर्यवसान युरेनियम गजांना उच्च तपमान देण्यात होते आणि सुमिश्रित विक्रियकात सर्व गाभाच सारखा तापतो व अशा तऱ्हेने अणुभट्टी तयार होते.

शीघ्रगती न्यूट्रॉनांची ऊर्जादेखील आघातांनी हळूहळू कमी होते, अणूमधील इलेक्ट्रॉन-मेघाच्या अंतर्भागात शिरून न्यूट्रॉन अणुकेंद्रावर आघात करतात. एकतर त्यांचे प्रकीर्णन (विखुरणे) होते किंवा अणु-केंद्राचे भंजन होते. मुख्यतः पहिल्या प्रकाराने त्यांची ऊर्जा अणुकेंद्रास मिळते व अखेरीस मंदायक द्रव्य आणि न्यूट्रॉन यांमध्ये ऊष्मीय समतोल उत्पन्न होतो. यामुळे वर उल्लेखिल्याप्रमाणे विक्रियकाचे तपमान वाढते.

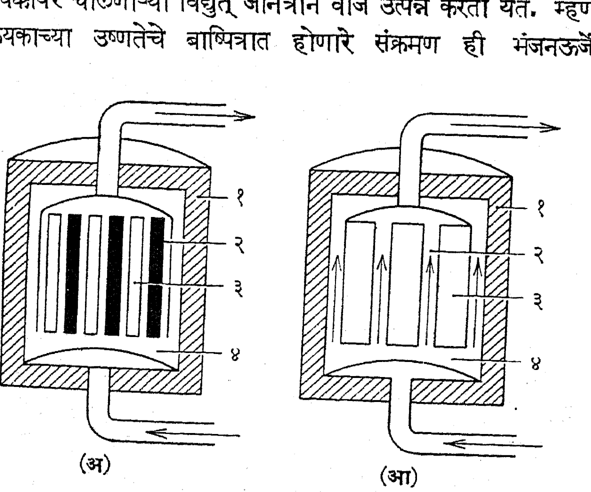
गॅमा किरणांच्या ऊर्जेचे रूपांतर तीन प्रकारच्या क्रियांनी होते : (१)

प्रकाशविद्युत् परिणामाने इलेक्ट्रॉनांची उत्पत्ती [→प्रकाशविद्युत्], (२) प्रकीर्णन व (३) इलेक्ट्रॉन–पॉझिट्रॉन या जोडीची उत्पत्ती. प्रकीर्णनाने गॅमा किरणांची ऊर्जा कमी होत होत अखेरीस ती प्रकाशविद्युत् इलेक्ट्रॉनांच्या उत्पत्तीत खर्ची पडते. सर्व इलेक्ट्रॉन व पॉझिट्रॉन यांच्या ऊर्जेचे रूपांतर आयनीकरण, फोटॉनांची (प्रकाशपुंजांची) उत्पत्ती व त्यांचे पुन्हा प्रकाशविद्युत् परिणामाप्रमाणे शोषण ह्यात होते. गॅमा किरणांचे शोषण संपूर्ण होऊन त्यांचे उष्णतेमध्ये रूपांतर होईपर्यंत त्यांचा अंतःप्रवेश बराच होतो, म्हणून ही उष्णता विक्रियकाच्या सर्व भागांत सारखी पसरते. न्यूट्रिनोंची ऊर्जा मात्र शोषण न होता सर्वच्या सर्व विक्रियकामधून निसटते असे म्हणता येईल.

उष्णतेचे संक्रमण : विक्रियकातील भंजन-विक्रियांमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या ऊर्जेचे अखेरीस उष्णतेमध्ये रूपांतर होते. बहुतेक सर्व उष्णता विक्रियकाच्या अंतर्भागात उत्पन्न होते किंवा अमिश्रित विक्रियकामध्ये युरेनियमाच्या गर्जात उत्पन्न होते. विक्रियकाचे वैशिष्ट्य हे की, ही उष्णता हवी तितकी वाढवता येते. तिची कमाल मर्यादा भंजन-विक्रियेवर अवलंबून नसून किती ऊर्जा सुरक्षितपणे वाहून नेता येते यावर अवलंबून असते. उत्पन्न होणारी उष्णता पाहिजे तितकी जलद वाहून नेता आली नाही तर विक्रियकातील द्रव्ये वितळू लागतील किंवा नाश पावतील म्हणून विक्रियकाच्या संयोजनामध्ये शीघ्र उष्णता संक्रमणाची योजना करावी लागते. गाभ्यातील द्रव्याच्या प्रत्येक लिटरामागे कित्येक सहस्र किलोवॉट शक्तीचा हा प्रश्न असून घटक द्रव्ये, मंदायक द्रव्ये व शीतक द्रव्ये उत्तम उष्णतावाहक तर असली पाहिजेतच, शिवाय उच्च तपमानातही ती टिकली पाहिजेत.

शीतक द्रव्ये बहुधा द्रायूरूपात (वायू किंवा द्रव रूपात) असतात. अशी द्रव्ये उष्णतावाहक, उच्च तपमानात टिकणारी, कमी न्यूट्रॉनग्रास-क्षमतेची आणि कमी खर्चाची असावीत. या दृष्टीने साधे पाणी व जड पाणी ही उपयुक्त आहेत. त्याचप्रमाणे द्रवरूप कार्बनयुक्त द्रव्ये, द्रव लवण द्रव्ये, द्रव धातू (उदा., द्रव सोडियम) आणि हवा व कार्बन डाय-ऑक्साइड यांचाही वापर होतो. हीलियम व नायट्रोजन वापरणेही शक्य आहे.

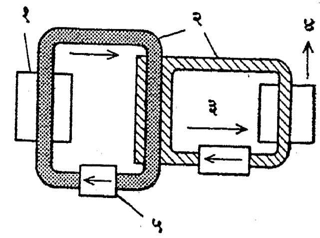
उच्च तपमानात शीतक पाणी उच्च दाबाखाली असावे लागते. द्रवरूप कार्बनयुक्त द्रव्ये व द्रवरूप सोडियम यांचे तपमान उच्च दाब नसतानाही अधिक उच्च प्रतीचे राहू शकते. उष्णतेच्या संक्रमणाची व्यावहारिक पद्धत म्हणजे विक्रियकाची उष्णता बाष्पित्रास (पाण्याची वाफ तयार करण्याच्या साधनास) देणे. निर्माण झालेली वाफ वाफचक्की (टरबाइन) चालू करते. वाफचक्कीवर चालणाऱ्या विद्युत् जनित्राने वीज उत्पन्न करता येते. म्हणजे विक्रियकाच्या उष्णतेचे बाष्पित्रात होणारे संक्रमण ही भंजनऊर्जेचे



आ. २. उष्णता-संक्रमण योजना. (अ) अमिश्रित विक्रियक : १) परावर्तक, २) घनरूप इंधन, ३) मंदायक, ४) प्रवाही शीतक; (आ) सुमिश्रित विक्रियक : १) परावर्तक, २) द्रवरूप इंधन, ३) मंदायक मिश्रण, ४) प्रवाही शीतक.

विद्युत् ऊर्जेमध्ये रूपांतर होण्यातील प्रमुख पायरी होय. आ. २ मध्ये दोन प्रकारच्या विक्रियकांतील उष्णता संक्रमण योजना दाखविल्या आहेत.

कमाल कार्यक्षमतेच्या दृष्टीने निर्गमद्वारापाशी शीतकाचे तपमान जास्तीत जास्त राखणे आवश्यक ठरते. यासाठी साध्या पाण्याऐवजी द्रवरूप धातू किंवा वायू शीतक म्हणून वापरतात. विक्रियकामधून जाताना शुद्ध केलेले पाणी अल्प प्रमाणात किरणोत्सर्गी होते. हायड्रोजन (३), ऑक्सिजन (१९) व नायट्रोजन (१६) हे समस्थानिक उत्पन्न झाल्यास त्यांचा फारसा उपद्रव नसतो. मात्र लवणयुक्त पाण्यामध्ये गॅमा किरणोत्सर्गी द्रव्ये उत्पन्न होतात म्हणून ते शुद्ध करणे इष्ट ठरते. द्रवरूप सोडियम वापरल्यास न्यूट्रॉन-ग्रासाने सोडियम (२४) हा किरणोत्सर्गी समस्थानिक उत्पन्न होतो व त्यापासून तीव्र पारगामी गॅमा किरणांचा उत्सर्ग होत असतो. त्या दृष्टीने त्याचा उपयोग अनिष्ट ठरतो. पण दोन टप्प्यांनी उष्णता संक्रमण केल्यास हा उपद्रव नाहीसा होतो. किरणोत्सर्गी शीतकाचा प्रवाह एकाच मंडलामध्ये असतो, तेव्हा त्या भागाची दुरुस्ती वगैरे व्यवस्था पहाणे अशक्य होते. द्विमंडलामधील (पहा : आ. ३) शीतकाच्या दुसऱ्या भागातील शीतक विक्रियकातून जात नाही आणि तो किरणोत्सर्गी नसतो. हा दुसरा भाग बाष्पित्रात जातो. त्यामुळे त्यापासून धोका नसतो व संबंधित तज्ञांना या दुसऱ्या भागाची व्यवस्था पहाणे शक्य होते.



आ. ३. **द्विमंडल उष्णता-संक्रमण योजना.** (१) विक्रियक, (२) शीतक, (३) पाणी, (४) वाफ, (५) पंप.

इंधनक्षय व जनन : नैसर्गिक युरेनियमामधील युरेनियम (२३५) या समस्थानिकाचे ऊष्मीय न्यूट्रॉनांच्या योगाने भंजन होते, म्हणून या धातूस प्राथमिक किंवा प्रधान इंधन असे म्हणतात. प्रत्येक युरेनियम (२३५)च्या भंजनामध्ये सरासरीने २·५ न्यूट्रॉन उत्पन्न होतात. त्यांपैकी १ भंजन-साखळी चालू ठेवण्यासाठी उपयोगी पडतो, ०·९ चा युरेनियम (२३८) या द्रव्यात ग्रास होतो व ०·६ चा मंदायक द्रव्यात किंवा युरेनियम(२३५)मध्ये ग्रास होतो किंवा तो निसटून जातो.

युरेनियम(२३८)मध्ये ग्रास होणाऱ्या न्यूट्रॉनामुळे पुढील विक्रिया घडतात :

$$U^{238} + n \rightarrow U^{239} \xrightarrow[\text{२३ मिनिटे}]{\beta^-} Np^{239} \xrightarrow[\text{२·३ दिवस}]{\beta^-} Pu^{239}$$

(येथे n आणि β^- हे अनुक्रमे न्यूट्रॉन आणि निगॅट्रॉन म्हणजे इलेक्ट्रॉन दर्शवितात.) प्लुटोनियम (२३९) चे अर्धायुष्य २४,३६० वर्षे आहे व ते नैसर्गिकरीत्या मिळत नाही. याचा विशेष म्हणजे मंद न्यूट्रॉनामुळे ते भंजनक्षम आहे व त्याच्या भंजनातून सरासरीने ३ न्यूट्रॉन उत्पन्न होतात. म्हणून प्लुटोनियम (२३९)ला 'उपलब्ध' किंवा 'निष्पन्न इंधन' म्हणतात. युरेनियम (२३३) हेही एक निष्पन्न इंधन आहे. ते थोरियमाच्या रूपांतराने पुढीलप्रमाणे मिळते.

$$Th^{232} + n \rightarrow Th^{233} \xrightarrow[\text{२३·५मिनिटे}]{\beta^-} Pa^{233} \xrightarrow[\text{२७·५दिवस}]{\beta^-} U^{233}$$

युरेनियम (२३३) चे अर्धायुष्य $१·६२ \times १०^५$ वर्षे आहे व ते मंद न्यूट्रॉनाच्या योगाने भंजन पावते. याप्रमाणे प्रारंभिक इंधनापासून प्लुटो-नियम (२३९) किंवा युरेनियम (२३३) सारखे इंधन निष्पन्न होते. निष्पन्न-इंधन/प्रारंभिक इंधन या गुणोत्तरास 'रूपांतर गुणोत्तर' म्हणतात. युरेनियम–ग्रॅफाइट विक्रियकाचा विचार केल्यास रूपांतर गुणोत्तर ०·९ येते व सरासरीने प्रत्येक युरेनियम (२३५) अणूपासून ०·९ प्लुटोनियम अणू प्राप्त होतो. रूपांतर गुणोत्तर १ किंवा अधिक होईल असे विक्रियकाचे संयोजन करता येते. याकरिता मंदायकामध्ये व इतर द्रव्यांमध्ये होणारा

न्यूट्रॉनांचा ऱ्हास कमी करावा लागतो व मग प्रत्येक प्रारंभिक इंधनाच्या अणूपासून एक किंवा अधिक निष्पन्न इंधनाचे अणू प्राप्त होतात अशा तऱ्हेच्या विक्रियकाला 'प्रजनक विक्रियक' म्हणतात. निष्पन्न इंधन विक्रियकातून वेळोवेळी वेगळे काढता येते आणि त्याच किंवा इतर विक्रियकात वापरता येते. मात्र जळलेल्या जनक द्रव्याची—युरेनियम (२३८) किंवा थोरियम (२३२)—भरपाई करून प्रजनक विक्रियक अमर्यादित कालापर्यंत चालू ठेवण्याची शक्यता नसते. कारण भंजनखंडांची वाढ होत असते. विक्रियकाच्या दृष्टीने त्याच्या कार्यांच्या आड येणाऱ्या या विघातक आगंतुक द्रव्यामध्ये न्यूट्रॉनांचा ग्रास होतो व अखेरीस भंजन-साखळीच बंद पडते. यामुळे असा विक्रियक चालू रहाण्याचा काल मर्यादित होतो. उदाहरण म्हणून १ टक्का युरेनियम (२३५) असलेल्या युरेनियम विक्रियकाचा विचार करू. समजा, नवीन इंधन घालण्याच्या वेळेला विक्रियकाचे आकारमान निव्वळ क्रांतिक आकारमानाइतकेच म्हणजे शून्य-शक्ति-उत्पादनाचे आहे. प्रत्येक वेळेस ही परिस्थिती कायम राखण्यास नियंत्रक गजांचा वापर करावा लागेल. सर्व इंधन एकाच वेळी घालावयाचे आहे असे समजू. या परिस्थितीत १ टक्का युरेनियम (२३५) असणाऱ्या युरेनियमाच्या प्रत्येक किग्रॅ. मागे सु. १२५ मेवॉ.-तास (१ मेवॉ. = $१०^{६}$ वॉट) ऊर्जा उत्पन्न होईल. यापुढे सर्व इंधन पुन्हा नवीन घालावे लागेल. याशिवाय किरणोत्सर्गामुळे युरेनियमावर होणाऱ्या परिणामांचा विचार केल्यास या गणितात बरीच तफावत आढळेल. वनरूपी इंधन-वटकांची यांत्रिक ताकद किरणोत्सर्गाच्या परिस्थितीत कितपत रहाते हा फार महत्त्वाचा भाग आहे. हा दोष द्रवरूप इंधन वापरून निवारता येतो (उदा., युरेनियमाचा द्रव धातूमधील विद्राव किंवा युरेनियम लवण द्रव्याचे पाण्यातील मिश्रण). द्रव इंधनाच्या प्रवाही धर्मामुळे इंधन पुनःप्राप्ती आणि विक्रियक यांची एकत्र रचना करता येते. तत्त्वतः अशी रचना अमर्यादित कालापर्यंत चालू राहील. २० वर्षेपर्यंत तरी अशा रचनेचे कार्य चालू राहिल्याचे प्रयोगाने आढळून आले आहे.

किरणोत्सर्गापासून संरक्षण : भंजन-विक्रियेत व भंजनखंडांतून मोठ्या प्रमाणावर किरणोत्सर्ग होत असतो. बीटा व गॅमा किरण आणि न्यूट्रॉन यांच्या हानिकारक परिणामांपासून सर्व संबंधित व्यक्तींचे संरक्षण होणे आवश्यक आहे. म्हणून कार्यशाळा, प्रयोगशाळा व विक्रियकाचा परिसर यांमधील सर्व प्रकारच्या किरणांची तीव्रता सह्य पातळीच्या खाली असली पाहिजे. विक्रियकाच्या भोवती जाड कॉंक्रीटच्या भिंती व किरणोत्सर्गी द्रव्यांभोवती संरक्षक आवरण घातल्याने हा प्रश्न सुटतो. शिवाय शीघ्र विक्रियकाभोवती जाड मंदायकाचा थरही वापरतात. इमारतींच्या आत व बाहेर मात्रामापक (किरणोत्सर्गाचे प्रमाण मोजण्याचे साधन) ठेवल्याने किरणांची तीव्रता कळते. त्याचप्रमाणे प्रत्येक व्यक्तीलाही मात्रामापक बिल्ले दिलेले असतात. एक मेगॅवॉट शक्त्युत्पादक विक्रियकाभोवती ३ ते ३·५ मी. जाड कॉंक्रीटची भिंत घातल्यास न्यूट्रॉनांपासूनही पुरेसे संरक्षण मिळते. भिंतीमध्ये न्यूट्रॉनांचा ग्रास करणाऱ्या द्रव्यांचा अंतर्भाव असतो.

किरणोत्सर्गी द्रव्यांची विल्हेवाट : विक्रियकात उत्पन्न होणारी किरणोत्सर्गी द्रव्ये म्हणजे भंजनखंडे, त्यांपासून निर्माण होणारी किरणोत्सर्गी द्रव्यांची माला व न्यूट्रॉनग्रासाने उत्पन्न होणारी किरणोत्सर्गी द्रव्ये ही होत. अशुद्ध पाण्यातील लवणे किरणोत्सर्गी बनतात. पाणी अत्यंत शुद्ध असेल तर हा उपद्रव टाळता येतो.

जीवसृष्टीला किरणोत्सर्गापासून अपाय होऊ नये म्हणून किरणोत्सर्गी द्रव्ये बंदिस्त तरी ठेवली पाहिजेत किंवा त्यांचे पाण्यात मिश्रण करून ती पसरून विखरून टाकली पाहिजेत. या दोन्ही प्रकारांत आजूबाजूच्या जीवसृष्टीला अपाय होणार नाही असे या द्रव्यांचे प्रमाण राखले पाहिजे.

इंधन आणि शीतक द्रव्ये या दोहोंशी रासायनिक दृष्ट्या अक्रिय असणाऱ्या पदार्थांचे इंधनाभोवती आवरण घातले पाहिजे. या आवरणाचा भंग होऊन खंड द्रव्ये शीतकात पसरल्यास, ती द्रव्ये शीतक शुद्ध करण्याच्या प्रयोगशाळेत शीतकापासून वेगळी करण्यात येतात. ही खंड द्रव्ये शीतकात येऊन पोचली असता व विक्रियकाला एखादा अपघात झाल्यास ती तेथून हवेत पसरण्याचा संभव असतो. तो टाळण्यासाठी पुष्कळ वेळा सबंध विक्रियक एका मोठ्या हवाबंद आवरणाखाली ठेवला जातो. हे आवरण कधी जाड पत्र्याच्या मोठ्या दाबपात्राच्या (उच्च दाब सहन करू शकेल अशा पात्राच्या) स्वरूपात, तर कधी कॉंक्रीटच्या इमारतीच्या स्वरूपात असते. तुर्भे येथील 'सायरस' नावाच्या विक्रियकाभोवती शंकराच्या पिंडीच्या आकाराचा लोखंडी घुमट आहे; त्यामुळे कधीकाळी इंधनात निर्माण झालेली खंड द्रव्ये भट्टीतून बाहेर निसटली, तरी ती घुमटाबाहेर पडू शकणार नाहीत. इंग्लंडमध्ये विंडस्केल येथे असलेल्या विक्रियकाभोवती असा संरक्षक घुमट नव्हता व त्यामुळे तेथे एका अपघातात बाहेर पडलेल्या किरणोत्सर्गी खंड द्रव्यांमुळे आजूबाजूच्या कित्येक चौरस किमी. प्रदेशातील भाजीपाला दूषित झाला होता. गुरांच्या आहारात किरणोत्सर्गी खंड द्रव्ये असलेले गवत गेल्यामुळे दूधही दूषित झाले होते. म्हणून खंड द्रव्यांचा किरणोत्सर्ग पुरेसा कमी होईपर्यंत शक्य तितक्या प्रकारे काळजी घ्यावी लागते. विक्रियकात वापरल्या गेलेल्या इंधनातील उरलेले इंधन परत मिळविण्यासाठी रासायनिक कारखान्यात जेथे धाडले जाते, तेथेही अशाच प्रकारे नीट काळजी घ्यावी लागते. रासायनिक पृथक्करणाने वेगळी केलेली खंड द्रव्ये दूर महासागराच्या बुडाशी सोडली जातात किंवा भूपृष्ठाखाली निष्कलंक पोलादाच्या टाक्यांमधून साठवून ठेवण्यात येतात.

विक्रियकांचे वर्गीकरण : विक्रियकांचे वर्गीकरण विविध प्रकारांनी करता येते. ते प्रकार असे : (१) भंजनक्षम न्यूट्रॉनाच्या सरासरी वेगावरून मंद, मध्यस्थ व शीघ्र असे प्रकार, (२) इंधनाचे प्रकार, (३) मंदायक द्रव्याचे प्रकार, (४) इंधन व मंदायक यांच्या मिश्रणाचे प्रकार, (५) शीतक द्रव्याचे प्रकार, (६) उद्दिष्ट व विक्रियकाच्या कार्याचे स्वरूप.

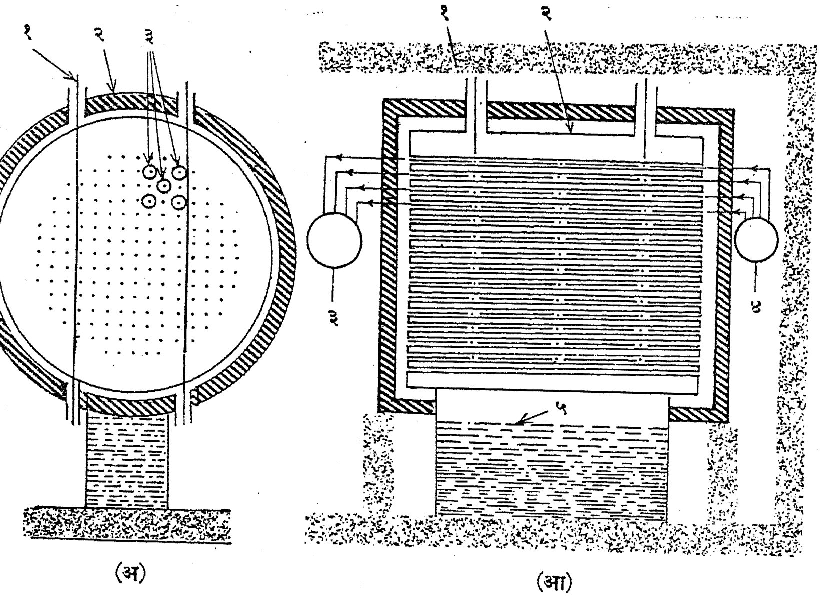
(१) शीघ्र विक्रियकांना मंदायकाची आवश्यकता नसते. या प्रकारच्या विक्रियकाकरिता प्लुटोनियम (२३९) हे इंधन सोयीचे असते. मंद विक्रियकांमध्ये नैसर्गिक युरेनियम किंवा युरेनियम (२३५), युरेनियम (२३३) किंवा प्लुटोनियम (२३९) यांच्या विशिष्ट अंशाने संपन्न असे इंधन वापरावे लागते. मंदायक द्रव्यही लागते. शीघ्र विक्रियकांचे क्रांतिक आकारमान लहान असते, परंतु त्यामुळेच उच्च उष्णता-संक्रमणाचे तांत्रिक प्रश्न अवघड होतात.

(२) युरेनियम (२३५) मधून बाहेर पडणाऱ्या विलंबित न्यूट्रॉनांचा अंश सर्वांत अधिक असतो. नियंत्रणाच्या दृष्टीने हे सोयीस्कर असते. युरेनियम (२३३) हे इंधन भावी कालात सर्वांत विपुल ठरेल, कारण त्याच्या थोरियम या जनक द्रव्याचा साठा युरेनियमाच्या मानाने कितीतरी पट आहे. प्लुटोनियम (२३९) हे इंधन शीघ्र प्रजनक विक्रियकासाठी उपयुक्त ठरते. युरेनियम (२३५) हेच फक्त असे इंधन आहे की मंद किंवा शीघ्र न्यूट्रॉनांच्या उपयोगाने युरेनियम (२३८) किंवा थोरियम (२३२) यांच्यापासून भंजनक्षम द्रव्याचे जनन होते.

(३) भंजनक्षम द्रव्याच्या इंधनाचे गज किंवा गोळे या स्वरूपात मोठ्या प्रमाणात उपयोग करावयाचा असतो, तेव्हा नियंत्रणाची क्रिया सुकर कशी होईल, या दृष्टीने मंदायकाचा उपयोग करावा लागतो.

(४) विक्रियक अमिश्रित किंवा सुमिश्रित स्वरूपाचे असतात. अमिश्रित प्रकारात पट्ट्या, गज वा पोकळ नळ्या यांच्या स्वरूपात असलेले इंधन मंदायकामध्ये ठराविक प्रकारे रचलेले असते. सुमिश्रित विक्रियकांत इंधन व मंदायक द्रव्य यांचे चांगले मिश्रण केलेले असते व ते घन स्वरूपात किंवा विद्रावाच्या (एखाद्या द्रवात विरघळलेल्या) स्वरूपात असते.

(५) शीतक द्रव्याचा प्रवाह विक्रियकाच्या गाभ्यातून बाहेर पडून बाष्पित्राला उष्णता देतो. बाहेरील उष्णता संक्रमकामधून इंधन द्रव्य पंपाने फिरवून पुन्हा विक्रियकाकडे पोचविण्याचाही आणखी एक प्रकार आहे.



आ. ४ **राणा प्रतापसागर विक्रियकाचा गाभा.** (अ) वरून दिसणारा भाग : १) नियंत्रक गज, २) औष्णिक कवच, ३) इंधन गज; (आ) उभा काटछेद: १) काँक्रीटची संरक्षक भिंत, २) विक्रियकाचा गाभा, ३) उष्ण शीतक, ४) थंड शीतक, ५) जड पाण्याची टाकी.

(६) संशोधन, उष्णता किंवा विद्युत् शक्तीचे उत्पादन, भंजनक्षम द्रव्याचे प्रजनन, वाहनांना गती देणे असे विक्रियक संयोजनाचे अनेक उद्देश असू शकतात. एकाच विक्रियकाने एक किंवा अनेक उद्देशही साध्य होऊ शकतात. या सर्व प्रकारांमुळे निव्वळ शक्ती उत्पादक विक्रियकांचेदेखील शेकडो प्रकार झाले आहेत. पुढे काही विशिष्ट विक्रियकांचे वर्णन दिले आहे.

शक्त्युत्पादक विक्रियक : (अ) मंद न्यूट्रॉन प्रकारच्या विक्रियकाचा आराखडा आ. १ मध्ये दिलाच आहे. त्यावरून त्याच्या रचनेचा बोध होईल. यात इंधन म्हणून नैसर्गिक युरेनियम, मंदायक म्हणून ग्रॅफाइट व शीतक म्हणून कार्बन डाय-ऑक्साइड वापरतात. पोलादी पत्र्याच्या दाबपात्रात, गाभ्यात असलेल्या शुद्ध ग्रॅफाइटामधून इंधनाचे गज ठराविक अंतराने आरपार गेलेले असतात. वायुरूपी शीतक विक्रियकातील इंधनाभोवती खेळविण्याची व्यवस्था केलेली असते. इंग्लंडातील हिंकली पॉइंट येथील विक्रियकाची शक्ती २५० मेवॉ. असून गोलाकार दाबपात्राचा व्यास २० मी. व पत्र्याची जाडी ७·५ सेंमी. आहे. शीतकाने वाहून नेलेल्या उष्णतेने उष्णता-विनिमयकात पाण्याची वाफ होते व वाफचक्रीने जनित्रे चालतात. बाहेर पडलेल्या वाफेचे पाणी होऊन ते पुन्हा उष्णता-विनिमयकात जाते. अशा प्रकारच्या विक्रियकातील वापरलेले इंधन विक्रियक चालू असतानाच बदलता येते. इंग्लंडमध्ये १९६८–६९ पर्यंत बांधण्यात आलेल्या सर्वांत मोठ्या विक्रियकाची शक्ती ६०० मेवॉ. होती. अशा प्रकारच्या विक्रियकापासून प्लुटोनियम (२३९) हेही उत्पन्न होते.

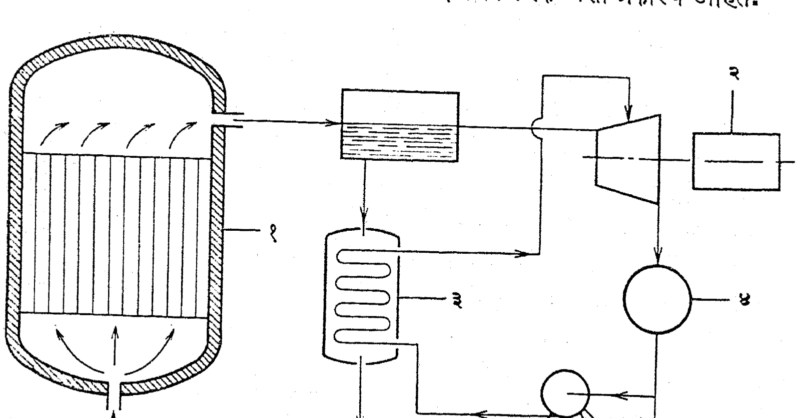
(आ) भारतात राणा प्रतापसागर (राजस्थान) येथे प्रत्येकी २०० मेवॉ. शक्तीचे दोन विक्रियक बांधण्याचे काम सुरू आहे. आ. ४ मध्ये तेथील विक्रियकांच्या गाभ्याचा आराखडा दाखविला आहे.

येथे इंधन म्हणून नैसर्गिक युरेनियम ऑक्साईड मंदायक व शीतक म्हणून जड पाणी वापरलेले आहे. युरेनियम ऑक्साईड झिर्कलॉय या मिश्रधातूच्या आवरणाखाली बंदिस्त करून त्याच्या नळ्या मोठ्या व्यासाच्या झिर्कलॉय नळ्यांमध्ये ठेवलेल्या असतात. या नळ्या मंदायक जड पाण्याच्या टाकीतून आरपार जातात. शीतकाने वाहून नेलेल्या उष्णतेने साध्या पाण्याची वाफ होते व त्यावर विद्युत् जनित्रे चालविण्यात येतात. या विक्रियकापासून युरेनियमाच्या दर टनागणिक २,५०० ते ३,००० मेवॉ.-दिवस एवढी ऊर्जा निर्माण करता येईल.

(इ) किंचित संपन्न युरेनियम—१·४ ते २ टक्के युरेनियम (२३५)—इंधन म्हणून वापरणाऱ्या विक्रियकांचा भांडवली खर्च वरील विक्रियकापेक्षा बराच कमी असतो. यांचे संपीडित (दाबून संकोचित केलेले) जल विक्रियक (प्रेशराइज्ड वॉटर रिॲक्टर—पी डब्ल्यू आर) व बाष्पजनक विक्रियक (बॉयलिंग वॉटर रिॲक्टर—बी डब्ल्यू आर) असे दोन प्रकार आहेत.

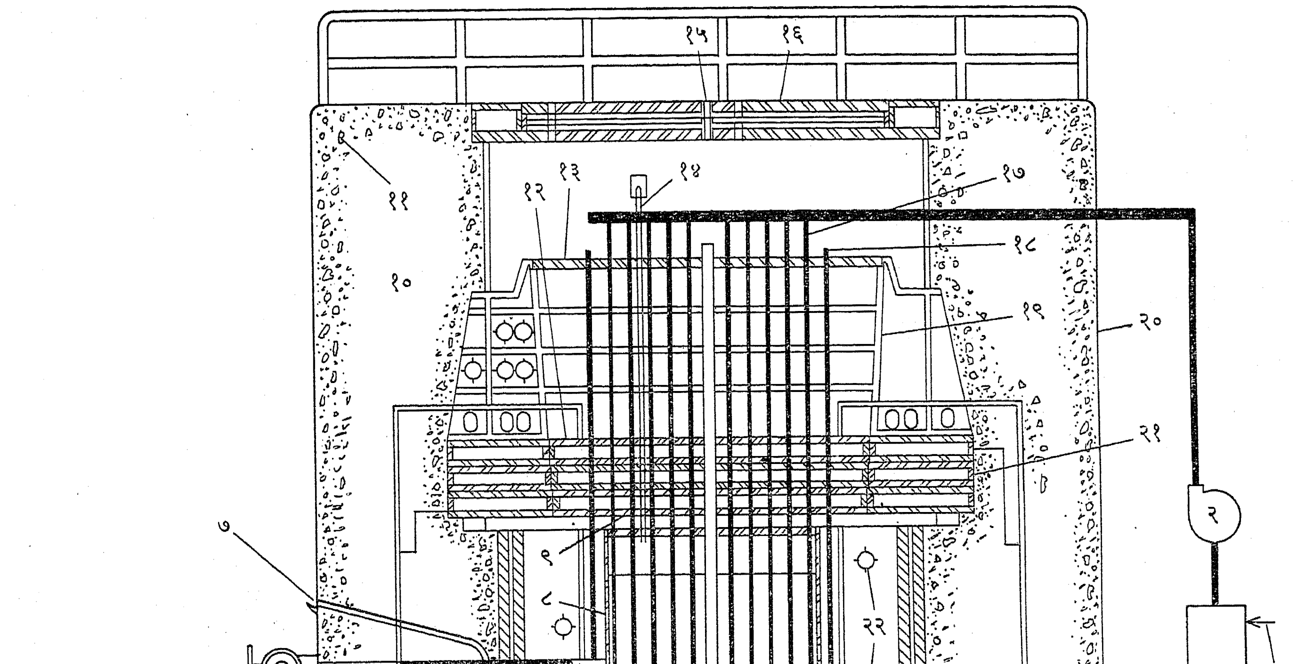
संपीडित जल विक्रियक : मंदायक व शीतक—शुद्ध पाणी. संपन्न युरेनियमाच्या ऑक्साइडाभोवती झिर्कलॉय किंवा निष्कलंक पोलादाचे आवरण असते. दाबपात्रामध्ये १५० किग्रॅ./चौ. सेंमी. या सुमाराचा दाब असतो. शीतक पाण्याचा उकळ-बिंदू त्यामुळे ३००° ते ४००° से. पर्यंत जातो. या उच्च तपमानामुळे विद्युत् शक्तीत रूपांतर होण्याची कार्यक्षमता वाढते. या प्रकारातील निराळी पद्धती म्हणजे जड पाणी मंदायक व शीतक म्हणून वापरणारा व अणुशक्तीचे प्रात्यक्षिक म्हणून वापरण्याच्या उद्देशाने बांधलेला कॅनडामधील विक्रियक (न्यूक्लियर पॉवर डेमॉन्स्ट्रेशन रिॲक्टर—एन पी डी आर) होय.

बाष्पजनक विक्रियक : मंदायक व शीतक—शुद्ध पाणी. इंधन किंचित संपन्न युरेनियम. संपीडित जल विक्रियकातील दाबापेक्षा यामध्ये दाब कमी असतो व पाण्याची वाफ गाभ्यातच तयार होते. त्यामुळे वाफचक्री व जनित्रे चालतात. या प्रकाराला 'एकचक्र' बाष्पजनक विक्रियक म्हणतात. काही विक्रियकांमध्ये गाभ्यात तयार होणाऱ्या वाफेखेरीज शीतकातील उष्णतेने उष्णता-विनिमयकांतही वाफ तयार होते. या वाफेचाही जनित्र चालविण्यासाठी उपयोग होतो (पहा : आ. ५). या प्रकारास 'द्विचक्र' बाष्पजनक विक्रियक म्हणतात. तारापूर (महाराष्ट्र) येथे उभारण्यात आलेले १९० मेवॉ. शक्तीचे दोन विक्रियक अशा प्रकारचे आहेत.



आ. ५. **द्विचक्र बाष्पजनक विक्रियकाचा आराखडा.** (१) विक्रियक, (२) विद्युत् जनित्र, (३) उष्णता-विनिमयक, (४) बाष्प शीतक, (५) पंप.

प्रायोगिक विक्रियक : शक्त्युत्पादनातील विविध प्रश्नांचा अभ्यास करणे, विविध प्रयोगांसाठी तीव्र न्यूट्रॉन स्रोत (प्रवाह) पुरविणे, भंजनक्षम द्रव्यांचे उत्पादन करणे, संशोधन इ. विविध उद्देशांनी बांधलेल्या विक्रियकाचे उदाहरण म्हणजे तुर्भे येथील भाभा अणुसंशोधन केंद्रामधील सायरस विक्रियक होय. सायरस विक्रियकाचा आराखडा आ. ६ मध्ये दिला आहे. या विक्रियकात नैसर्गिक युरेनियम हे इंधन व जड पाणी मंदायक द्रव्य म्हणून वापरले आहे. २६७ सेंमी. व्यास व ३१४ सेंमी. उंच असलेल्या ॲल्युमिनियमाच्या टाकीतून आरपार जाणाऱ्या १९९ नळ्यांपैकी १८६ नळ्यांमध्ये युरेनियमाचे गज बसविलेले आहेत. यांच्याभोवती ॲल्युमिनियमाच्या पातळ पत्र्याचे आवरण आहे. इंधनात तयार होणारी उष्णता वाहून नेण्यासाठी शुद्ध पाणी खेळविलेले आहे. मंदायक (जड पाणी) आणि शीतक (साधे पाणी) यांचा संबंध येत नाही. विक्रियकाचे नियंत्रण



आ. ६. **सायरस विक्रियकाचा आराखडा.** (१) जड पाण्याच्या साठ्याची टाकी, (२) पंप, (३) शीतकारक समुद्राचे पाणी, (४) जड पाणी उष्णता-विनिमयक, (५) पाण्याने थंड केलेले पोलादी संरक्षक आवरण, (६) येथून भडिमारानंतर किरणोत्सर्गी समस्थानिक असणारे गोल पात्र संरक्षित आवरण-पात्रात पडते, (७) न्यूट्रॉनांचा भडिमार करण्यासाठी द्रव्य सोडण्याचे द्वार, (८) जड पाण्याची ॲल्युमिनियम टाकी, (९) वरचे ॲल्युमिनियम ऊष्मीय संरक्षक आवरण, (१०) ॲल्युमिनियम संरक्षक आवरण, (११) काँक्रीट संरक्षक आवरण, (१२) वरचे अंतर्गत पोलादी ऊष्मीय संरक्षक आवरण, (१३) वरची प्रमुख पट्टिका, (१४) बंद करणारा दंडगोल, (१५) दंडगोल हाताळण्याचे द्वार, (१६) फिरणारी तक्तपोशी, (१७) युरेनियमाचे दंडगोल असलेल्या ॲल्युमिनियमाच्या नळ्यांना थंड करून खाली जाणारे पाणी, (१८) हवेने थंड होणारे 'J' दंडगोल, (१९) चार जैव संरक्षक आवरणे, (२०) बिडाचे संरक्षक आवरण, (२१) बाह्य ऊष्मीय संरक्षक आवरण, (२२) उपकरणांसाठी भोके, (२३) अन्वेषणाच्या प्रयोगांसाठी लागणारी न्यूट्रॉन शलाका, (२४) उष्णता-विनिमयक, (२५) खालचे ॲल्युमिनियम ऊष्मीय संरक्षक आवरण, (२६) ग्रॅफाइट न्यूट्रॉन परावर्तक, (२७) खालचे पोलादी ऊष्मीय संरक्षक आवरण, (२८) नियंत्रक झडप.

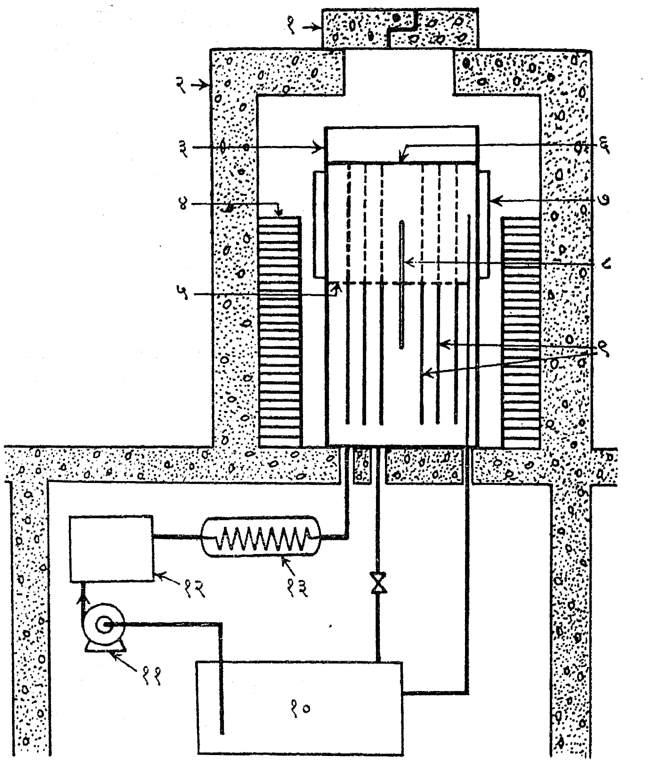
करण्यासाठी मंदायक जड पाण्याची पातळी कमीजास्त केली जाते. शिवाय विक्रियक त्वरित बंद पाडण्यासाठी बोरॉनयुक्त ६ नियंत्रक गज ठेवले आहेत. टाकीत इंधन गज बसविल्यानंतर त्या जागेत भरलेल्या जड पाण्याचाच परावर्तक म्हणूनही उपयोग होतो. या टाकीभोवती दोन अत्यंत शुद्ध ग्रॅफाइटाचे २२·५ सेंमी. व ६१ सेंमी. जाडीचे दंडगोल आहेत. त्यांचा परावर्तक म्हणून उपयोग होतो. विक्रियकातून निर्माण होणाऱ्या किरणोत्सर्गापासून संरक्षण करण्यासाठी औष्णिक कवच व जाड काँक्रीटच्या भिंती यांची योजना आहे, शिवाय संपूर्ण विक्रियक एका मोठ्या बंदिस्त दाबपात्रात ठेवलेला आहे.

या विक्रियकामधून आरपार जाणाऱ्या काही १० सेंमी. व्यासाच्या आणि काही १५ सेंमी. व्यासाच्या नळ्या बसविल्या आहेत. या नळ्यांमध्ये किरणोत्सर्गी समस्थानिक तयार करण्यासाठी वेगवेगळी मूलद्रव्ये ठेवता येतात. निरनिराळ्या विक्रियकांच्या इंधन गजांच्या प्रतिकृती या नळ्यांत ठेवून त्यांची परीक्षा करता येते. या विक्रियकाभोवती असलेल्या काँक्रीटच्या संरक्षक कवचात ॲल्युमिनियम धातूच्या नळ्या आहेत. विक्रियकाभोवती मांडलेल्या उपकरणांना या नळ्यांतून न्यूट्रॉनांचा पुरवठा करता येतो. शिवाय एका बाजूला काँक्रीटच्या भिंतीऐवजी शुद्ध ग्रॅफाइटाच्या विटा रचण्यात आल्या आहेत. या ग्रॅफाइटामुळे विक्रियकामधून बाहेर पडणाऱ्या न्यूट्रॉनांचा वेग मंद होतो व त्यामुळे विक्रियकाबाहेर मंद न्यूट्रॉनांचा पुरवठा होतो. या सुरक्षित ग्रॅफाइटाच्या विटांच्या भिंतीला 'औष्णिक स्तंभ' अशी संज्ञा आहे. ग्रॅफाइट हा पदार्थ काँक्रीटपेक्षा किरणोत्सर्ग शोषून घेण्याच्या कामी कमी परिणामकारक असल्यामुळे या ग्रॅफाइटाच्या बाहेरच्या बाजूला जाड शिशाचे दरवाजे आहेत.

या विक्रियकामध्ये वापरलेल्या इंधनापासून प्लुटोनियम हे द्रव्य काढता येते. सायरस विक्रियकामध्ये निर्माण होणारी उष्णता ४० मेवॉ. असते. मोठ्या प्रमाणावर निर्माण होणारी उष्णता वाहून नेणे सोपे व्हावे म्हणून शीतकाचे तपमान शक्य तितके कमी राखतात व म्हणून उष्णतेचे विद्युत् शक्तीत रूपांतर करणे कार्यक्षम ठरत नाही.

झर्लिना शून्य-शक्ती विक्रियक : तुर्भे येथील दुसरा प्रायोगिक विक्रियक 'झर्लिना' १९६१ साली सुरू झाला. याच्या साहाय्याने जड पाण्याचा मंदायक म्हणून उपयोग करून बांधण्यात येणाऱ्या विक्रियकांचा अभ्यास करता येतो (पहा : आ. ७).

या विक्रियकातील भंजनशक्ती इतर विक्रियकांच्या मानाने अत्यल्प, जवळजवळ उपेक्षणीय असते, म्हणून त्यास शून्य-शक्ती विक्रियक म्हणतात. अशा विक्रियकाचा उद्देश इतर विक्रियकांच्या गाभ्याच्या प्रतिकृतींचा सांगोपांग अभ्यास करणे हा असतो. मुख्यतः गुणनपद, न्यूट्रॉनाचे संभाव्य व सरासरी आयुर्मान आणि नियंत्रक गजाची कार्यक्षमता यांचे मापन करण्यात येते. झर्लिनामध्ये नैसर्गिक युरेनियम, संपन्न युरेनियम, प्लुटोनियम किंवा युरेनियम (२३३) मिश्रित थोरियम यांचा इंधन म्हणून व जड पाण्याचा मंदायक म्हणून उपयोग करून निरनिराळ्या विक्रियकांच्या गाभ्यांच्या प्रतिकृती तयार करण्याचा कार्यक्रम आखण्यात आलेला आहे. हा विक्रियक म्हणजे शुद्ध ॲल्युमिनियमाची एक टाकी आहे. या टाकीमध्ये वेगवेगळ्या इंधनांचे गज इष्ट प्रकारे लावण्याची व्यवस्था केलेली आहे. विक्रियकाभोवती ग्रॅफाइटाचा परावर्तक असतो. या परावर्तकाचा विक्रियकाच्या गाभ्यावर होणारा परिणाम ज्यावेळी टाळावयाचा असेल, त्यावेळी परावर्तक आणि विक्रियकाचा गाभा यांमध्ये कॅडमियम या तीव्र न्यूट्रॉनग्रासक्षम धातूचा पत्रा सरकवण्याची व्यवस्था असते. विक्रियकाचे नियंत्रण करण्यासाठी बोरॉनयुक्त गज आहेत. त्याशिवाय विक्रियकामधील जड पाण्याची पातळी कमीजास्त करूनही नियंत्रण करता येते. या विक्रियकात वापरल्या जाणाऱ्या इंधनामधील भंजनक्षम द्रव्याचे प्रमाण, इंधन गजांचे व्यास आणि त्यांचे एकमेकांमधील अंतर यांसारख्या महत्त्वाच्या गोष्टींमधील बदलांमुळे विक्रियकाच्या न्यूट्रॉन गुणनपदात होणारे

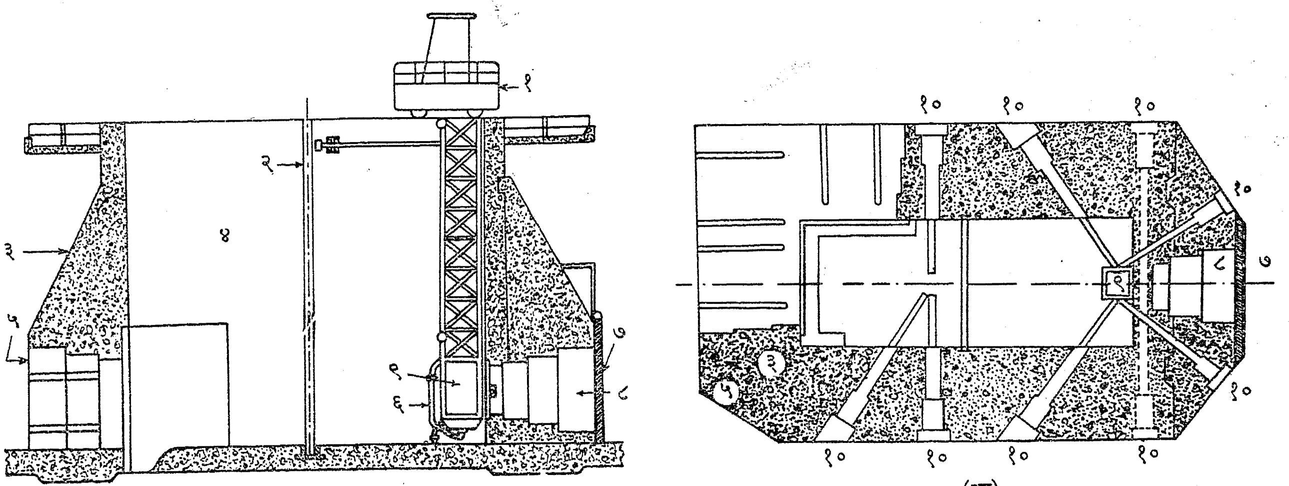


आ. ७. **झर्लिना शून्य-शक्ती विक्रियकाचा आराखडा.** (१) सरकते संरक्षक कवच, (२) काँक्रीटचे स्थिर संरक्षक कवच, (३) ॲल्युमिनियमाची टाकी, (४) ग्रॅफाइट परावर्तक, (५) शामक जड पाणी, (६) इंधन गजांचा आणि नियंत्रक गजांचा आधार, (७) कॅडमियमयुक्त सरकता पडदा, (८) नियंत्रक गज, (९) इंधन गज, (१०) जड पाण्याची टाकी, (११) पंप, (१२) तापक, (१३) उष्णता-विनिमयक.

फरक आणि त्या अनुषंगाने येणारे इतर बदल अभ्यासले जातात. या विक्रियकामध्ये काही वॉट एवढीच शक्ती निर्माण होत असल्यामुळे शीतकाची योजना केलेली नाही, तरीही जड पाण्याच्या तपमानात फेरफार होणे शक्य असते. या फेरफारामुळे न्यूट्रॉन गुणनपदात जे फरक होतात, ते टाळण्यासाठी किंवा त्यांचा अभ्यास करण्यासाठी जड पाणी थंड करून अथवा गरम करून ते इच्छित तपमानाला आणण्याची योजना यात आहे. अशा प्रकारच्या विक्रियकामध्ये कमी शक्ती निर्माण होत असली, तरी ती नियंत्रित करण्यासाठी करावयाची रचना इतर कोणत्याही विक्रियकाएवढीच कसोशीने करावी लागते. संरक्षक कवच म्हणून बांधलेली भिंत मात्र कमी जाडीची चालू शकते. ह्या विक्रियकाप्रमाणेच इतर मंदायकांचा उपयोग करून बांधल्या जाणाऱ्या विक्रियकांचा अभ्यास करण्यासाठी देशोदेशी असे अनेक विक्रियक तयार करण्यात आले आहेत.

संशोधन विक्रियक : संशोधनाकरिता बांधलेल्या विक्रियकांचा मुख्य उद्देश इष्ट असा विपुल न्यूट्रॉनांचा स्रोत पुरवणे हा असतो. शक्ती विक्रियकामध्ये जास्तीत जास्त उष्णता उत्पन्न होत असते तर या विक्रियकामध्ये कमीत कमी उष्णता उत्पन्न होईल अशी व्यवस्था असते आणि विशेष अशी शीतकाची योजना नसते.

अशा तऱ्हेचा सुपरिचित विक्रियक म्हणजे 'टाकी विक्रियक' होय. एका काँक्रीटच्या टाकीत १०० ते २०० घ. मी. अतिशुद्ध पाण्यामध्ये पोलादी जाळीत बसवलेली इंधनरचना, टाकीवरील पुलाच्या आधाराने पाण्याच्या खाली ५ ते ७ मी. खोल लोंबकळत ठेवलेली असते. यात सुरवातीस नैसर्गिक युरेनियम वापरीत असत. आता संपन्न युरेनियम गज वापरतात. त्यांच्याभोवती ॲल्युमिनियमाचे आवरण असते. इंधन सु. ३ किग्रॅ. असते. टाकीतील पाण्याचा मंदायक, शीतक व संरक्षक आवरण



(अ) (आ)

आ. ८. **अप्सरा विक्रियकाचा आराखडा.** (अ) पार्श्वदर्शन, (आ) अधोदर्शन. १) गाडी, २) सरक पडदीवरील खोबण, ३) संरक्षक भिंत, ४) विक्रियकाची टाकी, ५) संरक्षक कोपरा ६) प्रमुख शीतक नलिका, ७) शिशाचा दरवाजा, ८) औष्णिक स्तंभ, ९) विक्रियकाचा गाभा, १०) न्यूट्रॉन स्रोत विवरे व द्वारे (प्रयोगांकरिता).

अशा तिन्ही तऱ्हांनी उपयोग होतो. १०० किवॉ. शक्तीपर्यंत विसरणाने (एकमेकांत मिसळल्याने) पुरेसे शीतलीकरण होते. यापुढे मात्र पाणी पंपाने खाली खेचावे लागते. उत्पन्न होणारा किरणोत्सर्गी नायट्रोजन (१६) पृष्ठभागी येऊन हवा दूषित करत नाही. मध्यम न्यूट्रॉन स्रोत $१०^{१२}$ ते $१०^{१३}$ न्यूट्रॉन/सेंमी.^{२} सेकंद या मानाचे असतात. हा स्रोत $१०^{१३}$ ते $१०^{१४}$ पर्यंत वाढविल्यास विशेष शीतलीकरण करावे लागते. अशा प्रकारच्या विक्रियकाचे उदाहरण म्हणजे तुर्भे येथील भाभा अणुसंशोधन केंद्रातील ‘अप्सरा’ विक्रियक होय. त्याचा आराखडा आ. ८ मध्ये दाखवला आहे.

सुरुवातीस संशोधन विक्रियक सुमिश्रित ‘बाष्पतापकपात्र’ प्रकारचा होता. यात संपन्न युरेनियम लवणाचा शुद्ध पाण्यातील विद्राव एका निष्कलंक पात्रामध्ये असून त्याभोवती परावर्तक व आवरण असते. जरूर तर गाभ्यामध्ये शीतक वलयाची योजना करावी लागते. पृथक्करणामुळे उत्पन्न झालेल्या हायड्रोजन व ऑक्सिजन यांचा पुनःसंयोग व्हावा म्हणून पात्रामध्ये वायूंचे विसरण करावे लागते. विक्रियक चालू असताना पाणी उकळत नसते. वाफेचे बुडबुडे विद्रावात तयार झाल्यास विक्रियक बंद पडतो. तपमान ८०° से.च्या खाली ठेवलेले असते. जड पाणी वापरणाऱ्या संशोधन विक्रियकांकरिता गाभ्यातील इंधनाचे वस्तुमान कमी असले तरी पुरते. त्यातून निघणारे न्यूट्रॉन स्रोत $१०^{१३}$ या मानाचे असतात (शक्ती सु. १,००० किवॉ.).

प्रजनक विक्रियक : किंचित संपन्न युरेनियमाचा किंवा नैसर्गिक युरेनियमाचा वापर करणारे विक्रियकच मोठ्या प्रमाणावर बांधावयाचे म्हटले, तर जगात उपलब्ध असणाऱ्या युरेनियमाचे साठे संपावयास फार वेळ लागणार नाही. ही गोष्ट टाळण्यासाठी नुसत्या युरेनियम (२३५) वर अवलंबून न रहाता फार मोठ्या प्रमाणावर आढळणाऱ्या युरेनियम (२३८) अथवा थोरियम (२३२) सारख्या अणूंचे अनुक्रमे प्लुटोनियम (२३९) आणि युरेनियम (२३३) या भंजनक्षम अणूंत रूपांतर करावयाला हवे. म्हणून शक्तीच्या जोडीलाच नवीन भंजनक्षम अणूंत रूपांतर करू शकणाऱ्या इंधनजनक विक्रियकांना भावी विक्रियक म्हणता येईल. द्रुत न्यूट्रॉनांवर आधारित इंधनजनक विक्रियकात प्लुटोनियम (१५ ते २० टक्के) व युरेनियम (८० ते ८५ टक्के) यांचे मिश्रण धातू अथवा ऑक्साइड अथवा कार्बाइड यांच्या रूपात वापरले जाईल. शीतक म्हणून द्रवरूप सोडियम किंवा हीलियम वायू किंवा वाफ वापरली जाईल.

विक्रियकाच्या गाभ्याभोवती जनक द्रव्याचे म्हणजे युरेनियम (२३८)चे अथवा थोरियमाचे आवरण असते. त्यामुळे विक्रियकातून निसटून जाणारे न्यूट्रॉन मुख्यत्वे जनक द्रव्यात शोषले जातात व नवीन भंजनक्षम अणू तयार होतात. या प्रकारच्या विक्रियकाचा इंधनोत्पादक गुणक १ हून बऱ्याच प्रमाणात अधिक असतो. युरेनियम व प्लुटोनियम यांचे मिश्रण इंधन म्हणून वापरणे शक्य झाल्यास हा गुणक १·४ ते १·६ किंवा कदाचित त्याहूनही अधिक असू शकेल. अशा विक्रियकांद्वारा अधिक इंधनोत्पादन होणे शक्य आहे. ५ ते १० वर्षांच्या कालात अशा विक्रियकांद्वारा आणखी एक तेवढाच विक्रियक चालवता येईल, एवढे इंधन उपलब्ध होईल. या कालाला ‘द्विगुणन-काल’ अशी संज्ञा आहे.

विक्रियकात व विक्रियकाच्या आवरणातही विविध भंजन-विक्रिया घडून आल्यामुळे उष्णता निर्माण होते. ती उष्णता वाहून नेण्यासाठी सोडियमाचा वापर केला जातो. या अंतर्मंडलातील सोडियमामधील उष्णता एका उष्णता संक्रामकाच्या द्वारा बहिर्मंडलातील सोडियमाला दिली जाते व या मंडलातील सोडियमामधील उष्णता पाण्याची वाफ करते व ती वाफ जनित्रे चालविण्यासाठी वापरली जाते. अशा प्रकारे दोन स्वतंत्र मंडले वापरण्याचा उद्देश असा आहे की, कधी चुकून सोडियम व पाणी यांचा संयोग झालाच, तर त्यापासून घडून येणाऱ्या स्फोटक रासायनिक विक्रियेमुळे विक्रियकाच्या गाभ्याला धोका पोचू नये. अशा प्रकारचे विक्रियक बांधण्याचे तंत्र अजून पूर्णावस्थेला गेलेले नाही. पण पुढील काही वर्षांत प्रत्येकी १,००० मेवॉ. शक्तीचे विक्रियक बऱ्याच देशांत बांधले जातील.

इंधने : इंधनाची पुनःप्राप्ती : विक्रियकामध्ये वापरल्या जाणाऱ्या भंजनक्षम व जनक द्रव्यांच्या मिश्रणाला इंधन असे म्हणतात. ऊष्मीय न्यूट्रॉनांमुळे युरेनियम (२३३), युरेनियम (२३५) व प्लुटोनियम (२३९) यांचे भंजन होऊ शकते. यांचा उपयोग मुख्यतः प्रायोगिक योजनांमध्ये झाला आहे. प्लुटोनियम (२३९) चे मोठ्या प्रमाणात उत्पादन करता येते. त्याचा प्रमुख उपयोग आणवीय अस्त्रे तयार करण्यासाठी झाला आहे. व्यावहारिक उपयोगासाठी मुख्यतः युरेनियम (२३५) हेच द्रव्य शिल्लक उरते. युरेनियम (२३५) ची उपलब्धता फारच कमी असल्यामुळे भंजनक्षम द्रव्यांचे भंजन होत असतानाच शक्य तेवढ्या जनक द्रव्यांचे भंजनक्षम द्रव्यांमध्ये रूपांतर करणे आवश्यक आहे. म्हणूनच भंजनशील द्रव्यांबरोबरच जनक द्रव्यांच्या शुद्ध स्वरूपातील प्राप्तीचाही विचार करावयास हवा.

विक्रियकांमधील सर्वच्या सर्व इंधन वापरले जाणे शक्य नसते. अमिश्रित विक्रियकांमधील इंधनाचे गज, नलिका वगैरेंमध्ये नेहमीच इंधन शिल्लक रहाते. त्यापासून ते पुन्हा प्राप्त करून घेतल्यास इंधनाची बचत होते.

इंधनाचे घटक व रचना : भंजनक्षम द्रव्य व जनक द्रव्य यांची निवड व अन्योन्य प्रमाण हे अनेक गोष्टींवर अवलंबून असते. भंजनकारी

न्यूट्रॉनांचा सरासरी वेग, मंदायकाचा दर्जा, विक्रियकांच्या बांधणीत वापरलेल्या द्रव्यांची न्यूट्रॉनग्रास करण्याची क्षमता यांचा विचार करावा लागतो. त्यांच्या योजनेमध्ये अणुकेंद्रीय गुणधर्म, उष्णता संक्रमण, शीतक प्रवाह, किरणोत्सर्गामुळे होणारा नाश, गंजणे, भंजन सामावण्याची क्षमता इत्यादींचा विचार करावा लागतो. भंजनशील द्रव्य व जनक द्रव्य यांचे प्रमाण खालील कोष्टक क्र. २ मध्ये दिले आहे :

कोष्टक क्र. २. भंजनशील द्रव्य व जनक द्रव्य यांचे प्रमाण.

न्यूट्रॉनांचा वेग	मंदायक	भंजनशील द्रव्य	जनक द्रव्य	भंजनशील द्रव्याचे प्रमाण (सुमारे)
शीघ्र	—	Pu^{239}	U^{238}	१० ते १५ टक्के
मंद	ग्रॅफाइट, बेरिलियम, जड पाणी	Pu^{239}	U^{238}	नैसर्गिक किंवा किंचित संपन्न
मंद	साधे पाणी	U^{235}	U^{238}	२ ते ५ टक्के
मंद	कोणताही मंदायक	U^{233}	Th^{232}	२ ते ५ टक्के

येथे U—युरेनियम, Pu—प्लुटोनियम व Th—थोरियम दर्शवितात.

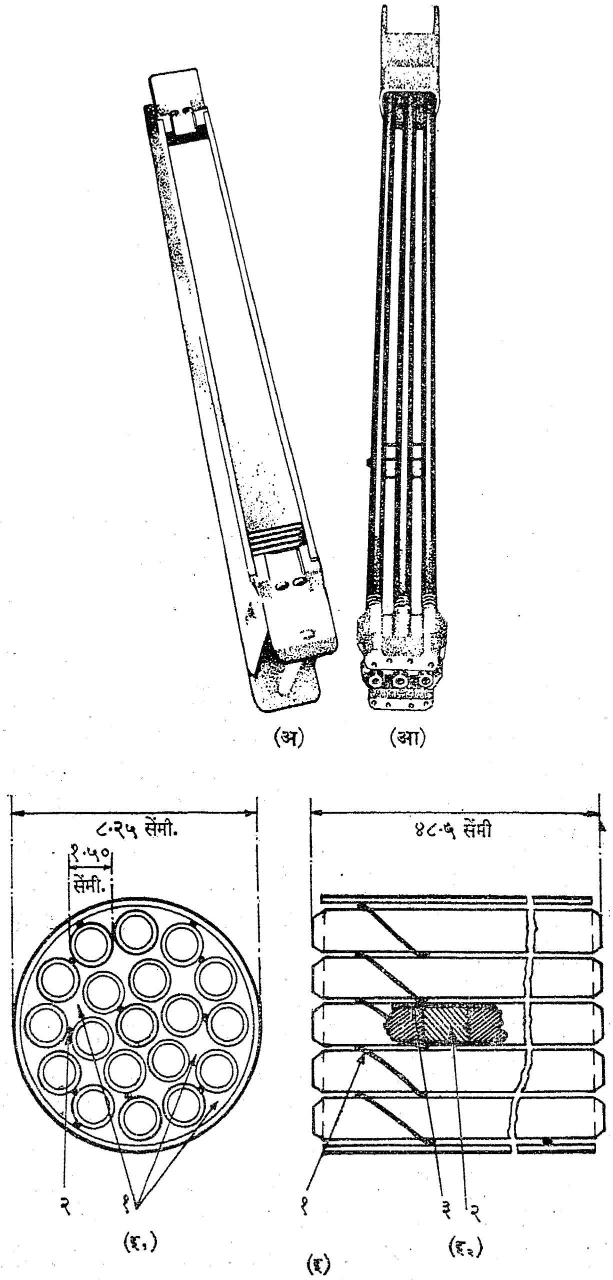
इंधनाच्या पुनःप्राप्तीचा खर्च कमी करण्याच्या दृष्टीने व नवीन इंधन घटक तयार करण्यासाठी विक्रियकामध्ये इंधन शक्य तितका अधिक वेळ राहू देणे इष्ट असते. भंजनोद्भव ऊर्जा जेवढ्या अधिक तपमानात निर्माण करण्यात यश मिळेल, तेवढ्या प्रमाणात तिचे विद्युत् स्वरूपात रूपांतर करण्याची कार्यक्षमता वाढते. म्हणून उच्च तपमानाला टिकेल असे इंधन हवे. जास्तीत जास्त ऊर्जा निर्माण करताना, निर्माण होणारी उष्णता वाहून नेणे सुलभ व्हावे म्हणून इंधनाची उष्णता संवाहकता अधिक असणे आवश्यक असते. शिवाय चुकून इंधनाचा शीतकामध्ये किंवा मंदायकामध्ये प्रवेश झाला तरी रासायनिक विक्रिया घडण्याची शक्यता रहाता कामा नये.

शुद्ध युरेनियम रासायनिक दृष्ट्या अतिशय क्रियाशील आहे. त्याच्या वितळबिंदूच्या खाली घनावस्थेची तीन रूपे आहेत आणि किरणोत्सर्गामुळे त्याचा ऱ्हास होतो, म्हणून इंधन या दृष्टीने तो उपयुक्त नाही. त्याचप्रमाणे न्यूट्रॉनांच्या भडिमारामुळे, तसेच खंड द्रव्यामुळे व उष्णतेमुळे इंधनाच्या आकारमानात मोठा फरक होतो व आकारात विकृती उत्पन्न होते. म्हणून युरेनियम वा थोरियम यांचा वापर करणाऱ्या इंधनामध्ये हे धातू मिश्रधातूच्या रूपात किंवा ऑक्साइड वा कार्बाइड या स्वरूपातच वापरावे लागतात.

इंधन घटकांचे तीन प्रकार आहेत : (१) युरेनियम किंवा युरेनियम-मिश्रित धातू, (२) मृदीय सच्छिद्र इंधने, (३) धातूच्या जाळीत बसविलेली युरेनियम संयुगयुक्त 'सेरमेटे' (धातवीय ऑक्साइड, कार्बाइड अथवा नायट्राइड यांसारख्या संयुगात धातूचे मिश्रण करून तयार केलेले पदार्थ). या द्रव्यांपासून जास्तीत जास्त उष्णता वाहून नेता यावी, म्हणून त्यांच्या लहान व्यासाच्या वड्या, पोकळ नळ्या, सपाट किंवा वक्र पातळ पत्रे, कांबी किंवा गोलक केलेले असतात. त्यात निर्माण होणाऱ्या खंड द्रव्यांचा दुसरीकडे संचार होऊ नये म्हणून त्याच्याभोवती शीतकाशी किंवा इंधनाशी रासायनिक दृष्ट्या अक्रिय असणाऱ्या एखाद्या धातूच्या पातळ पत्र्याचे आवरण घातलेले असते. यामुळे गंजण्यापासूनही त्याचे रक्षण होते. आ. ९ मध्ये काही इंधन घटक दाखविले आहेत.

इंधन घटकाच्या दोन्ही टोकांना अक्रिय द्रव्याच्या पेट्या असून त्यांमध्ये घटक योग्य जागेत बसविलेले असतात. त्याभोवती शीतकाचा प्रवाह जाण्यासाठी जागा ठेवलेली असते (पहा : आ. ९ इ₂).

इंधन घन स्वरूपातच असले पाहिजे असे नाही, ते द्रवरूपात असल्यास इंधनातील खंड द्रव्यांचे विशेष प्रमाण वाढण्याच्या आत ती काढून टाकणे शक्य असते व आगंतुक खंड द्रव्यांमध्ये न्यूट्रॉनग्रासाने होणारा न्यूट्रॉनांचा अपव्यय टळतो. इंधनाच्या आकारमानात फरक होण्याचा



आ. ९. **इंधन घटक.** (अ) पत्र्याच्या पद्धतीचा, (आ) दंडाच्या पद्धतीचा, (इ) राणा प्रतापसागर विक्रियकाच्या इंधनाची रचना. इ₁) अधोदर्शन. १ : शीतक स्रोतपथ, २ : झिर्कोनियमाची तार. इ₂) पार्श्वदर्शन. १ : झिर्कोनियमाची तार, २ : युरेनियम डाय-ऑक्साइडाची वडी, ३ : झिर्कलॉयचे आवरण.

प्रश्नही सुटतो. याचे उदाहरण म्हणजे द्रवरूप-लवण-प्रजनक-विक्रियक होय. या विक्रियकात लिथियम, बेरिलियम आणि युरेनियम यांच्या फ्ल्युओराइडाच्या मिश्रणाचा इंधन म्हणून उपयोग केला जातो. या मिश्रणाचा वितळबिंदू सु. ३२०° से. असून उकळबिंदू सु. १,०००° से. आहे. हे इंधन द्रव्य ग्रॅफाइटाच्या गाभ्यातून जात असता ग्रॅफाइटाच्या मंदायक गुणधर्मामुळे न्यूट्रॉन मंद होतात व भंजन-विक्रियेमध्ये वाढ होऊन इंधनाचे तपमान वाढते. याचाच उष्णता संक्रामक म्हणूनही उपयोग होतो. हे मिश्रण उष्णता-विनिमयकात पोचल्यावर त्यातील उष्णता दुसऱ्या द्रवरूप लवण प्रवाहात जाते. या उष्णतेच्या साहाय्याने दुसऱ्या एका उष्णता-विनिमयकात पाण्याची वाफ होते व तिचा जनित्र चालविण्यासाठी उपयोग होतो. द्रवरूप इंधनाचा काही भाग अखंड चालू असणाऱ्या इंधन शोधन (इंधनातील अनावश्यक द्रव्ये काढून टाकण्याच्या) यंत्रणेकडे जातो.

त्यामध्ये इंधनातील खंड द्रव्ये काढून टाकली जातात व त्यामुळे विक्रियकाचा इंधनोत्पत्तीगुणक वाढतो. इंधनातील किरणोत्सर्गी खंड द्रव्यांचा अपघाती प्रसार होणार नाही याची फार काळजी घ्यावी लागते. असा एक विक्रियक अमेरिकेतील ओक रीज नॅशनल लॅबोरेटरीत बांधण्यात आला आहे. त्याचे कार्य समाधानकारक ठरल्यास स्वस्त दरात वीज पुरविणे शक्य होईल.

इंधन प्राप्ती : प्राथमिक किंवा प्रधान इंधन युरेनियम (२३८) होय. नैसर्गिक युरेनियमामध्ये ०·७१ टक्के युरेनियम (२३५) हा समस्थानिक असतो आणि विशिष्ट परिस्थितीमध्ये भंजन-साखळी नैसर्गिक युरेनियमामध्ये चालू ठेवणे शक्य असले तरी युरेनियम (२३५) ने संपन्न असे इंधन वापरणे इष्ट असते. विशेषतः लहान आकारमानाच्या विक्रियकामध्ये जवळजवळ शुद्ध युरेनियम (२३५) वापरणे फायदेशीर ठरते. युरेनियम (२३८) व थोरियम (२३२) या जनक द्रव्यांपासून प्लुटोनियम (२३९) व युरेनियम (२३३) ही भंजनशील द्रव्ये मिळतात. त्यांना 'निष्पन्न इंधन' म्हणतात. युरेनियम (२३५) ची नैसर्गिक उपलब्धता फारच कमी असल्यामुळे जनक द्रव्ये शुद्ध स्वरूपात मिळविणे इष्ट असते.

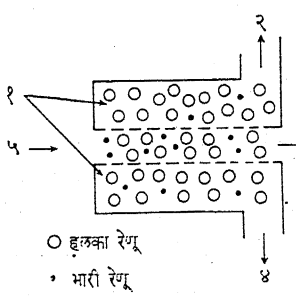
युरेनियम हे विरळाच आढळणारे मूलद्रव्य आहे, अशी सर्वसामान्य कल्पना आहे. पण पृथ्वीच्या कवचातील त्याचे प्रमाण विरळ नसून पारा, रुपे किंवा आयोडीन या सामान्य मूलद्रव्यांच्या प्रमाणापेक्षा अधिक भरते. त्याच्या धातुकाचे उपयुक्त व मोठे साठे मात्र थोड्याच देशांत मुख्यतः काँगोत व कॅनडात आढळलेले आहेत. 'पिचब्लेंड' हे युरेनियमाचे मुख्य धातुक होय [→ युरेनियम].

युरेनियमाच्या बहुतेक सर्व धातुकांत इतर अनेक धातूंची खनिजे असतात व ती काढून युरेनियम मिळविणे हे एक जटिल काम असते. धातुकाची पूड करून अम्लाच्या किंवा लवणांच्या विद्रावाच्या द्वारा तिचे अपक्षालन (पाझरवून वेगळे करणे) केले जाते व अपक्षालनाने मिळणाऱ्या विद्रावावर अवक्षेपण (साका बनविणे), विद्रावक निष्कर्षण (विद्रावकात विरघळवून काढून घेणे), ⇨ *आयन-विनिमय* इ. विक्रिया करून तिचे युरॅनिक ऑक्साइड (U_3O_8) सारखे एखादे संयुग मिळवले जाते व त्याच्यावर निरनिराळे संस्कार करून ती धातू किंवा तिची इष्ट ती संयुगे मिळविली जातात. युरेनियम नायट्रेट भाजून शुद्ध युरॅनस व युरॅनिक ऑक्साइड प्राप्त होते. असे द्रव्य तयार करताना न्यूट्रॉनग्रासक्षम आगंतुक द्रव्ये काढून टाकण्याकडे विशेष लक्ष द्यावे लागते. अशा द्रव्यांचे म्हणजे बोरॉन, कॅडमियम, इंडियम, गॅडोलिनियम वगैरेंचे प्रमाण $१०^{-६}$ इतक्या अंशापेक्षा कमी असावे लागते.

संपन्न युरेनियम : युरेनियम (२३८) व युरेनियम (२३५) यांच्या आणवीय वस्तुमानांमध्ये जो थोडासा फरक आहे, त्या आधाराने त्यांचे पृथक्करण करण्याच्या चार तरी कृती आहेत; त्या अशा : (१) वायवीय विसरण, (२) ऊष्मीय विसरण, (३) विद्युत् कर्षुकीय पृथक्करण, (४) अपमध्य (केंद्रापासून दूर जाणाऱ्या प्रेरणेने) पृथक्करण.

(१) वायवीय विसरण : सच्छिद्र पटलामधून हलक्या वायूचे रेणू भारी वायूच्या रेणूंपेक्षा अधिक संख्येने आरपार जातात, या तत्त्वावर युरेनियम समस्थानिकांचे पृथक्करण करण्याचे कारखाने इंग्लंड, अमेरिका, रशिया आणि फ्रान्स या देशांत आहेत. युरेनियम हेक्झॅफ्लुओराइड (UF_6) सामान्य तपमानात घन स्वरूपात असले, तरी त्याचा बाष्पदाब ८० मिमी. (पाऱ्याचा) इतका असतो. ५६° से. ला तो ७६० मिमी. इतका होतो. UF_6 बाष्पाचा उपयोग वायवीय विसरण पद्धतीमध्ये करता येतो. UF_6 चा सापेक्ष वस्तुमान फरक ०·८६ टक्केच आहे. युरेनियम (२३५) व युरेनियम (२३८) यांच्या ऊष्मीय वेगांतील फरक ०·४३ टक्के आहे, तरीसुद्धा या लहान फरकामुळे सच्छिद्र पटलांमधून होणाऱ्या विसरणाने युरेनियम समस्थानिकांचे अंशतः पृथक्करण होते. या पद्धतीचा आराखडा आ. १० मध्ये दिला आहे. प्रत्येक पेटीमध्ये होणारे पृथक्करण अल्पच असते, परंतु अशा शेकडो किंवा हजारो पेट्या एकमेकांस जोडून साखळी पद्धतीने होणाऱ्या पृथक्करण पद्धतीने युरेनियम (२३५) या समस्थानिकाने युरेनियम अत्यंत संपन्न करता येते.

(२) ऊष्मीय विसरण : दोन वायूंचे किंवा द्रवांचे मिश्रण एका पात्रात घालून त्याच्या भिंतींमधील तपमानांतील फरक कायम ठेवला तर तप्त भिंतीजवळ असणारी रेणूंची घनता थंड भिंतीजवळील घनतेपेक्षा अधिक असते. साधारणपणे हलके अणू तप्त बाजूकडे गोळा होतात. विसरणाने होणारा पृथक्करणाचा अंश लहान असला, तरी साखळी पद्धतीने तो वाढवता येतो.



आ. १०. **वायवीय विसरण पद्धतीने होणारे पृथक्करण.** (१) सच्छिद्र पटल, (२) संपन्न युरेनियम, (३) निकृष्ट युरेनियम, (४) संपन्न युरेनियम, (५) वायूचा प्रवेश.

(३) विद्युत् कर्षुकीय पद्धती : या पद्धतीमध्ये कर्षुकीय क्षेत्रात वर्तुळाकार फिरणाऱ्या आयनाच्या मार्गाची त्रिज्या वस्तुमानाच्या प्रमाणात असते. मात्र वेग व विद्युत् भार तोच असावा लागतो. अशा तऱ्हेने समस्थानिक अलग करणाऱ्या यंत्रांना 'क्लुट्रॉन' म्हणतात. या पद्धतीने १०० टक्के पृथक्करण करणे शक्य होते.

(४) अपमध्य पृथक्करण : अपमध्य प्रेरणेमुळे जड अणू बाहेरच्या बाजूस सरकतात व हलके अणू अक्षाच्या दिशेने सरकतात. या तत्त्वावर UF_6 चे बाष्प अपमध्य यंत्रात फिरवल्यास युरेनियम (२३५) व युरेनियम (२३८) यांचे पृथक्करण होऊ शकते. येथे कठीण गोष्ट म्हणजे या यंत्रामध्ये सुरुवातीचे मिश्रण पुरविणे व संपन्न व निकृष्ट भाग यंत्र चालू असताना बाहेर काढणे, ही होय. हे साध्य झाल्यास या दोन समस्थानिकांचे पृथक्करण कमी खर्चात करता येईल.

थोरियम : मोनॅझाइट वाळूमध्ये थोरियमाचे प्रमाण ८ ते १० टक्के असते. या वाळूचे मोठमोठे साठे भारतात तमिळनाडू व केरळ या राज्यांच्या किनारपट्टीवर, तसेच राजस्थान व बिहार येथील खडकांत आढळतात. आफ्रिका व ब्राझीलमध्येही असे साठे आढळतात. भारतातच ४ लक्ष टन थोरियम उपलब्ध होईल असा अंदाज आहे. प्रजनक विक्रियकामध्ये थोरियमाचे युरेनियम (२३३) मध्ये रूपांतर करणे व्यावहारिक दृष्ट्या शक्य होईल त्यावेळी या साठ्यांना महत्त्व प्राप्त होईल. मोनॅझाइटापासून थोरियम प्राप्त करण्यासाठी अनेक रासायनिक विक्रिया कराव्या लागतात. मोनॅझाइट सल्फ्यूरिक अम्लामध्ये विरघळते व बहुतेक सर्व आगंतुक द्रव्ये ऑक्झॅलिक व फॉस्फोरिक अम्ल वापरून वेगळी करता येतात [→ थोरियम].

निष्पन्न इंधनाची प्राप्ती : प्लुटोनियम : युरेनियम (२३८) वर न्यूट्रॉनांचा भडिमार करून प्लुटोनियम प्राप्त होते. युरेनियम व खंड द्रव्यांच्या मोठ्या राशींतून अल्प असे प्लुटोनियम वेगळे करणे फार अवघड आहे. रासायनिक दृष्टीनेही हा प्रश्न बिकट आहे. कारण इष्ट धातूचा अंश जितका थोडा तितक्या प्रमाणात रासायनिक पृथक्करणांची कार्यक्षमता कमी होत जाते. शिवाय येथे सर्व विक्रिया किरणोत्सर्गाच्या उपद्रवामुळे, दूर राहून नियंत्रित करावयाच्या असतात. कारण केवळ काही मायक्रोग्रॅम प्लुटोनियमाचा शरीरात प्रवेश झाल्यासही तो प्राणघातक ठरतो. प्रथमतः न्यूट्रॉनांचा भडिमार झालेला युरेनियमाचा गोळा 'थंड' होऊ द्यावा लागतो, म्हणजे कमी अर्धायुष्य (किरणोत्सर्गी पदार्थाची मूळची क्रियाशीलता विघटनामुळे निम्मी होण्यास लागणारा काळ) असणाऱ्या किरणोत्सर्गी द्रव्यांची क्रियाशीलता कमी होऊन त्यांचा उपद्रव बराचसा कमी होतो. नंतर त्याचा नायट्रिक अम्लामध्ये विद्राव करतात. विक्रियेमध्ये झेनॉन व क्रिप्टॉन ही किरणोत्सर्गी द्रव्ये मुक्त होतात. ही द्रव्ये व इतर किरणोत्सर्गी

बाष्प (आयोडीन वगैरे) काम करणाऱ्यांना उपद्रवकारक होणार नाही, याची काळजी घ्यावी लागते. यानंतर युरेनियम, प्लुटोनियम व खंड द्रव्यांच्या विद्रावाचे रासायनिक पृथक्करण करतात. याची एक पद्धत अशी की, प्लुटोनियम व इतर द्रव्ये यांच्या बाबतीतील ऑक्सिडीकरण-क्षपण विक्रियांमध्ये असणाऱ्या फरकाचा फायदा घेणे [→ऑक्सिडीकरण]. याप्रमाणे प्लुटोनियमाचे प्रथम वरच्या पातळीचे ऑक्सिडीकरण खालच्या पातळीवर आणून फ्ल्युओरिनाशी संयोग करून ते अवक्षेपित करतात. युरेनियम विद्रावातच रहाते. रासायनिक 'वाहक' पद्धतीने या क्रियेची कार्यक्षमता वाढवता येते.

लँथॅनम ट्रायफ्ल्युओराइड आणि सिरियम ट्रायफ्ल्युओराइड ही संयुगे पुष्कळशा भंजन खंड द्रव्यांसाठी व प्लुटोनियमासाठी रासायनिक वाहक म्हणून उपयोगी पडतात. प्लुटोनियमाचे नंतरचे पृथक्करण नेहमीच्या रासायनिक पद्धतीने होते. शिल्लक राहिलेल्या युरेनियमाचे हेक्झॅ-फ्ल्युओराइडामध्ये रूपांतर करून युरेनियमाच्या कारखान्यात पाठवता येते.

शुद्ध प्लुटोनियमाचे उत्पादन करणे फार खर्चाचे व तांत्रिक कौशल्याचे काम आहे. त्याचे उत्पादन करण्यासाठी तुर्भे येथे एक कारखाना उभारला आहे. रशिया, अमेरिका वगैरे प्रगत देशांत यासाठी कारखाने उभारले आहेत.

युरेनियम (२३३) : या बाबतीत थोरियम व प्रोटॅक्टिनियम (२३३) यापासून युरेनियम (२३३) चे पृथक्करण करावयाचे असते. प्रथम थोरियमाचा गोळा सहा महिने थंड करतात. या अवधीत बहुतेक सर्व प्रोटॅक्टिनियम (२३३) चे युरेनियम (२३३) मध्ये रूपांतर होते. नंतर थोरियम व युरेनियम नायट्रेटाच्या जलविद्रावामध्ये ईथर घालून युरेनियमाचा ईथर-विद्राव वेगळा करता येतो. अखेरीस युरेनियम (२३३) धातू नैसर्गिक युरेनियमाप्रमाणेच तयार करतात. १९७० मध्ये भाभा अणुसंशोधन केंद्रामधील भारतीय शास्त्रज्ञांनी थोरियमामधील युरेनियम (२३३) अलग करण्याची एक पद्धत शोधून काढली आहे.

इंधनाची पुनःप्राप्ती : न्यूट्रॉन-उद्दीत इंधनापासून आगंतुक द्रव्ये व भंजनक्षम खंड द्रव्ये वेगळी करून शुद्ध इंधन पुन्हा इष्ट घटकरूपाने तयार केले की, इंधनाची पुनःप्राप्ती होते. यासाठी व्यावहारिक दृष्ट्या रासायनिक पद्धतीच वापरात आहे. या रासायनिक पद्धतीचे दोन भाग होतात. (१) अशुद्ध इंधनाचा विद्राव करणे, (२) योग्य विद्रावक वापरून इंधन द्रव्याचा विद्राव वेगळा काढणे.

प्रथम इंधन घटक काही काल एकत्र साठवलेले असतात. त्यानंतर पेट्या, बाजूच्या पट्ट्या वगैरे आवरणातील अक्रिय द्रव्य त्यापासून वेगळे केले जाते. नंतर हे अशुद्ध इंधन योग्य अशा अम्लामध्ये विरघळवितात. नंतर विद्रावक निष्कर्षण क्रिया वापरतात.

युरेनियम किंवा प्लुटोनियम यांसारखी द्रव्ये सहज मिसळतील असा एखादा कार्बनयुक्त विद्रावक या पूरक विद्रावामध्ये घालतात. कार्बनयुक्त विद्रावक पूरक विद्रावात मिसळत नाही व तो हलकाही असतो आणि त्यामुळे इंधनयुक्त विद्राव सहज वेगळा काढून घेता येतो. शिल्लक राहिलेल्या जलविद्रावामध्ये किरणोत्सर्गी वर्ज्य भाग राहतो.

कार्बनयुक्त विद्रावकातील इंधन द्रव्यांचा संबंध अम्ल विद्रावाशी आणून इंधन द्रव्य जलयुक्त विद्रावात जाते व कार्बनयुक्त विद्राव वर्ज्य द्रव्य म्हणून रहातो. इंधनसंपन्न विद्राव अधिकाधिक संपन्न करून अखेरीस युरेनियम किंवा प्लुटोनियम नायट्रेटाच्या स्वरूपात बाहेर पडतो.

वर वर्णन केलेल्या पद्धती अखंड स्वरूपात किंवा टप्प्याटप्प्याने वापरता येतात, अर्थात अखंडित पद्धती आर्थिक दृष्ट्या फायदेशीर असतात. परंतु इंधनाची संपन्नता, घटना व रचना वेगवेगळ्या असल्यामुळे टप्प्याटप्प्याने इंधनप्राप्ती करून घेणे सोयीचे असते.

अणुकेंद्रीय विक्रियकातील संक्षारण समस्या : संक्षारण म्हणजे हळूहळू झिजणे. शक्त्युत्पादक विक्रियक निरनिराळ्या प्रकारचे असतात. काही विक्रियकांत संपीडित पाणी, उकळते पाणी वापरात असते तर इतर काही वायूने किंवा द्रव धातूने थंड करण्यात येतात.

या विक्रियकांतील धातू व इतर सामग्री, पाण्याशी, वायूंशी किंवा इतर धातूंशी उच्च तपमान असताना संपर्कात येत असतात. त्यामुळे त्यातील निरनिराळ्या भागांचा संक्षारणाने ऱ्हास होत असतो. प्रारणामुळे बऱ्याच सामग्रीच्या ऱ्हासासंबंधी ठराविक कालानंतर तपासणीही करता येत नाही. म्हणून निरनिराळे भाग तयार करतानाच वापरलेल्या धातू व मिश्रधातू यांची अत्यंत काळजीपूर्वक निवड करावी लागते म्हणजे विक्रियकाकडून त्याच्या आयुर्मर्यादेत समाधानकारक काम मिळत राहणे शक्य असते.

वापरलेल्या इंधनातून काही उपयोगी घटक द्रव्ये परत मिळविण्याच्या प्रक्रियेतही संक्षारणाच्या समस्या असतात. यामध्ये प्रारणाच्या अस्तित्वामुळे सर्व क्रिया दूर अंतरावरून नियंत्रित कराव्या लागतात. काही क्रियाशील अपशिष्ट (वाया गेलेल्या) द्रव्यांचा निचरा होत असलेल्या ठिकाणी बसविलेल्या सामग्रीमध्ये संक्षारण होत असल्याचे अनुभवास आले आहे.

विक्रियकाशी संबंधित असलेले उष्णता-विनिमयक, शीतक यांसारखे कित्येक भाग असतात; त्यांच्यात विशेषेकरून समुद्राचे पाणी वापरात आणल्यास संक्षारण प्रवृत्ती दिसून येते. समुद्राकाठी उभारलेल्या अशा विक्रियकांत समुद्राच्या खाऱ्या पाण्याचा उपयोग मोठ्या प्रमाणात करतात. हे खारे पाणी साधारण बऱ्याच मिश्रधातूंचे उच्च तपमानात संक्षारण करीत असते. म्हणून संक्षारण विरोधक धातू व मिश्रधातू वापरण्याची जरुरी असते.

आर्थिक प्रश्न : शक्त्युत्पादक संरचना : वाढत्या उद्योगीकरणामुळे व जनतेच्या वाढत्या गरजांमुळे विद्युत् शक्तीची मागणी सगळीकडेच वाढत आहे. कोळसा व खनिज तेले यांवर चालणारी विद्युत् शक्तिकेंद्रे अधिक बांधावयाची म्हटली तरी सध्याचे कोळशाचे व तेलाचे साठे काही दशकांतच संपतील. म्हणून अणुकेंद्रीय शक्तीचा वापर पर्यायी योजना म्हणून करणे अपरिहार्य आहे. मोठ्या लोकसंख्येच्या भारतासारख्या प्रगतिपथावर असलेल्या देशांत तर अणुकेंद्रीय शक्ती वापरण्याची निकड जास्त आहे. शिवाय येथे उपलब्ध असलेले कोळसा व खनिज तेले यांचे साठेही तुलनेने लहान आहेत.

अणुकेंद्रीय शक्त्युत्पादक विक्रियकाचा भांडवली खर्च इतर रूढ शक्त्युत्पादन केंद्रापेक्षा फार असतो. याची कारणे म्हणजे इंधनोत्पादनाचा खर्च व संरचनेचे गुंतागुंतीचे स्वरूप. जाड काँक्रीटच्या संरक्षक भिंतीचे आवरण असलेल्या विक्रियकाचा व्यास १६–२० मी. असू शकतो. याशिवाय १५००–३००० टन अत्यंत शुद्ध ग्रॅफाइट किंवा शेकडो टन जड पाणी इ. द्रव्ये आवश्यक असतात. विक्रियकाचे आकारमान लहान केले तर संपन्न इंधनाची किंमत वाढते. याव्यतिरिक्त नियंत्रक व्यवस्थेचा खर्च, उच्च क्रिया-शीलतेची किरणोत्सर्गी द्रव्ये साठवण्याची व्यवस्थाही करावी लागते. एवंच, या सर्व गोष्टींमुळे खर्चाचे प्रमाण खूपच वाढते. मात्र अणुकेंद्रीय विक्रियक चालू ठेवण्याचा खर्च कमी असतो. जेथे कोळसा किंवा खनिज तेले महाग व दूरवर असतील तेथे विक्रियकाच्या साहाय्याने वीज उत्पन्न करणे फायदेशीर ठरते. इंग्लंडमध्ये अणुकेंद्रीय ऊर्जेपासून सर्वांत जास्त वीज निर्माण करण्यात येते. जर्मनीमध्येही अणुकेंद्रीय ऊर्जा मिळविण्याचा अधिकाधिक प्रयत्न चालू आहे. रशिया व अमेरिका या देशांतही अणुकेंद्रीय शक्त्युत्पादक केंद्रांना उत्तेजन मिळत आहे. १९७१ मध्ये जगात सुमारे १०२ अणुकेंद्रीय शक्त्युत्पादक केंद्रे (एकूण २३,३९४ मेवॉ. शक्त्युत्पादन) प्रत्यक्ष कार्य करीत होती, १३१ केंद्रांचे (८९,०६५ मेवॉ.) बांधकाम चालू होते आणि ५८ केंद्रांकरिता (५०,६८२ मेवॉ.) आदेश देण्यात आलेले होते.

जिनिव्हा येथे १९५५ मध्ये झालेल्या परिषदेमध्ये दोन रशियन शास्त्रज्ञांनी सादर केलेल्या एका निबंधामध्ये १०० मेवॉ. शक्ती उत्पन्न करणाऱ्या अणुकेंद्रीय इंधन वापरणाऱ्या व कोळशावर चालणाऱ्या

शक्त्युत्पादक केंद्रांची तुलना केली आहे. त्यामध्ये अणुकेंद्रीय संरचनेचा (इंधन वगळता) भांडवली खर्च कमीच दाखविलेला आहे. अखेरीस अणुकेंद्रीय विक्रियकाच्या साहाय्याने उत्पन्न झालेल्या विजेचा खर्च प्रती किलोवॉट-तासाला १–२ कोपेक (१ कोपेक=सु. ८ पैसे) इतका म्हणजे औष्णिक विद्युत् केंद्रांतून उत्पन्न होणाऱ्या विजेच्या खर्चापेक्षा थोडासाच अधिक आहे. नंतरच्या काही वर्षांत झालेल्या तांत्रिक प्रगतीमुळे ही किंमत बरीच कमी झाली आहे.

इंधन शक्य तितके अधिक कालपर्यंत विक्रियकात वापरता येणे शक्य झाले, म्हणजेच विक्रियकातील इंधन पुनः पुरविण्याचा काल वाढवता आला, तर खर्चात मोठी बचत होईल. पण यात अडचणी उद्भवतात. त्या अशा : (१) इंधनात उत्पन्न होणारी विषारी द्रव्ये, (२) किरणोत्सर्गामुळे इंधनावर होणारा परिणाम, (३) खंड द्रव्यांचा वायुरूपाने प्रसार व (४) उष्णता-चक्रामध्ये इंधनावर होणारा परिणाम. या अडचणींवर उपाय काढणे सतत चालूच आहे. याशिवाय प्रजनक विक्रियकामध्ये निष्पन्न इंधन तयार करणेही आता साध्य झाले आहे.

अणुकेंद्रीय शक्तीचे विजेमध्ये रूपांतर करणे नुसते साध्य झाले आहे, एवढेच नव्हे तर व्यावहारिक दृष्ट्या किफायतशीरही ठरले आहे. इंग्लंड, अमेरिका, रशिया, कॅनडा, फ्रान्स, जर्मनी या सर्व देशांत साधनसंपत्ती-प्रमाणे लहान मोठे शक्त्युत्पादक विक्रियक बांधले आहेत. मुंबईजवळ तारापूर येथे ३८० मेवॉ. शक्तीचे विद्युत् केंद्र बांधण्यात आले आहे. १९० मेवॉ. शक्तीचे दोन विक्रियक येथे आहेत. त्यांपैकी पहिला एप्रिल १९६९ मध्ये कार्यान्वित झाला.

अमेरिकेत १९७१–७२ साली पुऱ्या होणाऱ्या अणुकेंद्रीय विद्युत् उत्पादक केंद्राचा भांडवली खर्च कोळशावर चालणाऱ्या केंद्राच्या खर्चापेक्षा काही टक्क्यांनीच जास्त असेल असा अंदाज व्यक्त करण्यात आला होता. लहान विक्रियक कोळशाच्या खाणीपासून दूर असणाऱ्या प्रदेशांतच फायदेशीर ठरतात. ५००–६०० मेवॉ.पेक्षा अधिक शक्तीचे विक्रियक कोठेही फायदेशीर ठरतील. पण थोडासा भांडवली खर्च वाढला तरी दैनंदिन खर्च कमी असल्यामुळे विजेचा खर्च कमी करता येईल असे दिसते.

इंधनाचा साठा व गरज : सध्याची प्रगती लक्षात घेता व विद्युत् शक्तीचा वापर लक्षात घेता प्रत्येक मेगॅवॉटमागे प्रतिवर्षी ०·०६ टन नैसर्गिक युरेनियम, ०·५ किग्रॅ. प्लुटोनियम (२३९) (शीघ्र प्रजनक विक्रियकाकरिता), ०·१६ किग्रॅ. युरेनियम (२३३) (थोरियम प्रजनका-करिता) इ. स. २००० पर्यंत अमेरिकेमध्ये लागेल असा अंदाज आहे. संपन्न खनिजांतून युरेनियम आणि थोरियम काढण्याचा खर्च प्रत्येक ऑक्साइडाच्या किलोग्रॅमला सु. २० डॉलर येतो. परंतु असंपन्न साठ्यातून हे काढावयास १०० डॉलरपर्यंतही खर्च येऊ शकतो. इ. स. २००० पर्यंत पुरेल इतका इंधनाचा भरपूर साठा अमेरिकेमध्ये आहे. शक्त्युत्पादनाच्या दृष्टीने युरेनियम व थोरियम यांचा जागतिक साठा, कोळसा व तेल यांच्या साठ्याच्या २० ते ४० पट असावा. थोरियम युरेनियमाच्या मानाने विपुल आहे.

विकसित होत असलेल्या देशांत अणुकेंद्रीय विद्युत् केंद्राची तुलना जलविद्युत् केंद्राशी करावी लागेल. जलविद्युत् केंद्राच्या विकासाने भारतात ३५,००० मेवॉ. शक्ती निर्माण करता येईल. जलविद्युत् केंद्रे बांधण्याची शक्यता असेल तेथे अणुकेंद्रीय विद्युत् केंद्रे बसविण्याची शक्यता कमी दिसते. तरीसुद्धा ही परिस्थितीही काही ठिकाणी बदलण्याचा संभव आहे. जलशक्तीवर चालणारी केंद्रे पाण्याच्या अनियमित पुरवठ्यामुळे काही महिने कमी विद्युत् शक्ती निर्माण करतात. पाऊस कमी पडल्यास शक्त्युत्पादनावर फारच ताण पडतो. म्हणून विद्युत् उत्पादनाची पर्यायी योजना आवश्यक ठरते, नाही तर विद्युत् पुरवठ्यात कपात करावी लागते. उपलब्ध जलविद्युत् केंद्रांना अणुकेंद्रीय विक्रियकांची जोड देऊन या अडचणीचे निराकरण करता येईल. अणुकेंद्रीय विद्युत् केंद्रे किमान शक्तीचा काही भाग निर्माण करतील व उरलेली शक्ती जलविद्युत् केंद्रे पुरवू शकतील. १९५५ साली भाभा यांनी पुढील वीस वर्षांत हायड्रोजन स्फोटामध्ये घडून येणाऱ्या विक्रिया नियंत्रित करून त्यापासून विद्युत् शक्ती निर्माण करण्याची शक्यता प्रतिपादिली होती. यासाठी जड हायड्रोजन विपुल प्रमाणात उपलब्ध व्हावयास पाहिजे. समुद्राच्या पाण्यात एवढा जड हायड्रोजन आहे की, त्याच्या साहाय्याने जगाला हजारो वर्षे विद्युत् पुरवठा करणे शक्य होईल. परंतु सध्या तरी (१९७४ सालापर्यंत) अशा विक्रिया नियंत्रित करणे साध्य झालेले नाही. हे साध्य झाले तर मात्र मानवाच्या शक्त्युत्पादनाच्या गरजेचा प्रश्न कायमचा सुटेल. (चित्रपत्र १८–१९)

पहा : अणुऊर्जा; अणुऊर्जेचे शांततामय उपयोग; अणुबाँब; अणु व आणवीय संरचना; अणुकेंद्रीय परिचालन; शक्ति-उत्पादन-केंद्र.

संदर्भ : 1. Etherington, H. *Nuclear Engineering Handbook*, New York, 1958. 2. Gurinsky, D. H.; Drenes, G. J. *Nuclear Fuels*, Princeton, 1956. 3. Interscience Publishers, *Reactor Handbook, Vols. 4*, New York, 1964. 4. Liverhant, S. E. *Introduction to Nuclear Reactor Physics*, New York, 1960. 5. Murray, R. L. *Nuclear Reactor Physics*, 1957.

६. आठवले, वि. त्र्यं. संपा. *अणुयुग*, मुंबई, १९६९.

परांजपे, श्री. रा.

अणुकेंद्रीय परिचालन : पेट्रोल, डीझेल तेल अथवा कोळसा यांसारखी इंधने जाळून निर्माण होणाऱ्या उष्णतेच्या साहाय्याने वाहनांना गती देता येते हे सर्वांच्या परिचयाचे आहे. अणुभंजन (अणुकेंद्र फुटणे) विक्रियेमध्येही उष्णता निर्माण होत असल्यामुळे याही उष्णतेचा वाहनांना गती देण्यास उपयोग करणे म्हणजे परिचालन तत्त्वतः शक्य आहे. उदा., अणुकेंद्रीय शक्तीवर मोटारी, आगगाड्या, आगबोटी आणि विमाने चालवणे. पण हे प्रत्यक्षात घडण्याच्या मार्गात फार मोठ्या अडचणी आहेत आणि म्हणून सर्वच वाहने अणुकेंद्रीय शक्तीवर चाललेली नजीकच्या भविष्यात तरी दिसणार नाहीत.

सर्वसाधारणपणे वाहनांचे दोन प्रकार पाडता येतील. (१) कमी ⇨*अश्वशक्ती* लागणारी मोटार, फटफटी अथवा आगगाडी यांसारखी वाहने व (२) जास्त अश्वशक्ती लागणारी मोठ्या आगबोटीसारखी वाहने. यांपैकी जास्त अश्वशक्ती लागणाऱ्या मोठ्या वाहनांच्या बाबतीत अणु-शक्तीचा उपयोग फायदेशीर ठरण्याची शक्यता आहे. कारण सर्वसाधारण-पणे अणुकेंद्रीय विक्रियकांचा (अणुकेंद्रीय विक्रिया ज्या उपकरणात घडवून आणतात ते उपकरण) भांडवली खर्च हा त्याच अश्वशक्तीच्या कोळसा अगर तेलावर चालणाऱ्या एंजिनाच्या भांडवली खर्चापेक्षा नेहमीच जास्त असतो. याशिवाय कमी अश्वशक्तीच्या अणुकेंद्रीय विक्रियकांचा इंधनखर्चही जास्त असतो. जसजसे अणुकेंद्रीय विक्रियकांचे आकारमान किंवा शक्ती वाढते तसतसा त्यांचा दर अश्वशक्तीसाठी होणारा इंधनखर्च कमी होतो. म्हणून एका किमान मर्यादेपेक्षा अधिक शक्तिशाली अणुकेंद्रीय विक्रियक परिचालनासाठी वापरावयाचे ठरविले तरच ते किफायतशीर ठरेल. २५,००० अश्वशक्ती हा आकडा अशा मर्यादेचा द्योतक समजावयाला हरकत नाही. ही मर्यादा अर्थात अणुकेंद्रीय विक्रियकाच्या विशिष्ट रचनेवर व त्याचप्रमाणे इतर अनेक गोष्टींवर अवलंबून असते. मोटारीची अश्वशक्ती ही साधारणपणे पाच ते पन्नास अश्वशक्ती एवढीच असते. रेल्वे एंजिनाची काही शेकड्यात असते. म्हणून कमी शक्ती लागणाऱ्या वाहनांच्या दृष्टीने डीझेल अथवा पेट्रोल हीच महत्त्वाची इंधने होत. या वाहनांकरिता अणुकेंद्रीय परिचालनाचा फारसा उपयोग नाही.

जलप्रवास : अणुकेंद्रीय परिचालन व्यवहार्य आणि किफायतशीर ठरण्याच्या दृष्टीने विचार करावयाचा ठरविले तरच वर दिलेली मर्यादा सर्वसाधारणपणे लक्षात घ्यावयास पाहिजे. पण काही वेळा किफायत-

शीरपणापेक्षा दुसऱ्याच विशेष बाबींचा विचार करावा लागतो. रशिया, अमेरिका यांसारख्या राष्ट्रांनी आरमारी जहाजांसाठी व पाणबुड्यांसाठी अणुकेंद्रीय परिचालनाचा स्वीकार केलेला दिसतो, तो लष्करी दृष्टीने. एकदा अणुकेंद्रीय परिचालकातील इंधन बदलले की कित्येक महिने इंधन न बदलता अणुकेंद्रीय विक्रियक शक्तिपुरवठा करू शकतो व त्यामुळे अशा प्रकारच्या जहाजांचा पल्ला पुष्कळच वाढतो.

अणुशक्तीवर चालणारी पाणबुडी : पाणबुड्यांसाठी अणुकेंद्रीय परिचालनाचा उपयोग केल्यामुळे पाणबुड्यांची संहारशक्ती फार वाढली आहे. पेट्रोल अथवा डीझेल तेलावर चालणाऱ्या पाणबुड्यांना या तेलांच्या ज्वलनासाठी लागणाऱ्या ऑक्सिजनाच्या टाक्या बरोबर बाळगाव्या लागतात. तसेच त्यांना मधूनमधून समुद्रपृष्ठावर हवा घेण्यासाठी यावेच लागते; त्यामुळे विनाशिका, हेलिकॉप्टर अथवा विमाने यांच्या टेहळणीस तोंड द्यावे लागते. पृष्ठभागावर वावरणाऱ्या जहाजांना स्वतःचे संरक्षण करणे जास्त सुलभ जाते. उलट पृष्ठभागावर आलेली पाणबुडी स्वतःच जास्त असुरक्षित असते. पुन्हा पाणबुडीत तेलाचा साठा मर्यादित असल्यामुळे पूर्वी त्यांना किनाऱ्यापासून किंवा तेलपुरवठा करणाऱ्या जहाजांपासून फार दूर जाणे शक्य नसे. पण हल्ली अणुकेंद्रीय विक्रियकांचा परिचालक म्हणून उपयोग सुरू झाल्यापासून या पाणबुड्यांच्या संचार-क्षेत्रात अपरिमित वाढ झाली आहे. 'नॉटिलस' नावाच्या पाणबुडीने तर बर्फाखालील थंड पाण्याच्या थरातून खुद्द उत्तर ध्रुवाचीही सफर पार पाडली आहे. हवाई बेटांपासून इंग्लंडपर्यंतचा प्रवास १९ दिवसांत पार पडला. 'स्केट' या पाणबुडीनेही अशा तऱ्हेचा प्रवास केला व त्या प्रवासात नऊ वेळा उत्तर ध्रुवाजवळच्या सरोवरांमध्ये ती जलपृष्ठावर आली. १९६८ मध्येच 'सी वूल्फ' या पाणबुडीने पाण्याखालून साठ दिवसांचा प्रवास केला.

अणुकेंद्रीय परिचालक : अणुकेंद्रीय परिचालकाचा साधा प्रकार म्हणजे संपन्न युरेनियम वापरणारा विक्रियक होय. विक्रियकाची उष्णता उच्च दाबाखाली असणाऱ्या द्रवरूप सोडियम किंवा पाणी यांसारख्या शीतकांच्या द्वारे बाष्पजनकाला मिळते. बाष्पजनकामधून निघणाऱ्या वाफेवर एंजिन किंवा वाफचक्की (टरबाइन) चालते. अणुकेंद्रीय विक्रिया बाह्य वातावरण किंवा ऑक्सिजन यांवर अवलंबून नसल्यामुळे पाण्यावर किंवा पाण्याच्या आत प्रवास करणाऱ्या नौकेसाठी अणुकेंद्रीय परिचालक अत्यंत कार्यक्षम असतो. लहान चेंडूच्या आकारमानाच्या युरेनियमापासून मिळणारी शक्ती नवीन इंधनाची पुनःस्थापना न करता 'नॉटिलस' सारख्या पाणबुडीला हजारो किलोमिटर प्रवासाला पुरेशी पडते.

अणुशक्तीवर चालणाऱ्या पाणबुडीचे वैशिष्ट्य व महत्त्व : अन्न, पाणी व हवा यांकरिता जलपृष्ठावर येण्याची आवश्यकता नसणारी अणुशक्तीवर चालणारी पाणबुडी खऱ्या अर्थाने 'जलांतःसंचारिणी' झाली आहे. या पाणबुड्यांना विमानाच्या रडाराचा व हवामानाचा उपद्रव होत नसल्यामुळे त्यांचा विनाश करणे फार कठीण होईल. तुलनेने अशी पाणबुडी अभेद्य व सुरक्षित असल्यामुळे क्षेपणास्त्रांसाठी तळ म्हणून तिची निवड होणे साहजिक आहे. पोलॅरिस अस्त्रे बसविलेल्या पाणबुड्या समुद्रात खोल बुडून आपले काम करतात. अशा पाणबुड्या म्हणजे पाण्याखालून फिरणारे लष्करी तळच होत.

भावी प्रगती : व्यापारी व प्रवासी पाणबुड्यांच्या योजना कार्यान्वित आहेत. जपानी मित्सुबिशी कंपनीने ३० हजार टनी तेलवाहू पाणबुडीची योजना जाहीर केली आहे, त्याचप्रमाणे २३ मी. लांबीच्या प्रवासी पाणबुडीची योजना दुसऱ्या एका कंपनीने कार्यान्वित केली आहे. १९५८ च्या फेब्रुवारीमध्ये अमेरिकेच्या 'मॅरिटाइम कमिशन'ने अणुशक्तीवर चालणाऱ्या तेलवाहू पाणबुड्या तयार करण्याचे ठरविले. अशा पाणबुड्या पाण्याखाली ३०–६० मी. असल्या तरी पुरेसे आहे. लष्करी पाणबुड्यां-करिता उच्च दाब सहन करणाऱ्या धातू वापराव्या लागतील, त्यामुळे त्यांना १४०० मी. खोलीपर्यंत खाली बुडता येईल. समुद्राच्या पाण्यापासूनच जीवनावश्यक ऑक्सिजन मिळवावा लागेल, एवढेच काय पण पिण्याच्या पाण्याप्रमाणे अन्नही तयार करण्यात प्रगती होईल. थोडक्यात, प्रदीर्घ कालापर्यंत तरी अशी पाणबुडी म्हणजे स्वयंपूर्ण व स्वावलंबी युद्धनौकेचा आदर्शच ठरेल.

आतापर्यंत 'सॅव्हाना' नावाचे एक व्यापारी जहाज आणि 'लेनिन' नावाचे बर्फ फोडून समुद्रमार्ग मोकळे करणारे जहाज सोडल्यास बहुसंख्य अणुकेंद्रीय परिचालक नौदलाच्या विनाशिका, पाणबुड्या व विमानवाहू जहाजांसाठीच वापरण्यात आले आहेत. पण येत्या काही वर्षांत ४०,००० टन वजनापेक्षा मोठी मुलकी जहाजे चालविण्यासाठी अणुशक्तीचा वाढता वापर होऊ लागेल. अर्थात अशा प्रकारे परिचालकांची संख्या वाढू लागली की, त्यामुळे काही समस्या निर्माण होतील. उदा., दोन जहाजांच्या टकरी होणे ही गोष्ट काही अशक्य नाही. तेव्हा अशा टकरीमध्ये जर एखाद्या अणुकेंद्रीय विक्रियकाला धक्का पोचून त्यात साठलेले किरणोत्सर्गी (अणुकेंद्र फुटून त्यातून कण किंवा किरण बाहेर टाकणारे) पदार्थ सर्वत्र फैलावले तर मोठीच आपत्ती ओढवेल. म्हणून सुरुवातीला काही वर्षे तरी अनेक देश अशा जहाजांना आपल्या मोठ्या वस्तीच्या बंदरात प्रवेश द्यावयाला प्रतिबंध करतील. दुसरी प्रमुख अडचण म्हणजे अशा प्रकारचे विक्रियक फक्त फार मोठ्या अश्वशक्ती लागणाऱ्या जहाजांवरच बसवणे किफायतशीर ठरेल. पण या जहाजांचा आकार एवढा मोठा असेल की सुएझ कालव्यासारख्या उथळ वाहतूक मार्गाचा त्यांना उपयोग करता येणार नाही. म्हणजे सुरुवातीला अशा परिचालकांचा उपयोग काही विशिष्ट मार्गांवरच होऊ शकेल. म्हणून अशा प्रकारच्या व्यावहारिक अडचणींवर मात करून अणुकेंद्रीय परिचालक सागरी वाहतुकीसाठी रूढ होण्यास आणखी काही काल जावा लागेल.

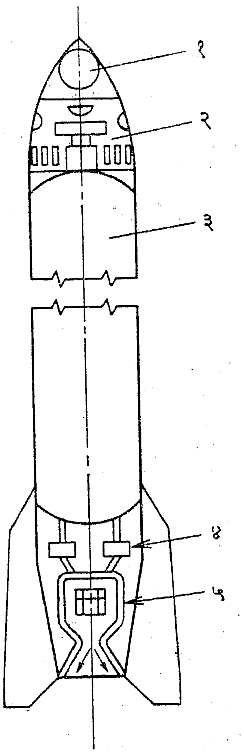
अंतराळ प्रवास : अणुकेंद्रीय परिचालनाला विशेष वाव असणारे क्षेत्र म्हणजे अंतराळ प्रवास. हल्ली अंतराळ प्रवासासाठी रासायनिक इंधनावर चालणारे अग्निबाण (रॉकेट) वापरले जातात. रासायनिक इंधनाची निवड करताना त्याचा विशिष्ट आवेग (प्रेरणा×काल) लक्षात घ्यावा लागतो. विशिष्ट आवेग दर सेकंदाला बाहेर पडणाऱ्या प्रत्येक किलोग्रॅम वजनाच्या इंधनामागे उत्पन्न होणारी प्रेरणा किग्रॅ. मध्ये असल्यामुळे तो सेकंदामध्ये मोजतात (वजन पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील धरावयाचे). हायड्रोजन व फ्ल्युओरीन वायूंचे मिश्रण हे सर्वांत प्रभावी रासायनिक इंधन होय. ह्या इंधनाचा विशिष्ट आवेग अदमासे ३९१ सेकंद आहे. याउलट अणुकेंद्रीय विक्रियकातून निर्माण होणाऱ्या उष्णतेचा उपयोग हायड्रोजन वायू तापविण्यासाठी केला व असा २५००° के. तपमानाला (०° से. = २७३° के.) तापवलेला वायू अग्निबाणाच्या टोकाला असलेल्या तोटीतून सोडला तर २६० सेकंद एवढा विशिष्ट आवेग निर्मिता येईल. त्यामुळे मोठे अधिक प्रभावी अग्निबाण सोडणे शक्य होईल.

अणुशक्तीचा उपयोग करणाऱ्या सामान्य अग्निबाणांमध्ये विक्रियकामध्ये उत्पन्न झालेली उष्णता कार्यकारी द्रायू (वायू आणि द्रव यांना मिळून वापरण्यात येणारी संज्ञा) तापविण्याकरिता व उष्ण वायूंचे तोटीच्या द्वारे निष्कासन (बाहेर फेकण्याची क्रिया) करण्याकरता उपयोगात येते. कार्यकारी द्रायू म्हणून किमान रेणुभार असलेला हायड्रोजन (किंवा त्याचे संयुग) उपयुक्त ठरतो. कार्यकारी द्रायू जळत नाही पण तापून बाहेर पडतो. रासायनिक अग्निबाणाच्या तुलनेने मिळणारा विशिष्ट आवेग सुमारे तिप्पट असूनसुद्धा प्रवेग (वेग बदलण्याचे प्रमाण) तोच रहातो. अशा अग्नि-बाणाची आकृती पुढे दिली आहे. अशा तऱ्हेचे अग्निबाण आंतरग्रहीय प्रवासाकरिता फायदेशीर ठरतील.

येथे द्रायूस उष्णता देणे व दाब उत्पन्न करणाऱ्या पात्राच्या भिंती थंड ठेवणे हे प्रश्न आहेतच; परंतु मुख्य प्रश्न म्हणजे विक्रियकापासून

निघणाऱ्या किरणोत्सर्गी द्रव्यापासून आणि किरणांपासून संरक्षण करणे आणि एंजिनाचा वेग हळूहळू कमी करणे हे होत. तरीसुद्धा आंतरग्रहीय प्रवासाची शक्यता या अग्निबाणांच्या यशस्वितेवरच अवलंबून आहे.

अणुकेंद्रीय संघटन (दोन अणुकेंद्रांचा संयोग होण्याच्या) विक्रियांमुळे उत्पन्न होणाऱ्या उष्णतेचा वापर तपमान वाढविण्याकरिता अत्यंत उपयुक्त ठरेल. परंतु यासंबंधीचा विचार संघटन-विक्रियेचे नियंत्रण करणे साध्य झाल्यावरच करता येईल. याच्या पुढची पायरी म्हणजे अणुकेंद्रीय विक्रियकांच्या द्वारा वीज निर्माण करणे व या विजेच्या साहाय्याने लिथियम, सोडियम, पोटॅशियम अथवा सिझियम यांसारख्या धातूंच्या आयनांना (विद्युत् भारित अणूंना) वेगयुक्त करणे. अशा अतिवेगवान आयनांना अग्निबाणाच्या तोटीतून बाहेर सोडून १,१३५ ते ६,८१५ सेकंद एवढा विशिष्ट आवेग [→ रॉकेट] निर्माण करता येईल. अर्थात अणुकेंद्रीय विक्रियकाचे वजन जास्त असल्यामुळे या आवेगांमुळे निर्माण होणारा प्रवेग मर्यादित रहातो. पण प्रवेग मर्यादित राहिला तरी दीर्घकाल टिकणाऱ्या प्रवेगामुळे अंतिम वेग फार प्रचंड होतो. त्यामुळे दूरवरच्या प्लुटोसारख्या ग्रहाच्या सफरीला रासायनिक इंधनयुक्त अग्निबाणाला तीस ते चाळीस वर्षे लागतील, तर त्याच सफरीकरिता अणुकेंद्रीय परिचालनावर चालणारे आयन एंजिन असलेल्या अग्निबाणाला तीन ते चार वर्षे पुरतील. जवळच्या सफरीला मात्र जास्त प्रवेग असणाऱ्या अग्निबाणाचा फायदा नाही. पण जसजसे अंतर वाढेल त्या प्रमाणात अणुकेंद्रीय परिचालनावर चालणारे आयन एंजिन असलेला अग्निबाण अधिक योग्य ठरेल. (चित्रपत्र २०)



अणुकेंद्रीय अग्निबाणाची रचना. (१) क्षेपण करावयाची मुख्य उपयुक्त वस्तू (उदा., उपग्रह किंवा अवकाशयान), (२) नियंत्रक भाग, (३) कार्यकारी हायड्रोजनाची टाकी, (४) टरबाइन/पंप, (५) प्लुटोनियम (२३९) ग्रॅफाइट विक्रियक.

पहा : अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी; अणुऊर्जा; रॉकेट.

संदर्भ : 1. Liverhant, S. E. *Introduction to Nuclear Reactor Physics,* New York, 1960. 2. Seipert, H. S., Ed. *Space-Flight Technology,* New York, 1959. परांजपे, श्री. रा.

अणुकेंद्रीय भौतिकी : अणुकेंद्रासंबंधी रचना, विस्तार, आकार, प्रेरणा, प्रतिमान (मॉडेल), विक्रिया, परिवलन (स्वतःभोवती फिरणे) आणि चुंबकत्व एवढे विषय अणुकेंद्रीय भौतिकीत मोडतात.

इलेक्ट्रॉन (ऋण विद्युत् भारित कण) आणि अणुकेंद्र हे अणूचे घटक आहेत [→ अणु व आणवीय संरचना]. अणुकेंद्र म्हणजे अणूचा गाभा; विस्ताराने तो अत्यंत लहान असून अणूच्या केंद्रस्थानी असतो. अणुकेंद्राची त्रिज्या अदमासे ५ फेर्मी (१ फेर्मी $=१०^{-१३}$ सेंमी.) म्हणजे अणूच्या त्रिज्येच्या ($१०^{-८}$ सेंमी.) मानाने नगण्य असते. अणुकेंद्रावर धन विद्युत् भार असतो व त्याच्या भोवती इलेक्ट्रॉन विशिष्ट परिभ्रमणकक्षांत फिरत असतात. अणुकेंद्रावरील धन विद्युत् भार इलेक्ट्रॉनांच्या एकूण विद्युत् भाराएवढा असल्यामुळे अणू एकंदरीत विद्युत् भाररहित असतो. इलेक्ट्रॉनांचे द्रव्यमान खूप कमी असल्यामुळे अणूचे बहुतेक द्रव्यमान अणुकेंद्रात एकवटलेले असते. सर्व अणुकेंद्रांची घनता सारखीच असते व तिचे मूल्य दर घन मीटरला सु. $२\cdot५ \times १०^{१७}$ किलोग्रॅम इतके प्रचंड असते. अणूचे रासायनिक गुणधर्म अणुकेंद्रावरील विद्युत् भारावर अवलंबून असतात.

अणुकेंद्राचे घटक : प्रोटॉन व न्यूट्रॉन हे अणुकेंद्राचे घटक आहेत. त्यांपैकी प्रोटॉन हा H^1 (हायड्रोजन अणुकेंद्र) आहे. त्याच्यावर एक एकक धन विद्युत् भार असतो (आणवीय भौतिकीत एकक विद्युत् भार म्हणजे इलेक्ट्रॉनावरील विद्युत् भार होय). मुक्त प्रोटॉन अगर अणुकेंद्रातील प्रोटॉन स्थिर असतो. न्यूट्रॉनावर विद्युत् भार नसतो. त्याचे द्रव्यमान प्रोटॉनापेक्षा किंचित अधिक असते. मुक्त न्यूट्रॉन किरणोत्सर्गी असून त्याचे अर्धायुष्य (किरणोत्सर्गाची क्रियाशीलता निम्मी होण्यास लागणारा काल) सु. १२ मिनिटांचे आहे. न्यूट्रॉनाचे रूपांतर प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन आणि प्रतिन्यूट्रिनो अशा तीन ⇨ *मूलकणांत* होते. न्यूक्लिऑन ही संज्ञा प्रामुख्याने अणुकेंद्रातील प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांना वापरतात. अणुकेंद्रातील न्यूक्लिऑनांच्या संख्येस ⇨ *द्रव्यमानांक* म्हणतात. हा अंक A या अक्षराने दाखवतात. अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांच्या संख्येस ⇨ *अणुक्रमांक* म्हणतात व तो Z या अक्षराने दाखवतात.

अणुकेंद्राची संरचना : यासंबंधीची माहिती अणुकेंद्राची घनता, कवच प्रतिमान आणि सामूहिक प्रतिमान या परिच्छेदांत पुढे दिली आहे.

अणुकेंद्राची बंधनऊर्जा : यासंबंधी काही उपयुक्त संज्ञांचे अर्थ खाली दिले आहेत.

(१) आणवीय द्रव्यमानाचे एकक u हे C^{12} या कार्बनाच्या समस्थानिकाच्या (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकाराच्या) द्रव्यमानाच्या $\frac{१}{१२}$ एवढे असते.

१ आणवीय द्रव्यामानाचे एकक $=१\cdot६६०४ \times १०^{-२७}$ किलोग्रॅम.

(२) अणुकेंद्रीय ऊर्जा एकक (Mev). १ Mev $=१०^{६}$ इलेक्ट्रॉन व्होल्ट (ev) $=१\cdot६० \times १०^{-६}$ अर्ग. इलेक्ट्रॉन व्होल्ट म्हणजे १ व्होल्ट विद्युत् दाबाखाली प्रवेगित केलेल्या इलेक्ट्रॉनाची ऊर्जा.

(३) अणुकेंद्रीय संकुलन अंक : समस्थानिकात आढळणारी द्रव्यमान घट (M – A) आणि त्याचा द्रव्यमानांक यांचे गुणोत्तर. याचे चिन्ह f आहे. $f=(M-A)/A$. या समीकरणात M = अणुकेंद्राचे तौलनिक आणवीय द्रव्यमान-एककात (u) व्यक्त केलेले द्रव्यमान.

(४) अणुकेंद्रातील सर्व न्यूक्लिऑन एकमेकांपासून अलग करण्यासाठी आवश्यक असलेली लघुतम ऊर्जा म्हणजेच अणुकेंद्रीय बंधनऊर्जा (B). $B=[ZM_p+(A-Z)M_n-M]c^2$. या समीकरणात M_p, M_n आणि M अनुक्रमे मुक्त प्रोटॉन, मुक्त न्यूट्रॉन आणि बंधित अणुकेंद्र यांची द्रव्यमाने आणि c प्रकाशाचा वेग आहेत. वरील समीकरण ⇨ *सापेक्षता सिद्धांताने* सिद्ध करता येते. एका न्यूक्लिऑनाची सरासरी बंधनऊर्जा $\overline{B}=B/A$ अशी असते.

अणुकेंद्रीय प्रेरणा : या प्रेरणेविषयीचे गुणधर्म व माहिती खाली क्रमशः दिली आहे :

(१) **संपृक्तता :** A = २५ पासून A = २४० पर्यंत न्यूक्लिऑनांची सरासरी बंधनऊर्जा $\overline{B}$ सामान्यपणे सारखी आहे (सरासरी ८·० Mev). हलक्या व जड अणुकेंद्रांची सरासरी बंधनऊर्जा $\overline{B}$, पहिल्यात पृष्ठताणामुळे व दुसऱ्यात कुलंब-प्रतिसारणामुळे (पृष्ठताण व कुलंब-प्रतिसारण हे परिच्छेद पहावेत), ८·५ Mev पेक्षा कमी असते. पृष्ठताण आणि कुलंब-प्रतिसारण या दोन गोष्टी अस्तित्वात नसत्या तर सर्व अणुकेंद्रांची $\overline{B}$ समान असती.

अणुकेंद्रातील प्रत्येक न्यूक्लिऑन एका ठराविक संख्येहून अधिक न्यूक्लिऑनांना आकर्षू शकत नाही. अशा आकर्षण-प्रेरणेस संपृक्त प्रेरणा म्हणतात. प्रत्येक न्यूक्लिऑन जास्तीत जास्त N न्यूक्लिऑनांना आकर्षितो असे मानले असता, अणुकेंद्रातील एकूण आकर्षण-बंध AN/2 एवढे येतात व प्रत्येक बंधाची सरासरी ऊर्जा E मानल्यास, B = ANE/2

आणि $\overline{B}$ = NE/2 = स्थिरांक, असे सिद्ध होते व ही गोष्ट प्रयोगाशी जुळते. उलटपक्षी अणुकेंद्रीय प्रेरणा असंपृक्त असेल तर $\overline{B}$ हा A च्या समप्रमाणात वाढेल; पण तसे होत नाही असे प्रयोगांती सिद्ध झाले आहे. म्हणून अणुकेंद्रीय प्रेरणा संपृक्त आहे असे मानावे लागते.

(२) **लघुक्षेत्र** : प्रोटॉन-प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉन-प्रोटॉन प्रकीर्णनाच्या (विखुरले जाण्याच्या) अभ्यासावरून अणुकेंद्रीय प्रेरणा अत्यंत लहान क्षेत्रात प्रभावी असते, असे आढळून आले आहे. या क्षेत्राची सरासरी त्रिज्या सु. ३ फेर्मी एवढी असते.

(३) **अणुकेंद्रीय प्रेरणेचे विद्युत् भार निरवलंबित्व** : अणुकेंद्रीय बंधांचे तीन प्रकार संभवतात, ते असे : (अ) दोन न्यूट्रॉनांमधील बंध (n, n), (आ) प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉन यांमधील बंध (p, n) आणि (इ) दोन प्रोटॉनांमधील बंध (p, p). दोन प्रोटॉनांमधील कुलंब-प्रतिसारण विचारात घेतले नाही, तर हे तीनही बंध आकर्षणाचे असून सममूल्य आहेत, असे आढळून आले आहे. यांपैकी (p, p) आणि (p, n) बंधांची समानता (p, p) आणि (n, p) यांच्या प्रकीर्णनाच्या प्रयोगांवरून सिद्ध होते. He^3 [ट्रिटियम, हायड्रोजन (३)] आणि He^3 [हीलियम (३)] या दोन अणुकेंद्रांतील प्रत्येकात दोन (p, n) बंध समान आहेत. या दोन अणुकेंद्रांच्या द्रव्यमानांत फरक पडण्याची तीन कारणे आहेत ती अशी : (क) न्यूट्रॉनाचे द्रव्यमान प्रोटॉनापेक्षा थोडे जास्त असल्यामुळे H^3 चे द्रव्यमान He^3 पेक्षा अधिक असणार. (ख) He^3 मध्ये कुलंब-ऊर्जा अधिक आहे. (ग) (n, n) आणि (p, p) बंधांची अदलाबदल. सर्व गोष्टींचा एकत्र विचार करता (p, p) बंध = (n, n) बंध असे आढळून आले आहे. येणेप्रमाणे $(p, p) = (n, n) = (n, p)$.

(४) **परिवलन-अवलंबित्व** : ड्यूटेरॉनामधील (H^2 मधील) प्रोटॉन आणि प्रोटॉनाचे परिवलन समसमांतर (एकाच दिशेने व समांतर) आहे; उलटपक्षी न्यूट्रॉनाचे प्रोटॉनावरून प्रकीर्णन होत असताना या दोन मूलकणांचे परिवलन समसमांतर अगर प्रतिसमांतर (समांतर परंतु विरुद्ध दिशेने) असू शकते. ड्यूटेरॉनाची बंधनऊर्जा आणि (n, p) प्रकीर्णन या दोन्ही बाबींतील प्रयोगसिद्ध फलिताची उपपत्ती लावण्यासाठी अणुकेंद्रीय प्रेरणा परिवलनावर अवलंबून असते असे मानावे लागते.

(५) **कुलंब-प्रतिसारण** : प्रोटॉनावर विद्युत् भार असल्यामुळे अणुकेंद्रातील प्रत्येक प्रोटॉन दुसऱ्या प्रोटॉनाला दूर सारतो. अणुकेंद्रीय कुलंब-प्रतिसारण ऊर्जा $3e^2 Z(Z-1)/5R(4\pi\epsilon_0)$ एवढी असते असे बेटे या शास्त्रज्ञांनी सिद्ध केले आहे. या राशिमालेतील e म्हणजे इलेक्ट्रॉनावरील विद्युत् भार आणि R म्हणजे अणुकेंद्राची त्रिज्या होय. ϵ_0 = मुक्त अवकाशाची विद्युत् पार्यता.

(६) **पृष्ठताण** : अणुकेंद्र जसजसे हलके होत जाते तसतशी $\overline{B}$ कमी होत जाते. अणुकेंद्राला ⇨ *पृष्ठताण* आहे असे गृहीत धरले असता या गोष्टीची उपपत्ती लावता येते. कमी भाराच्या अणुकेंद्राची त्रिज्या $A^{1/3}$ च्या प्रमाणात व क्षेत्रफळ $A^{2/3}$ च्या प्रमाणात असते. प्रति न्यूक्लिऑनामागे म्हणजे सापेक्ष क्षेत्रफळ $A^{2/3} \div A = 1/A^{1/3}$ च्या प्रमाणात असते. म्हणून त्रिज्या कमी होईल त्या प्रमाणात सापेक्ष क्षेत्रफळ अधिक होईल. एखादे विशिष्ट क्षेत्रफळ सिद्ध होण्यासाठी पृष्ठताणाविरुद्ध कार्य करावे लागते व यामुळे $\overline{B}$ चे मूल्य कमी होते.

(७) **सम-विषम परिणाम** : प्रोटॉन-संख्या Z आणि न्यूट्रॉन-संख्या N अशा दोन्ही संख्या सम असलेली स्थिर अणुकेंद्रे खूप जास्त (सु. १६०) व या दोन्ही संख्या विषम असलेली अणुकेंद्रे खूपच कमी (सु. ४) आहेत. तसेच या दोहोंपैकी एक सम आणि दुसरी विषम असेल तर स्थिर अणुकेंद्रांची संख्या मध्यम असते. यावरून Z आणि N सम असल्यास अणुकेंद्र अधिक स्थिर असते असे मानावे लागते. $\overline{B}$ विरुद्ध A असा आलेख काढल्यास कमी भाराच्या अणुकेंद्राच्या $\overline{B}$ ची महत्तम मूल्ये Z आणि N सम असताना येतात. यावरूनही सम-विषम परिणामास पुष्टी मिळते.

अणुकेंद्रीय द्रव्यमान आणि त्याचे अर्ध-अनुभवसिद्ध सूत्र : अणुकेंद्रीय द्रव्यमान, द्रव्यमान वर्णपटलेखकाने [→ द्रव्यमान वर्णपट-विज्ञान] अगर अणुकेंद्राच्या विघटनाच्या अभ्यासाने मोजता येते. तत्संबंधीचे अर्ध-अनुभवसिद्ध सूत्र खाली दिले आहे.

$$M = ZM_p + (A-Z)M_n - \alpha A + \beta A^{2/3} + \epsilon Z^2 A^{-1/3} + \gamma (N-Z)^2/A \pm \delta A^{-3/4}$$

या सूत्रात M = बंधित अणुकेंद्राचे द्रव्यमान; M_p आणि M_n अनुक्रमे एका मुक्त प्रोटॉनाचे आणि एका मुक्त न्यूट्रॉनाचे द्रव्यमान; α, β, γ, ϵ आणि δ हे प्रचल (विशिष्ट अणुकेंद्रासाठी अचल राहणाऱ्या राशी) आहेत. Z, N आणि A अनुक्रमे प्रोटॉन संख्या, न्यूट्रॉन संख्या आणि न्यूक्लिऑन संख्या आहेत. या समीकरणाच्या उजव्या बाजूस एकूण सात पदे आहेत. त्यांचा अर्थ समजण्यासाठी अणुकेंद्राची त्रिज्या R ही $A^{1/3}$ च्या समप्रमाणात असते हा नियम लक्षात घेणे आवश्यक आहे. उजव्या बाजूची पहिली दोन पदे म्हणजे अणुकेंद्रातील सर्व प्रोटॉनांचे आणि सर्व न्यूट्रॉनांचे द्रव्यमान होय. $\overline{B}$ स्थिरांक असल्यामुळे अणुकेंद्राची बंधनऊर्जा A शी समप्रमाणात असते. अशा रीतीने तिसरे पद बंधनऊर्जेसाठी आहे. चौथे पद पृष्ठताणामुळे आहे. कारण अणुकेंद्राच्या पृष्ठाचे क्षेत्रफळ $\propto R^2 \propto A^{2/3}$ (येथे $\propto$ हे चिन्ह प्रमाण दर्शविते). पाचवे पद कुलंब-ऊर्जेसाठी आहे : कुलंब-ऊर्जा $\propto Z^2/R \propto Z^2 A^{-1/3}$.

N आणि Z मध्ये जास्त अंतर पडल्यास अणुकेंद्र अस्थिर बनते हे सहाव्या पदाने दर्शविले जाते. सातवे पद सम-विषम परिणाम दाखविते. त्यातील उणे चिन्ह N आणि Z सम असतील तर आणि अधिक चिन्ह दोन्ही विषम असतील तर येते. यांपैकी एक सम व दुसरा विषम असेल तर सातवे पद शून्य असते.

अणुकेंद्राचा आकार : अणुकेंद्र सर्वसाधारणपणे गोलाकार आहे असे मानले जाते. मात्र अनेक अणुकेंद्रांचा आकार गोलत्वाहून काहीसा विचलित झालेला आढळतो.

अणुकेंद्राचा विस्तार : हा विस्तार काढण्याच्या पद्धती पुढील-प्रमाणे आहेत.

(अ) **उच्च ऊर्जेच्या इलेक्ट्रॉनाचे प्रकीर्णन** : इलेक्ट्रॉनावर अणुकेंद्राची प्रतिक्रिया मुख्यत्वेकरून कुलंब-प्रेरणा ही असते. वस्तू मोजण्याचे माप वस्तूपेक्षा लहान असावे लागते, या नियमानुसार जास्त ऊर्जेचे इलेक्ट्रॉन अणुकेंद्राचा विस्तार मोजू शकतात; कारण जास्त ऊर्जेच्या इलेक्ट्रॉनांची तरंगलांबी अणुकेंद्राहून लहान असते. इलेक्ट्रॉनांना खूप ऊर्जा देऊन त्यांची शलाका लक्ष्यावर सोडतात व निरनिराळ्या कोनांतून स्थितिस्थापक अगर अस्थितिस्थापक पद्धतीने प्रकीर्णन पावलेल्या इलेक्ट्रॉनांची संख्या मोजतात ('विक्रियांचे काही प्रकार' हा परिच्छेद पहावा). स्थितिस्थापक प्रकीर्णनात कोन लहान असेल तर अणुकेंद्रावरील विद्युत् भारच कळू शकतो; कारण अशा वेळी इलेक्ट्रॉन अणुकेंद्रापासून काही अंतरावरून प्रकीर्णन पावतात. उच्च ऊर्जेच्या स्थितिस्थापक प्रकीर्णनात कोन मोठा असतो, तेव्हा इलेक्ट्रॉन अणुकेंद्राच्या आतमध्ये घुसून प्रकीर्णन पावलेले असतात व अशा वेळी अणुकेंद्राचा विस्तार कळू शकतो.

(आ) **म्यू मेसॉनीय क्ष-किरणे** : म्यू मेसॉन (एक अणुकेंद्रीय अस्थिर मूलकण) वस्तूमधून जाताना वस्तूच्या विरोधाने थांबविला जातो; तेव्हा त्याच्यावरील ऋण विद्युत् भारामुळे तो जवळच असलेल्या अणुकेंद्राकडून आकर्षिला जातो व त्या अणुकेंद्राभोवती इलेक्ट्रॉनांप्रमाणे परिभ्रमणकक्षांतून परिभ्रमण करू लागतो. पण म्यू मेसॉनाचे द्रव्यमान इलेक्ट्रॉनाच्या २०७ पट अधिक असल्यामुळे त्याच्या परिभ्रमणकक्षा खूप लहान असतात आणि जड अणुकेंद्राच्या बाबतीत तर काही वेळा या परिभ्रमणकक्षा अणुकेंद्राच्या आत जातात. अशा म्यू मेसॉनांनी उत्सर्जित केलेल्या ⇨ *क्ष-किरणांचा* अभ्यास करून अणुकेंद्राचा विस्तार काढण्यात आलेला आहे.

(इ) **प्रतिबिंब-सदृश अणुकेंद्र :** जर एखाद्या अणुकेंद्रात Z प्रोटॉन आणि Z+1 न्यूट्रॉन असतील आणि दुसऱ्या अणुकेंद्रात Z+1 प्रोटॉन आणि Z न्यूट्रॉन असतील तर त्या दोन अणुकेंद्रांस प्रतिबिंब सदृश अणुकेंद्र असे म्हणतात; उदा., H^3 आणि He^3, तसेच C^{13} आणि N^{13}. प्रतिबिंब-सदृश अणुकेंद्रांच्या द्रव्यमानात फरक पडण्याची कारणे आहेत, ती अशी : (१) न्यूट्रॉन आणि प्रोटॉन यांची अदलाबदल. (२) त्यांच्यातील कुलंब-ऊर्जेतील फरक. हा फरक $6\,e^2\,Z/5R\;(4\pi\varepsilon_o)$ एवढा असतो. वरील सर्व गोष्टींचा एकत्र विचार केला असता $6\,e^2\,Z/5R\;(4\pi\varepsilon_o)$ ह्या पदाचे मूल्य आणि त्यावरून R चे म्हणजे अणुकेंद्राच्या त्रिज्येचे मूल्य ठरवता येते.

(ई) याव्यतिरिक्त प्रोटॉन, न्यूट्रॉन आणि पायॉन या मूलकणांचे प्रकीर्णन, α किरणांचे उत्सर्जन, क्ष-किरणांचा वर्णपट इत्यादिकांच्या अभ्यासावरूनही अणुकेंद्राचा विस्तार कळू शकतो.

(उ) प्रचंड ऊर्जेच्या इलेक्ट्रॉनांच्या प्रकीर्णनावरून अणुकेंद्र व न्यूक्लिऑन यांचे आकार व विस्तार यासंबंधीची माहिती कळते. प्रोटॉनाची त्रिज्या सु. एक फेर्मी असते. अमेरिकेतील स्टॅनफर्ड येथील ३·२ किमी. लांबीच्या प्रवेगकाच्या (अणुघटकांचा वेग वाढविण्याचे साधन, → कण वेगवर्धक) साह्याने प्रोटॉनांच्या संरचनेची माहिती त्याच्या त्रिज्येच्या १/१० अंतरापर्यंत (म्हणजे $१०^{-१४}$ सेंमी.) मिळू शकली.

प्रचंड ऊर्जेच्या इलेक्ट्रॉन-प्रकीर्णनाच्या साह्याने अणुकेंद्रावरील विद्युत् भाराचे वितरण त्याच्या सर्वसामान्य आकारावर कसे होते हे कळून येते. इतकेच नव्हे तर विद्युत् भार घनतेतील सूक्ष्म बदलही कळतो.

अणुकेंद्राची घनता : अणुकेंद्रीय द्रव्याचे वितरण, न्यूक्लिऑनांचे प्रकीर्णन, इलेक्ट्रॉनांचे प्रकीर्णन इ. पद्धतींनी अणुकेंद्रीय घनता काढता येते. मध्याकडून जसजसे परिसराकडे जावे तसतसे अणुकेंद्रीय द्रव्य विरळ होत जाते. इलेक्ट्रॉनांच्या प्रकीर्णनावरून काढलेले वरील द्रव्याच्या घनतेचे वितरण खाली दिलेल्या सूत्राने दाखवता येते :

$$\rho_r = \rho_o\left[1+e^{(r-R)/\xi}\right]^{-1}\;;$$

e = स्वाभाविक लॉगरिथमाचा आधारांक.

या सूत्रातील ρ_r म्हणजे मध्यापासून r एवढ्या अंतरावरील घनता, ρ_o म्हणजे मध्यबिंदूवरील घनता. ξ हा प्रचल आहे. R या अंतरावर अणुकेंद्राची घनता ρ_o च्या निम्म्याने असते. R ला अणुकेंद्राची त्रिज्या असे म्हणतात. प्रयोगाचा निष्कर्ष $R=1{\cdot}07\,A^{1/3}$ फेर्मी, या सूत्राने सांगता येतो. या निष्कर्षावरून कोणत्याही अणुकेंद्राची सरासरी घनता सारखी असते असे सिद्ध होते.

अणुकेंद्रीय प्रतिमान : अणुकेंद्रीय विक्रिया समजण्यासाठी अगर तिची उपपत्ती लावण्यासाठी अणुकेंद्रीय प्रतिमानाची आवश्यकता असते. निरनिराळ्या शास्त्रज्ञांनी मांडलेली प्रमुख प्रतिमाने खाली दिली आहेत :

बोर-प्रणीत द्रवबिंदू प्रतिमान अथवा तीव्र अन्योन्यक्रिया प्रतिमान : या प्रतिमानात अणुकेंद्रातील न्यूक्लिऑन परस्परास तीव्रपणे आकर्षितात असे मानले आहे. अणुकेंद्र आणि द्रवबिंदू यांच्यात कित्येक साम्ये आढळतात, ती अशी : (१) दोहोंमधील प्रेरणांमध्ये तीव्र आकर्षण, संपृक्तता आणि लघुक्षेत्रत्व हे गुण आहेत. (२) दोघांनाही पृष्ठताण आहे. (३) दोहोंतील कणांना गतिज ऊर्जा असते. (४) ज्याप्रमाणे थेंबांचे बाष्पीभवन होते त्याप्रमाणे अणुकेंद्रातून कणांचे अगर कणसमूहाचे उत्सर्जन होते (उदा., α-उत्सर्जन). (५) अणुकेंद्राच्या भंजनाची उपपत्ती थेंबाच्या भंजनाप्रमाणे असते.

कवच प्रतिमान आणि कूट अंक : या प्रतिमानात न्यूक्लिऑनांची अन्योन्यक्रिया मंद असते असे मानतात. म्हणून हे प्रतिमान बोर-प्रणीत प्रतिमानाच्या उलट आहे. या कवच प्रतिमानाप्रमाणे अणुकेंद्रातील कोणताही न्यूक्लिऑन उरलेल्या A−1 न्यूक्लिऑनांनी निर्माण केलेल्या वर्चस्-कूपात (किमान वर्चसाभोवतीचे क्षेत्र) अडकलेला असतो. ➪ *पुंजयामिकी*प्रमाणे अशा कूपात अनेक ऊर्जा-पातळ्या असतात व या पातळ्या भरण्यासाठी २, ८, २०, २८, ५०, ८२ आणि १२६ न्यूक्लिऑन आवश्यक असतात. या अंकांना ‘कूट अंक’ असे म्हणतात. जर अणुकेंद्रात प्रोटॉनसंख्या अथवा न्यूट्रॉनसंख्या कूट अंकाएवढी असेल तर ते अणुकेंद्र अधिक स्थिर असते, कारण अशा वेळी पातळ्या पूर्ण भरलेल्या असतात. कूट अंकांच्या अस्तित्वाचे पुरावे पुढीलप्रमाणे : (१) अणुकेंद्राची बंधन-ऊर्जा कूट अंकाजवळ अचानक वाढते. (२) $_8O^{17}$, $_{36}Kr^{87}$ आणि $_{54}Xe^{137}$ ही तीनच अणुकेंद्रे न्यूट्रॉनाचे उत्सर्जन करतात. $_8O^{17}$ यात 8 हा ऑक्सिजनाचा अणुक्रमांक व 17 हा द्रव्यमानांक आहे आणि असेच इतरांच्या बाबतीत. यांपैकी प्रत्येकात कूट अंकापेक्षा एक न्यूट्रॉन अधिक आहे. (३) नैसर्गिकरीत्या किरणोत्सर्ग (अणुकेंद्र आपोआप फुटून कण अथवा किरण बाहेर पडणे) करणाऱ्या अणुकेंद्र श्रेणींचा शेवट शिशात होतो. अर्थात शिसे खूप स्थिर आहे. शिशाच्या अणुकेंद्रात ८२ प्रोटॉन व १२६ न्यूट्रॉन असतात. हे दोन्ही अंक कूट अंक आहेत. (४) न्यूट्रॉन-शोषणाचा काटछेद (प्रक्षेपित न्यूट्रॉनाला लक्ष्य म्हणून उपलब्ध असलेले अणुकेंद्राचे परिणामी क्षेत्रफळ) कूट अंकाजवळ लघुतम असतो. (५) जेथे ऊर्जा-पातळ्या किंचित अपूर्ण असतात तेथे समघटकता (द्रव्यमानांक व अणुक्रमांक एकच असलेली परंतु भिन्न ऊर्जा-पातळ्यांत मोजण्याजोग्या कालापर्यंत अस्तित्वात असणारी दोन किंवा अधिक अणुकेंद्रे असणे) हा आविष्कार प्रकर्षाने आढळतो. (६) विद्युत् चतुर्ध्रुवी परिबल [→ अणुकेंद्रीय व आणवीय परिबले] कूट अंकाजवळ लघुतम असते. हे परिबल अणुकेंद्राचे गोल आकारापासून होणारे विचलन दाखवते. कूट अंकाजवळ परिबल लघुतम आहे म्हणजे अणुकेंद्र जवळ जवळ गोलाकार, अतएव अधिक स्थिर आहे. (७) याशिवाय समस्थानिक आणि समन्यूट्रॉन अणुकेंद्रांची विपुलता वगैरे इतर पुरावे पण आहेत.

सामूहिक प्रतिमान : अणुकेंद्रात सर्व न्यूक्लिऑनांना एकाच केंद्राकडे आकर्षण करणारी मध्यवर्ती प्रेरणा नसते; त्यांमुळे त्यांतील न्यूक्लिऑन सामूहिक रीतीने कंपन अगर परिवलन पावतात. क्षुब्ध अणुकेंद्रांच्या ऊर्जा-पातळ्यांची उपपत्ती काही वेळा सामूहिक प्रतिमानाने लावता येते.

प्रकाशीय मेघ प्रतिमान : उच्च ऊर्जा असलेले न्यूट्रॉन अणुकेंद्राशी संयुक्त होण्याची संभाव्यता खूप कमी असते. असे न्यूट्रॉन अणुकेंद्रातून सहज बाहेर येतात. अणुकेंद्राच्या अन्योन्यक्रियेमुळे त्यांचे प्रकीर्णन होते. उच्च ऊर्जा असलेल्या न्यूट्रॉनाचे अणुकेंद्र अंशतः शोषण करीत असले, तरी ते प्रामुख्याने भिन्न प्रणमनांक (प्रणमनाच्या म्हणजे वक्रीभवनाच्या क्रियेच्या व्याख्येनुसार आलेले गुणोत्तर) असलेल्या पारदर्शक माध्यमा-प्रमाणे वागते. प्रकाशकिरण विरळ मेघातून जाताना त्यांचे अंशतः प्रणमन (प्रकाशकिरणांचे एका माध्यमातून दुसऱ्या माध्यमात दिशा बदलून जाणे) होते ह्या साम्यावरून या प्रतिमानास वरील नाव दिले आहे.

अणुकेंद्रीय विक्रिया : विक्रियेचा काटछेद : लक्ष्यावर p, n, d, α आदी प्रक्षिप्त कणांचा मारा केला असता शोषण, क्षुब्धता, प्रकीर्णन आदी विक्रिया घडून येतात. लक्ष्याच्या दर चौ. मी. मध्ये N अणुकेंद्रे असून त्यांवर दर सेकंदास I कणांचा मारा होत असेल व त्यामुळे R विक्रिया होत असतील, तर त्या विशिष्ट विक्रियेचा काटछेद σ पुढील सूत्राने मिळतो : $\sigma = R/IN$. काटछेदाच्या क्षेत्रफळाचे एकक बार्न आहे; एक बार्न = $१०^{-२८}$ चौ. मी.

अणुकेंद्रीय विक्रियेची साधने : H^1, H^2, H^3 आणि He^4 हे कण कुलंब-अवरोधामुळे उच्च ऊर्जा असल्याशिवाय अणुकेंद्रात प्रवेश करू शकत नाहीत. या कणांना प्रथम ‘व्हॅन डी ग्रॅफ जनित्र’ अगर ‘सायक्लोट्रॉन’ यांसारख्या प्रवेगकाने खूप ऊर्जा दिली जाते [→ कण वेगवर्धक] आणि मग त्यांचा मारा लक्ष्यावर केला जातो. यामुळे अणुकेंद्रीय विक्रिया

होऊ शकते. न्यूट्रॉनावर विद्युत् भार नसल्यामुळे त्याची ऊर्जा अगदी कमी असली तरी तो अणुकेंद्रात प्रवेश करू शकतो व त्यामुळे विक्रिया करू शकतो. विक्रियेसाठी लागणारे न्यूट्रॉन विक्रियकामधून (अणुभट्टी-मधून) अगर अन्य अणुकेंद्रीय विक्रियांमधून मिळू शकतात. इलेक्ट्रॉन, क्ष-किरण अगर गॅमा किरण अणूमधील इलेक्ट्रॉनांवर जास्त विक्रिया करतात. उलटपक्षी अणुकेंद्रावर त्यांची विक्रिया क्षीण असते. यामुळे अणुकेंद्रीय विक्रियांसाठी त्यांचा उपयोग क्वचित प्रसंगी करतात.

प्रवेश आणि निर्गम मार्ग : समजा, प्रवेश मार्गात X या लक्ष्यावर x ह्या प्रक्षिप्त कणांचा मारा होतो व नंतर विक्रिया घडते. विक्रियेनंतर Y हे अवशिष्ट अणुकेंद्र आणि y हा उत्सर्जित कण निर्गम-मार्गाने निघून जातात. X आणि Y यांचे द्रव्यमान x आणि y यांच्यापेक्षा खूप जास्त असते.

अणुकेंद्रीय विक्रियेचे Q ऊर्जामूल्य : Q ऊर्जा मूल्य =(विक्रियेनंतर उपलब्ध होणारी गतिज ऊर्जा) − (विक्रियेपूर्वी असलेली गतिज ऊर्जा). जरूर ते गणितकृत्य करता, Q ऊर्जामूल्य $= E_Y + E_y - E_x = [M_x + M_x - M_Y - M_y]\,c^2$. या समीकरणात E_Y, E_y आणि E_x अनुक्रमे Y, y आणि x यांच्या गतिज ऊर्जा आहेत. लक्ष्य स्थिर असते त्यामुळे त्याची गतिज ऊर्जा शून्य असते. M_X, M_x, M_Y आणि M_y अनुक्रमे X, x, Y आणि y यांचे द्रव्यमान आणि c म्हणजे प्रकाशाचा वेग होय. हे समीकरण सापेक्षता सिद्धांताने सिद्ध करता येते.

ऊष्मोत्सर्गी आणि ऊष्माग्राही विक्रिया : ज्या विक्रियेचे Q मूल्य धन असते तिला 'ऊष्मोत्सर्गी विक्रिया' असे म्हणतात. ज्या विक्रियेचे Q मूल्य ऋण असते तिला 'ऊष्माग्राही विक्रिया' म्हणतात. सर्व नैसर्गिक विक्रिया ऊष्मोत्सर्गी असतात. ऊष्माग्राही विक्रिया करण्यासाठी प्रक्षिप्त कणाला विवक्षित लघुतम ऊर्जेची आवश्यकता असते.

अणुकेंद्रीय विक्रियांचे अक्षय्यतेचे नियम : अणुकेंद्रीय विक्रिया होत असताना कित्येक गोष्टी कायम रहातात म्हणजे त्यांचे मूल्य विक्रियेपूर्वी आणि विक्रियेनंतर सारखे राहते. या नियमामुळे विक्रियेच्या संभाव्यतेवर बंधन पडते. या कायम राहणाऱ्या गोष्टी पुढे दिल्या आहेत : (१) एकूण विद्युत् भार, (२) न्यूक्लिऑन संख्या, (३) एकूण ऊर्जा = द्रव्यमान $\times c^2 +$ गतिज ऊर्जा. सापेक्षता सिद्धांताप्रमाणे द्रव्यमानाचे ऊर्जेमध्ये रूपांतर होऊ शकते. द्रव्यमान $\times c^2 =$ द्रव्यमानाची सममूल्य ऊर्जा. एकूण ऊर्जा अक्षय असते. (४) रैखिक संवेग (वस्तुमान × रैखिक वेग), (५) कोनीय संवेग (निरूढी परिबल × कोनीय वेग), (६) समता : तीव्र अन्योन्यक्रियेत ⇨ *समता* अबाधित राहाते. क्षीण अन्योन्यक्रियेत समता अबाधित राहत नाही (उदा., β उत्सर्जन). समता सम अगर विषम असू शकते. जर $\psi(-x, -y, -z) = \psi(x, y, z)$ तर समता सम आणि $\psi(-x, -y, -z) = -\psi(x, y, z)$ तर समता विषम असते. या समीकरणातील x, y, z हे अणुकेंद्रातील न्यूक्लिऑनांचे सहनिर्देशक (स्थानदर्शक संख्या) असून ψ हे फलन आहे. प्रत्येक अणुकेंद्राला त्याच्या प्रत्येक संभाव्य स्थितीत सम अगर विषम अशी कोणती तरी समता असते. समतेच्या आणि कोनीय संवेगाच्या अक्षय्यतेच्या नियमांमुळे अवशिष्ट अणुकेंद्राच्या क्षुब्धावस्थेच्या संभाव्यतेवर बंधन पडते. (७) सांख्यिकी : अणुकेंद्रातील न्यूक्लिऑनांची संख्या सम असेल तर बोस–आइन्स्टाइन आणि विषम असेल तर फेर्मी–डिरॅक सांख्यिकीचे पालन होते. अणुकेंद्रीय विक्रियेत न्यूक्लिऑनांची संख्या कायम राहते (नियम २), यामुळे संपूर्ण संचाची सांख्यिकी पण तीच राहते [→ सांख्यिकीय भौतिकी].

अणुकेंद्रीय विक्रियेचे प्रक्षिप्त कणाच्या ऊर्जेवरील अवलंबित्व : प्रक्षिप्त कणाची ऊर्जा १० Mev अगर कमी असेल, तर विशिष्ट प्रकारच्या विक्रिया होतात, त्यास 'लघु-ऊर्जा विक्रिया' म्हणतात. उलटपक्षी, प्रक्षिप्त कणाची ऊर्जा २०० Mev अगर अधिक असेल तर उच्च ऊर्जा विक्रिया होतात. दोन्ही पद्धतींच्या विक्रियांची वर्णने पुढे दिली आहेत :

अणुकेंद्रीय विक्रिया लिहिण्याच्या पद्धती : नमुन्यासाठी पुढील विक्रिया घेऊ : $F^{19} + H^1 = O^{16} + He^4$ या समीकरणाचा अर्थ असा की, F^{19} या लक्ष्यावर H^1 या प्रक्षिप्त कणाचा मारा केला असता O^{16} हे अवशिष्ट अणुकेंद्र राहते आणि He^4 (किंवा α कण) चे उत्सर्जन होते. हीच विक्रिया खाली दिल्याप्रमाणे संक्षिप्तपणे लिहिता येते : $F^{19}\,(p, \alpha)\,O^{16}$. कंसातील प्रथम कण हा प्रक्षिप्त कण असून द्वितीय कण उत्सर्जित कण आहे. कंसाबाहेर डाव्या बाजूस लक्ष्य व उजव्या बाजूस अवशिष्ट अणुकेंद्र आहे.

अणुकेंद्रीय विक्रियांचे व्युत्क्रमित्व : रासायनिक विक्रियांप्रमाणे अणुकेंद्रीय विक्रियासुद्धा काही वेळा उलट दिशेने करता येतात. उदा., $N^{14}\,(n, \alpha)\,B^{11}$ आणि $B^{11}\,(\alpha, n)\,N^{14}$; $B^{10}\,(n, \alpha)\,Li^7$ आणि $Li^7\,(\alpha, n)\,B^{10}$.

विक्रियांचे काही प्रकार : (अ) $C^{12}\,(d, d')\,C^{12}$; (आ) $C^{12}\,(d, p)\,C^{13}$; (इ) $C^{12}\,(d, n)\,N^{13}$ आणि (ई) $C^{12}\,(d, \alpha)\,B^{10}$ या विक्रिया उदाहरणादाखल विचारात घेऊ. (अ) मधील d' ड्यूटेरॉनाची (d) ऊर्जा बदललेली आहे असे दाखवतो. ज्यावेळी लक्ष्य आणि अवशिष्ट अणुकेंद्र एकाच स्वरूपाचे असतात त्यावेळी प्रक्षिप्त कण आणि उत्सर्जित कण पण एकाच स्वरूपाचे असतात. अशा विक्रियेस 'प्रकीर्णन' असे म्हणतात. वरीलपैकी (अ) ही प्रकीर्णन विक्रिया आहे. प्रकीर्णन विक्रियेत प्रक्षिप्त कणाची ऊर्जा ही निर्गममार्गातील कणांच्या एकूण गतिज ऊर्जेएवढी असते, त्यावेळी त्या विक्रियेस स्थितिस्थापक प्रकीर्णन म्हणतात. याउलट अस्थितिस्थापक प्रकीर्णनात प्रक्षिप्त कणाच्या ऊर्जेचा काही अंश अवशिष्ट अणुकेंद्र क्षुब्धावस्थेप्रत नेण्यात खर्च होतो. अर्थात निर्गम-मार्गाची एकूण गतिज ऊर्जा प्रक्षिप्त कणाच्या ऊर्जेहून कमी असते. वरीलपैकी (आ), (इ) आणि (ई) प्रकार द्रव्यांतरणाचे (एका मूलद्रव्याचे दुसऱ्यात रूपांतरण) अथवा विघटनाचे आहेत. कारण यांपैकी प्रत्येकात अवशिष्ट अणुकेंद्र लक्ष्याहून भिन्न आहे. या प्रकारांतसुद्धा अवशिष्ट अणुकेंद्र क्षुब्धावस्थेत असू शकते.

नीच-ऊर्जा विक्रिया यंत्रणा : यातील प्रमुख यंत्रणा खाली दिल्या आहेत :

(अ) **संयुक्त अणुकेंद्र बनणे :** या यंत्रणेप्रमाणे प्रक्षिप्त कण अणुकेंद्रात प्रवेश करतो आणि अणुकेंद्राशी एकरूप होतो. अशा रीतीने प्रक्षिप्त कण आणि लक्ष्य यांचे संयुक्त अणुकेंद्र तयार होते. संयुक्त अणुकेंद्र बहुधा क्षुब्धावस्थेत असते. त्याच्यामधील क्षोभ-ऊर्जा कालांतराने गॅमा उत्सर्जनाच्या रूपाने दिली जाते, अथवा एखाद्या न्यूक्लिऑनावर अगर न्यूक्लिऑन समूहावर केंद्रित होते व त्यामुळे तो न्यूक्लिऑन अगर न्यूक्लिऑन समूह उत्सर्जन पावतो. संयुक्त अणुकेंद्र अवस्था काही काळ म्हणजे सु. $१०^{-१६}$ सेकंद [प्रक्षिप्त कणास अणुकेंद्रातून जाण्यास लागणाऱ्या वेळेपेक्षा (सु. $१०^{-२२}$ से.) पुष्कळच जास्त] टिकत असल्यामुळे निर्गममार्गांचा प्रवेश-मार्गाशी काहीएक संबंध राहत नाही. उदा., प्रवेशमार्ग $(Na^{23} + \alpha)$, $(Mg^{25} + d)$, $(Mg^{26} + p)$ आणि $(Al^{27} + \gamma)$ या चारांपैकी कोणताही असला तरी त्यातील प्रत्येक प्रवेशमार्गापासून पुढे दिलेले पाचही निर्गम-मार्ग संभवतात. ते असे : $(Na^{23} + \alpha)$, $(Mg^{25} + d)$, $(Mg^{26} + p)$, $(Al^{27} + \gamma)$ आणि $(Al^{26} + n)$. या विलक्षण घटनेचे कारण चारही प्रवेशमार्गांनी Al^{27*} हे संयुक्त अणुकेंद्र तयार होते (* ही खूण क्षुब्धावस्था दाखवते). Al^{27*} या अणुकेंद्राचा मूळ उत्पत्तीच्या प्रकाराशी संबंध न राहता ते निर्गममार्गाकडे वळते आणि त्याचे वर दिलेले पाचही निर्गममार्ग असल्यामुळे प्रत्येक प्रवेशमार्गापासून ते पाच निर्गममार्ग होऊ शकतात.

(आ) **प्रत्यक्ष विक्रिया :** कित्येक विक्रियांमध्ये प्रक्षिप्त कण अथवा त्याचा एखादा भाग अणुकेंद्राच्या पृष्ठभागाबरोबर अगर अणुकेंद्राच्या एखाद्या लहानशा भागाबरोबर विक्रिया करतो. अर्थात अशा वेळी संयुक्त

अणुकेंद्र तयार होत नाही, तर पुढे दिल्याप्रमाणे विक्रिया घडते. ड्यूटेरॉनामध्ये प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉन यांच्यामधील बंध तितकेसे बळकट नसतात. ड्यूटेरॉन एखाद्या अणुकेंद्रावर जोराने आदळल्यास त्यामधील घटक म्हणजे प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉन हे विभक्त होतात आणि त्यांपैकी एक अणुकेंद्रात प्रवेश करतो व दुसरा निर्गम पावतो. (d, p) आणि (d, n) या विक्रिया अशा प्रकारच्या म्हणजे अपखंडनाच्या आहेत. प्रक्षिप्त कण अणुकेंद्रातील एखादा कण शोषून घेतो त्यावेळी त्या विक्रियेस उद्ग्रहण विक्रिया म्हणतात. (p, d) आणि (d, H^3) ही उद्ग्रहण विक्रियांची उदाहरणे होत.

(इ) **कुलंब-क्षुब्धता :** p, d आणि α कण कमी ऊर्जेचे असतात तेव्हा कुलंब-अवरोधामुळे अणुकेंद्रात ते प्रवेश करू शकत नाहीत. मात्र जलद बदलणाऱ्या विद्युत् चुंबकीय क्षेत्रामुळे अणुकेंद्र क्षुब्ध होते.

(ई) **प्रकीर्णन :** अणुकेंद्र आणि प्रक्षिप्त कण यांच्यामध्ये असलेल्या स्थितिज ऊर्जेमुळे प्रक्षिप्त कणाचे प्रकीर्णन होते. अशा वेळी संयुक्त अणुकेंद्र बनत नाही.

(उ) **अणुकेंद्रीय द्विभंजन :** या विक्रियेत अणुकेंद्राचे दोन (क्वचित अधिक) तुकडे पडतात. जड अणुकेंद्रावर न्यूट्रॉनांचा मारा करून अशी विक्रिया सुलभतेने घडवता येते. प्रत्येक खंड किरणोत्सर्गी असून या उत्सर्जनामुळे अधिक न्यूट्रॉन मिळतात. अशा विक्रियांपासून अणुभट्टी बनवता येते [→ अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी; अणुऊर्जा].

उच्च-ऊर्जा विक्रिया : विखंडन : प्रक्षिप्त कणाची ऊर्जा २०० Mev अथवा अधिक असल्यास तो संपूर्ण अणुकेंद्राबरोबर विक्रिया करीत नसून अणुकेंद्रातील एखाद्या न्यूक्लिऑनावर तीव्र विक्रिया करतो. यामुळे अणुकेंद्राचे अगर त्याच्या मोठ्या भागाचे तुकडे होतात. अशा विक्रियेस विखंडन म्हणतात. उदा., ४०० Mev ऊर्जा असलेल्या α कणांचा आर्सेनिक (७५) या लक्ष्यावर मारा केला असता जे अनेक निर्गम-मार्ग होतात, त्यांपैकी एकामध्ये क्लोरीन (३८), १८ प्रोटॉन आणि २३ न्यूट्रॉन आढळून आले. या विक्रियेतील निर्गममार्गात असलेले प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉन यांची संख्या जास्त असल्यामुळे अणुकेंद्राचे विखंडन झाले असे स्पष्टपणे दाखवतात. दुसऱ्या निर्गममार्गातही अणुकेंद्राचे विखंडन होते असे आढळून आले आहे.

अणुकेंद्रीय विक्रियांचे प्रकार :

(१) **स्थितिस्थापक आणि अस्थितिस्थापक प्रकीर्णन :** या प्रकारच्या विक्रियांची उदाहरणे मागे दिली आहेत.

(२) **अणुकेंद्रीय द्विभंजन आणि विखंडन :** या प्रकारच्या विक्रियांची उदाहरणे नीच ऊर्जा विक्रिया यंत्रणा आणि उच्च-ऊर्जा विक्रिया या परिच्छेदांत दिली आहेत.

(३) **अपखंडन, उद्ग्रहण व कुलंब-क्षुब्धता :** नीच-ऊर्जा विक्रिया यंत्रणा पहा.

(४) **प्रोटॉन विक्रिया :** प्रक्षिप्त प्रोटॉन बहुधा (p, γ) विक्रिया करतो. (p, α) विक्रियेची संभाव्यता कमी असते. कारण α कण संयुक्त अणुकेंद्रातून बाहेर पडताना त्याला वर्चस्-अवरोधातून पलीकडे जाणे जास्त कठीण होते. जास्त ऊर्जेच्या प्रोटॉनापासून (p, n) विक्रिया होऊ शकते.

(५) **न्यूट्रॉनांच्या विक्रिया :** कमी ऊर्जा असलेल्या न्यूट्रॉनांमुळे बहुधा (n, γ) विक्रिया होते. न्यूट्रॉनाची ऊर्जा जास्त असेल तर (n, p) आणि (n, α) विक्रिया होतात. जड अणुकेंद्रावर न्यूट्रॉनाचा मारा केला असता द्विभंजन विक्रिया होऊ शकते (नीच-ऊर्जा विक्रिया यंत्रणा पहा).

(६) **α कणांच्या विक्रिया :** कमी ऊर्जा असलेले α कण कमी द्रव्यमानाच्या अणुकेंद्रात शिरून (α, p) विक्रिया करतात. ऊर्जा जास्त असेल तर α कण मध्यम आणि जड अणुकेंद्रात प्रवेश करून (α, p) अथवा (α, n) विक्रिया करतात.

(७) **ड्यूटेरॉनाच्या विक्रिया :** ड्यूटेरॉन (d, p), (d, n) आणि (d, α) विक्रिया घडवून आणतो.

(८) **द्रव्यांतरण अथवा विघटन :** या प्रकारात मूलद्रव्य बदलते; अर्थात विक्रियेमुळे अणुकेंद्र बदलते.

अणुकेंद्राचे परिवलन परिबल (किंवा थोडक्यात 'परिवलन') : अणुकेंद्राचा अंगभूत कोनीय संवेग $\hbar$ या एककात मोजतात.

$\hbar = \frac{h}{2\pi}$ यातील h हा प्लांक स्थिरांक होय. परिवलनामुळे हा अंगभूत कोनीय संवेग उत्पन्न होतो. कोनीय संवेगाचे, निरपेक्ष मान आणि z अक्षावरील लंब प्रक्षेप, असे दोन प्रकार असून त्यांचा संबंध ⇨ *पुंजयामिकीने* ठरविला आहे. त्यांपैकी z अक्षावरील प्रक्षेप प्रयोगाने मोजला जात असल्यामुळे नित्याच्या व्यवहारात त्याचाच उपयोग केला जातो. एखाद्या अणुकेंद्राचे परिवलन एक आहे असे म्हटले असता त्याचा संपूर्ण अर्थ त्या अणुकेंद्राच्या परिवलनाचा z अक्षावरील महत्तम लंब प्रक्षेप $\hbar$ एवढा आहे असा होतो.

ज्या अणुकेंद्राचा द्रव्यमानांक सम असतो त्याचे परिवलन ०, १, २, ...असे म्हणजे पूर्णांक असते; याउलट अणुकेंद्राचा द्रव्यमानांक विषम असेल तर त्याचे परिवलन $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$,...असे म्हणजे अर्ध अपूर्णांक असते. प्रत्येक न्यूक्लिऑनाचे परिवलन $\frac{1}{2}$ असल्यामुळे वरील नियम सिद्ध होतो. प्रयोगावरून अणूच्या ऊर्जा-पातळींची अतिसूक्ष्म रचना ठरविता येते आणि त्यावरून अणुकेंद्राचे परिवलन काढता येते.

पहा : सांख्यिकीय भौतिकी; पुंजयामिकी; अणुकेंद्रीय व आणवीय परिबले.

संदर्भ : 1. Kaplan, I. *Nuclear Physics*, New York, 1960.
2. Ramsey, N. F. *Molecular Beams*, 1956.
३. आठवले, वि. त्र्यं. संपा. *अणुयुग*, मुंबई, १९६९.

केळकर, वा. बा.

अणुकेंद्रीय रसायनशास्त्र

अणुकेंद्रीय रसायनशास्त्र : अणुकेंद्रीय रसायनशास्त्र म्हणजे रासायनिक तंत्रांचा वापर करून अणुकेंद्रीय विक्रियांचा केलेला अभ्यास. अणुकेंद्रीय रसायनशास्त्र व ⇨ *अणुकेंद्रीय भौतिकी* ही एकमेकांस पूरक शास्त्रे होत. अणुकेंद्रीय रसायनशास्त्र व ⇨ *रेडिओ रसायनशास्त्र* यांच्यात सर्वसाधारणपणे सारख्याच तंत्रांचा उपयोग होत असल्यामुळे त्यांच्यात बरेच साम्य भासत असले, तरी ती मूलतः भिन्न आहेत. अणुकेंद्रीय विक्रियांसंबंधी पूर्ण व सूक्ष्म ज्ञान मिळविणे हाच ज्याचा मूलभूत उद्देश आहे, अशा संशोधनात होणारा रासायनिक तंत्राचा वापर हा अणुकेंद्रीय रसायनशास्त्रात समाविष्ट होतो, तर रासायनिक विक्रियांचा अभ्यास करण्यासाठी निसर्गात उपलब्ध असलेले किंवा कृत्रिम किरणोत्सर्गी समस्थानिक (ज्याच्या अणुकेंद्रातून किरण अथवा कण बाहेर पडतात असा त्या मूलद्रव्याचा प्रकार, → किरणोत्सर्ग) रेडिओ रसायन-शास्त्रात वापरतात.

रेडिओ रासायनिक विश्लेषण तंत्र : हे तीन पायऱ्यांनी वापरावे लागते. (१) अणुकेंद्रीय विक्रियांच्या अभ्यासासाठी निवडलेल्या लक्ष्यावर जरूर त्या कणांचा (न्यूट्रॉन, प्रोटॉन, आल्फा कण इत्यादींचा) प्रथम मारा करून विक्रिया घडवून आणणे. (२) निर्माण झालेले घटक, रासायनिक किंवा भौतिकी-रासायनिक तंत्र वापरून एकमेकांपासून अतिशुद्ध स्वरूपात विलग करणे. (३) विलग केलेल्या घटकांचा किरणोत्सर्ग योग्य त्या गणित्राने (मापनाच्या यांत्रिक साधनाने) मापणे.

अणुकेंद्रीय विक्रियेपासून निर्माण झालेले घटक पुढे दिलेल्या दोन गोष्टींमुळे विलग करणे कठीण असते. एकतर सर्व अणुकेंद्रावर केलेल्या माऱ्यामुळे दोन वा अधिक विक्रिया होऊन परिणामी विविध घटक निर्माण होतात. शिवाय लक्ष्य पदार्थात असलेल्या उपद्रव्यापासूनही (भेसळ म्हणून असलेल्या द्रव्यापासूनही) किरणोत्सर्गी अणू तयार होतात व त्यामुळे

माऱ्याने निर्माण झालेले इच्छित घटक रेडिओ रासायनिक दृष्ट्या दूषित होतात.

एखाद्या विशिष्ट अणुकेंद्रीय विक्रियेचा उतारा मोजणे, अद्याप अज्ञात असलेल्या किरणोत्सर्गी घटकांसंबंधी ज्ञान संपादणे, इतर संशोधनासाठी लागणारे किरणोत्सर्गी समस्थानिक शुद्ध स्वरूपात तयार करणे इ. गोष्टी करणे हे अणुकेंद्रीय रसायनशास्त्राचे काम आहे.

रूढ रासायनिक विक्रिया व अणुकेंद्रीय रासायनिक विक्रिया या दोन्हींची तत्त्वे मूलतः जरी एकच असली, तरी रेडिओ रासायनिक पद्धतीची काही वैशिष्ट्ये आहेत. तिच्यात परिमाणात्मक (वजनी प्रमाणाच्या दृष्टीने) विलगीकरणापेक्षा विलग केलेल्या घटकांची रेडिओ रासायनिक शुद्धता राखणे अधिक महत्त्वाचे असते. मात्र परिमाण निश्चित करता येणे आवश्यक असते. सामान्य रासायनिक पद्धतीत अल्प प्रमाणात अपद्रव्य असले तरी चालते. रेडिओ रासायनिक विलगीकरणात मात्र नको असलेले किरणोत्सर्गी अपद्रव्य विलग केलेल्या घटकात अत्यल्प प्रमाणातही चालणार नाही. तात्पर्य, विलग केलेला घटक रेडिओ रासायनिक दृष्ट्या अत्यंत शुद्ध असणे फार महत्त्वाचे असते. विलग करावयाचा किरणोत्सर्गी घटक अल्पायू असेल, तर जलद विलगीकरण करणे अत्यंत जरूरीचे असते. कल्पकता वापरून हे काही सेकंदांतसुद्धा करता येते.

किरणोत्सर्गी द्रव्यापासून मानवी आरोग्यास अपाय होतो. त्यामुळे अल्प प्रमाणातसुद्धा ती द्रव्ये हाताळताना, वायुवीजन (खेळती हवा), धूम्ररक्षी (अपायकारक वायू बाहेर फेकले जातील अशा योजनेचे कपाट), रबरी मोजे इ. उपलब्ध असणे आवश्यक ठरते. जेव्हा पदार्थाच्या किरणोत्सर्गाचे प्रमाण फार असते (विशेषतः गॅमा उत्सर्जकाबाबत) तेव्हा त्याच्याभोवती जाड परिरक्षक पडदा ठेवून दूरस्थ नियंत्रण तंत्राच्या साहाय्याने काम करावे लागते.

अणुकेंद्रीय विक्रियांमध्ये निर्माण झालेल्या किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांचे द्रव्यमान अत्यल्प असते. अतिसूक्ष्म प्रमाणात असणाऱ्या मूलद्रव्यांच्या विलगीकरणासाठी विद्रावक निष्कर्षण (विद्रावकात विरघळवून काढून घेणे), ⇨ *आयन-विनिमय* व मर्यादित प्रमाणात विद्युत् रासायनिक पद्धती यांचा उपयोग करतात. पदार्थाचे प्रमाण अत्यल्प असता नेहमीच्या विश्लेषण पद्धतीमधील अवक्षेपण (साका बनविणे), गाळण, केंद्रोत्सारण (भिन्न सापेक्ष घनता असलेले पदार्थ वेगळे करण्याची एक पद्धत, → केंद्रोत्सारण) इ. प्रक्रिया निरुपयोगी ठरतात. शिवाय इतक्या विरल विद्रावात रेडिओ कलिलनिर्मिती [→ कलिल], उपकरणांनी व विद्रावातील धूलिकणांनी होणारे अधिशोषण (पृष्ठभागावर होणारे शोषण) इ. गोष्टी घडत असल्यामुळे नेहमी न आढळणाऱ्या अशा काही अडचणी उद्भवतात. एखाद्या नमुन्यात एखादे किरणोत्सर्गी मूलद्रव्य विरल प्रमाणात असल्यामुळे येणाऱ्या अडचणी टाळण्यासाठी त्या नमुन्यात त्या मूलद्रव्याचा एखादा समस्थानिक मोठ्या प्रमाणात मिसळण्याची पद्धती सर्वत्र वापरली जाते. मिसळलेला समस्थानिक मूलद्रव्याचा वाहक म्हणून कार्य करतो. वाहक किती प्रमाणात मिसळावा हे ठरविण्यासाठी दोन गोष्टींचा विचार करणे आवश्यक असते. वाहक जास्त प्रमाणात मिसळल्याने रासायनिक विक्रिया व उतारा मोजणे सुलभ होते, पण त्याचबरोबर इच्छित घटकांचा विशिष्ट किरणोत्सर्गही फार कमी होऊ नये, हेही लक्षात घेणे जरूर असते. कारण विशिष्ट किरणोत्सर्ग जास्त असला म्हणजे किरणोत्सर्गमापन सुलभ होते. सर्वसाधारणपणे २–२० मिग्रॅ. वाहक वापरतात.

वापरलेल्या समस्थानिक वाहकाचे परिमाणात्मक अवक्षेपण होत असेल व वाहक आणि त्याने नेलेला आयन एकाच रासायनिक रूपात असतील, तर इच्छित किरणोत्सर्गी घटक हा वाहकाच्या अवक्षेपाबरोबर पूर्णपणे अवक्षेपित होतो. विलगीकरणाच्या प्रारंभी समस्थानिक वाहकाची भर ज्ञात प्रमाणात टाकून त्याचा कितवा हिस्सा शेवटी उरतो हे मोजून रासायनिक उतारा कळतो.

किरणोत्सर्गी घटक समस्थानिक वाहकापासून रासायनिक पद्धतीने विलग करता येत नाहीत त्यामुळे अशा वाहकांच्या उपयोगाला मर्यादा असते. विशिष्ट किरणोत्सर्गी मूळ पदार्थ जास्त प्रमाणात तयार करताना समस्थानिकांऐवजी समस्थानिक नसलेले वाहक वापरतात. कारण तो शेवटी रासायनिक मार्गांनी इच्छित किरणोत्सर्गी घटकापासून विलग करता येतो.

अल्प प्रमाणात असलेले निरुपयोगी द्रव्य अपमार्जकीय अवक्षेपणाने (शुद्धीकरणासाठी दुसरे द्रव्य वापरून नको असलेली अशुद्धी अधिशोषित करणे) काढून टाकता येते. या अवक्षेपांच्या (उदा., $Fe(OH)_3$ किंवा MnO_2) विस्तीर्ण पृष्ठभागामुळे ते अपद्रव्य त्यांच्या पृष्ठावर बऱ्याच प्रमाणात अधिशोषिले जाते. अपमार्जकीय अवक्षेपणात पाहिजे असलेला घटक अधिशोषिला जात असेल, तर अधिशोषणाचे प्रमाण कमी करण्यासाठी त्या घटकाचा समस्थानिक वाहक त्याच्यात मिसळतात. अशा ठिकाणी या वाहकांना 'मागे खेचणारा' (प्रतिधर) वाहक असे म्हणतात. इच्छित मूलद्रव्य ज्याच्यावरून जाते त्या पृष्ठभागावर अल्प प्रमाणात असलेल्या इतर अपद्रव्यांचे अधिशोषण होऊन इच्छित मूलद्रव्य रेडिओ रासायनिक दृष्ट्या दूषित होत असेल, तर ते कमी करण्यासाठी त्या अपद्रव्यांचे प्रतिधर वाहक वापरतात. स्थिर समस्थानिक वाहक उपलब्ध नसतील तर किरणोत्सर्गी समस्थानिक वापरतात. मात्र वाहक व त्याने नेलेला पदार्थ यांच्यापासून निघणारे प्रारण सहज ओळखता येणे आवश्यक असते.

पदार्थनिर्मिती व गणनतंत्र : रासायनिक विलगीकरण केल्यावर किरणोत्सर्गी गणनेसाठी नमुना पदार्थ तयार करणे हे बहुधा शेवटचे काम असते. वास्तविक विलगीकरण पद्धती, नमुना पदार्थ तयार करण्याच्या पद्धती व प्रारण अभिज्ञातक (प्रारण ओळखण्याचे साधन) यांची निवड स्वतंत्रपणे करता येत नाही; कारण या गोष्टी परस्परांशी निगडित असतात. गणन करावयाच्या प्रारणाचे स्वरूप काय आहे, यावर गणित्राची व नमुना पदार्थ तयार करण्याच्या पद्धतीची निवड अवलंबून असते. नमुना पदार्थ तयार करण्याची पद्धती एकदा निवडल्यावर अर्थातच रासायनिक विलगीकरणाची पद्धतीही त्यास पूरक अशीच निवडावी लागते. म्हणून नमुना तयार करण्यासाठी निश्चित असे नियम सांगता येत नाहीत. बहुधा पातळ, एकविध (एकसारखा) व सहज पुनः पुनः मिळविता येईल असा नमुना असणे आवश्यक असते. पण काही वेळा तशी आवश्यकता नसते. ऊर्जा व विघटनाचा निरपेक्ष दर ठरविण्यासाठी नमुना पदार्थ तयार करणे अत्यंत कठीण असते. त्या मानाने विविध प्रारण वैशिष्ट्ये असलेल्या घटकांच्या तुलनात्मक अभ्यासासाठी नमुने तयार करणे सोपे असते. एकाच प्रकारच्या अनेक नमुन्यांच्या निरनिराळ्या वेळच्या तौलनिक क्षयत्वरा मोजणे एवढाच उद्देश असेल तर नमुने तयार करणे सर्वांत सोपे असते. सुदैवाने शेवटी सांगितलेल्या स्वरूपाचेच काम पुष्कळदा करावयाचे असते.

आल्फा किरणांचा द्रव्यमानातील शोषणपल्ला कमी असतो. त्यामुळे स्वयंशोषण किमान करण्यासाठी वापरावयाच्या नमुन्याची पृष्ठघनता दर चौ. सेंमी. ला १०० मायक्रोग्रॅमपेक्षा जास्त असलेली चालत नाही. शिवाय नमुन्याची एकविधताही ऊर्जामापनासारख्या अचूक अन्वेषणासाठी फार महत्त्वाची असते. बाष्पीकरण अगर विद्युत् विलेपन (विजेच्या साहाय्याने धातुलेप देणे) यांच्या मदतीने एकविध नमुने बनविता येतात. त्यांची एकविधता स्वयंरेडिओलेखनाने तपासतात. पण सामान्यतः धातूच्या चकतीवर विद्रावाचे बाष्पीभवन करून नमुना पदार्थ बनविला तरी चालते, अर्थात हा नमुना एकविध नसतो. नंतर या आल्फा नमुन्याचे गणन आयनीकरण कोठी, अर्धसंवाहक अभिज्ञातक, समानुपाती व स्फुलिंग गणित्र यांच्या साहाय्याने करतात [→ कण अभिज्ञातक].

बीटा कणांच्या बाबतीत नमुना तयार करण्याची योग्य रीत बीटा कणांच्या ऊर्जा-वर्णपट आलेखावरून ठरवावी लागते. आल्फा उत्सर्जनासाठी वापरावयाच्या वर सांगितलेल्या पद्धती येथेही उपयोगी पडतात. त्यांशिवाय

गालन-पत्राच्या चकतीवर योग्य अवक्षेपांचे गालन करून नमुना तयार करण्याची पद्धती सोपी व खात्रीची असल्यामुळे पुष्कळ वेळा ती उपयोगात आणतात. द्रव नमुन्याचे गणन 'गायगर गणित्रा'च्या (गायगर काउंटर) साहाय्याने करता येते. अल्प ऊर्जा असलेल्या बीटा कणासाठी स्फुल्लिंग गणित्र (द्रव) फार उपयुक्त असते. अंतर्गत वायु-गणित्रांच्या मदतीने वायुरूप नमुन्यांचे गणन करता येते. समानुपाती गणित्र सर्वांत समाधानकारक ठरते.

गॅमा किरण खूपच पारगामी (आत घुसणारे) असल्यामुळे नमुन्याचा आकार किंवा रूप यांविषयी फारसे चिकित्सक असण्याचे कारण नसते. स्फुल्लिंग गणित्र हे गॅमा गणनाचे जवळजवळ एकमेव साधन झाले आहे.

विघटनाच्या निरपेक्ष दराचे मापन हे बरेच किचकट असते. ते करताना काही गोष्टी विचारात घ्याव्या लागतात : उदा., (१) अभिज्ञातकाने नमुन्याशी केलेला घन कोन [→कोन], (२) अभिज्ञातकाची अंगभूत क्षमता, (३) हवेचे शोषण इ. बीटा–गॅमा एककालीय गणन ही विघटनाचा निरपेक्ष दर मापण्याची सुलभ व अचूक पद्धती आहे.

अणुकेंद्रीय रासायनिक अन्वेषण : अणुकेंद्रीय रसायनशास्त्रात अणुकेंद्रामधील विक्रियांचा अभ्यास होतो. निसर्गात आढळणाऱ्या किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांच्या अणुकेंद्रांच्या विभाजनाचा अभ्यास होत असतानाच कृत्रिम किरणोत्सर्गी मूलद्रव्ये बनवण्याची कल्पना व नंतर त्यांचा प्रत्यक्ष शोध शक्य झाला. किरणोत्सर्गी मूलद्रव्यांचा क्षयक्रम, त्यांचे अर्धायुमापन, त्यांतून बाहेर पडणाऱ्या किरणांच्या ऊर्जा मोजणे, किरणोत्सर्गी अणुकेंद्रांच्या संघटनेतील साम्य (समघटकता), त्यांचे उत्स्फूर्त विघटन, विघटनामुळे तयार झालेल्या तुकड्यांचे वस्तुमान मोजणे, त्यांच्यात झालेले ऊर्जा वाटप, अणुकेंद्र उत्तेजित केल्यानंतर होणाऱ्या त्यांतील विक्रिया अशा अनेक प्रकारे अणुकेंद्राचा अभ्यास या रसायनशास्त्र शाखेत होतो.

पहा : मूलकण.

संदर्भ : 1. Friedlander, G.; Kennedy, J. W.; Miller, J. M. *Nuclear and Radio-Chemistry*, Tokyo, 1964. 2. Harvey, B. G. *Introduction to Nuclear Physics and Chemistry*, New Jersey, 1962.

पाटील, एस. के.

अणुकेंद्रीय व आणवीय परिबले : आणवीय भौतिकीत 'परिबल' (एखाद्या अक्षाभोवती वस्तू फिरविण्याची प्रेरणेची क्षमता) ही संज्ञा मुख्यतः पुढील चार गोष्टींच्या संदर्भात वापरतात. (१) परिवलन परिबल, (२) चुंबकीय द्विध्रुवी परिबल (μ), (३) चतुर्ध्रुवी परिबल, (४) इतर चुंबकीय वा विद्युत् अनेकध्रुवी परिबले. यांतील फक्त पहिल्या तिनांचा परिणाम प्रायोगिकरीत्या मोजतात.

बोर-प्रणीत अणुप्रतिमानानुसार इलेक्ट्रॉन हे अणुकेंद्राभोवती फिरत असतात. या गतीमुळे प्रत्येक इलेक्ट्रॉनाला जो कोनीय संवेग (निरूढी परिबल×कोनीय वेग) प्राप्त होतो, त्याला त्या इलेक्ट्रॉनाचे कक्षीय परिभ्रमण परिबल असे म्हणतात. केंद्राभोवती फिरताफिरता इलेक्ट्रॉन आपल्या स्वतःच्या अक्षाभोवतीही परिभ्रमण करीत असतो, असे मानल्यास आणवीय वर्णपटातील काही कूट प्रश्नांचा समाधानकारक उलगडा करता येतो. या गतीमुळे प्रत्येक इलेक्ट्रॉनाला प्राप्त होणाऱ्या कोनीय संवेगाला 'इलेक्ट्रॉनाचे अंगभूत परिवलन परिबल' असे म्हणतात. कोणत्याही इलेक्ट्रॉन किंवा न्यूक्लिऑन (प्रामुख्याने प्रोटॉन किंवा न्यूट्रॉन) यांच्या परिवलन-परिबलाचे मूल्य $\frac{1}{2}\,\frac{h}{2\pi} = \frac{1}{2}\hbar$ (h = प्लांक स्थिरांक) इतके असते. सर्वांनाच नाही तरी बहुतेक इतर मूलकण व अणुकेंद्रे यांनाही परिवलन परिबल व चुंबकीय परिबलही असते. इलेक्ट्रॉनाच्या परिवलनाची कल्पना प्रथम पाउली यांनी सुचविली व त्यानंतर ऊलेनबेक व गूट्स्मिट यांनी ती अणूतील इलेक्ट्रॉनांना लावली. यामुळे वर्णपट-रेषांची सूक्ष्मरचना आणि झीमान परिणाम यांची संगती लावता आली. अणुकेंद्रातील मूलकणांच्या परिवलन परिबलांचा सदिश (दिशा आणि परिमाण असे दोन्ही गुण असलेल्या राशी) पद्धतीने संयोग होऊन त्यामुळे संपूर्ण अणुकेंद्राला परिणामी असे परिवलन परिबल प्राप्त होते. इलेक्ट्रॉनाचे कक्षीय परिभ्रमण परिबल नेहमी $\hbar$ च्या पूर्ण पटीत असते. त्याचा इलेक्ट्रॉनाच्या परिवलन परिबलाशी संयोग होऊन एकत्रित आणवीय कोनीय संवेग उत्पन्न होतो. तो नेहमी $\frac{\hbar}{2}$ च्या पूर्ण पटीत असतो.

परिवलन परिबलाचा परिणाम म्हणून कणांना अंगभूत चुंबकीय द्विध्रुव परिबल (μ) प्राप्त होते. अशा प्रकारे अणुकेंद्रीय व आणवीय चुंबकीय परिबले उत्पन्न होतात.

याशिवाय अणुकेंद्रीय विद्युत् भाराच्या असममित विनिमयामुळे अणुकेंद्राला व अणूला चतुर्ध्रुवी किंवा अनेकध्रुवी परिबले प्राप्त होतात. दोन विरुद्ध चिन्हांचे परंतु सममूल्य विद्युत् भार एकमेकांपासून काही अंतरावर ठेवले असता विद्युत् द्विध्रुव तयार झाला, असे म्हणतात. असे सम परिबल असलेले द्विध्रुवांचे मध्यबिंदू एकमेकांपासून काही अंतरावर असून त्यांच्या परिबलाच्या दिशा एकमेकांच्या विरुद्ध असतील, तर त्या रचनेस विद्युत् चतुर्ध्रुव असे म्हणतात. याचप्रमाणे दोन चतुर्ध्रुवांपासून एक अष्टध्रुव, दोन अष्टध्रुवांपासून एक षोडशध्रुव वगैरे बहुध्रुव बनू शकतात. याच तत्त्वावर चुंबकीय चतुर्ध्रुव व इतर बहुध्रुवांची रचना असते.

वरीलपैकी प्रत्येक परिबलाशी संलग्न असे पुंजांक (पृथक् मूल्ये घेणाऱ्या म्हणजेच पुंजरूप असलेल्या राशीच्या निरनिराळ्या मूल्यांपैकी एक मूल्यदर्शक अंक म्हणजे पुंजांक होय) असतात. नव्या ⇨*पुंजयामिकी*नुसार, कण समूहांच्या समीकरणांची उकल केली असता मिळणाऱ्या निर्वाहात (समीकरण सोडवून मिळणाऱ्या उत्तरात) हे पुंजांक आपोआपच येतात. तर जुन्या पुंजयामिकीनुसार 'विशिष्ट परिबल = पुंजांक × तद्विशिष्ट किमान मूल्यांचे परिबल' असे असले, तरीही ही परिबले बहुधा त्यांच्यात्यांच्याशी संलग्न पुंजांकांनीच व्यक्त करण्याचा शिरस्ता आहे. ही सर्व परिबले सदिश असल्याने त्यांचे संयोग सदिश-संयोग-नियमानुसार करावे लागतात. यावरूनच अणूचे सदिश प्रतिमान (मॉडेल) उदयाला आले. प्रकाशवर्णपटविज्ञानामध्ये हे प्रतिमान पूर्वीपासून फारच उपयोगी ठरले आहे.

कोष्टक क्र. १ मध्ये कणांचे गुणधर्म व कोष्टक क्र. २ मध्ये वेगवेगळ्या पुंजांकांची चिन्हे व अर्थ दिले आहेत. लहान अक्षरे सुट्या कणांसाठी व मोठी कण-समुहांसाठी म्हणजे अणुकेंद्र किंवा अणु-रेणूसाठी वापरतात.

कोष्टक क्र. १ : कणांचे गुणधर्म

कण	विद्युत् भार	स्थिर कणाचे वस्तुमान (u)	परिवलनांक	चुंबकीय द्विध्रुवी परिबल (अणुकेंद्रीय चुंबकीय परिबलाच्या μ_M एककामध्ये)	सांख्यिकी ⊕
प्रोटॉन	$+e$	M_o = १·००७२७७	½	+२·७९३	फेर्मी
न्यूट्रॉन	०	१·००८६६५	½	−१·९१३	,,
इलेक्ट्रॉन	$-e$	m_o = ०·०००५४९	½	−१८३६	,,
पॉझिट्रॉन	$+e$	,,	½	+१८३६	,,

(⊕ → सांख्यिकीय भौतिकी)

कोष्टक क्र. २ : पुंजांक व परिबले

(१) परिवलन–परिबल किंवा कोनीय संवेग याचे एकक = $\hbar = \frac{h}{2\pi}$.

(२) कोणत्याही तारांकित अक्षराचा अर्थ पुढीलप्रमाणे समजावा :

$$a^* = \sqrt{a\,(a+1)}$$

n = प्रमुख पुंजांक = १, २, ३, ...

l = कक्षीय परिभ्रमण पुंजांक = ०, १, २, ...

$l^*\hbar$ = परिभ्रमण-कोनीय संवेग

m_l = चुंबकीय परिभ्रमण पुंजांक $= l, l-1, l-2, \ldots, (-l+1), -l$

s = परिवलन परिबलांक $= \frac{१}{२}$, परिवलन परिबल $= s^*\hbar$

m_s = चुंबकीय परिवलन-परिबलांक $= +\frac{१}{२}, -\frac{१}{२}$

$j = l \pm s$ = सुट्या कणांचा एकत्रित कोनीय संवेगांक $= \frac{१}{२}, \frac{३}{२}, \frac{५}{२}, \ldots$

m_j = सुट्या कणांचा एकत्रित चुंबकीय परिबलांक $= j, j-1, \ldots, (-j+1), -j$.

I = अणुकेंद्राचा एकत्रित कोनीय संवेगांक

J = अणूतील सर्व इलेक्ट्रॉनांचा एकत्रित कोनीय संवेगांक

$F = I+J, \ldots, I-J$ = संकलित कोनीय संवेगांक (संपूर्ण अणूचा)

μ_B = बोर – प्रणीत चुंबकीय परिबलाचे एकक

$$\mu_B = \frac{e\hbar}{2m_o} = ९\cdot२७ \times १०^{-२४} \frac{\text{जूल मीटर}^२}{\text{वेबर}}$$

μ_M = अणुकेंद्रीय चुंबकीय परिबलाचे एकक.

$$\mu_M = \mu_B \frac{m_o}{M_o} = ५\cdot०५ \times १०^{-२७} \frac{\text{जूल मीटर}^२}{\text{वेबर}}$$

चुंबकीय परिबल $\mu = m_j \cdot \mu_B$ किंवा $m_j \cdot \mu_M$

आणवीय परिबले : १९१३–१५ मध्ये बोर यांनी प्रसृत केलेल्या आणवीय वर्णपटाच्या उपपत्तीप्रमाणे [→ वर्णपटविज्ञान] सर्वसाधारण स्थितीत, अणूमधील इलेक्ट्रॉन काही निश्चित अशा स्थिर ऊर्जा-पातळ्यांत असतात. अशा स्थितीत कोणत्याही प्रकारचे प्रारण होत नाही. या पातळ्यांशी संबंधित असलेले इलेक्ट्रॉनीय कोनीय संवेग $p = n\hbar$ इतके असले पाहिजेत. अशा एखाद्या पातळीतून इलेक्ट्रॉनाचे दुसऱ्या पातळीत संक्रमण झाले, तरच प्रकाशाचे प्रारण किंवा शोषण होते आणि त्या प्रकाशाची कंप्रता (प्रतिसेकंदास होणारी तरंग संख्या) ν ही $h\nu = W_1 - W_2$ या सूत्राने मिळते (W = पातळीशी संलग्न इलेक्ट्रॉनाचे ऊर्जा-मूल्य; $W_1 > W_2$ तर प्रारण व $W_1 < W_2$ तर शोषण).

कित्येक आणवीय वर्णपटांतील रेषा एकाकी व सुट्या सुट्या असतात. पण अनेकदा एक एक रेषा म्हणजे दोन किंवा अधिक रेषांचा समूह आहे असे सूक्ष्म परीक्षणाने दिसून येते. यालाच 'रेषांची सूक्ष्म रचना' असे म्हणतात. सूक्ष्म रचनेत रेषांचे द्विक, त्रिक, चतुष्क इ. समूह आढळतात. यावरून, प्रत्येक ऊर्जा-पातळी ही एकमेकाजवळ अशा अनेक ऊर्जा-पातळ्यांचा समूह असली पाहिजे, असे मानणे भाग पडते. क्षार (अल्कली) मूलद्रव्यांच्या (उदा., सोडियम, पोटॅशियम इ.) वर्णपटात रेषा-द्विके आढळतात. म्हणून त्यांच्या अणूंत ऊर्जा-पातळ्या दुहेरी असल्या पाहिजेत. रेषांच्या या सूक्ष्म रचनेचा संबंध इलेक्ट्रॉनाचे अंगभूत परिवलन परिबल व तज्जन्य चुंबकीय परिबल यांच्याशी असतो.

प्रत्येक ऊर्जा-पातळीचे निदर्शक पुंजांक (n, l, m_l, m_s) असतात. क्षुब्धताकारक बाह्य चुंबकीय क्षेत्रात अणू ठेवलेला नसेल, तर पातळ्यांचे पुंजांक वेगवेगळ्या मूल्यांचे असूनही त्या पातळ्यांची ऊर्जा-मूल्ये समान असणे शक्य होते. अशा वेळी ऊर्जा-पातळ्या अपभ्रष्ट स्थितीत आहेत, असे म्हटले जाते.

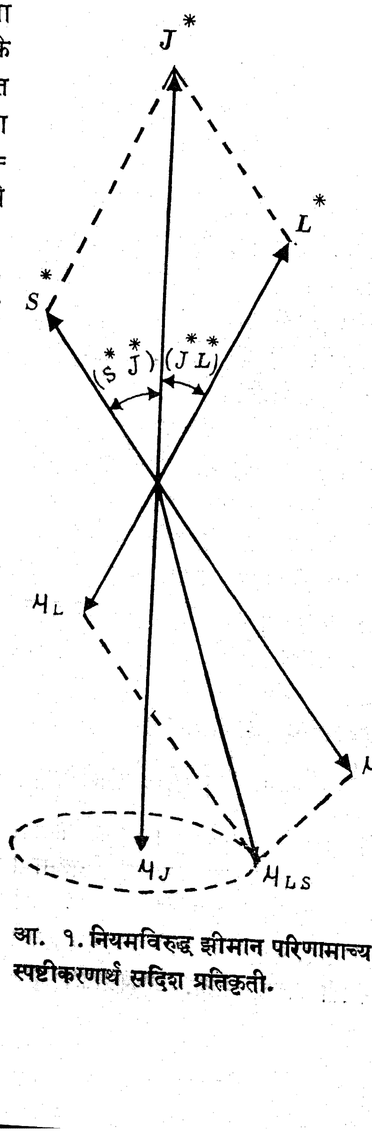
झीमान परिणाम : प्रकाशाचा उगम चुंबकीय क्षेत्रात ठेवला असता किंवा विद्युत् क्षेत्रात ठेवला असता एक वर्णपटरेषा भंग पावून अनेक रेषा उत्पन्न झालेल्या दिसतात. याला अनुक्रमे 'झीमान परिणाम' व 'स्टार्क परिणाम' असे म्हणतात. झीमान परिणामाचा शोध १८९६ मध्ये डच शास्त्रज्ञ झीमान यांनी लावला.

प्रकाशाचे प्रारण करणाऱ्या अणूंभोवती चुंबकीय क्षेत्र प्रस्थापित केल्यास त्या अणूंतील अपभ्रष्ट पातळ्यांचे निरनिराळ्या ऊर्जा-पातळ्यांत विभाजन होते, हे झीमान परिणामाचे कारण आहे. चुंबकीय क्षेत्राला लंब दिशेने पाहिले असता, मूळ एका वर्णपटरेषेचे तीन रेषांत विभाजन झालेले दिसले, तर त्याला सामान्य परंतु खऱ्या अर्थाने 'ढोबळ' किंवा 'स्थूल' झीमान परिणाम म्हणतात. अणूचे एकत्रित परिवलन परिबल $S^* = 0$ असल्यास सामान्य झीमान परिणाम मिळतो. परंतु S^* चे मूल्य शून्य नसल्यास एका रेषेचे तिनाहून अधिक रेषांत विभाजन झालेले आढळते. याला नियमविरुद्ध (पण खऱ्या अर्थाने सूक्ष्म) झीमान परिणाम म्हणतात. सामान्य परिणाम हा खरोखर अपवादात्मक असून नियमविरुद्ध परिणाम हाच जास्त सार्वत्रिक स्वरूपाचा आहे. झीमान परिणामात विभाजन झालेल्या रेषांतील कंप्रतांतर व रेषांची संख्या यांवरून आणवीय परिबले निश्चित करता येतात. याची गणितीय बैठक संक्षिप्तपणे पुढीलप्रमाणे आहे :

सामान्यपणे μ चुंबकीय परिबल असलेला कोणत्याही चुंबकीय द्विध्रुव B तीव्रतेच्या चुंबकीय क्षेत्रात, क्षेत्ररेषांशी θ हा कोन करून ठेवला तर द्विध्रुवाच्या स्थितिज ऊर्जेत पडणारा फरक $\triangle W = -B\mu \cos\theta$ या समीकरणाने दिला जातो. येथे $\mu \cos\theta$ हा μ चा B च्या दिशेवरील प्रक्षेप आहे. हा नियम आणवीय चुंबकांना लावल्यास चुंबकीय क्षेत्रामुळे अणूतील ऊर्जा-पातळ्यांची मूल्येही अशीच बदलतील हे उघड आहे. परंतु आणवीय परस्परक्रियांत पुंजसिद्धांत लागू करावे लागतात. त्यामुळे वरील समीकरणातील $\cos\theta = \frac{m_j}{j^*}$ हीच मूल्ये घेऊ शकतो. येथे $m_j = J, J-1, J-2, \ldots, (-J+1)$ किंवा $-J$ हीच मूल्ये धारण करू शकतो. त्या चुंबकीय क्षेत्रामुळे होणारा ऊर्जा-पातळीतील ऊर्जा-बदल पुढील सूत्राने दिला जातो.

$$\triangle W = -m_j \cdot g_j \times \frac{eh}{4\pi m_o} B$$

g_j ला 'लांडे गुणक' असे म्हणतात. त्याच्या मूल्याचे सूत्र $g_j = 1 + \frac{J^{*2} + S^{*2} - L^{*2}}{2J^{*2}}$ ...(A) असे आहे. अणुकेंद्रीय परिबल वगळता, राहिलेल्या अणूचे J^* च्या दिशेने परिणामी चुंबकीय परिबल $\mu_j = g_j \cdot \mu_B \cdot J^*$ असते. g_j हा गुणक येण्याचे कारण सामान्यतः μ_{SL} हा J^* ला समांतर नसतो, हे आहे. ही गोष्ट आ. १ वरून स्पष्ट होईल.



आ. १. नियमविरुद्ध झीमान परिणामाच्या स्पष्टीकरणार्थ सदिश प्रतिकृती.

आ. १ मध्ये

$$\mu_L = \hbar L^* \frac{e}{2m_o};$$

$$\mu_s = 2\hbar S^* \frac{e}{2m_o}.$$

परिणामी चुंबकीय परिबल $\mu_j = g_j \cdot J^* \hbar \dfrac{e}{2\,m_o} = g_j \cdot J^* \cdot \mu_B$

$J^* = L^*$

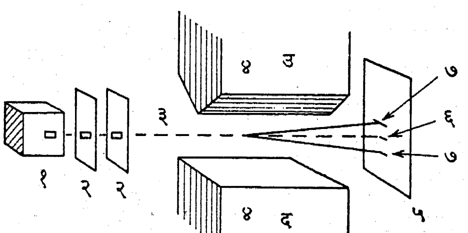
$\therefore$ $S^* = 0$ असल्यास $g_j = 1$ हे (A) या समीकरणावरून सहज स्पष्ट होईल; परंतु $\triangle m_j = \pm 1$ हा नियम पाळला जातो. म्हणून या परिस्थितीत, मूळ रेषेच्या कंप्रतेत पडणारा फरक, $\triangle \nu$ पुढील समीकरणाने मिळेल :

$$h \triangle \nu = \pm \frac{eh}{4\pi m_o} . B$$

$$\therefore \triangle \nu = \pm \frac{eB}{4\pi m_o}$$

अशा तऱ्हेने मूळ रेषांची कंप्रता ν असल्यास ν, $\nu + \triangle \nu$ व $\nu - \triangle \nu$ अशा कंप्रतांच्या ३ रेषा दिसतील (सामान्य परिणाम). या $\triangle \nu$ ला 'लारमर कंप्रता' असे म्हणतात. रूढ यामिकीनुसार, अणूचा चुंबकीय परिबल सदिश या कंप्रतेने चुंबकीय क्षेत्राच्या दिशेभोवती परांचन (परिभ्रमण अक्षाची म्हणजे चुंबकीय परिबल सदिशाची गती शंक्वाकार निर्माण करते) करू लागतो व त्यामुळे रेषेचे विभाजन होते.

स्टर्न-गेर्लाख प्रयोग : ओटो स्टर्न व वॉल्टर गेर्लाख यांनी १९२२ मध्ये प्रथम केलेल्या या प्रयोगाने लांडे गुणकाचे प्रत्यक्ष मापन करता येते.



आ. २. **स्टर्न-गेलार्ख प्रयोग.** (१) भट्टी, (२) सूक्ष्म फटी, (३) शलाका, (४) नैकविध चुंबकीय क्षेत्र, (५) पडदा, (६) क्षेत्र नसताना शलाकेची जागा, (७) स्टर्न-गेलार्ख विभाजन.

नैकविध (एकसारखे नसलेल्या) बाह्य चुंबकीय क्षेत्रात आणवीय चुंबक ठेवल्यास त्यावर

$F_z = g_j \cdot m_j \left(\dfrac{e\hbar}{2\,m_o} \right) \dfrac{dB}{dz}$ इतकी प्रेरणा लागू होते. $\dfrac{dB}{dz}$ हा क्षेत्राचा चढ सु. २५०० वेबर/मीटर^3 इतका असावा लागतो. अशा क्षेत्रातून अणूंची शलाका जाऊ दिल्यास क्षेत्र रेषेच्या दिशेभोवती अणुचुंबक परांचन करू लागतील. पुंजयामिकीनुसार अणूंचे चुंबकीय परिबल सदिश, क्षेत्र रेषांशी काही ठराविक कोन करूनच परांचन करू शकतील, तर रूढ यामिकीनुसार या कोनाचे मूल्य काहीही असू शकेल. प्रयोगांती असे दिसून आले की, अणुशलाकेचे दोन वा अधिक भागांत विभाजन होते. यावरून वरील सूत्रांतील m_j काही ठराविक मूल्येच धारण करू शकतो हे सिद्ध झाले व पुंजयामिकीची सत्यता प्रस्थापित झाली.

या प्रयोगाचे संपूर्ण उपकरण निर्वात पात्रात ठेवलेले असते. प्रथमच्या प्रयोगात चांदीच्या (Ag) अणूंचा उपयोग केला होता. परंतु आता इतर कित्येक अणूंचाही या पद्धतीने अभ्यास केला गेला आहे. एका तप्त भट्टीत धातूंची वाफ करून त्यांच्या अणूंची शलाका दोन सूक्ष्म फटींच्या साहाय्याने केली जाते. ही शलाका अतितीव्र व नैकविध चुंबकीय क्षेत्रातून पलीकडे जाते व एका पडद्यावर पडते. पडद्यावर ती सारखी न पसरता काही पद्धतशीर रेषांची रचना दाखविते. या रेषांची संख्या $2J+1$ असते. या रेषांमधील अंतरे मोजून त्यावरून g_j व m_j यांची मूल्ये काढता येतात. यासंबंधीची माहिती कोष्टक क्र. ३ मध्ये दिली आहे.

कोष्टक क्र. ३ : स्टर्न-गेर्लाख रेषांच्या रचनेचे काही प्रकार

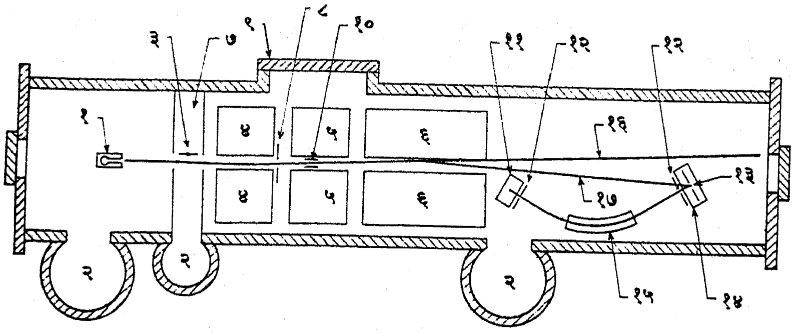
अणू	मूलस्थिती	g_j	$m_j \cdot g_j$	रेषारचना
Cd, Hg	$^1S_0$	—	0	I
H, Li, Na, Ag	$^2S_{1/2}$	2	$-1, +1$	I I
Tl	$^2P_{1/2}$	2/3	$-\frac{1}{3}, +\frac{1}{3}$	II
O	$^3P_2$	3/2	$\pm 3, \pm\frac{3}{2}$,	IIIII
	$^3P_0$	—	0	I
	$^3P_1$	3/2	$\pm\frac{3}{-}$, 0	III

अणुकेंद्रीय परिबले : अणुकेंद्रातील मूलकणांच्या परिभ्रमण व प्रामुख्याने अंगभूत परिवलनामुळे संपूर्ण अणुकेंद्राला जो कोनीय संवेग प्राप्त होतो त्याला अणुकेंद्राचे परिवलन परिबल (I) म्हणतात. त्या संवेगामुळे अणुकेंद्राला μ हे चुंबकीय परिबल प्राप्त होते. I व J यांचा संयोग पुंज-नियमानुसार होऊन संपूर्ण अणूचा एकत्रित कोनीय संवेग F मिळतो. I चे मूल्य शून्य नसेल तर त्यामुळे अणूतील ऊर्जा-पातळ्यांच्या ऊर्जांमध्ये अतिसूक्ष्म फरक पडतो. म्हणून वर्णपट-रेषांना अतिसूक्ष्म रचना प्राप्त होते. म्हणजेच, सकृद्दर्शनी एकेरी दिसणारी रेषा खरोखर अत्यंत जवळजवळ असलेल्या अनेक रेषांचा समुच्चय असतो. अतिसूक्ष्म रचनेतील रेषांची संख्या मोजून त्यावरून I काढता येतो व त्या रेषांमधील कंप्रतांतरांवरून ($\triangle \nu$) वरील सूत्राच्या साहाय्याने g व त्यावरून μ चे मूल्य काढता येते. पण ही कंप्रतांतरे प्रकाशीय वर्णपटलेखकाने मोजणे मुष्किल असते. कारण त्यांची मूल्ये रेडिओ तरंगांच्या कंप्रतामूल्यांइतकी असतात. म्हणून रेडिओ तरंगांच्या ⇨ *अनुस्पंदना*चा उपयोग करून g व I यांची मापने फार अचूकपणे करता येतात.

अणुकेंद्रीय चुंबकीय अनुस्पंदन : स्थिर चुंबकीय क्षेत्रात अणुकेंद्रीय चुंबक क्षेत्ररेषांभोवती विशिष्ट लारमर कंप्रतेने परांचन करीत असतो. अशा अणुकेंद्र-चुंबकावर उच्च कंप्रतेचे परंतु अल्प तीव्रतेचे प्रत्यावर्ती (आलटून पालटून दिशा बदलणारे) चुंबकीय क्षेत्र मूळच्या क्षेत्राच्या लंब दिशेने लागू केले व प्रत्यावर्ती क्षेत्राची कंप्रता हळूहळू बदलत जाऊन ती लारमर कंप्रतेइतकी झाली की, अणुकेंद्राच्या μ या सदिशाची दिशा एकदम बदलते आणि त्यासाठी लागणाऱ्या ऊर्जेचे शोषण होते. या आविष्काराला 'अणुकेंद्रीय चुंबकीय अनुस्पंदन' (NMR) असे म्हणतात. या तत्त्वावर आधारलेल्या प्रयोगांनी सुटे इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन, न्यूट्रॉन व वेगवेगळी अणुकेंद्रे या सर्वांची चुंबकीय परिबले काढता येतात.

अणुकेंद्रीय परिवलन परिबल I व चुंबकीय परिबल μ असलेले अणुकेंद्र B तीव्रतेच्या चुंबकीय क्षेत्रात ठेवल्यास, ते B च्या दिशेभोवती $\nu_L = g \dfrac{e}{4\pi M}$ B या लारमर कंप्रतेने परांचन करू लागते. अशा वेळी चुंबकीय अनुस्पंदन होण्यासाठी लावलेल्या प्रत्यावर्ती चुंबकीय क्षेत्राची कंप्रता $f = \nu_L = g \dfrac{e}{4\pi M} \cdot B$ असावी लागते. या सूत्रातील f व B ची मूल्ये माहीत असतील तर g चे मूल्य काढता येईल. सूत्रावरून हेही दिसते की f, B च्या समप्रमाणात असते. तेव्हा कोणतीही एक सोईस्कर f स्थिर ठेवून B चे मूल्य वाढवीत गेल्यास अनुस्पंदन मिळवता येईल. अचूक मापनाच्या दृष्टीने हीच पद्धत वापरली जाते.

रेणुशलाका-चुंबकीय अनुस्पंदन; राबी-पद्धती : या पद्धतीने केवळ $१०^{-९}$ ग्रॅम इतके अल्प द्रव्य घेऊनही g चे मूल्य (०·००१ टक्के त्रुटीपर्यंत) अचूकपणे काढता येते. सर्व उपकरण (आ. ३) निर्वात केलेले



आ. ३. आधुनिक रेणुशलाका-उपकरणाचा आराखडा. (१) भट्टी, (२) पंप, (३) शलाका-सरकढापण, (४) विचलक चुंबक, (५) एकजिनसी चुंबक, (६) पुनःकेंद्रकारक चुंबक, (७) भेददर्शी खेचक-कोठी, (८) शलाका-नियंत्रक फट, (९) दर्शनद्वार, (१०) रेडिओ कंप्रताक्षेत्रजनक तार, (११) इलेक्ट्रॉनगुणक, (१२) द्रव हवेने थंड केलेले पृष्ठभाग, (१३) तप्त तारआयनीकारक अभिज्ञातक, (१४) भूसंयोजित आवरण, (१५) द्रव्यमान-वर्णपटमापक चुंबकाच्या ६०° पाचरीचा ध्रुवभाग, (१६) परिबलात बदल न झालेली शलाका, (१७) पुनःकेंद्रित शलाका.

असते. तप्त भट्टीतून औष्णिक वेगाने ($१०^{३}$ ते $१०^{५}$ सेंमी. प्रतिसेकंद) विसरण पावणारे (एकमेकात मिसळणारे) अणू वा रेणू बारीक फटीतून शलाकेच्या स्वरूपात बाहेर पडतात व (४), (५), (६) या तीन चुंबकीय क्षेत्रांतून जाऊन अभिज्ञातकावर (कणाचे अस्तित्व ओळखणाऱ्या उपकरणावर) पडतात. (४) आणि (६) या दोन नैकविध क्षेत्रांची योजना अशी केलेली असते की, त्यांच्यामुळे रेणुशलाकेचे होणारे विचलन सममूल्य पण उलटसुलट असल्याने शलाका बरोबर आयनीकारक अभिज्ञातकावर केंद्रित होते. (५) हे परांचनकारक एकविध क्षेत्र असून तेथेच (१०) या तारेच्या साहाय्याने उच्च कंप्रतेचे पण अल्पमूल्य क्षेत्र, (५) ला लंबदिशेने उत्पन्न केले जाते व त्याची कंप्रता स्थिर ठेवून, (५) या क्षेत्राची तीव्रता हळूहळू वाढवत जाता शेवटी अभिज्ञातकावर पडणारी कणसंख्या किमान होते. हीच अनुस्पंदन झाल्याची खूण होय. या वेळचे (५) चे मूल्य B व f यांवरून g चे मूल्य काढतात व त्यावरून I व μ काढली जातात, तसेच विद्युत् चतुर्ध्रुवी परिबलांचेही मापन करता येते.

घन, द्रव किंवा वायुरूप स्थितीतील पदार्थांचे अनुस्पंदन-पद्धतीने g गुणक काढण्यासाठी दोन पद्धती शोधून काढण्यात आलेल्या आहेत. पर्सेल, टोरी व पाउंड यांच्या समचुंबकीय अनुस्पंदन-शोषण-पद्धतीत, अनुस्पंदनामुळे पदार्थाकडून सूक्ष्मतरंगांच्या ऊर्जेच्या होणाऱ्या शोषणावरून अनुस्पंदन झाल्याचे समजते. ब्लॉक, हानसेन व पॅकर्ड यांच्या अणुकेंद्रीय अनुस्पंदन प्रवर्तन-पद्धतीत विद्युत् प्रवर्तनामुळे उत्पन्न होणाऱ्या विद्युत् प्रेरक ऊर्जेवरून अनुस्पंदन झाल्याचे ओळखता येते.

प्रकाशीय वर्णपट-पद्धती : दोन एकविध अणूंपासून बनलेल्या रेणूंच्या वर्णपटातील रेषांच्या तीव्रतेवरूनही I काढता येतो.

अतिसूक्ष्म रचनेतील रेषांची सैद्धांतिक नियमांपासून होणारी च्युती (विचलन) मोजून त्यावरून विद्युत् चतुर्ध्रुवी परिबल काढता येते.

पहा : अणुकेंद्रीय भौतिकी; अणु व आणवीय संरचना.

संदर्भ : 1. Evans, R. D. *The Atomic Nucleus,* New York, 1955. 2 Segre, E. G., Ed. *Experimental Nuclear Physics, Vol. I,* New York, 1953. 3. Shankland, R. S. *Atomic and Nuclear Physics,* New York, 1960.

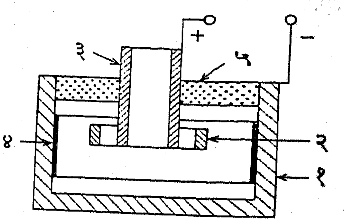
गोडबोले, रा. द.

अणुकेंद्रीय विद्युत् घटमाला :

काही अणुकेंद्रांतून उत्सर्जित होणाऱ्या म्हणजे वेगाने बाहेर पडत असलेल्या कणांच्या ऊर्जेचे विद्युत् ऊर्जेमध्ये रूपांतर करणारे साधन. अशा घटांचे उच्च विद्युत् दाब उत्पन्न करणारे व अल्प विद्युत् दाब उत्पन्न करणारे असे दोन प्रकार आहेत.

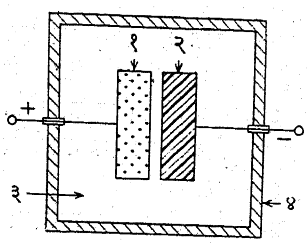
उच्च दाबाचा ट्रिटियम घट : या जातीचा घट आ. १ मध्ये दाखविला आहे. या घटाचे भांडे निकेलाचे असते. त्यामध्ये झिर्कोनियमाच्या पातळ पत्र्याचे एक गोल कडे टांगलेले असते. हे कडे टांगण्याकरिता एक काचेची नळी वरून आत सोडलेली असते. याच नळीच्या द्वारे घटाचे भांडे निर्वात करतात.

झिर्कोनियमाच्या कड्यामध्ये ट्रिटियम वायू शोषविलेला असतो. या वायूमधून शुद्ध बीटा कण सतत बाहेर पडत असतात. हे कण म्हणजे इलेक्ट्रॉनच असतात. ट्रिटियम वायूऐवजी स्ट्रॉंशिगम (९०) किंवा क्रिप्टॉन (८५) यांचाही बीटा कण मिळविण्यासाठी उपयोग करतात. घटाच्या भांड्याच्या आतल्या बाजूवर कार्बनाचा थर चढवलेला असतो. झिर्कोनियमाच्या कड्यातून निघणारे बीटा कण कार्बनाच्या भागावर जमा होतात त्यामुळे घटाचे भांडे ऋणाग्र व झिर्कोनियमाचे कडे धनाग्र होते. घटाचे भांडे काचेचे घट्ट झाकण बसवून निर्वात केलेले असते. या जातीच्या एका प्रकारच्या घटाचा विद्युत् दाब साधारणतः ५०० व्होल्ट असतो, परंतु प्रवाह १५० मायक्रोमायक्रो ($१०^{-१२}$) अँपिअर इतका थोडा असतो. या घटाचा मुख्य उपयोग भारित धारित्राचा (विद्युत् ऊर्जा साठविणाऱ्या साधनाचा) दाब कायम ठेवण्यासाठी करतात. हा घट वजनाने फार हलका व आकाराने अगदी लहान असल्याने अवकाशयानात याचा चांगला उपयोग होतो. ट्रिटियमामधून निघणाऱ्या बीटा कणांचा प्रवाह हळूहळू कमी होत जातो व बारा वर्षांनंतर त्याची घनता ५०% कमी होते. घटाकरिता निकेलाचा जाड पत्रा वापरल्याने उत्सर्जित बीटा कण घटाच्या बाहेर जात नाहीत व जवळपासच्या माणसांना त्यांचा उपद्रव होत नाही.



आ. १. ट्रिटियम घट. (१) निकेलाचे भांडे, (२) धन विद्युत् अग्र, (३) काचेची नळी, (४) ऋण विद्युत् अग्र, (५) काचेचे घट्ट झाकण.

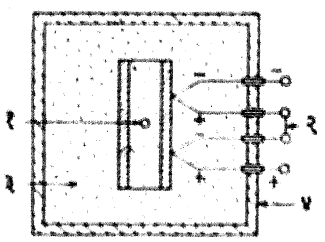
अल्प दाबाचा तपयुग्म घट : दोन निरनिराळ्या धातूंच्या तारांचे दोन सांधे निरनिराळ्या तपमानास (एक उच्च व दुसरा नीच) ठेवले असता त्यांत विद्युत् दाब निर्माण होतो, अशा साधनास तपयुग्म म्हणतात. या घटामध्ये किरणोत्सर्गामुळे (अणुकेंद्र आपोआप फुटून त्यातून कण किंवा किरण बाहेर पडणाऱ्या क्रियेमुळे) उत्पन्न होणाऱ्या उष्णतेचा उपयोग करण्यात येतो. या जातीचा घट आ. २ मध्ये दाखविला आहे. या घटाकरिता ॲल्युमिनियमाचे भांडे वापरतात. उष्णता पुरविण्यासाठी किरणोत्सर्गी पोलोनियम (२१०) चा लहानसा गोल वापरतात. हा गोल भांड्याच्या मध्यभागी ठेवून भांड्यामध्ये उष्णता निरोधक पदार्थ भरतात. विद्युत् प्रवाह उत्पन्न करण्यासाठी क्रोमेल व कॉन्स्टन्टन या दोन मिश्रधातूंच्या तारा जोडून तयार केलेले सहा-सात तपयुग्म घटक एकसरीत जोडून वापरतात. या तपयुग्मांच्या एका बाजूकडील जोड (सांधा)



आ. २. तपयुग्मी अणुकेंद्रीय घटमाला. (१) पोलोनियम (२१०)चा गोल, (२) तपयुग्मे, (३) उष्णता निरोधक, (४) ॲल्युमिनियमाचे भांडे.

पोलोनियमाच्या अगदी जवळ बसवतात व दुसऱ्या बाजूकडील जोड घटाच्या भांड्याच्या बाहेर ठेवतात. तपयुग्मांच्या दोन्हीकडील जोडांमध्ये ७८° से. इतका तपमान फरक असेल तर प्रत्येक जोडातून ६ मिलिव्होल्ट विद्युत् दाब मिळतो. अशा घटमालेचे वजन ३० ते ४० ग्रॅ. असते. या घटमालेतून मिळणारी विद्युत् शक्ती हळूहळू कमी होत जाते व ती १३८ दिवसांनंतर ५० % कमी होते.

वायु-आयन जातीचा अणुकेंद्रीय विद्युत् घट : हा घट आ. ३ मध्ये दाखविला आहे. यामध्ये ट्रिटियम वायू शोषविलेली लेडडाय-ऑक्साइडाची पट्टी व मॅग्नेशियमाची पट्टी या एकमेकांच्या अगदी जवळ ठेवलेल्या असतात. त्यामुळे दोन्ही पट्ट्यांमध्ये विद्युत् क्षेत्र उत्पन्न होते घटाच्या भांड्यामध्ये आरगॉन वायू दाबून भरलेला असतो.



आ. ३. वायु-आयन जातीचा अणुकेंद्रीय विद्युत् घट. (१) धन विद्युत् अग्र, (२) ऋण विद्युत् अग्र, (३) आरगॉन वायू , (४) भांडे.

ट्रिटियमामधून उत्सर्जित होणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांमुळे पट्ट्यांच्या मधल्या भागात असलेल्या आरगॉन वायूचे आयनीकरण (अणू वा रेणू विद्युत् भारित होणे) होते व दोन्ही पट्ट्यांमध्ये विद्युत् दाब उत्पन्न होतो. या घटाचा विद्युत् दाब १·५ व्होल्ट असतो व त्यातून मिळणारा प्रवाह $१·६ \times १०^{-११}$ ॲंपिअरापर्यंत असतो.

उत्स्फुलिंगी प्रकाशविद्युत् घट : या जातीच्या घटामध्ये किरणोत्सर्गी द्रव्यामधून निघणाऱ्या बीटा कणांद्वारे मिळणाऱ्या ऊर्जेचे उत्स्फुलिंगी (चमकणाऱ्या) पदार्थांच्या साहाय्याने प्रकाश ऊर्जेत रूपांतर करण्यात येते व नंतर या प्रकाश ऊर्जेचे प्रकाशविद्युत् घटाद्वारे विद्युत् ऊर्जेत रूपांतर होते. यामध्ये प्रकाश ऊर्जा उत्पन्न करण्यासाठी प्रोमेथियम (१४७) या किरणोत्सर्गी समस्थानिकाचा (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेल्या त्याच मूलद्रव्याचा प्रकार) ऑक्साइड आणि एखादे उत्स्फुलिंगी संयुग (उदा., कॅडमियम सल्फाइड किंवा कॅडमियम व झिंक सल्फाइड यांचे मिश्रण) यांच्यापासून तयार केलेली एक पातळ चकती वापरतात व तिच्या दोन्ही बाजूंस प्रकाशविद्युत् घट बसवतात. मधल्या उत्स्फुलिंगी चकतीभोवती पारदर्शक पॉलिस्टायरीन प्लॅस्टिकाचे वेष्टन बसवतात. त्यामुळे चकतीमधून निघणारे बीटा कण बाहेर येत नाहीत व प्रकाशविद्युत् घटाला व घटाजवळ काम करणाऱ्या माणसांना त्यांचा उपद्रव होत नाही. उत्स्फुलिंगकातून निघालेली व पारदर्शक पॉलिस्टायरीनामधून बाहेर येणारी प्रकाश ऊर्जा प्रकाशविद्युत् घटामध्ये शिरते. तेथे तिचे विद्युत् ऊर्जेमध्ये रूपांतर होते. या घटाची अर्धी आयुष्य-मर्यादा २·६ वर्षे असते. या घटांचा विद्युत् दाब १ व्होल्ट असतो व त्यापासून २०×१०^{-१५} ॲंपिअरापर्यंत प्रवाह मिळू शकतो. बाहेरच्या हवेचे तपमान कमी करीत गेल्यास या घटाची शक्ती वाढत जाते व –७३° से. तपमानावर ती १·७ पट होते. तपमान वाढवीत गेले तर घटाची शक्ती कमी होत जाते. या घटामधून मनुष्याला अपाय करणारे गॅमा किरण उत्सर्जित होतात म्हणून हा घट टंगस्टनाच्या मिश्रधातूच्या पेटीमध्ये बंद करून ठेवतात. हा घट ९०° से. तपमानावर दीर्घकाल सुस्थितीत ठेवता येतो. या घटाचा आकार लहान असतो व वजनही अगदी थोडे असते. त्याची शक्ती त्याच वजनाच्या सामान्य रासायनिक विद्युत् घटाच्या सहापट असते, त्यामुळे हा घट अवकाशयानात विशेष उपयोगी पडतो.

संदर्भ : Etherington, H. *Nuclear Engineering Handbook*, New York, 1958.

ओक, वा. रा.

अणुक्रमांक : मूळ कल्पनेप्रमाणे अणुक्रमांक म्हणजे मूलद्रव्याचा ⇨ *आवर्त सारणी*मधील क्रमांक, परंतु प्रचलित व्याख्येनुसार अणुक्रमांक म्हणजे त्या मूलद्रव्याच्या अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या किंवा इलेक्ट्रॉनावरील विद्युत् भार एकक मानून व्यक्त केलेला अणुकेंद्रावरील धन विद्युत् भार होय. चिन्ह : Z. उदा., कार्बन या मूलद्रव्याचा अणुक्रमांक ६ आहे. त्याच्या अणुकेंद्रात वरील व्याख्येनुसार ६ प्रोटॉन असतात व धन विद्युत् भार इलेक्ट्रॉनाच्या विद्युत् भारापेक्षा ६ पट असतो.

पहा : अणुकेंद्र.

पुरोहित, वा. ल.

अणुबाँब : अणुकेंद्रीय स्फोटामध्ये मुख्यतः अणुकेंद्र भंजन (फुटणे) किंवा संघटन (दोन अणुकेंद्रांचा संयोग होणे) या अणुकेंद्रीय विक्रियांच्या द्वारे किंवा या दोन्ही विक्रियांच्या साहाय्याने स्फोटक शक्ती निर्माण होते [→ अणुऊर्जा]. २ ऑगस्ट १९३९ या दिवशी आइन्स्टाइन यांनी अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांचे त्यावेळचे अध्यक्ष रूझवेल्ट यांस लिहिलेल्या प्रसिद्ध पत्रात, युरेनियम या मूलद्रव्याच्या भंजन विक्रियेचा उपयोग एक नवीन अत्यंत विध्वंसक बाँब तयार करण्यासाठी होण्याची शक्यता वर्णन केली होती. २ डिसेंबर १९४२ रोजी शिकागो विद्यापीठात फेर्मी यांनी भंजन विक्रियेची साखळी निर्माण करण्यात प्रथमच यश मिळविले. पुढे कोलंबिया नदीवरील हॅनफर्ड येथे प्लुटोनियमाच्या (अणुबाँब तयार करण्यासाठी उपयुक्त असणाऱ्या एका मूलद्रव्याच्या) उत्पादनासाठी मोठी यंत्रसामग्री उभारण्यात आली.

अणुबाँब निर्माण करण्याचा प्रकल्प जे. रॉबर्ट ओपेनहायमर यांच्या नेतृत्वाखाली लॉस ॲलॅमॉस (न्यू मेक्सिको) येथील प्रयोगशाळेकडे सोपविण्यात आला. १९४५ मध्ये तीन अणुबाँब तयार झाले. पहिल्या प्लुटोनियम (२३९) बाँबचा चाचणी प्रयोग ॲलॅमागोर्डो सँड्स (न्यू मेक्सिको) या ठिकाणी १६ जुलै १९४५ या दिवशी झाला. पण सर्व जगाचे लक्ष वेधले गेले, ते मात्र ६ ऑगस्ट १९४५ रोजी झालेल्या जपानमधील हीरोशिमा शहरावरील युरेनियम (२३५) च्या अणुबाँब हल्ल्यामुळे. या स्फोटामुळे, जवळजवळ २०,००० टन ट्रायनायट्रोटोल्यूइन (टीएनटी) च्या (एक स्फोटक द्रव्य) स्फोटामुळे जेवढी ऊर्जा निर्माण झाली असती, तेवढी ऊर्जा निमिषार्धात [सु. एक मायक्रोसेकंद ($१०^{-६}$ सेकंद)] निर्माण झाली व हीरोशिमा शहर जवळजवळ नष्ट झाले. तिसरा प्लुटोनियम (२३९) बाँब नागासाकी शहरावर ९ ऑगस्ट १९४५ रोजी टाकण्यात आला. दोन्ही बाँबचा स्फोट ६५०·० मी. उंचीवर झाला आणि हवेच्या अत्युच्च दाबामुळे व स्फोटात उत्पन्न झालेल्या प्रचंड उष्णतेमुळे त्या शहरांचा जवळजवळ नाश झाला.

यानंतर ऑक्टोबर-नोव्हेंबर १९५२ मध्ये पॅसिफिक महासागरातील मार्शल बेटामध्ये 'माइक' या नावाच्या हायड्रोजन बाँबचा चाचणी स्फोट करण्यात अमेरिकेने यश मिळविले. १ मार्च १९५४ या दिवशी बिकिनी ॲटॉल (मार्शल बेट) वर जो स्फोट झाला, त्याची शक्ती १५×१०^{६} टन टीएनटीच्या शक्तीएवढी होती. मार्च १९५४ मध्ये आणखी एक ऊष्मीय अणुकेंद्रीय (संघटन विक्रियेद्वारे होणारा) स्फोट करण्यात आला. या दोन्हींमध्ये लिथियम हायड्राइड (Li_6H_2) या द्रव्याचा उपयोग झाला असावा. यापूर्वी ऑगस्ट १९५३ मध्ये रशियाने केलेल्या ऊष्मीय अणुकेंद्रीय स्फोटामध्ये Li_6H_2चा उपयोग केल्याचे आढळले होते. इंग्लंड, फ्रान्स, रशिया व चीन या चारही राष्ट्रांनी दोन्ही प्रकारचे बाँब तयार करण्यात यश मिळविले आहे. अमेरिका, रशिया, इंग्लंड व चीन या देशांनी केलेल्या सुरुवातीच्या स्फोटांची माहिती कोष्टक क्र. १ मध्ये दिली आहे.

अणुकेंद्रीय स्फोट : भंजन आणि संघटन-स्फोटांच्या शास्त्रीय भूमिकेचा प्रथमतः थोडक्यात विचार करू. युरेनियम (२३५), युरेनियम

कोष्टक क्र. १ : विविध देशांनी केलेले सुरुवातीचे अणुबाँबचे स्फोट

प्रकार	अमेरिका	रशिया	इंग्लंड	चीन
अणुबाँब	ऑगस्ट १९४५	ऑगस्ट १९४९	ऑक्टोबर १९५२	ऑक्टोबर १९६४
हायड्रोजन बाँब	ऑक्टोबर-नोव्हेंबर १९५२ (१० मेगॅटन)	ऑगस्ट १९५३ (१ मेगॅटन)	—	जून १९६७ (५ मेगॅटन)
हवेतील हायड्रोजन बाँब	मे १९५६ (१५ मेगॅटन)	नोव्हेंबर १९५५ (१० मेगॅटन)	मे १९५७ (५ मेगॅटन)	—

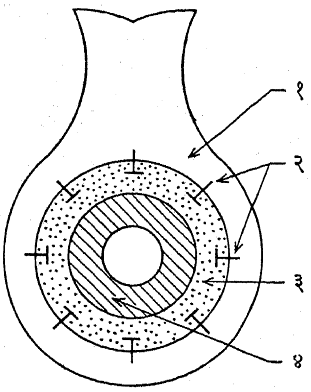
(२३३), प्लुटोनियम (२३९) यांमधील भंजन-विक्रियांची साखळी स्वयंचलित असते; उलट युरेनियम (२३८), थोरियम (२३२) यांचे भंजन बाह्य साधनांनी, म्हणजे शक्तिमान न्यूट्रॉनांच्या सतत पुरवठ्याने, सांभाळावे लागते. पहिल्या प्रकारास नुसते 'भंजन' म्हणतात व दुसऱ्यास 'बहि:पोषित भंजन' म्हणतात. या दोन्ही प्रकारच्या स्फोटांमध्ये वस्तुमानाचे ऊर्जेत रूपांतर होते. आइन्स्टाइन यांनी मांडलेल्या $E=mc^2$ [येथे E=ऊर्जा, m=वस्तुमान व c=प्रकाशवेग] या समीकरणाचेच हे अणुस्फोट प्रत्यक्ष पुरावे होत. पण या दोन प्रकारच्या स्फोटांमध्ये, वस्तुमानाचे ऊर्जेत रूपांतर होण्याच्या वेळी घडून येणाऱ्या विक्रिया मात्र भिन्न आहेत. अणुबाँब हा युरेनियम (२३५) अथवा प्लुटोनियम (२३९) यांसारख्या अणूंच्या न्यूट्रॉनाद्वारा घडून येणाऱ्या भंजन-विक्रियेवर आधारित आहे. अशा भंजन-विक्रियेत निर्माण होणाऱ्या खंडांचे वस्तुमान मूळ द्रव्यापेक्षा कमी असते व काही वस्तुमानाचे ऊर्जेत रूपांतर होते. याउलट हायड्रोजन बाँबचा स्फोट हा हलक्या अणुकेंद्रांच्या भारी अणुकेंद्रात रूपांतरण होणाऱ्या संघटनेवर आधारित आहे. उदा., हायड्रोजन व ट्रिटियम (हायड्रोजनाच्या तिप्पट अणुभार असलेला समस्थानिक, → समस्थानिक) यांच्या संयोगामुळे हीलियमचा अणू तयार होतो. त्याचे वस्तुमान हायड्रोजन व ट्रिटियम यांच्या वस्तुमानापेक्षा कमी असते व या कमी झालेल्या वस्तुमानाचेच ऊर्जेत रूपांतर होते. अशा प्रकारच्या विक्रियांद्वारा फार मोठ्या प्रमाणावर ऊर्जेची उत्पत्ती होते. १ ग्रॅम युरेनियम (२३५) मधील सर्व अणूंचे भंजन झाले, असे समजल्यास जवळजवळ २० अब्ज कॅलरी एवढी ऊर्जा निर्माण होते. हलक्या अणूंच्या संघटनेवर आधारित असलेल्या विक्रियांमध्ये तर याहीपेक्षा अधिक पटीने ऊर्जा प्राप्त होते. एक ग्रॅम चांगल्या दर्जाच्या दगडी कोळशापासून अंदाजे ६,००० कॅलरी एवढीच ऊर्जा प्राप्त होते. भंजन-विक्रिया असो अथवा संघटन-विक्रिया असो, अशा विक्रियांमध्ये रासायनिक विक्रियांच्या मानाने फार प्रचंड प्रमाणावर ऊर्जा निर्माण होत असल्यामुळेच अणु-अथवा हायड्रोजन-बाँब एवढा संहारक असतो.

अणुबाँब-स्फोट हा भंजन-स्फोट असतो आणि त्यात उत्पन्न होणारी ऊर्जा २० किलोटन टीएनटी एवढी असते. युरेनियम (२३८) वापरलेल्या बहि:पोषित भंजन-स्फोटाची ऊर्जा एक मेगॅटन (किंवा त्याहून अधिक) टीएनटी इतकी असते आणि म्हणून 'अल्प शक्ती' अणुबाँबच्या मानाने वेगळा दाखविण्याकरिता याला 'उच्च शक्ती' स्फोट म्हणतात. हायड्रोजन बाँब, संघटन बाँब किंवा ऊष्मीय अणुकेंद्रीय बाँब या नावांनी ओळखले जाणारे बाँबही उच्च शक्तीचेच आहेत. 'उच्च शक्ती' स्फोट मुख्यतः संघटन बाँबचे स्फोट असावेत असे सामान्यपणे मानले जाई; परंतु मार्च १९५४ च्या बिकिनी चाचणी-प्रयोगात वापरलेला 'उच्च शक्ती' बाँब बहि:पोषित भंजन-स्वरूपाचा पण भंजन–संघटन–भंजन अशा प्रकारचा स्फोट होता असे स्पष्ट झाले आहे. या दोन बाँबमधील मूलभूत विक्रिया वेगळ्या असल्यामुळे त्यांच्या बांधणीत आणि स्फोटापासून घडून येणाऱ्या परिणामांतही फार मोठा फरक असतो.

अणुबाँब : अणुबाँब म्हणजे जणू काय एक सामर्थ्यवान अनियंत्रित विक्रियकच (अणुकेंद्रीय विक्रिया ज्या साधनात घडवून आणतात ते साधन) होय. अणुकेंद्रीय विक्रियकामध्ये निर्माण झालेली ऊर्जा विधायक कार्यासाठी वापरली जावयाची असल्यामुळे विक्रियेचा वेग नियंत्रित केला जातो व निर्माण झालेली ऊर्जा वाहून नेण्यासाठी शीतकाची योजना केली जाते [→ अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी]. याउलट अणुबाँब हा प्रखर स्फोटक म्हणूनच वापरावयाचा असल्यामुळे, स्फोटाची तीव्रता वाढविण्यासाठी जास्तीत जास्त ऊर्जा कमीत कमी वेळात निर्माण करणे हेच येथे ध्येय असते व त्याला अनुसरूनच अणुबाँबची रचना केलेली असते. ही गोष्ट साध्य करण्यासाठी भंजन-साखळी-विक्रियेचा वेग शक्य तितका अधिक करण्याची काळजी घ्यावी लागते. भंजन-साखळी-विक्रियेचा वेग हा मुख्यत्वे विक्रियेचे गुणनपद [→ अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी] व विक्रियेत भाग घेणाऱ्या न्यूट्रॉनांचे विशेष संभाव्य आयुर्मान या दोन गोष्टींवर अवलंबून असतो. यांपैकी विक्रियेचे गुणनपद एकाहून शक्य तेवढे जास्त असावे व न्यूट्रॉनांचे आयुर्मान शक्य तेवढे कमी असावे. यांपैकी दुसरी अट साध्य करणे फारसे कठीण नाही. यासाठी शुद्ध प्लुटोनियम (२३९) अथवा युरेनियम (२३५) ने संपन्न असलेल्या युरेनियमाचा वापर करावा लागतो. अर्थात युरेनियम (२३५) ने अथवा प्लुटोनियम (२३९) ने संपन्न अशा साध्या युरेनियमाची निर्मिती करणे फार कठीण गोष्ट आहे. त्यासाठी युरेनियमाचे दोन समस्थानिक वेगळे करू शकणारी वायवीय विसरण (एकमेकांत मिसळण्याची क्रिया करणारी) यंत्रणा उभारावी लागते किंवा युरेनियम (२३९) चे प्लुटोनियम (२३९) मध्ये रूपांतर करण्यासाठी अणुकेंद्रीय विक्रियकाची व या प्लुटोनियम (२३९) चे रासायनिक पृथक्करण करून ते वेगळा करण्यासाठी यंत्रणा उभारावी लागते.

आता दुसरा प्रश्न म्हणजे इष्ट क्षणी भंजन-विक्रिया चालू करून त्या विक्रियेचे गुणनपद कमाल मर्यादेपर्यंत वाढविणे हा होय. येथे 'इष्ट क्षणी' या शब्दांना फार महत्त्व आहे. नाही तर अणुबाँबपासून शत्रूचा संहार होण्याऐवजी आत्मनाशच ओढवेल. म्हणून अणुबाँबमधील घटकद्रव्यांची मांडणी अशा कुशलतेने करतात की, इच्छित क्षणापर्यंत या घटकांमध्ये भंजन-विक्रिया चालू होत नाही. पण इच्छित क्षणी मात्र या घटक-द्रव्यांमध्ये फार तीव्र वेगाची भंजन-विक्रिया चालू होते. कोणत्याही भंजनक्षम पदार्थात ही विक्रिया चालू राहण्यासाठी त्या पदार्थाचे आकारमान व वस्तुमान एका किमान मर्यादेपेक्षा जास्त असावे लागते. किमान वस्तुमान हे खुद्द पदार्थावर—त्याच्या संरचनेवर व आकारावर—अवलंबून असते. म्हणून अणुबाँबच्या इंधनाचे स्वरूप असे ठेवतात की, अंतिम क्षणी किमान वजनापेक्षा कमी असलेले तुकडे फार थोड्या अवधीत एकत्र येऊन एकाहून अधिक गुणनपद असणारे आकारमान प्राप्त होईल. हे कसे साधले जाते हे एक लष्करी गुपित आहे. पण एक गोष्ट मात्र निश्चित आहे की, किमान वजनापेक्षा कमी आकारमानाचे तुकडे जेवढ्या झपाट्याने एकत्र आणता येतील, तेवढ्या प्रमाणात स्फोटाची तीव्रता वाढेल. त्याचप्रमाणे पदार्थात ज्या प्रमाणात स्वयंस्फूर्त भंजन-विक्रिया घडून येत असतील त्या प्रमाणात हा वेग अधिक असणे जरूर असते. एकाहून कमी गुणनपद असलेल्या स्थितीपासून एकाहून जास्त गुणनपद असलेल्या स्थितीप्रत जाण्याचा काल काही दशलक्षांश सेकंदच असावा लागतो. हा काल लांबल्यास बाँब निरुपयोगी ठरतो. रासायनिक द्रव्यांच्या स्फोटांच्या साहाय्याने ही विक्रिया घडवून आणली जाते. आकृतीवरून या विक्रियेच्या स्वरूपाची कल्पना येईल. अणुबाँबच्या मध्यभागी भंजनक्षम पदार्थाचा कमी घनता असलेला एक पोकळ गोल असून

त्याभोवती चांगल्या रासायनिक स्फोटक द्रव्यांचे आवरण आहे. पोकळ गोलाचे किमान आकारमान व वजन भरीव गोलाच्या मानाने पुष्कळ अधिक असते. त्यामुळे भंजन-विक्रिया चालू न होताही भरीव गोलाच्या किमान वजनापेक्षा पुष्कळच अधिक भंजनक्षम पदार्थ एकत्र ठेवता येतात. या रासायनिक स्फोटक द्रव्याच्या आवरणावर अनेक ठिकाणी एकाच वेळी ठिणगी पडण्याची व्यवस्था केली जाते व इच्छित क्षणी रासायनिक द्रव्याचा स्फोट होतो. त्यामुळे निर्माण झालेल्या दाबतरंगामुळे मोठ्या व्यासाच्या पोकळ गोलाचे लहान व्यासाच्या अधिक घन व भरीव गोलामध्ये रूपांतर होते. म्हणजेच भंजनक्षम पदार्थ एकाहून कमी गुणनपद असलेल्या स्थितीतून एकाहून अधिक गुणनपद असलेल्या स्थितीत जातो. याच वेळी भंजन विक्रिया चालू झाल्यास तिचा वेग झपाट्याने वाढतो. उदा., गुणनपद २·० असल्यास व न्यूट्रॉनाचे विशेष संभाव्य आयुर्मान १० सेकंद असल्यास एका दशलक्षांश सेकंदाच्या कालावधीतच भंजन विक्रियेचा वेग $२^{१००}$ एवढ्या पटीने वाढून मोठा स्फोट होईल. इंधन म्हणून वापरलेल्या पदार्थात स्वयंस्फूर्त भंजन-विक्रिया पुरेशा प्रमाणात होत नसल्यास याच इच्छित क्षणी अन्य मार्गाने न्यूट्रॉनाचा पुरवठा भंजन-साखळी-विक्रिया चालू करण्यासाठी करावा लागतो. स्फोटाची तीव्रता आणि दाहकता वाढविण्यासाठी अणुबाँबला प्लुटोनियम अथवा कोबाल्ट यांसारख्या पदार्थांचे जाड आवरण घातलेले असते. भंजन-साखळी-विक्रियेत न्यूट्रॉन फार मोठ्या प्रमाणावर निर्माण होतात. त्या न्यूट्रॉनांचा ग्रास या कोबाल्ट-मध्ये होऊन त्यापासून फार तीव्र किरणोत्सर्गी (अणूचे भंजन झाल्यामुळे त्यातून किरण किंवा कण बाहेर पडण्याची क्रिया) व दीर्घ अर्धायुष्य (किरणोत्सर्गी पदार्थाची मूळची क्रियाशीलता निम्मी होण्यास लागणारा काळ) असलेला कोबाल्ट(६०) हा समस्थानिक फार मोठ्या प्रमाणावर तयार होतो व स्फोटाच्या परिसरात पसरतो. नैसर्गिक अथवा निकृष्ट युरेनियमाचे आवरण म्हणून उपयोग केल्यास, या युरेनियमाच्या अणूंचेही भंजन होते व स्फोटापासून अधिक संहारक शक्ती प्राप्त होते. पण कोणत्याही प्रकारचे आवरण घेतले, तरी जशी फटाक्याच्या बांधणीत दारूभोवती गुंडाळलेल्या कागदाची स्फोट घडण्याच्या क्रियेस मदत होते, तशीच मदत या आवरणाची होते.



अणुबाँबचा आराखडा (एक कल्पना). (१) युरेनियम (२३८) आवरण, (२) ठिणगी पाडणारा भाग, (३) रासायनिक स्फोटक द्रव्ये, (४) प्लुटोनियमाचा पोकळ गोल.

हायड्रोजन-बाँब : हलक्या अणुकेंद्रांच्या संघटनेपासूनही फार मोठ्या प्रमाणावर ऊर्जा निर्माण होते. याची काही उदाहरणे कोष्टक क्र. २ मध्ये दिली आहेत. या कोष्टकामध्ये ${}_1H^1$, ${}_1H^2$, ${}_1H^3$ हे हायड्रोजनाचे, ${}_2He^3$, ${}_2He^4$ हे हीलियमाचे आणि ${}_3Li^6$ हा लिथियमाचा असे समस्थानिक दर्शविले आहेत. यात अणूच्या संज्ञेच्या डाव्या बाजूस खाली अणुक्रमांक व उजव्या बाजूस वर त्याचा अणुभार लिहिला आहे [→ अणुक्रमांक; अणुभार]. तसेच β^+, ν, γ आणि ${}_0n^1$ हे अनुक्रमे पॉझिट्रॉन, न्यूट्रिनो, गॅमा किरण आणि न्यूट्रॉन यांचे उत्सर्जन दर्शवितात. प्रत्येक विक्रियेतील शेवटचा आकडा (Mev—दशलक्ष इलेक्ट्रॉन व्होल्ट, १ इलेक्ट्रॉन व्होल्ट म्हणजे १ व्होल्ट विद्युत् दाबाखाली प्रवेगित केलेल्या इलेक्ट्रॉनाची ऊर्जा $= १{\cdot}६०२०३ \times १०^{-१२}$ अर्ग) विक्रियेत निर्माण होणारी ऊर्जा दर्शवितो.

कोष्टक क्र. २ : हलक्या अणुकेंद्रांच्या संघटनेची काही उदाहरणे

विक्रिया	विक्रियेमध्ये भाग घेणाऱ्या दर ग्रॅम वस्तुमानागणिक निर्माण होणारी ऊर्जा (अब्ज कॅलरी)
(१) ${}_1H^1 + {}_1H^1 \rightarrow {}_1H^2 + \beta^+ + \nu + 0{\cdot}42$ Mev	१७
(२) ${}_1H^1 + {}_1H^2 \rightarrow {}_2He^3 + \gamma + 5{\cdot}2$ Mev	४०
(३) ${}_1H^1 + {}_1H^3 \rightarrow {}_2He^4 + \gamma + 19{\cdot}7$ Mev	१२०
(४) ${}_1H^2 + {}_1H^2 \rightarrow {}_2He^3 + {}_0n^1 + 3{\cdot}3$ Mev	२०
(५) ${}_1H^2 + {}_1H^2 \rightarrow {}_1H^1 + {}_1H^3 + 4{\cdot}03$ Mev	२४
(६) ${}_1H^2 + {}_1H^3 \rightarrow {}_2He^4 + {}_0n^1 + 17{\cdot}6$ Mev	८४
(७) ${}_1H^3 + {}_1H^3 \rightarrow {}_2He^4 + 2\,{}_0n^1 + 11{\cdot}32$ Mev	४५
(८) ${}_3Li^6 + {}_1H^2 \rightarrow {}_2He^4 + {}_2He^4 + 22{\cdot}36$ Mev	६७

युरेनियम (२३५) चा अणू न्यूट्रॉनांच्या माऱ्यामुळे जसा सहज फुटतो त्याप्रमाणे एका हलक्या अणूचा दुसऱ्या अणूवर मारा करून या विक्रिया घडवून आणता येत नाहीत. कारण अशा प्रकारे दोन अणुकेंद्रांचे संघटन घडण्यापूर्वी त्या दोन अणुकेंद्रांमधील अतिप्रचंड प्रतिसारक प्रेरणेवर मात करणे शक्य नसते. त्यासाठी अशा अणूंना प्रचंड वेग देणे जरूर असते व ही गोष्ट साध्य करण्यासाठी अशा अणूंचे तापमान कित्येक दशलक्ष अंश सेल्सिअसपर्यंत वाढवावे लागते. एवढे उच्च तापमान फक्त अणुबाँबच्या स्फोटाच्या वेळीच साध्य होते. म्हणून हायड्रोजन-बाँबच्या स्फोटासाठी प्रथम अणुबाँबचा स्फोट घडवावा लागतो. अशा स्फोटानंतर प्राप्त होणाऱ्या तापमानाला कोष्टक क्र. २ मधील (६) क्रमांकाची विक्रिया सुरू होते. या विक्रियेमुळे निर्माण होणाऱ्या ऊर्जेमुळे तापमान अधिक वाढते व त्यामुळे अनुक्रमे (३), (४) व (५) क्रमांकांच्या विक्रिया घडून येतात व तापमान आणखी वाढते; शिवाय (६) व्या क्रमांकाच्या विक्रियेमुळे होणारी ट्रिटियम(${}_1H^3$)ची झीजही भरून निघते. त्यामुळे क्रमांक (८) सारख्या त्यातल्या त्यात जड अणुभार असलेल्या विक्रियाही घडतात. वरील विक्रियांमध्ये न्यूट्रॉनांची फार मोठ्या प्रमाणावर उत्पत्ती होते व या न्यूट्रॉनांच्या साहाय्याने हायड्रोजन-बाँबच्या आवरणासाठी वापरलेल्या युरेनियम(२३८)च्या अणूंमध्ये भंजन-विक्रिया घडतात आणि त्यामुळे निर्माण होणाऱ्या एकंदर ऊर्जेत भर पडते.

हायड्रोजन-बाँबची संरचना व त्याचा स्फोट घडवून आणण्याचे तंत्र हेही एक लष्करी गुपित आहे; पण त्याच्या स्फोटाचे परिणाम मात्र जगजाहीर आहेत. अशा एका बाँबच्या स्फोटापासून हीरोशीमावर टाकलेल्या अणुबाँबच्या शेकडो पट ऊर्जा निर्माण करणे शक्य आहे. सर्वसाधारणपणे अणुबाँबच्या किंवा हायड्रोजन-बाँबच्या स्फोटापासून निर्माण होणारी ऊर्जा किलोटन या परिमाणाने दर्शविली जाते. उदा., हीरोशीमावर टाकलेल्या बाँबपासून २०,००० टन टीएनटीच्या स्फोटाइतकी ऊर्जा निर्माण झाली, म्हणून 'त्या बाँबपासून २० किलोटन ऊर्जा प्राप्त झाली' असे म्हणण्याचा प्रघात आहे. यावरून एक शतसहस्र किलोटन अथवा १०० मेगॅटनी हायड्रोजन-बाँबच्या स्फोटापासून निर्माण होणाऱ्या ऊर्जेची कल्पना येईल.

अणुकेंद्रीय स्फोटाचे दुष्परिणाम : अणुकेंद्रीय स्फोटामुळे आसमंतात निर्माण झालेल्या प्रखर उष्णतेमुळे सर्वत्र आगी लागतात व निर्माण होणाऱ्या दाब-आघात-तरंगामुळे इमारतींची पडझड होते. यांशिवाय

या अणुकेंद्रीय विक्रियांच्या वेळी बाहेर पडणाऱ्या किरणोत्सर्गामुळेही जीवसृष्टीस अपाय होतो. जी किरणोत्सर्गी द्रव्ये तयार होतात त्यांपैकी काहींचा जगभर फैलाव होतो, तर काही स्फोटाच्या आसमंतात पसरतात. या वेगवेगळ्या परिणामांची तीव्रता अनेक गोष्टींवर अवलंबून असते. त्यांतील महत्त्वाच्या गोष्टी म्हणजे स्फोटाचा प्रकार, स्फोट होण्याच्या वेळी त्याची जमिनीपासून उंची, त्याची शक्ती आणि त्या वेळचे हवामान या होत. हायड्रोजन-बाँबच्या स्फोटापासून तौलनिक दृष्ट्या कमी प्रमाणात किरणोत्सर्गी पदार्थ निर्माण होतात. स्फोट जमिनीपासून फार उंचीवर झाल्यासही किरणोत्सर्गाची कार्यप्रवणता कमी होते. पृथ्वीवरील हवेच्या आवरणाच्या बाहेर स्फोट झाल्यास रेडिओतरंगांच्या दळणवळणात अडथळे निर्माण होतात.

या सर्व दुष्परिणामांत दाब-आघात-तरंग व उष्णता-तरंग हे अधिक हानिकारक होत. ५ मेगॅटन बाँबच्या जमिनीजवळील स्फोटामुळे १० किमी. परिसरातील इमारतींची पडझड होईल, ४० किमी. अंतरापर्यंत सर्व लोकांना भाजल्यासारख्या जखमा होतील, अत्युच्च दाबामुळे हानी होईल, व ३२ किमी. अंतराच्या परिसरात कागद, सुके लाकूड यांसारख्या पदार्थांना आगी लागतील. या परिणामांमुळे होणाऱ्या स्थानिक हानीच्या प्रमाणाशी तुलना केल्यास स्फोटाच्या वेळी बाहेर पडणाऱ्या किरणोत्सर्गामुळे होणाऱ्या हानीत विशेष वाढ होत नाही, पण स्फोटापासून कित्येक किमी. अंतरात होणाऱ्या किरणोत्सर्गी वर्षावामुळे मात्र फार धोका संभवतो. जवळजवळ १५० किमी. पर्यंत हा धोका पोचू शकतो. अर्थात, हा स्फोट फार उंचीवर घडून आल्यास अशा प्रकारचा किरणोत्सर्गी वर्षाव फार कमी प्रमाणात घडेल [→ किरणोत्सर्गी अवपात].

अणुबाँब व हायड्रोजन-बाँब यांमधील विक्रियांमुळे निर्माण होणारी ऊर्जा मानवाच्या कल्याणासाठी उपयोगात आणण्याच्या दृष्टीने शास्त्रज्ञांची खटपट चालू आहे व त्यात काही अंशी यशही प्राप्त झाले आहे.

पहा : अणुऊर्जा; अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी; अणुकेंद्रीय परिचालन; अणुऊर्जेचा शांततामय उपयोग.

संदर्भ : 1. Kuzin, A. M. *Nuclear Explosions—A World-wide Hazard,* Moscow, 1959. 2. The Publications Division, Govt. of India, *Nuclear Explosions and Their Effects,* Delhi, 1958.

परांजपे, श्री. रा.

अणुभार : हा रासायनिक मूलद्रव्यांच्या अणूंचा प्रत्यक्ष भार नसून एकक म्हणून घेतलेल्या एखाद्या मूलद्रव्याच्या अणूंचा तुलनात्मक भार म्हणजे गुणोत्तर असतो. हायड्रोजन हा मूलद्रव्यांपैकी सर्वांत हलका असल्यामुळे त्याचा अणुभार हा एकक धरून इतर मूलद्रव्यांच्या अणूंचे भार पूर्वी ठरविले जात. ही पद्धती वापरून निरनिराळ्या मूलद्रव्यांचे अणुभार दाखविणारी सारणी (कोष्टक) तयार करण्यात आली होती. परंतु फारच थोड्या मूलद्रव्यांचे हायड्रोजनाशी सरळ संयोग होतात व तेवढ्यांचेच अणुभार त्यामुळे अचूक ठरविणे शक्य झाले. हायड्रोजनाच्या मानाने ऑक्सिजनाचे पुष्कळच अधिक मूलद्रव्यांशी सरळ सरळ संयोग होत असल्यामुळे व पुष्कळच मूलद्रव्यांचा अणुभार अचूक ठरविता येत असल्यामुळे ऑक्सिजनाच्या संदर्भाने इतर मूलद्रव्यांचे अणुभार ठरविणे अधिक सोयीचे असते. हायड्रोजन हा एकक असणाऱ्या सारणीत ऑक्सिजनाचा अणुभार १५·९७२२ असे. त्याऐवजी तो १६·०००० मानून एक सुधारलेली सारणी १९०० साली तयार करण्यात आली व ती १९६१ सालापर्यंत प्रचारात होती. तिला ‘अणुभारांची रासायनिक सारणी’ म्हणत. त्याच वर्षी इंटरनॅशनल युनियन ऑफ प्युअर अँड ॲप्लाइड फिजिक्स आणि इंटरनॅशनल युनियन ऑफ प्युअर अँड ॲप्लाइड केमिस्ट्री या संस्थांनी भौतिकीत व रसायनशास्त्रात पूर्वी वापरात असलेल्या अणुभाराच्या मापनाच्या पद्धती एकत्रित करून एकच नवीन पद्धती तयार केली. C^{12} हा कार्बनाचा समस्थानिक (एकच अणुक्रमांक पण भिन्न अणुभार असलेला त्या मूलद्रव्याचा प्रकार, → समस्थानिक) विपुल असल्यामुळे त्याच्या अणुभाराचा १/१२ भार हा एकक त्या पद्धतीत ठरविण्यात आलेला आहे [→ आणवीय द्रव्यमान एकक].

पुढे असे आढळून आले की, सामान्य नैसर्गिक ऑक्सिजन हा समस्थानिकांच्या मिश्रणाचा बनलेला असून त्याचा ९९·७५ इतका अंश O^{16} या व उरलेला अत्यल्प अंश O^{17} व O^{18} या समस्थानिकांचा बनलेला असतो. सारांश, रासायनिक सारणीतील ऑक्सिजनाचा १६ हा अणुभार निसर्गात आढळणाऱ्या तीन समस्थानिकांच्या मिश्रणाचा सरासरी भार असतो. अशा मिश्रणाचा अणुभार १६ असा मानण्याऐवजी त्याच्यातील सर्वांत विपुल व सर्वांत हलक्या अशा समस्थानिकाचा अणुभार १६ धरून एक नवी सारणी तयार करण्यात आली. तिला ‘अणुभाराची भौतिक सारणी’ म्हणतात. त्या सारणीत सामान्य ऑक्सिजनाचा अणुभार १६.००४४७ आहे. रासायनिक सारणीत तो १६.०००० आहे. सारांश, भौतिक अणुभार = रासायनिक अणुभार × १.०००२७५.

नैसर्गिक ऑक्सिजनात असणाऱ्या समस्थानिकांचे प्रमाण सर्वत्र स्थिर नसून हवेतील ऑक्सिजनाच्या किंवा पाण्यातून बाहेर पडणाऱ्या ऑक्सिजनाच्या नमुन्यात वरील समस्थानिकांचे प्रमाण किंचित भिन्न असल्याचे अलीकडे आढळून आले आहे. त्यामुळे भौतिक व रासायनिक अणुभारांचा संबंध दर्शविणारे वर उल्लेख केलेले गुणोत्तर किंचित बदलावे लागते.

अणुभार हे व्यावहारिक आणि सैद्धांतिक दृष्ट्या अत्यंत महत्त्वाचे आहेत व परिमाणात्मक विश्लेषण (पदार्थातील घटकांचे वजनी प्रमाण ठरविणे, → वैश्लेषिक रसायनशास्त्र) करण्यासाठी त्यांचा उपयोग करावाच लागतो. प्रयोगशाळांतील व उद्योगधंद्यांतील रासायनिक कार्यात त्यांचा प्रत्यही उपयोग केला जातो. पदार्थांची संरचना व मौलिक स्वरूपे कशी आहेत याचा उलगडा करून घेण्यासाठीही त्यांचा उपयोग होतो.

अणुभाराची निश्चिती : अणुभार ठरविण्याच्या पद्धतींपैकी महत्त्वाच्या अशा सात पद्धती असून त्यांपैकी चार रासायनिक पद्धती आहेत. एखाद्या मूलद्रव्याचा सममूल्य भार (वजनी ८ भाग ऑक्सिजन किंवा १ भाग हायड्रोजन यांच्याशी संयोग पावणारे किंवा तितके भाग त्यांच्या संयुगातून दूर करणारे मूलद्रव्याचे वजन) किती आहे, हे शोधून काढण्यावर त्या आधारलेल्या आहेत. एखाद्या मूलद्रव्याचा अणुभार हा त्याच्या सममूल्य भाराची एखादी पूर्णांक पट असतो व ती पट कोणती हे प्रयोग करून त्या प्रयोगांच्या फलांवरून ठरवावयाचे असते. म्हणून अणुभार ठरविण्याच्या रासायनिक पद्धती म्हणजे सारतः मूलद्रव्यांच्या संयुजा (अणूंची परस्परांशी संयोग पावण्याची क्षमता दर्शविणारा अंक) ठरविण्याच्या पद्धतीच असतात. रासायनिक पद्धती पुढील होत :

(१) बाष्पघनताद्वारे पद्धती : एखाद्या मूलद्रव्याच्या पुष्कळशा बाष्पनशील संयुगांच्या रेणुभारांचे (संयुगाचा किंवा मूलद्रव्याचा रेणू हायड्रोजनाच्या अणूच्या किती पट जड आहे हे दर्शविणाऱ्या अंकांचे) मापन करून त्याच्यावरून अणुभार ठरविला जातो.

(२) डुलाँग व पेटिट पद्धती : एखाद्या मूलद्रव्याचा अणुभार व त्याची विशिष्ट उष्णता (१ ग्रॅम पदार्थाचे तापमान १° से. वाढविण्यास लागणारी उष्णता आणि १ ग्रॅम पाण्याचे तापमान १° से. वाढविण्यास लागणारी उष्णता यांचे गुणोत्तर) यांच्या गुणाकाराचे फल नेहमीच ६·३ असते, या डुलाँग व पेटिट यांच्या नियमावरून मूलद्रव्यांचा अणुभार स्थूलमानाने कळतो. नंतर अणुभार = सममूल्य भार × संयुजा, हा नियम वापरून स्थूल मूल्यापासून अचूक मूल्य ठरविले जाते [→ सममूल्य भार].

(३) मिचर्लिख पद्धती : दोन पदार्थ समरूप (सारखा स्फटिकाकार असलेले) असले म्हणजे त्यांची रासायनिक सूत्रे सारखीच असतात, असा अनुभव मिचर्लिख यांना आला होता. यावरून ओघानेच असे ठरते

की, अशा समरूप पदार्थांतील ज्या मूलद्रव्यांच्या जोड्या असतात त्यांची संयुजा सारखीच असते. संयुजा कळली म्हणजे त्या मूलद्रव्यांचे अणुभार ठरविता येतात. आता या पद्धतीचा वापर करीत नाहीत.

(४) मेंडेलेव्ह पद्धती : एखाद्या मूलद्रव्याच्या अणुभाराचे प्रायोगिक पद्धतीने मिळालेले मूल्य बरोबर आहे की नाही, हे त्या मूलद्रव्याच्या आवर्त-सारणीतील (रासायनिक मूलद्रव्यांच्या कोष्टकरूपाने केलेल्या विशिष्ट मांडणीतील) स्थानावरून ठरविता येते.

इतर पद्धतींपैकी मुख्य म्हणजे पुढील होत :

(५) क्ष-किरण पद्धती : क्ष-किरणांनी स्फटिकांचे विश्लेषण करून स्फटिकांच्या एकक-कोशिकेचे (स्फटिकातील अणूंच्या आंतरिक संरचनेच्या सर्वांत लहान घटकाचे) आकारमान ठरविता येते आणि बहुतेक स्फटिकांच्या एकक-कोशिकेत असलेल्या अणूंची संख्याही ठरविता येते. स्फटिकांची घनता अगदी अचूक मोजता आली तर एकक-कोशिकेचा व तिच्यातील प्रत्येक अणूचा अणुभार हिशोबाने काढता येतो. ॲव्होगाड्रो-अंकावरून (विशिष्ट परिस्थितीत एक ग्रॅम रेणुभारात असलेल्या रेणुसंख्येवरून) ऑक्सिजनाच्या अणूचा निरपेक्ष भार माहीत होतो व त्याच्यावरून हिशोब करून एखाद्या मूलद्रव्याचा अणुभार अचूक ठरविता येतो.

(६) द्रव्यमान वर्णपटलेखकावरून : ॲस्टन यांनी १९१९ साली शोधून काढलेल्या द्रव्यमान वर्णपटलेखकावरून मूलद्रव्यांचे अणुभार अचूक ठरविता येतात [→द्रव्यमान वर्णपटविज्ञान].

(७) अणुकेंद्रीय विक्रियांच्या ऊर्जेवरून : या पद्धतीत आइन्स्टाइन यांचे द्रव्यमान (M) आणि ऊर्जा (E) यांच्या संबंधाचे $\triangle E = \triangle Mc^2$ हे समीकरण वापरतात. या समीकरणात c हा प्रकाशवेग आहे. अणुकेंद्रावर मारा करणारे कण आणि त्यामुळे होणाऱ्या विभाजनाचा परिणाम म्हणून निर्माण झालेले अणुखंड यांच्या ऊर्जा-मूल्यांत $\triangle E$ इतका फरक पडला, तर विक्रियेपूर्वीच्या व नंतरच्या एकूण कणांच्या द्रव्यमानातील फरक $\triangle M$ इतका असतोच. मापनाने $\triangle E$ व $\triangle M$ यांची मूल्ये कळली म्हणजे द्रव्यमान वर्णपटमापकाच्या साहाय्याने काढलेल्या आलेखातील संकुलन-अंकाच्या (हा अंक द्रव्यमानांक आणि अणुभार यांतील फरक भागिले द्रव्यमानांक यांच्याबरोबर असतो, → द्रव्यमानांक) वक्र रेषेवरून अचूक अणुभार ठरविता येतो.

पहा : आवर्त-सारणी. कारेकर, न. वि.

अणुयुद्ध : अण्वस्त्रांचा वापर करून लढला जाणारा एक अत्याधुनिक युद्धप्रकार. अण्वस्त्रांच्या साहाय्याने लढले जाणारे युद्ध, त्यात वापरण्यात येणारे तंत्र व साधनसामग्री, करण्यात येणाऱ्या हालचाली व त्यांतून निष्पन्न होणारे अंतिम परिणाम हे सर्वसामान्य रूढ युद्धाहून भिन्न व क्रांतिकारक असल्याने अणुयुद्धाचा स्वतंत्र विचार आवश्यक ठरतो.

युरेनियमसारख्या मूलद्रव्यांच्या अणुकेंद्रांचे भंजन केल्यास त्यापासून प्रचंड ऊर्जा निर्माण होते, हा शोध विसाव्या शतकाच्या चौथ्या दशकात लागला. अणुस्फोटाने उत्पन्न होणाऱ्या किरणोत्सर्गी प्रारणाने, दाबाने व उष्णतेने अमानुष संहारशक्ती उपलब्ध होते. त्यामुळे तिचा यु त उपयोग करून घेण्यासाठी अण्वस्त्रे निर्माण करण्याची चढाओढ पश्चिमी देशांत सुरू झाली. अणुबाँब, हायड्रोजन बाँब, कोबाल्ट बाँब अशांसारखी एकापेक्षा एक वरचढ अण्वस्त्रे बनविण्यात येऊ लागून अमेरिका, रशिया ह्यांसारख्या अतिप्रगत देशांत त्यांचे साठे करण्यात येऊ लागले. अणुबाँबचा प्रायोगिक स्फोट अमेरिकेने १६ जुलै १९४५ रोजी न्यू मेक्सिको राज्यातील ॲलामोगोर्डो येथील प्रयोगभूमीवर केला.

अमेरिकेने दुसऱ्या महायुद्धाच्या शेवटास ६ ऑगस्ट १९४५ रोजी जपानच्या हीरोशीमा शहरावर अणुबाँब टाकला. ह्या अणुबाँब-हल्ल्यात २०,००० टन टीएनटी.च्या स्फोटात उत्पन्न होणाऱ्या शक्तीएवढी विध्वंसक शक्ती निर्माण होऊन हीरोशीमा शहराचा दहा चौ. किमी. भाग संपूर्णपणे उद्‌ध्वस्त झाला. त्यावेळच्या ३,४३,००० वस्तीच्या ह्या शहरातील ६६,००० लोक मृत्युमुखी पडले व आणखी ६९,००० गंभीर जखमी वा लुळेपांगळे झाले. ६७ टक्के इमारतींचा नाश झाला. दुसऱ्या महायुद्धात वापरण्यात आलेला दुसरा व शेवटचा अणुबाँब अमेरिकेनेच जपानच्या नागासाकी ह्या शहरावर ९ ऑगस्ट १९४५ रोजी टाकला. ह्या हल्ल्यात ३९,००० लोक प्राणास मुकले व २५,००० जबर जखमी झाले. ४० टक्के वास्तूंचा पूर्ण विध्वंस वा जबर मोडतोड झाली.

अणुबाँबमुळे झालेला विध्वंस व संहार इतका जबरदस्त होता, की जपानसारख्या अतिचिवट राष्ट्रालासुद्धा तात्काळ शरणागती पतकरावी लागली. अमेरिकेच्या पर्ल हार्बर बंदरातील लहानमोठ्या युद्धनौकांचा व इतर नागरी नौकांचा जपानने अचानक हल्ला करून विध्वंस केला होता; त्यामुळे अमेरिकेने तटस्थ्य टाकून ती जपान–जर्मनीविरुद्ध दोस्तांच्या बाजूने युद्धात सामील झाली. अणुबाँब टाकून अमेरिकेने जपानच्या दोन प्रमुख शहरांच्या केलेल्या अमानुष विध्वंसाची घटना इतकी हृदयविदारक होती, की सबंध जगालाच हादरा बसला. युद्धासाठी अशा प्रकारचा अण्वस्त्रांचा उपयोग रूढ झाल्यास सर्व जगाचा नाश होण्यास विलंब लागणार नाही, ह्या चिंतेने जगातील सर्व देशांचे राज्यकर्ते, शास्त्रज्ञ व जबाबदार विचारवंत ग्रासून गेले. अण्वस्त्रांचे अस्तित्वात असलेले साठे नाहीसे करावेत, युद्धासाठी अणुऊर्जेचा वापर केला जाऊ नये, अण्वस्त्रांच्या निर्मितीला बंदी घालावी, ह्यांसाठी आंतरराष्ट्रीय पातळीवर चर्चा व बोलणी सुरू झाली. अमेरिका व रशिया ह्या अणुविद्येतील अग्रगण्य राष्ट्रांनासुद्धा अणुऊर्जेच्या अपरंपार संहारकतेची जाणीव होऊन त्या राष्ट्रांनीही अण्वस्त्रांच्या निर्मितीसंबंधी फेरविचार सुरू केला. त्यांचा कल सर्वनाशी अशा अण्वस्त्रनिर्मितीपेक्षा अणुऊर्जेच्या साह्याने मर्यादित स्वरूपाचा युद्धोपयोगी विध्वंस साधू शकतील, अशा धर्तीची अण्वस्त्रे तयार करण्याकडे झुकला आहे. आंतरखंडीय प्रक्षेपणास्त्रे, औष्णिक अणुकेंद्रीय अस्त्रे ही अशा स्वरूपाची अण्वस्त्रे होत.

तथापि अणुबाँब-संशोधन अजून चालूच आहे. १९५० नंतर अमेरिकेने हायड्रोजन बाँब, सुपर बाँब, औष्णिक अणुकेंद्रीय बाँब ह्या नावांनी प्रसिद्ध असलेली अण्वस्त्रे निर्माण केली व अशा प्रकारच्या बाँबचे चाचणी-स्फोटही केले. त्यांत ह्या बाँबची विध्वंसक शक्ती ५ ते ७ मेगॅटन म्हणजे हीरोशीमावर टाकलेल्या अणुबाँबच्या शेकडो पट स्फोटक असते, असे दिसून आले. १९५४ साली केलेल्या चाचणी-स्फोटाच्या अण्वस्त्राची शक्ती १४ मेगॅटन होती. ५ मेगॅटन शक्ती उत्पन्न करणाऱ्या बाँबमुळे ४०० चौ. किमी. प्रदेश संपूर्ण उद्‌ध्वस्त होतो व २,००० चौ. किमी. पर्यंत त्याच्या किरणोत्सर्गी प्रारणयुक्त उष्णतेचा दाह पसरू शकतो.

अशा प्रकारे एका बाजूने अण्वस्त्रांचा विध्वंसक उपयोग सिद्ध करण्याचे प्रयोग प्रामुख्याने पाश्चात्य राष्ट्रांत जारी असून दुसऱ्या बाजूने त्यांचा प्रतिकार व निवारण करण्याचे प्रयोगही चालू आहेत. जमिनीत खोल भुयारे बांधून अणुहल्ल्यांच्या वेळी त्यांत आश्रय घेता यावा, अशी सोय रशियात केली आहे. अमेरिकेत दूर अंतरावरून आगामी हल्ल्याची पूर्वसूचना देणारी रडारयंत्रणा ७० कोटी डॉलर खर्चून उभारण्यात आली आहे. असे असले, तरी अण्वस्त्रांपासून सध्या तरी पूर्ण बचाव करता येण्याइतकी साधने उपलब्ध झालेली नाहीत.

युद्धशास्त्रदृष्ट्या ४०० चौ. किमी. क्षेत्राचा संपूर्ण नाश व २,००० चौ. किमी. क्षेत्रात त्याच्या दाहक किरणोत्सर्ग प्रारणाचा प्रादुर्भाव दीर्घ काळपर्यंत करू शकणारे अण्वस्त्र हे रणनैतिक साध्यासाठी वापरण्याजोगे युद्धोपयोगी अस्त्र होऊच शकत नाही; कारण त्याचा वापर केल्यानंतर २,००० चौ. किमी. प्रदेशातील सैनिकी हालचाली दीर्घ काळपर्यंत स्थगितच ठेवाव्या लागतील. व्यूहतंत्रात्मक साध्यासाठीसुद्धा इतक्या संहारक अस्त्रांच्या वापरामुळे युद्ध पुढे चालू राहण्याच्या शक्याशक्यतेचा मुद्दा विवाद्य

आहे. एवढे प्रचंड विध्वंसक साधन जवळ असणाऱ्या राष्ट्राला आपल्या हेतुसिद्धीसाठी युद्ध करण्याची जरूरीच पडू नये; परंतु अनेक राष्ट्रे अणुयुद्धसज्ज असताना त्यांच्यामध्ये अणुयुद्ध सुरू झाले, तर ते कशा पद्धतीने चालेल किंवा ते दीर्घकाळपर्यंत चालेल काय, या प्रश्नांची उत्तरे कल्पनेनेच देणे शक्य आहे. असे अणुयुद्ध कोठेच लढले गेले नसल्यामुळे ती उत्तरे काल्पनिक ठरतील. अणुयुद्ध हा युद्धप्रकार अजून रीतसर सुरू होऊन रुळला नसल्याने त्यातील आक्रमण व प्रतिकार यांची तंत्रे, डावपेच, हालचाली आदींचे स्वरूप निश्चित झालेले नाही.

अण्वस्त्रांची निर्मिती ही बाब आता एकट्या रशियाची किंवा अमेरिकेची मिरासदारी राहिलेली नसून अण्वस्त्र तयार करण्याचे प्रयत्न फ्रान्स, ब्रिटन, चीन ह्या देशांत चालूच आहेत. राजकीय हेतुसिद्धीसाठी एखादे लहानसहान राष्ट्रदेखील आपली आर्थिक सुस्थिती व भौतिक अस्तित्व पणाला लावून अण्वस्त्र निर्माण अगर हस्तगत करू शकते. अशा परिस्थितीत अण्वस्त्रांचा अविचारी गैरवापर केला जाण्याची शक्यता नाकारता येत नाही. किंबहुना अशा प्रकारचा एखादा-दुसरा प्रयोग दुर्दैवाने यशस्वी झाल्यास त्यातून परस्परांवर अणुबाँब फेकण्याचे दुष्टचक्र निर्माण होऊन त्यामुळे जगावरील सर्व मानवजातच नष्ट होण्याचा धोका संभवतो.

अमानुष विध्वंसक शक्तीच्या अंगभूत गुणामुळे अण्वस्त्रांचा प्रत्यक्ष वापर होण्यापेक्षा ते आक्रमणाला प्रतिबंध म्हणूनच प्रचारात राहण्याची अधिक शक्यता आहे. कारण जगातील सर्वच प्रगत युद्धयमान राष्ट्रांना अण्वस्त्रांच्या अमोघ शक्तीची जाणीव झालेली असल्याने ती निर्माण करण्याची त्यांची खटपट चालू आहे. तथापि अण्वस्त्रांचा युद्धात वापर केला जाण्याऐवजी भीतीचा समतोल राखण्यासाठीच त्यांचे साठे जवळ बाळगले जातील, अशी शक्यता दिसते. पाटणकर, गो. वि.

अणु व आणवीय संरचना : रासायनिक मूलद्रव्यांचा मूलभूत घटक म्हणजे अणू होय. ग्रीक शब्द 'ॲटम' (अणू) याचा अर्थ 'अविभाज्य' असा आहे.

आधुनिक संशोधनाने अणूला रचना असते, तसेच त्याचे विभाजन होते असे सिद्ध झाले असले, तरी रासायनिक विक्रियांमध्ये भाग घेणारे अणू अविभाज्य राहतात.

पदार्थाचे स्वरूप अणुमय आहे ही कल्पना फार प्राचीन आहे. ग्रीकांमध्ये ल्युसिपस आणि डीमॉक्रिटस यांनी खिस्तपूर्व ५ व्या शतकात सर्व पदार्थ अणू आणि अवकाश यांचे बनलेले आहेत, असे प्रतिपादन केले. हिंदुस्थानात वैशेषिक तत्त्वज्ञानाचे प्रणेते कणाद यांच्या मताप्रमाणे सर्व इंद्रियसंवेद्य बाह्यद्रव्य नित्य, अविच्छेद्य व सूक्ष्म कणांनी म्हणजे अणूंनी बनलेले आहे. अणूंचा परस्परसंयोग होण्यास जेव्हा आरंभ होतो तेव्हा सृष्टीतील पदार्थ उत्पन्न होतात

आधुनिक आणवीय उपपत्तीचे जनक डाल्टन (१७६६–१८४४) यांनीही सर्व पदार्थ नित्य, सूक्ष्म व अविभाज्य अशा अणूंचे बनलेले आहेत, अशी कल्पना मांडली. त्यांनी अणूंचे जे गुणधर्म गृहीत धरले, त्यामुळे प्रायोगिक निष्कर्षांचे विवरण करता आले व नवीन प्रयोगही सूचित झाले. डाल्टन यांच्या मतानुसार सर्व पदार्थ काही विवक्षित मूलद्रव्यांचे बनले आहेत. एका मूलद्रव्याचे सर्व अणू सर्वस्वी एकसारखेच असतात व त्यांचे द्रव्यमान सारखेच असते. भिन्नभिन्न मूलद्रव्यांचे अणू भिन्नभिन्न गुणधर्मांचे असतात. त्यांचे द्रव्यमान वेगळे असते. अणूंच्या संयोगाने रेणू तयार होतात व हे रेणू किंवा अणूही पदार्थांचे लहानांत लहान घटक असतात. प्रत्येक रेणूमध्ये निरनिराळ्या मूलद्रव्यांचे ठराविक संख्येचे अणू असतात. एकेका संयुगाचे रेणू सारखेच असतात परंतु निरनिराळ्या संयुगांचे रेणू निरनिराळे असतात. रासायनिक विक्रियांमध्ये मूळच्या रेणूंचे अणूंत विभाजन होऊन अणूंच्या पुनर्रचनेने नवीन संयुगे तयार होतात. यामुळे कोणत्याही रासायनिक विक्रियेत सर्व मूळ अणूंची संख्या तीच रहाते व कोणतेही अणू नष्ट होत नाहीत.

या गृहीतांच्या आधारे डाल्टन यांना रासायनिक विक्रियांच्या संबंधातील दोन नियमांची संगती लावता आली. ते नियम म्हणजे (१) निश्चित प्रमाणांचा नियम व (२) गुणित प्रमाणांचा नियम [→ रासायनिक विक्रिया].

अणुभार व आणवीय द्रव्यमान : भौतिकी व रसायनशास्त्र या विषयांशी संबंधित असलेल्या आंतरराष्ट्रीय शास्त्रीय संस्थांनी कार्बन मूलद्रव्याच्या १२ अणुभार असलेल्या (C^{12}) समस्थानिकाचा (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेला त्या मूलद्रव्याच्या प्रकाराचा) अणुभार हा बरोबर १२ धरून त्यावरून काढलेल्या $\frac{C^{12}}{१२}$ या एककावरून (चिन्ह u) इतर सर्व मूलद्रव्यांचे अणुभार निश्चित केले आहेत. या पद्धतीनुसार आणवीय द्रव्यमान एकक $१{\cdot}६६० \times १०^{-२४}$ ग्रॅम व हायड्रोजन (H^1) चे द्रव्यमान १·००७८२५ u इतके येते [→ अणुभार; अणुक्रमांक; आणवीय द्रव्यमान एकक].

अणुभार किंवा आणवीय द्रव्यमान निश्चित करण्याच्या रासायनिक-पद्धती उपलब्ध असल्या तरी आता भौतिकीमध्ये द्रव्यमान वर्णपटलेखकाच्या [→ द्रव्यमान वर्णपटविज्ञान] साहाय्याने आणि अणुकेंद्रीय विक्रियांच्या अभ्यासामुळे आणवीय द्रव्यमाने अचूकतेने निश्चित करतात आणि त्यांच्या सारण्या उपलब्ध आहेत.

अणुक्रमांक : मेंडेलेव्ह यांनी तयार केलेल्या ⇨ *आवर्त सारणी*तील मूलद्रव्याच्या क्रमांकाला त्या मूलद्रव्याचा ⇨ *अणुक्रमांक* म्हणतात. पुढे या क्रमांकांत काही फेरफार करावे लागले. आधुनिक संशोधनाने आणवीय संरचना आता निश्चित झाली आहे. त्याप्रमाणे अणुक्रमांक म्हणजे केंद्रस्थानी असणाऱ्या प्रोटॉनांची संख्या होय. अणुक्रमांक Z या अक्षराने दर्शवितात. अणूचे रासायनिक स्वरूप या प्रोटॉन-संख्येवरून ठरते. विद्युत् रहित अणूमध्ये केंद्रबाह्य इलेक्ट्रॉनांची संख्याही अणुक्रमांकाइतकीच असते.

अणूचे घटक : केंद्रीय अणू : इलेक्ट्रॉन (ऋण किरण), धन किरण, क्ष-किरण आणि किरणोत्सर्ग (अणुकेंद्र फुटून त्यातून कण वा किरण बाहेर पडणे) यांसंबंधी झालेल्या संशोधनावरून असे दिसून आले की, मूलद्रव्यांचे अणू हे काही घटक-कणांचे झालेले असले पाहिजेत [→ ऋण किरण; धन किरण; किरणोत्सर्ग]. ऋण किरणांच्या अभ्यासाने इलेक्ट्रॉन हे सर्व अणूंचे सामान्य घटक असले पाहिजेत, असे दिसून आले. या इलेक्ट्रॉनांचे द्रव्यमान (m_0) हायड्रोजन-अणुभाराच्या सु. १,८३७ पटींनी लहान आढळले; म्हणजे विद्युत् भाररहित अणूंचे बहुतेक सर्व द्रव्यमान त्यांच्या धन भाराशी निगडित असले पाहिजे, असे अनुमान निघते.

अणूंच्या घटकांच्या अभ्यासास व त्यांच्या द्रव्यमान मापनास जे. जे. टॉमसन (१८५६–१९४०) यांनी सुरुवात केलेल्या धन किरणांच्या संशोधनाने गती मिळाली व त्याचे पर्यवसान ॲस्टन यांच्या द्रव्यमान वर्णपटलेखकात झाले. याचेच प्रगत स्वरूप म्हणजे डेम्स्टर किंवा नीर यांचे द्रव्यमान वर्णपटलेखक होत. त्यांच्या उपयोगाने अचूक अशी आणवीय द्रव्यमाने प्राप्त झाली आहेत आणि समस्थानिकांचीही माहिती मिळाली आहे [→ द्रव्यमान वर्णपटविज्ञान].

क्ष-किरण-प्रकीर्णनाने (विखुरण्यामुळे) अणूच्या धन भाराची माहिती मिळाली आणि त्यांच्या वर्णपटांवरून अणुक्रमांक निश्चित झाले. अणुक्रमांक व धन भार यांचा संबंधही स्पष्ट झाला. किरणोत्सर्गी द्रव्यातून इलेक्ट्रॉन व धन आल्फा कण बाहेर पडतात. आल्फा कण अतिशय आयनकारक (विद्युत् भारित अणू वा रेणू वेगळे सुटे करणारे) असतात. त्यांचा विद्युत् भार इलेक्ट्रॉनाच्या दुप्पट व द्रव्यमान हायड्रोजनाच्या चौपट म्हणजे हीलियम-अणूइतके असते. आल्फा कण आपल्या पल्ल्याच्या अखेरीस आपल्या सरळ मार्गापासून काही वेळा एकदम विचलित होतात, असे आढळून आले. हे विचलन अणुकेंद्राच्या विद्युत् भारामुळे होणाऱ्या आल्फा-

कणांच्या कुलंब-प्रतिसारणाने घडत असते. १९०४ मध्ये नगाओका या जपानी शास्त्रज्ञांनी अणूमधील इलेक्ट्रॉन सूर्याभोवती फिरणाऱ्या ग्रहांप्रमाणे धन विद्युत् भारित केंद्राभोवती फिरत असावेत, अशी कल्पना मांडली. परंतु मॅक्सवेल यांच्या विद्युत् कर्षुकीय सिद्धांताप्रमाणे ही रचना आणवीय स्थैर्याला विघातक होते म्हणून मान्य झाली नाही. तेव्हा अणूमधील धन भार असतो तरी कोठे, याचे संशोधन आल्फा-प्रकीर्णन-प्रयोगांनी करण्याचे रदरफर्ड (१९११) यांनी ठरविले.

अणूचा सर्व विद्युत् भार एका केंद्रस्थानी एकत्रित झाला असावा आणि त्याच्याभोवती इलेक्ट्रॉन फिरत असावेत, असे गृहीत धरून आल्फा कणांचे प्रकीर्णन कसे होईल याचे गणित रदरफर्ड यांनी केले. आपात दिशेशी (लक्ष्यावर आल्फा कण ज्या दिशेने पडतात त्या दिशेशी) θ व $\theta+d\theta$ हे कोन करणाऱ्या रेषांच्या दरम्यान प्रकीर्ण होणाऱ्या आल्फा कणांची संख्या पुढील समीकरणाने मिळते :

$$N_\theta=\frac{N_0\pi nt\,(Ze)^2.\,(2e)^2}{4\,E^2\quad(4\pi\epsilon_0)^2}.\ \cot\left(\frac{\theta}{2}\right)\operatorname{cosec}^2\left(\frac{\theta}{2}\right)\ d\theta \quad \ldots(१)$$

येथे $N_\theta=\theta$ व $\theta+d\theta$ यांच्या दरम्यान प्रकीर्ण होणाऱ्या आल्फा-कणांची संख्या, N_0=आपाती आल्फा कण संख्या, n=लक्ष्य पदार्थातील प्रति घ. सेंमी. मधील अणू, t=लक्ष्याची जाडी, Ze=अणूचा धन विद्युत् भार, e=इलेक्ट्रॉनाचा विद्युत् भार, $2e$=आल्फा कणाचा विद्युत् भार, E=आल्फा कणांची गतिज ऊर्जा, ϵ_0=निर्वाताची विद्युत् पार्यता (आरपार जाण्याची क्षमता).

रदरफर्ड यांचे साहाय्यक गायगर आणि मार्सडेन यांनी केलेल्या प्रयोगांत वरील सूत्राचा पडताळा आला. विशेषतः पाठीमागे किंवा विशाल कोन करून प्रकीर्ण होणाऱ्या आल्फा कणांची संख्या या सूत्राशी जुळणारी आढळली. या प्रयोगावरून अणुकेंद्राची त्रिज्या सुमारे $१०^{-१२}$ सेंमी. या मानाची म्हणजे अणुत्रिज्येच्या $१०^{-४}$ पट इतकी सूक्ष्म आढळली. त्याचप्रमाणे केंद्रीय विद्युत् भार हाही निश्चित होऊन तो इलेक्ट्रॉनाच्या Z पटीने म्हणजे अणुक्रमांकाच्या पटीने असतो हे सिद्ध झाले. या प्रकारे सिद्ध झालेल्या अणूच्या प्रतिमानास 'रदरफर्ड-अणू' असेही म्हणतात.

द्रव्यमानांक, आणवीय संरचना : अणूंची द्रव्यमाने आणवीय द्रव्यमान एककांमध्ये पूर्णांकांत मांडता येत नाहीत. आणवीय द्रव्यमानाच्या निकटचा जो पूर्णांक तो ⇨ *द्रव्यमानांक* (A) होय. याप्रमाणे हायड्रोजनाचा अणुक्रमांक १ व द्रव्यमानांक १ येईल. ऑक्सिजनाचा अणुक्रमांक ८ व द्रव्यमानांक १६; युरेनियमाचा अणुक्रमांक ९२ व द्रव्यमानांक २३८ असे आहेत. हायड्रोजनाच्या अणुकेंद्रास 'प्रोटॉन' हे नाव दिले आहे. अणुकेंद्रीय द्रव्यमान A आणि विद्युत् भार Ze यांची संगती लावण्याकरिता केंद्रस्थानी A प्रोटॉन मानले, तर विद्युत् भार Ze इतकाच मिळविण्यासाठी त्यामध्ये A–Z इतके इलेक्ट्रॉन मानावे लागतील. त्यामुळे केंद्राचे द्रव्यमान न वाढता विद्युत् भार हवा तो प्राप्त होईल. याप्रमाणे केंद्रस्थानी एकूण 2 A–Z इतके कण व केंद्रबाह्य Z इलेक्ट्रॉन अशी संरचना होईल. परंतु तरंगयामिकी [→ पुंजयामिकी] प्रस्थापित झाल्यावर अणुकेंद्र-त्रिज्या, ⇨ *अनिश्चिततेचे तत्त्व,* अणुकेंद्रीय परिवलन परिबल व इलेक्ट्रॉनाचे परिवलन परिबल [→ अणुकेंद्रीय व आणवीय परिबले], इलेक्ट्रॉनाचे व केंद्राचे सांख्यिकीय वर्तन, त्याचे कर्षुकीय परिबल या सर्वांचा विचार करता, केंद्रस्थानी इलेक्ट्रॉन असणे सुसंगत ठरत नाही. द्रव्यमानांक हा अणुकेंद्रातील कणांची एकूण संख्या दर्शवितो. केंद्रस्थानी प्रोटॉनांबरोबरच सु. त्याच द्रव्यमानाचे पण विद्युत् भाररहित न्यूट्रॉन हे मूलकणही असावेत, ही कल्पना रदरफर्ड यांनी १९२० मध्येच मांडली होती. पण त्यास त्या वेळी सैद्धांतिक किंवा प्रायोगिक आधार नव्हता. न्यूट्रॉनाचा शोध १९३२ मध्ये लागल्यानंतर आणवीय संरचनेचे कोडे सुटले. न्यूट्रॉनाच्या केंद्रीय अस्तित्वामुळे समस्थानिकांचाही उलगडा होतो. मूलद्रव्याचे रासायनिक गुणधर्म त्याच्या अणुक्रमांकावर म्हणजे Z या केंद्रीय प्रोटॉनांच्या संख्येवर अवलंबून असतात. त्यामुळे केंद्रीय न्यूट्रॉन-संख्या बदलली तर द्रव्यमान बदलते; पण मूलद्रव्य तेच रहाते. याप्रमाणे केंद्रस्थानी द्रव्यमानांक A इतके कण असून त्यांपैकी Z प्रोटॉन असतात व A – Z न्यूट्रॉन असतात आणि केंद्राच्या बाहेर Z इलेक्ट्रॉन फिरतात, अशी आणवीय संरचना आता निश्चित झाली आहे.

अणुकेंद्राचे स्थैर्य : द्रव्यमान-क्षय : रासायनिक विक्रियांमध्ये अणू स्थिरच असतात. त्यांची संयुगे तयार होतात. मात्र केंद्रबाह्य इलेक्ट्रॉनांच्या पुनर्रचनेमुळे संयुगांच्या रेणूतील निरनिराळ्या अणूंमध्ये बंध उत्पन्न होऊन संयुगांना स्थैर्य प्राप्त होते. कोणत्याही स्थिर अणुकेंद्राचे द्रव्यमान त्यातील सुट्या प्रोटॉन व न्यूट्रॉन कणांच्या एकूण द्रव्यमानापेक्षा कमी भरते. आइन्स्टाइन यांच्या $E=mc^2$ (E=ऊर्जा, m=द्रव्यमान, c=प्रकाशाचा वेग) या सूत्राप्रमाणे द्रव्यमानाचे ऊर्जेत रूपांतर होत असते. वर उल्लेखलेला द्रव्यमानातील फरक ऊर्जेत रूपांतरित होऊन ती केंद्रीय प्रोटॉन–न्यूट्रॉनांमध्ये बंध उत्पन्न करण्यासाठी उपयोगी पडते.

बोर-अणू : अणूच्या स्थिर स्थिती : मूलद्रव्यांचे परस्परसंबंध त्यांच्या रासायनिक गुणधर्मांवरून स्पष्ट होतात आणि मूलद्रव्यांच्या उत्सर्जन व शोषण-वर्णपटातील वर्णरेषा तद्विशिष्ट असतात [→ वर्णपटविज्ञान]. वर्णरेषांची उपपत्ती अणूतील इलेक्ट्रॉनांच्या रचनेवरून ठरविता आली तर त्याच रचनेप्रमाणे रासायनिक गुणधर्मांचेही स्पष्टीकरण करता येईल. अणुकेंद्राभोवती इलेक्ट्रॉन फिरत असतील तर ते प्रवेगित असले पाहिजेत आणि मॅक्सवेल-सिद्धांताप्रमाणे प्रवेगित इलेक्ट्रॉन प्रारण (विद्युत् कर्षुकीय तरंगरूपातील ऊर्जा) उत्सर्जित करील व अणूचे स्थैर्य बिघडेल.

माक्स प्लांक यांच्या ऊष्मीय प्रारणाच्या (इ. स. १९००) आणि आइनस्टाइन यांच्या प्रकाशविद्युत् परिणामाच्या उपपत्तीप्रमाणे (१९०५) प्रारणाचे उत्सर्जन वा शोषण पुंजरूपाने होत असते व पुंजाची ऊर्जा $E=h\nu$ या सूत्राने मिळते; येथे ν ही प्रारणाची कंप्रता (प्रारणातील प्रतिसेकंदास होणाऱ्या तरंगसंख्या) व h हा प्लांक स्थिरांक आहे. कोणताही प्रारणशील संच एका ऊर्जास्थितीतून दुसऱ्या स्थितीमध्ये गेला तर प्रारणाचे उत्सर्जन किंवा शोषण होईल. अणूचे स्थैर्य व तद्विशिष्ट प्रारण यांचा मेळ कसा घालावा, हा मुख्य प्रश्न होता व तो बोर यांनी वरील कल्पनांच्या आधारे सोडविला. हायड्रोजन या सर्वांत हलक्या अणूचा क्रमांक १ असून त्याच्या केंद्रस्थानी १ प्रोटॉन व केंद्राबाहेर १ इलेक्ट्रॉन असतो. हायड्रोजन-वर्णपटाच्या उपपत्तीकरिता बोर यांनी दोन गृहीते मांडली (१९१३). ती अशी : (१) अणुकेंद्राभोवती फिरणारे इलेक्ट्रॉन जर ठराविक भ्रमण-कक्षेत फिरत असले, तर ते प्रवेगित असले तरीही प्रारणाचे उत्सर्जन होत नाही. त्यांच्या अशा स्थितीस 'स्थिर स्थिती' म्हणतात. स्थिर स्थितीतील इलेक्ट्रॉनाच्या बाबतीत पुढील पुंजीय अटींची पूर्तता झाली पाहिजे. कोनीय संवेग (निरूढी परिबल×कोनीय वेग)=$nh/2\pi$ आणि n=कोणताही पूर्णांक. (२) इलेक्ट्रॉनांचे एका स्थिर स्थितीतून दुसऱ्या स्थिर स्थितीत संक्रमण झाले, तरच प्रारणाचे उत्सर्जन किंवा शोषण होईल व प्रारणाची कंप्रता $h\nu=E_1-E_2$ या सूत्राने मिळेल (E=इलेक्ट्रॉनाची एका स्थिर स्थितीतील ऊर्जा). बोर यांच्या कल्पनेप्रमाणे स्थिर कक्षा वर्तुळाकार मानल्यास तिची त्रिज्या पुंजीय अटींच्या पूर्ततेने मिळेल, ती अशी :

$$\text{कोनीय संवेग } I\omega=m_0vr=n\left(\frac{h}{2\pi}\right)$$

$$\text{किंवा}\quad m_0vr=nh/2\pi \qquad \ldots(२)$$

येथे r=भ्रमण-कक्षेची त्रिज्या, m_0=इलेक्ट्रॉनाचे द्रव्यमान, v=इलेक्ट्रॉनाचा वेग, n=भ्रमण-कक्षेचा पुंजांक (पृथक् मूल्ये घेणाऱ्या म्हणजेच पुंजरूप असलेल्या राशींच्या निरनिराळ्या मूल्यांपैकी एक मूल्यदर्शक अंक म्हणजे पुंजांक होय). भ्रमण-कक्षेमधील अभिमध्य प्रेरणा

(वर्तुळाच्या मध्याकडे जाणारी प्रेरणा) कुलंब-आकर्षणामुळे उत्पन्न होते म्हणून $\frac{Ze^2}{(4\pi\epsilon_o)r} = m_o v^2$ ... (३)

येथे Z हा अणुक्रमांक, e हा इलेक्ट्रॉनावरील विद्युत् भार व ϵ_o =निर्वाताची विद्युत् पार्यता आहे. स्थिर कक्षेची त्रिज्या आणि इलेक्ट्रॉनाचा वेग (२) आणि (३) वरून मिळतात.

$$r = \frac{n^2h^2(4\pi\epsilon_o)}{4\pi^2 m_o Ze^2}\ ;\ v = r\omega = \frac{2\pi Ze^2}{(4\pi\epsilon_o)nh} \quad \ldots (४)$$

इलेक्ट्रॉनाची एकूण ऊर्जा=स्थितिज ऊर्जा+गतिज ऊर्जा

$$E = \frac{-Ze^2}{(4\pi\epsilon_o)r} + \tfrac{1}{2}\, m_o v^2$$

$$= \frac{-2\pi^2 m_o Z^2 e^4}{(4\pi\epsilon_o)^2 n^2 h^2} \quad \ldots (५)$$

पुंजांक n_2 च्या स्थिर स्थितीतून n_1 च्या दुसऱ्या स्थिर स्थितीत इलेक्ट्रॉनाचे संक्रमण झाल्यास बोर यांच्या दुसऱ्या गृहीताप्रमाणे प्रारण होईल.

$$h\nu = E_2 - E_1 = \frac{2\pi^2 m_o Z^2 e^4}{(4\pi\epsilon_o)^2 h^2}\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) \quad \ldots (६)$$

वर्णपटविज्ञानातील प्रथेप्रमाणे तरंगांक (तरंगलांबीचा व्यस्तांक) $\bar{\nu} = \frac{\nu}{c}$ (c=प्रकाशवेग) याकरिता पुढील सूत्र मिळते :

$$\bar{\nu} = \frac{h\nu}{hc} = \frac{2\pi^2 m_0 Z^2 e^4}{h^3 c (4\pi\epsilon_o)^2}\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) \quad \ldots (७)$$

किंवा $\bar{\nu} = \frac{E_2}{hc} - \frac{E_1}{hc} = T_1 - T_2;\ T = -\frac{E}{hc}$ या राशीस 'वर्णपट पद' अशी संज्ञा आहे. वरील तरंगांकाचे सूत्र हे एका व्यापक तत्त्वाचे उदाहरण आहे. रिट्स यांच्या संयोग तत्त्वाप्रमाणे (१९०८) कोणत्याही वर्णरेषेचा तरंगांक दोन वर्णपट पदांच्या फरकाने दर्शविता येतो. हायड्रोजन-वर्णरेषेसाठी

$$\left.\begin{aligned} T &= -\frac{E}{hc} = -\frac{2\pi^2 m_0 Z^2 e^4}{h^3 c (4\pi\epsilon_o)^2}\cdot\frac{1}{n^2} = -\frac{R}{n^2} \\ R &= \frac{2\pi^2 m_0 Z^2 e^4}{h^3 c (4\pi\epsilon_o)^2} \end{aligned}\right\} \quad \ldots (८)$$

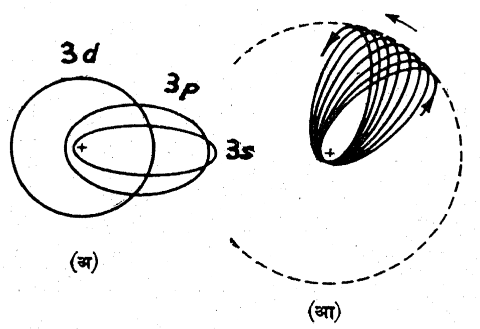
R या राशीस 'रिडबर्ग स्थिरांक' म्हणतात.

बोर सदृशतेचे तत्त्व : इलेक्ट्रॉनाच्या कक्षेमध्ये होणाऱ्या भ्रमणांची आवृत्तिसंख्या आणि कक्षा बदलल्यामुळे होणाऱ्या प्रारणाची (अथवा शोषणाची) कंप्रता यांचा काहीही संबंध नाही. तरीसुद्धा स्थिर ऊर्जा-अवस्थेला इलेक्ट्रॉनाच्या स्थिर कक्षेचे दृश्य रूप देण्याच्या प्रयत्नामुळे पुंजयामिकी व रूढ-यामिकी यांमधील साधर्म्य स्पष्ट होऊ लागले. मोठ्या पुंजांकांच्या ($n \rightarrow \infty$) स्थिरावस्थेचा विचार करता, एका स्थिर कक्षेमधून दुसऱ्या निकटच्या कक्षेमध्ये इलेक्ट्रॉनाचे संक्रमण होताना निर्माण होणाऱ्या प्रारणाची कंप्रता आणि त्या कक्षेमध्ये होणाऱ्या इलेक्ट्रॉनाच्या भ्रमणांची आवृत्तिसंख्या ही एकच येतात, असे वरील R च्या मूल्यावरून व (४) या समीकरणावरून दिसून येते. पुंजयामिकीची गृहीते निश्चित करण्यासाठी बोर यांनी मांडलेल्या या सदृशतेच्या तत्त्वाचा व्यापक प्रमाणावर उपयोग झाला आहे.

केंद्रीय द्रव्यमानाचा विचार : केंद्रीय द्रव्यमान सांत (मर्यादित) असल्यामुळे प्रत्यक्षात अणुकेंद्र व इलेक्ट्रॉन त्यांच्या द्रव्यमान मध्याभोवती फिरत असतात. हे लक्षात घेता वरील समीकरणामध्ये m_o च्या ऐवजी न्यूनीकृत द्रव्यमान $m_o/\left(1+\frac{m_o}{M}\right)$ हे वापरल्यास कंप्रता अचूक येतात. येथे M हे अणुकेंद्राचे द्रव्यमान आहे. वरील समीकरणे हायड्रोजनाचे तीन समस्थानिक H^1, H^2, H^3 यांच्या वर्णपटांकरिता व $H_e{}^4$ म्हणजे हीलियम आयनाकरिता वापरल्यास हायड्रोजन-वर्णपटातील समस्थानिकामुळे उत्पन्न होणाऱ्या वर्णरेषा-रचनेचा आणि हीलियम-आयन-वर्णरेषांचा उलगडा होतो. जड हायड्रोजनाचा (ड्यूटेरियमाचा) शोध प्रथम या वर्णरेषांच्या रचनेमुळे लागला. हायड्रोजनाकरिता Z=1 आणि हीलियमाकरिता Z=2 ही मूल्ये वापरावी लागतात आणि त्याप्रमाणे रिडबर्ग स्थिरांक R ची R_H आणि R_{He} अशी दोन मूल्ये मिळतात. वर्णरेषांची रचना, त्यांची जाडी वगैरे गोष्टींची संगती निव्वळ बोर-अणूच्या प्रतिमानाप्रमाणे मिळत नाही. प्रत्येक स्थिरावस्थेला अनुरूप इलेक्ट्रॉन स्थिर कक्षेकरिता एक ऊर्जा-पातळी असते. तत्सदृश ऊर्जा समीकरण (८) प्रमाणे $-Rhc/n^2$ असते. n=1 ही कक्षा सर्वांत लहान व तिची त्रिज्या समीकरण (४) प्रमाणे हायड्रोजन-अणूमध्ये सु. ०·५ A° (ॲंगस्ट्रॉम एकक A°=१०$^{-८}$ सेंमी.) म्हणजे ०·५×१०$^{-८}$ सेंमी. येते. ऊर्जा-पातळ्या इतक्या साध्या आहेत असे मानल्यास वर्णरेषांच्या सूक्ष्म रचनेची उपपत्ती देता येणार नाही.

अणूचे आकारमान : द्रव्याच्या गत्यात्मक सिद्धांतानुसार रेणूची त्रिज्या १ ते २ A° इतकी आढळते. अणूचा व्यासही पहिल्या बोर-त्रिज्येवरून १ A° मानाचा येतो. जितकी त्रिज्या मोठी तितका विस्तार मोठा.

झोमरफेल्ड-उपपत्ती : पुंजीय अटींची पूर्तता करूनही प्रत्येक पुंजांकाच्या वर्तुळाकार कक्षेला अनुरूप इतर विवृत्त (लंबवर्तुळाकार) कक्षांचा गट संभवनीय आहे, असे झोमरफेल्ड यांनी सिद्ध केले. या सर्वांचे दीर्घ अक्ष सारखेच पण विकेंद्रता [→ विवृत्त] निरनिराळी असते. लघु-अक्ष/दीर्घ-अक्ष हे गुणोत्तर $(l+1)/n$ या अपूर्णांकाने मिळते; l हा विवक्षित विवृत्त-कक्षेचा वलन-पुंजांक (परिभ्रमण पुंजांक) होय. या वलन-पुंजांकांची मूल्ये शून्यापासून प्रमुख पुंजांक n उणे १ पर्यंत, पूर्णांकांत असली पाहिजेत. ⇨ *सापेक्षता सिद्धांताप्रमाणे* प्रकाशवेगाच्या जवळपास वेग असल्यास इलेक्ट्रॉनाचे द्रव्यमान वाढते आणि म्हणून अतिविकेंद्रता असल्यास इलेक्ट्रॉन ज्या वेळी केंद्राच्या समीपतम असेल त्या वेळी त्याचे द्रव्यमान वाढते आणि एकूण ऊर्जा थोडी कमी होते, यामुळे वर्णरेषेच्या रुंदावण्याचा थोडासा उलगडा झाला परंतु सूक्ष्म रचनेचा उलगडा होईना. अति-विकेंद्रता असलेल्या कक्षांचे परांचन (परिभ्रमण अक्षाच्या गतीने शंक्वाकार निर्माण होणे) होत असते (पहा : आ. १).



आ. १. झोमरफेल्ड–बोर कक्षा. (अ) प्रमुख पुंजांक ३ करिता संभवनीय कक्षा; (आ) ३s-कक्षेचे परांचन.

ऊर्जा-पातळ्यांमधील संभवनीय संक्रमणाकरिता (l मधील बदल) $\triangle l = \pm 1$ हा निवडीचा नियम संभाळला पाहिजे. l=०, १, २, ३,... यांना अनुक्रमे s, p, d, f,... कक्षा अशी नावे दिली आहेत.

अणूचे सदिश-प्रतिमान : कक्षाविशिष्ट पुंजांक : झोमरफेल्ड यांच्या कल्पनेचा हायड्रोजनाच्या वर्णपटाचे स्पष्टीकरण करण्याकरिता विशेष उपयोग झाला, तरी इलेक्ट्रॉन-कक्षा केवळ वर्तुळाकार असल्या पाहिजेत असे नाही, तर एकाच प्रमुख पुंजांकाला अनुरूप अनेक कक्षा असू शकतील, ही कल्पना फार महत्त्वाची आहे. पुंजयामिकीप्रमाणे ऊर्जा-

पातळ्यांना रचना असण्याची शक्यता सिद्ध झाली आणि एका विवक्षित ऊर्जा-पातळीकरिता प्रमुख पुंजांकाव्यतिरिक्त इतर पुंजांकांची आवश्यकता निर्माण झाली. पुंजयामिकीच्या साहाय्याने कणाच्या अथवा कणसमूहाच्या विश्लेषणातून काही पुंजांक आपोआपच उपस्थित होतात. सदिश-प्रतिमानाच्या गृहीतान्वये या पुंजांकांचे आकलन उत्तम रीतीने होते. या गृहीतान्वये पुंजयामिकीतील गणिताला मूर्त स्वरूप मिळाल्यासारखे होते.

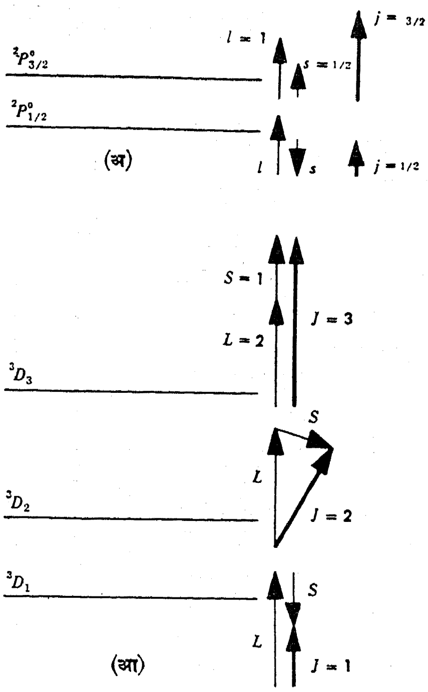
हायड्रोजनाची प्रत्येक वर्णरेषा द्विक (दोघांची जोडी) असल्याचे सूक्ष्म परीक्षणांती आढळून आले आहे. सोडियमासारख्या क्षार (अल्कली) मूलद्रव्यांचे रेषावर्णपट रेषायुग्माचे असतात. म्हणून तत्संबंधी ऊर्जा-पातळ्यांचीही द्विके असली पाहिजेत. याला रेषांची 'सूक्ष्म रचना' म्हणतात. याच्या विवरणाकरिता ऊलेनबेक आणि गूट्स्मिट यांनी इलेक्ट्रॉनाला कक्षेतील परिभ्रमणाव्यतिरिक्त अंगभूत असे परिवलन-परिबल $\frac{1}{2}\hbar\left(=\frac{1}{2}\frac{h}{2\pi}\right)$ व म्हणून त्यामुळे निर्माण झालेले कर्षुकीय परिबल $\frac{e\hbar}{2m_o}$ असले पाहिजे, असे गृहीत धरले. डिरॅक यांच्या सापेक्षीय पुंजयामिकीप्रमाणे इलेक्ट्रॉनाकरिता परिवलन परिबल आपोआपच प्राप्त होते, यासाठी परिवलन परिबलांक $s=\frac{1}{2}$ धरावा लागतो. प्रकाशाचा उगम कर्षुकीय क्षेत्रात ठेवला, तर वर्णरेषा विभागून नवीन वर्णरेषा उत्पन्न होतात व त्यांना सूक्ष्म रचना प्राप्त होते [→अणुकेंद्रीय व आणवीय परिबले]. या विभाजनाच्या विवरणाकरिता कर्षुकीय परिवलन परिबलांक m_s हा पुंजांक मानावा लागतो. याखेरीज l या परिभ्रमण सदिशाचे कर्षुकीय क्षेत्राच्या दिशेवरील प्रक्षेपाचे संख्यात्मक मूल्य m_l हा कर्षुकीय परिभ्रमण पुंजांक महत्त्वाचा आहे. विवक्षित n आणि l करिता m_l ची मूल्ये $l, l-1, .., 0, .., -(l-1), -l$ अशी एकूण $2l+1$ येतात. प्रत्येक मूल्यास अनुरूप असे, कर्षुकीय दिशा आणि कक्षा-प्रतलाच्या (पातळीच्या) प्रलंबाची (लंबरेषेची) दिशा यांमधील कोनाचे मूल्य असते. याप्रमाणे इलेक्ट्रॉन-कक्षाविशिष्ट असे n, l, m_l व m_s हे चार पुंजांक असतात. इलेक्ट्रॉनाची अणूमधील ऊर्जा-पातळी या चार पुंजांकांनी निश्चित होते.

अणूमधील इलेक्ट्रॉन म्हणजे परिवलन-कर्षुकीय परिबल असलेला लहानसा कर्षुक मानावयास हरकत नाही. परिभ्रमण-कक्षा-प्रतलाची दिशा इलेक्ट्रॉनाच्या परिवलन आणि कक्षीय परिभ्रमण यांच्या एकत्रित परिबलाच्या दिशेवर अवलंबून राहते. बाह्य कर्षुकीय क्षेत्रात ही दिशा वर दिल्याप्रमाणे m_l या पुंजांकावर अवलंबून असते. बाह्य क्षेत्र नसले, तरीही संभाव्य भ्रमण-कक्षांच्या प्रतलांच्या दिशांचा याच प्रकारे अंदाज करता येतो. ऊर्जा-पातळ्यांचे पुंजाक निराळे असूनसुद्धा एकत्रित ऊर्जा तीच असणे शक्य आहे. अशा ऊर्जा-समूहाला 'अपभ्रष्ट-समूह' म्हणतात.

परिवलन-कक्षीय परिभ्रमण-संयोग : इलेक्ट्रॉनाच्या परिवलनाचा त्याच्या कक्षीय परिभ्रमणाशी संयोग होतो. त्याला परिवलन-कक्षीय परिभ्रमण-संयोग म्हणतात. पुंजयामिकीप्रमाणे एकूण पुंजांक j म्हणजे $l \pm s$ यांच्या दिशा अशा असतात की, त्यांतील फरक पूर्णांक असतो. म्हणून s हा l यास समांतर किंवा प्रतिसमांतर (समांतर पण दिशा विरुद्ध असलेला) असतो. p इलेक्ट्रॉनाकरिता, म्हणजे $l=1$ आणि $s=\frac{1}{2}$ असता, j च्या दिशा कोणत्या असू शकतात, ते सदिश-प्रतिमानाने आ. २ मध्ये दाखवले आहे. तत्सदृश वर्णपटीय पदे व पातळ्या त्या त्या सदिशाजवळ दाखविल्या आहेत. त्यांची नावे नेहमीच्या वर्णपटविज्ञानाच्या प्रथेप्रमाणे आहेत. मोठी अक्षरें कणसमूहाच्या एकत्रित पुंजांकांकरिता व लहान अक्षरे सुट्या कणांकरिता वापरतात.

निरनिराळ्या कक्षांतील इलेक्ट्रॉन आणि त्यांची परिवलने याचा विचार करता रसेल-सॉंडर्स किंवा LS-संयोगाची शक्यता दिसते; म्हणजे प्रथम सर्व इलेक्ट्रॉनांचे l, सदिश पद्धतीने एकत्रित करून L काढणे, त्याचप्रमाणे s एकत्र करून S काढणे आणि L व S यांचा संयोग करणे. हलक्या अणूंच्या नीच ऊर्जा-पातळ्यांकरिता ही पद्धत लागू पडते.

दुसरी पद्धत म्हणजे j–j संयोग. प्रथम प्रत्येक इलेक्ट्रॉनाचा $j=l \pm s$ काढून नंतर सर्व j सदिशरीत्या एकत्रित करण्याची ही पद्धत आहे. ही क्वचितच आढळते. पण मोठ्या द्रव्यमानांच्या अणूंमध्ये LS आणि j–j या दोहोंमधील पद्धत लागू पडते.



आ. २. सदिश-प्रतिमान. (अ) एका p इलेक्ट्रॉनाकरिता, (आ) $2p$ इलेक्ट्रॉन किंवा $1s$ व $1d$ इलेक्ट्रॉनाकरिता.

स्टर्न – गेर्लाख प्रयोग : इलेक्ट्रॉनाच्या कक्षीय परिभ्रमणगतीमुळे आणि इलेक्ट्रॉनाच्या अंगभूत परिवलनामुळे अणूला परिवलन-परिबल प्राप्त होते. याचा प्रत्यक्ष पुरावा स्टर्न-गेर्लाख प्रयोगाने मिळतो [→अणुकेंद्रीय व आणवीय परिबले]. निरनिराळ्या ऊर्जा-पातळ्यांचा पुरावा फ्रँक आणि हर्ट्झ यांनी केलेल्या प्रयोगाने मिळतो.

पाउली विवर्जन-तत्त्व : आणवीय संरचना : पाउली यांच्या विवर्जन (वर्ज्य करणाऱ्या) तत्त्वाप्रमाणे एकाच ऊर्जा-पातळीमध्ये दोन इलेक्ट्रॉन असू शकणार नाहीत; म्हणजे एकाच अणूमध्ये ज्यांचे चारही पुंजांक n, l, m_l, m_s किंवा n, l, j, m_j सारखेच आहेत, असे दोन इलेक्ट्रॉन असणे शक्य नाही. प्रत्येक प्रमुख n करिता l ची o ते $(n-1)$ अशी मूल्ये असतात. प्रत्येक l करिता m_l ची $-l, -l+1, \ldots, 0, \ldots, l-1, l$ अशी $2l+1$ इतकी मूल्ये असतात व या प्रत्येकासाठी m_s ची $(\pm\frac{1}{2})$ दोन मूल्ये असतात. म्हणून n पुंजांक असणाऱ्या संभाव्य ऊर्जा-पातळ्या एकूण $2n^2$ असतात व त्यांच्यामध्ये $2n^2$ इलेक्ट्रॉन असतील. असे सर्व इलेक्ट्रॉन मिळून n पुंजांक असलेले कवच तयार होते. अशा तऱ्हेने निरनिराळे अणू निर्माण होतात. कवचामध्ये $2n^2$ इलेक्ट्रॉन असतील तर ते कवच पूर्ण होईल. एखादे अंतर्गत कवच पूर्ण होण्यापूर्वीच केव्हा केव्हा बाहेरचे कवच आधी भरू लागते. याचे एक कारण म्हणजे अतिविकेंद्रता असलेल्या काही इलेक्ट्रॉन-कक्षांच्या अंतर्भेदामुळे इलेक्ट्रॉन अणुकेंद्राच्या अगदी जवळ जातात. त्यांचे द्रव्यमान वाढते व पातळीची ऊर्जा कमी होते. ही आणवीय इलेक्ट्रॉनाची कवच-रचना आवर्त-सारणीमध्ये दिलेल्या माहितीवरून स्पष्ट होईल (कोष्टक पहावे). उदा., मूलद्रव्य $_{24}Cr$ मध्ये पाच $3d$ इलेक्ट्रॉन व बाकीचे $_{19}K$ प्रमाणे; $_{25}Mn$ मध्ये पाच $3d$ इलेक्ट्रॉन व बाकीचे $_{20}Ca$ प्रमाणे; $_{47}Ag$ मध्ये एक $5s$ इलेक्ट्रॉन व बाकीचे $_{46}Pd$ प्रमाणे; $_{78}Pt$ मध्ये नऊ $5d$ इलेक्ट्रॉन व $1s$ ते $5p$ असे ६८ इलेक्ट्रॉन अधिक एक $6s$ इलेक्ट्रॉन. $_{78}Pt$ पेक्षा $_{79}Au$ मध्ये अधिक एक $5d$ इलेक्ट्रॉन; $_{80}Hg$ मध्ये अधिक एक $6s$ इलेक्ट्रॉन, बाकीचे $_{79}Au$ प्रमाणे. याप्रमाणे सर्व कोष्टक वाचता येईल.

तरंगयामिकी आणि आणवीय प्रतिमान : प्रत्येक कणाला त्याच्या संवेगाला (वस्तुमान आणि वेग यांच्या गुणाकाराला) अनुरूप अशी तरंगलांबी असते, असे गृहीत फ्रेंच शास्त्रज्ञ द ब्रॉग्ली यांनी १९२४ मध्ये

अणूंमधील इलेक्ट्रॉनांची कवचरचना. दिलेले अणुभार कार्बन (१२) बरोबर १२*u* प्रमाणे.

अणुक्रमांक	मूलद्रव्य व अणुभार	K	L		M			N	
		n, l 1, 0 1*s*	2, 0 2*s*	2, 1 2*p*	3, 0 3*s*	3, 1 3*p*	3, 2 3*d*	4, 0 4*s*	4, 1 4*p*
1	H (1·0080)	1	·	·	·	·	·	·	·
2	He (4·003)	2	·	·	·	·	·	·	·
3	Li (6·939)	2	1	·	·	·	·	·	·
4	Be (9·012)	2	2	·	·	·	·	·	·
5	B (10·81)	2	2	1	·	·	·	·	·
6	C (12·000)	2	2	2	·	·	·	·	·
7	N (14·007)	2	2	3	·	·	·	·	·
8	O (15·999)	2	2	4	·	·	·	·	·
9	F (18·998)	2	2	5	·	·	·	·	·
10	Ne (20·183)	2	2	6	·	·	·	·	·
11	Na (22·990)	सर्व निऑन (Ne) प्रमाणे			1	·	·	·	·
12	Mg (24·312)				2	·	·	·	·
13	Al (26·98)				2	1	·	·	·
14	Si (28·08)				2	2	·	·	·
15	P (30·974)				2	3	·	·	·
16	S (32·064)				2	4	·	·	·
17	Cl (35·453)				2	5	·	·	·
18	Ar (39·948)				2	6	·	·	·
19	K (39·102)	सर्व आर्‌गॉन (Ar) प्रमाणे					·	1	·
20	Ca (40·08)						·	2	·
21	Sc (44·96)						1	2	·
22	Ti (47·90)						2	2	·
23	V (50·94)						3	2	·
24	Cr (51·996)						5	1	·
25	Mn (54·94)						5	2	·

अणुक्रमांक	मूलद्रव्य व अणुभार	K	L		M			N				O	
		1, 0 1*s*	2, 0 2*s*	2, 1 2*p*	3, 0 3*s*	3, 1 3*p*	3, 2 3*d*	4, 0 4*s*	4, 1 4*p*	4, 2 4*d*	4, 3 4*f*	5, 0 5*s*	5, 1 5*p*
26	Fe (55·80)	सर्व आर्‌गॉन (Ar) प्रमाणे					6	2	·	·	·	·	·
27	Co (58·93)						7	2	·	·	·	·	·
28	Ni (58·71)						8	2	·	·	·	·	·
29	Cu (63·54)						10	1	·	·	·	·	·
30	Zn (65·37)						10	2	·	·	·	·	·
31	Ga (69·72)						10	2	1	·	·	·	·
32	Ge (72·59)						10	2	2	·	·	·	·
33	As (74·92)						10	2	3	·	·	·	·
34	Se (78·96)						10	2	4	·	·	·	·
35	Br (79·91)						10	2	5	·	·	·	·
36	Kr (83·80)						10	2	6	·	·	·	·
37	Rb (85·47)	सर्व क्रिप्टॉन (Kr) प्रमाणे								·	·	1	·
38	Sr (87·68)									·	·	2	·
39	Y (88·90)									1	·	2	·
40	Zr (91·22)									2	·	2	·
41	Nb (92·91)									4	·	1	·

अणूंमधील इलेक्ट्रॉनांची कवचरचना—पुढे चालू

अणुक्रमांक	मूलद्रव्य व अणुभार	K	L		M			N				O	
		1, 0 1*s*	2, 0 2*s*	2, 1 2*p*	3, 0 3*s*	3, 1 3*p*	3, 2 3*d*	4, 0 4*s*	4, 1 4*p*	4, 2 4*d*	4, 3 4*f*	5, 0 5*s*	5, 1 5*p*
42	Mo (95·94)	सर्व क्रिप्टॉन (Kr) प्रमाणे								5	·	1	·
43	Tc (99·00)									5	·	2	·
44	Ru (101·1)									7	·	1	·
45	Rh (102·91)									8	·	1	·
46	Pd (106·4)									10	·	·	·
47	Ag (107·870)	सर्व पॅलॅडियम (Pd) प्रमाणे										1	·
48	Cd (112·40)											2	·
49	In (114·82)											2	1
50	Sn (118·69)											2	2
51	Sb (121·75)											2	3
52	Te (127·60)											2	4
53	I (126·90)											2	5
54	Xe (131·3)											2	6

अणुक्रमांक	मूलद्रव्य व अणुभार	K, L, M, N	N	O				P		
		1*s* ते 4*d*	4, 3 4*f*	5, 0 5*s*	5, 1 5*p*	5, 2 5*d*	5, 3 5*f*	6, 0 6*s*	6, 1 6*p*	6, 2 6*d*
55	Cs (132·90)	1*s* ते 4*d* या कवचांमध्ये क्रिप्टॉन (Kr) प्रमाणेच ४६ इलेक्ट्रॉन आहेत.	·	5*s* ते 5*p* मध्ये पॅलॅडियम (Pd) प्रमाणे ८ इलेक्ट्रॉन आहेत.		·	·	1	·	·
56	Ba (137·34)		·			·	·	2	·	·
57	La (138·91)		·			1	·	2	·	·
58	Ce (140·12)		1			1	·	2	·	·
59	Pr (140·91)		3			·	·	2	·	·
60	Nd (144·24)		4			·	·	2	·	·
61	Pm (145·00)		5			·	·	2	·	·
62	Sm (150·35)		6			·	·	2	·	·
63	Eu (151·96)		7			·	·	2	·	·
64	Gd (157·25)		7			1	·	2	·	·
65	Tb (158·92)		9			·	·	2	·	·
66	Dy (162·50)		10			·	·	2	·	·
67	Ho (164·98)		11			·	·	2	·	·
68	Er (167·2)		12			·	·	2	·	·
69	Tm (168·93)		13			·	·	2	·	·
70	Yb (173·04)		14			·	·	2	·	·
71	Lu (174·97)		14			1	·	2	·	·
72	Hf (178·5)	1*s* ते 5*p* पर्यंत ६८ इलेक्ट्रॉन ल्युटेशियम (Lu) प्रमाणे आहेत.				2	·	2	·	·
73	Ta (180·92)					3	·	2	·	·
74	W (183·92)					4	·	2	·	·
75	Re (186·2)					5	·	2	·	·
76	Os (190·2)					6	·	2	·	·
77	Ir (192·2)					7	·	2	·	·
78	Pt (195·02)					9	·	1	·	·
79	Au (196·97)					10	·	1	·	·
80	Hg (200·59)					10	·	2	·	·

अणूंमधील इलेक्ट्रॉनांची कवचरचना — पुढे चालू

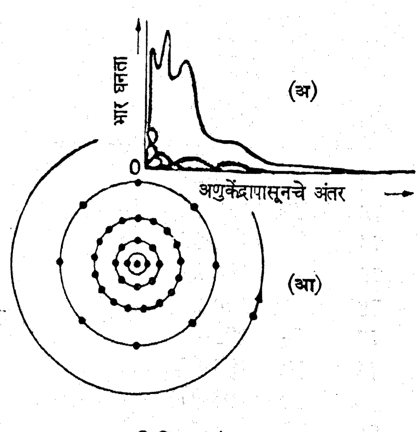
अणुक्रमांक	मूलद्रव्य व अणुभार	K, L, M, N, O	O	P			Q
		1s ते 5d	5, 3 5f	6, 0 6s	6, 1 6p	6, 2 6d	7, 0 7s
81	Tl (204·37)	1s ते 5d मध्ये पाऱ्या (Hg)-प्रमाणे ७८ इलेक्ट्रॉन आहेत.	·	2	1	·	·
82	Pb (207·19)		·	2	2	·	·
83	Bi (208·98)		·	2	3	·	·
84	Po (210)		·	2	4	·	·
85	At (210)		·	2	5	·	·
86	Rn (222)		·	2	6	·	·
87	Fr (223)		·	2	6	·	1
88	Ra (226·01)		·	2	6	·	2
89	Ac (227)		·	2	6	1	2
90	Th (232·04)		·	2	6	2	2
91	Pa (231)		2	2	6	1	2
92	U (238·03)		3	2	6	1	2
93	Np (237)		4	2	6	1	2
94	Pu (242)		6	2	6	·	2
95	Am (243)		7	2	6	·	2
96	Cm (245)		7	2	6	1	2
97	Bk (245)		8	2	6	1	2
98	Cf (248)		10	2	6	·	2
99	Es (253)		11	2	6	·	2
100	Fm (254)		12	2	6	·	2
101	Md (256)		13	2	6	·	2
102	No (257)		14	2	6	·	2
103	Lw (257,258)		14	2	6	1	2

मांडले. ही तरंगलांबी $\lambda = \frac{h}{p}$ या सूत्राने मिळते (h=प्लांक-स्थिरांक; p=संवेग) म्हणजे आणवीय इलेक्ट्रॉनांना ही तरंगलांबी असते. जितका वेग (किंवा ऊर्जा) अधिक तितकी तरंगलांबी लहान. उदा., १ *ev* (इलेक्ट्रॉन व्होल्ट म्हणजे १ व्होल्ट विद्युत् दाबाखाली प्रवेगित केलेल्या इलेक्ट्रॉनाची ऊर्जा) ऊर्जा असलेल्या इलेक्ट्रॉनाची तरंगलांबी १२·२३ A°. १० *ev* इलेक्ट्रॉनाची २·८७ A° तर १ *Mev* (मिलियन—दशलक्ष—इलेक्ट्रॉन व्होल्ट) इलेक्ट्रॉनाची ०·०१ A° इतकी लहान असते.

आधुनिक संशोधनाप्रमाणे बोर यांचे प्रतिमान आणवीय संरचनेला लागू पडत नाही. १९२५–२६ मध्ये हायझेनबेर्क व श्रोडिंजर यांनी पुंजयामिकी आणि तरंगयामिकी यांची व पुढे १९२८ मध्ये डिरॅक यांनी पुंजयामिकीची प्रस्थापना केली. हायड्रोजन-अणूमधील इलेक्ट्रॉन तरंगरूपाचा मानणे ओघाने आले. इलेक्ट्रॉन-गती श्रोडिंजर यांच्या प्रसिद्ध तरंग समीकरणाने नियंत्रित होते; ते समीकरण असे :

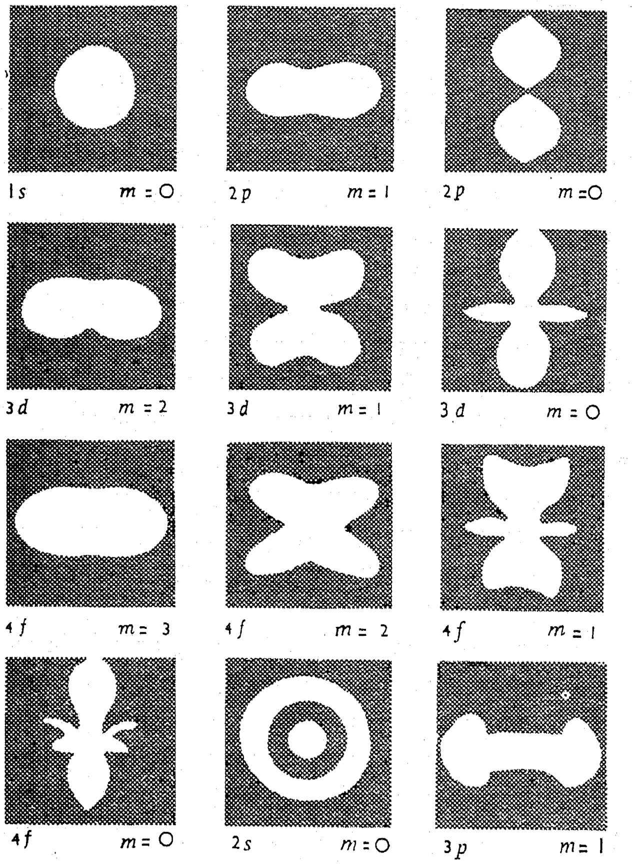
$$-\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2\psi + V(r)\,\psi = E\,\psi$$

हे समीकरण सोडविण्यासाठी काही अटी संभाळाव्या लागतात आणि त्यामुळे आपोआपच n, l, m_l हे पुंजांक उपस्थित होतात. ψ याचा अर्थ काय, हे एक कोडे होते. प्रथमतः माक्स बॉर्न यांनी $|\psi|^2$ आणि इलेक्ट्रॉन विवक्षित स्थळी असण्याची संभाव्यता यांचा संबंध जोडला. $|\psi|^2$ म्हणजे इलेक्ट्रॉनाची त्या त्या स्थानी असणारी संभाव्य घनता होय. या सिद्धांतानुसार जरी हायड्रोजन-अणूच्या (आणि त्याचप्रमाणे इतर अणूंच्या) सर्व ज्ञात घटकांचे सुसूत्र व अधिक समाधानकारक असे विवरण करता येत असले, तरी आणवीय संरचना कशी असावी याचे चित्र डोळ्यापुढे येत नाही. आधुनिक सैद्धांतिक शास्त्रज्ञांच्या मते असे चित्र कल्पिणे निरर्थक व फोल आहे. कवच व कक्षा यांच्या भाषेत संरचनेचे वर्णन करणे सोयीचे असते. नवीन यामिकीप्रमाणे इलेक्ट्रॉनाच्या विद्युत् भाराचा विनिमय अशा प्रकारे होतो की, त्याचे कवचरूपाशी पुष्कळ साम्य आढळते हे आ. ३ मधील रुबिडियम (क्रमांक ३७) च्या आणवीय संरचनेवरून स्पष्ट होईल. येथे नवीन प्रतिमान हे आलेखाच्या रूपात दर्शविले आहे आणि जुनी पद्धतही कक्षांच्या रूपात दर्शविली आहे. प्रमुख पुंजांक १, २, ३, ४, ५ ला अनुरूप K, L, M, N, O च्या कवचांची अंतरे आणि विद्युत् भार घनतेच्या कमाल मूल्यांची केंद्रापासूनची अंतरे जुळली आहेत. म्हणजे नवीन पद्धतीमध्ये कवचरचना अध्याहृत आहे. हायड्रोजनामधील इलेक्ट्रॉन-घनतेची तरंगयामिकीप्रमाणे मिळणारी चित्रे आ. ४ मध्ये दर्शविली आहेत.



आ. ३. **रुबिडियम (अणुक्रमांक ३७)ची आणवीय संरचना.** (अ) नव्या तरंगयामिकी प्रतिमानाप्रमाणे, (आ) जुन्या बोर–स्टोनर-प्रतिमानाप्रमाणे.

जवळजवळ पूर्ण एकवर्णी व तीव्र अशी लेसरची किरणशलाका



आ. ४. तरंगयामिकीप्रमाणे इलेक्ट्रॉनांची घनता; हायड्रोजनामधील इलेक्ट्रॉन.

आपाती प्रकाश म्हणून वापरल्यास रामन परिणामातील प्रकीर्ण रेषांच्या बाह्यरेखा अचूकतेने मोजता येतात. याखेरीज अणुशलाकांचा उपयोग करून होत असलेले अन्वेषण, रासायनिक विश्लेषणामुळे प्राप्त झालेला वर्णपटांचा अभ्यास इत्यादींमुळे आणवीय संरचनेसंबंधीच्या ज्ञानात अधिक भर पडत आहे.

संदर्भ : 1. Born, M.; Tr. Fisher, J. W. *The Mechanics of the Atom,* New York, 1960. 2. Ruark, A. E. *Atoms, Molecules and Quanta, Vol. I,* New York, 1964.

गोडबोले, रा. द.

अणुव्रते : जैन धर्मात पाच महाव्रते व पाच अणुव्रते (लघुव्रते) अशी दोन प्रकारची व्रते आहेत. गृहस्थाश्रमी श्रावकांसाठी स्थूलमानाने आचरावयाची सोपी अणुव्रते आहेत. कारण श्रमणांच्या महाव्रतांसाठी सर्वस्वत्याग आवश्यक आहे. अणुव्रते श्रावकधर्मात अपरिहार्य म्हणून 'मूलगुणरूप' म्हटली आहेत, ती अशी : (१) प्राणातिपात-विरमण म्हणजे अहिंसा, (२) मृषावाद-विरमण म्हणजे सत्य, (३) अदत्तादानविरमण म्हणजे अचौर्य, (४) स्वदार-संतोष म्हणजे स्वस्त्रीसंतोष आणि (५) इच्छा-परिमाण म्हणजे आवश्यक गरजेपुरत्या वस्तूंव्यतिरिक्त इतरांचा त्याग.

संदर्भ : मेहता, मोहनलाल, *जैन आचार,* वाराणसी, १९६६.

सुर्वे, भा. ग.

अणे, माधव श्रीहरि : (२९ ऑगस्ट १८८०—२६ जानेवारी १९६८). भारतीय स्वातंत्र्यलढ्यातील एक अग्रगण्य पुढारी. जन्मस्थान वणी (जि. यवतमाळ). वकिली करीत असतानाच त्यांनी अनेक सार्वजनिक कार्यांत भाग घेऊन विदर्भात काही नवीन संस्था स्थापन केल्या. *लोकमत* हे साप्ताहिक ते काही काळ चालवीत होते. १९२८ मध्ये ग्वाल्हेर येथे झालेल्या मराठी साहित्य-संमेलनाचे ते अध्यक्ष होते. लो. टिळकांचे ते कट्टर अनुयायी असून त्यांच्या होमरूल लीगचे ते एकदा उपाध्यक्षही झाले होते. टिळकांच्या मृत्यूनंतर त्यांनी म. गांधींच्या असहकाराच्या चळवळीत हिरिरीने भाग घेतला व काँग्रेसमध्ये अनेक महत्त्वाची अधिकारपदे भूषविली. दुसऱ्या महायुद्धकाळात ब्रिटिश गव्हर्नर जनरलच्या कार्यकारी मंडळाचे ते सभासद होते; परंतु १९४३ साली म. गांधींच्या उपोषणास सहानुभूती म्हणून त्यांनी त्यागपत्र दिले. जीवनाच्या उर्वरित काळात त्यांनी स्वतंत्र विदर्भ राज्याचा पुरस्कार केला. *तिलक यशोर्णव* हे त्यांनी लिहिलेले लो. टिळकांचे संस्कृत चरित्र त्यांच्या मृत्यूनंतर प्रसिद्ध झाले. त्यांच्यावरील प्रेमामुळे महाराष्ट्रीय जनता त्यांना 'लोकनायक' म्हणत असे.



माधव श्रीहरी अणे

देवगिरीकर, त्र्यं. र.

अतत्त्वाभिनिवेश : (आयुर्वेद). हा मानसिक रोग आहे.

स्वरूप : रुग्ण आरोग्याला हितकर ते अहितकर व अहितकर ते हितकर मानतो; तसेच नित्य ते अनित्य व अनित्य ते नित्य मानतो. या रोगाला 'बुद्धिविभ्रंश'ही म्हणतात. हा महागद (मोठा रोग) मानतात.

कारणे : दुबळ्या मनाचा व रज आणि मोह यांनी व्यापलेल्या मनाचा मनुष्य मलमूत्रांचे वेग रोकतो; मलिन अन्न नेहमी खातो; शीतोष्ण, स्निग्ध, रूक्ष इत्यादी आहार अती प्रमाणात घेतो.

संप्राप्ती : रज व तम हे मानसिक दोष अधिक वाढल्याने आणि मन व बुद्धी विकृत झाल्याने उत्पन्न झालेले दोष बुद्धीचा भ्रंश करतात.

उपचार : स्नेहन करून, घाम काढून, वांती, रेच, रक्तस्राव इत्यादींनी दोष बाहेर काढून टाकावेत; शरीर निर्दोष झाल्यावर 'बुद्धिवर्धक' अन्नपान म्हणजे आहारात तांदूळ, जव, तीळ, गहू, तित्तिर मोर इत्यादींचे मांस; गायीचे दूध, तूप, लोणी; महाळुंग, शिवण फळ इ. असावेत. पंचगव्याबरोबर ब्राह्मीचा रस, शंखपुष्पी, ज्येष्ठमध, गुळवेल इ. रसायने द्यावीत. धार्मिक व स्मृतिसमाधियुक्त अशा मित्रांनी धैर्य-ज्ञानादी उत्पन्न करणारे वातावरण रुग्णाभोवती नित्य ठेवावे.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

अतिक्रमण : मूळच्या अतिविस्तृत अर्थानुसार दुसऱ्याच्या कुठल्याही न्याय्य हक्कावरील आक्रमण म्हणजे अतिक्रमण. *बायबल*च्या अधिकृत प्रतीमध्ये ह्याच अर्थाने अतिक्रमण हा शब्द वापरलेला आहे. कायद्याच्या परिभाषेप्रमाणे दुसऱ्याच्या शरीरास वा स्थावर किंवा जंगम वस्तूस प्रत्यक्ष व बलपूर्वक इजा वा अपाय करणे म्हणजे अतिक्रमण. सामान्य जनांमध्ये मात्र 'दुसऱ्याच्या स्थावरावरील अवैध आक्रमण' या अर्थीच अतिक्रमण हा शब्द रूढ आहे.

अतिक्रमण हे प्रकरणाच्या तपशीलाप्रमाणे ⇨ *अपकृत्य* किंवा गुन्हा वा दोहोंतही मोडू शकते. दिवाणी कायद्याप्रमाणे शरीरावरील, स्थावरावरील व जंगम वस्तूंवरील आक्रमण असे अतिक्रमणाचे तीन प्रकार आहेत. हमला, मारपीट, विकलांगीकरण व अवैध कैद ही शरीरविषयक अति-क्रमणाची अपकृत्ये होत. दुसऱ्याच्या कबजात असलेल्या स्थावरावर त्याच्या कबजास प्रत्यक्ष व ताबडतोब बाध येईल अशा रीतीने प्रवेश करणे म्हणजे स्थावरातिक्रमण. अवैध उद्देश असो वा नसो, प्रत्यक्ष नुकसान झालेले असो वा नसो, स्थावरातिक्रमण हे अपकृत्य ठरतेच. अतिक्रमण करणाऱ्याविरुद्ध दावा करणे, त्यास आपल्या स्थावरावरून बळाच्या उपयोगाने हाकलून लावणे वा बळाचा वापर करून आपल्या कबजाचे रक्षण करणे हे तीन मार्ग पीडितास उपलब्ध असतात. दावा करण्यासाठी पीडितास आपल्या स्थावरावरील मालकीहक्क दाखविण्याची

गरज नसून, फक्त कबजा सिद्ध करणे जरूर आहे; कारण अतिक्रमण हे मालकीहक्कास नसून कबजात बाधा वा विरोध उत्पन्न होईल अशा प्रकारचे अपकृत्य आहे. वैधरीत्या प्रवेश करून आपले स्थावरावरील वास्तव्य अवैध झाल्यावरही तेथे राहिल्यास आदितः अतिक्रमण घडते. अतिक्रमण हे व्यक्तीकडूनच न घडता तिच्या जनावरांकडूनसुद्धा घडू शकते व त्याबद्दल ती मालक-व्यक्ती जबाबदार असते. दुसऱ्याच्या ताब्यातील वस्तूबाबत त्याच्या एकमेव ताब्यास बाध येईल किंवा वस्तूस अपाय होईल असे कृत्य म्हणजे जंगम वस्तूवरील अतिक्रमण. कॉमन लॉप्रमाणे अशा अतिक्रमणाच्या बाबतीत वादीला प्रतिवादीचा उद्देश किंवा हयगय सिद्ध करण्याची आवश्यकता नाही. प्रत्यक्ष नुकसानीशिवाय अतिक्रमण सिद्ध होते. उदा., संग्रहालयामधील वस्तूस हात लावणे.

फौजदारी कायद्यामध्ये मात्र अतिक्रमणाचा स्थावरातिक्रमण हाच अर्थ अभिप्रेत असतो. भारतीय दंडसंहितेच्या कलम ४४१ प्रमाणे दुसऱ्याच्या कबजातील स्थावरामध्ये गुन्हा करण्याच्या हेतूने वा धमकी देण्यासाठी, अपमान करण्यासाठी किंवा चीड आणण्यासाठी प्रवेश केल्यास तसेच वैधरीत्या प्रवेश करून उपरोक्त उद्देशाने प्रेरित होऊन आपले दुसऱ्याच्या ताब्यातील स्थावरावरील वास्तव्य चालू ठेवल्यास सदरहू प्रवेश फौजदारी अतिक्रमण ठरतो. कबजा व त्यास बाधा हेच या गुन्ह्याचे मूलभूत स्वरूप असल्यामुळे प्रसंगविशेषी स्थावराचा खुद्द मालकही फौजदारी अतिक्रमणामुळे गुन्हेगार ठरू शकतो. फौजदारी कायद्यानुसार बळाचा वापर करूनही आपल्या मालमत्तेचे रक्षण करण्याचा अधिकार कबजेदारास आहे.

संदर्भ : Thakore, Dhirajlal Keshavlal; Manharlal Ratanlal, *The English and Indian Law of Torts,* Bombay, 1960.

रेगे, प्र. वा.

अतिचार : समाजाची मूल्ये आणि आचारनियम यांची चाकोरी सोडून वागणे. समाजसंमत उद्दिष्टे गाठण्याकरिता असंमत असलेल्या मार्गांचा अवलंब होऊ लागला म्हणजे समाजात अतिचार (ॲनॉमी) निर्माण झाला, असे म्हटले जाते. येथे 'अतिचार' ही संकल्पना मूल्ये आणि आचार-नियमाच्या अभावी समाजात निर्माण होणारी अनियंत्रितता या अर्थी वापरली आहे.

कोणताही समाज घेतला, की त्याच्या घटकांमध्ये त्यांच्या परस्पर-भूमिकेसंबंधी काही अपेक्षा अभिप्रेत असतात. त्याचप्रमाणे व्यक्तिव्यक्तीं-मधील व गटागटांमधील संबंध यांविषयीही काही विशिष्ट अपेक्षा असतात. समाजरचनेचे महत्त्वाचे घटक असलेले सामाजिक संकेत, रूढी, नीति-नियम, कायदे यांवर त्या अपेक्षा आधारलेल्या असतात. त्यांनुसार सामाजिक संबंध ठेवले जातात; परंतु काही वेळा विशिष्ट परिस्थितीत दुसऱ्याकडून अपेक्षित भूमिका वठविली जात नाही, त्या वेळी साहजिकच परस्परसंबंध किंबहुना सर्व संकेत कोलमडून पडतात. त्यामुळे सामाजिक संबंधांत व नैतिक मूल्यांत एक प्रकारची पोकळी निर्माण होते. समाजात बळावणाऱ्या असंमत वर्तनाची ही शेवटची पायरी समजली जाते. अशा वेळी व्यक्ती व समाज यांची फारकत होऊन समाज विघटित होण्याची प्रक्रिया बळावते. असा प्रसंग येऊ नये म्हणून सामाजिक संकेत, रूढी, नीतिनियम, आचार इत्यादींच्या आदानप्रदानाची म्हणजे योग्य अशा सामाजीकरणाची प्रक्रिया सतत चालू राहिली पाहिजे. बहुतेक समाजांतून अशा आदानप्रदानाची विशेष खबरदारी घेतली जाते; कारण समाज-रचनेचा कल समाज सुसंघटित करण्याकडे असतो.

प्रसिद्ध फ्रेंच समाजशास्त्रज्ञ दूरकेम याने अतिचाराची मीमांसा व्यक्तीच्या विश्लेषणातून केली आहे. त्याने असे प्रतिपादिले, की विशिष्ट परिस्थितीचा ताण विशिष्ट व्यक्तींवर अतिशय पडल्यामुळे त्या व्यक्ती अतिचारी होतात. तसेच माकायव्हर व डेव्हिड रीझमन यांनीही या दृष्टिकोनातून अतिचाराची मीमांसा केली आहे. परंतु मर्टन याने अतिचाराची मीमांसा सामाजिक परिस्थितीच्या संदर्भात केली आहे. त्याचे म्हणणे असे, की प्रत्येक समाजात विशिष्ट उद्दिष्टांना मान्यता दिली जाते; परंतु समाजाला संमत असलेल्या मार्गांनी ती उद्दिष्टे गाठणे हे सर्व स्तरांतील लोकांना शक्य होत नाही. उद्दिष्टे कोणत्या पद्धतीने गाठावयाची याविषयीही काही संकेत, नीतिनियम व कायदे असतात. उदा., संपत्ती मिळविणे हे ज्या समाजात योग्य उद्दिष्ट मानले गेले आहे, त्या समाजातही संपत्ती मिळविण्याच्या मार्गासंबंधी काही सामाजिक संकेत, नीतिनियम, कायदे इ. अभिप्रेत असतात.

साहजिकच निव्वळ उद्दिष्ट गाठणे एवढाच हेतू नसून ते उद्दिष्ट विशिष्ट चौकटीत समाजाला संमत अशा मार्गानेच गाठले पाहिजे, असा समाजाचा कटाक्ष असतो. परंतु काही स्तरांतील लोकांना समाजसंमत मार्गांनी उद्दिष्ट गाठण्यास ज्या संधी आणि सवलती लागतात त्या मिळत नाहीत, त्यामुळे व समाजात चालू असलेल्या स्पर्धेमुळे ते कोणत्याही मार्गाने उद्दिष्ट गाठण्यास उद्युक्त होतात. समाजमान्य उद्दिष्ट व समाजाला संमत अशा मार्गांचे पालन या दोहोंच्या कात्रीत ते सापडतात. अशा परिस्थितीत ते अतिचाराकडे वळण्याची व सामाजिक उद्दिष्टे व संकेत हे दोन्हीही डावलले जाण्याची शक्यता असते.

हा प्रकार गतिशीलतेस वाव असलेल्या समाजातसुद्धा उद्दिष्टे येनकेनप्रकारे लवकर गाठण्याच्या प्रयत्नामुळे घडू शकतो. सामाजिक व आर्थिक विषमता व त्यामुळे माणसामाणसांत पडणारी तफावत यांतूनही अतिचार उद्भवतो. या परिस्थितीस व्यक्तीपेक्षा सामाजिक परिस्थितीच जास्त जबाबदार असण्याचा संभव असतो. अशा परिस्थितीत अनेक वेळा उद्दिष्ट गाठण्याबाबत नवी मूल्येही निर्माण केली जातात. त्यामुळे मूल्यांसंबंधी निर्माण झालेली पोकळी भरून निघत असते. अतिचारी व्यक्तींचे प्रमाण आणि समाजातील त्यांचे महत्त्व यांनुसार ही नवी मूल्ये समाजात स्वीकारली जातात. साहजिकच अतिचार उद्भवेल अशी परिस्थिती काही मर्यादित काळच टिकते व नवीन मूल्यांनुसार समाजाची संघटना होत राहते. ही सामाजिक विघटन-संघटनाची प्रक्रिया सामाजिक परिवर्तनाची द्योतक आहे.

संदर्भ : 1. Durkheim, Emile; Trans. Spaulding, J. A.; Simpson, George, *Suicide,* London, 1952. 2. Merton, R. K. *Social Theory and Social Structure,* Glencoe (Illinois), 1961.

दामले, य. भा.

अतिनाट्य : एक विशिष्ट नाट्यप्रकार. इंग्रजीत तो 'मेलोड्रामा' या नावाने ओळखला जातो. 'मेलोस' (गीत) ह्या ग्रीक शब्दावरून मेलोड्रामा हा शब्द तयार झाला. अभिजाततावादी नाट्यतंत्राचे पुनरुज्जीवन करण्याच्या प्रयत्नात अतिनाट्याचा आरंभ झाला. इटलीत रीनूत्चीनीचे (१५६२—१६२१) डॅफ्ने (१५९४) हे अतिनाट्यतंत्राने लिहिलेले पहिले नाटक होय. प्रारंभी अशी नाटके संगीतप्रधान असत. संगीत आणि संवाद यांत साधलेली संगती हे त्यांचे वैशिष्ट्य होते. त्यामुळेच सु. शंभर वर्षे ही नाटके 'संगीतिका' ह्या प्रकारातच मोडत होती. तथापि कालौघात त्यांचे स्वरूप पालटले आणि एक व्यवच्छेदक लक्षण म्हणून असलेली त्यांची संगीतप्रधानता नाहीशी झाली. प्रेक्षकांच्या भावनांना सतत आवाहन करून त्यांच्या मनात भय, करुणा अथवा आनंद या भावनांची तीव्र जागृती घडवून आणणे हे अतिनाट्याचे एक महत्त्वाचे तंत्र झाले. ते वापरताना कार्यकारणाच्या सुसंगतीकडेही दुर्लक्ष केले जाई; परंतु रंगभूमीवरील सतत बदलणारी भव्य दृश्ये आणि वेगाने घडणाऱ्या सनसनाटी घटना ह्यांच्या साहाय्याने प्रेक्षकांना भारून टाकण्यात येई. शिव आणि अशिव ह्यांमधील संघर्ष हा अतिनाट्याचा नित्यविषय. त्याची मांडणी सर्वगुणसंपन्न नायकनायिका आणि दुर्गुणांनी भरलेला खलनायक अशा संकेतबद्ध, ठोकळेबाज व्यक्तिरेखनाद्वारे भडकपणे केली जाई. साहजिकच आकस्मिक स्थित्यंतरांमुळे खलनायकाचा पराभव

होऊन काव्यन्याय प्रस्थापित करण्यात येत असे. ह्या नाटकांना व्यावसायिक यश भरपूर लाभले. ह्यूगो, ड्यूमा, शॉ यांसारख्या श्रेष्ठ साहित्यिकांनीही अतिनाट्याच्या काही कल्पनांचा उपयोग आपल्या काही नाट्यकृतींच्या प्रकृतीनुसार प्रभावीपणे करून घेतला. मराठीसह सर्वच जागतिक नाट्यसाहित्यात अतिनाट्याचा प्रकार कमीअधिक फरकांनी रूढ असल्याचे दिसून येते. नाट्यकलेच्या विकासात अतिनाट्याचे महत्त्व लक्षणीय आहे. मूकनाट्यासारख्या अत्याधुनिक नाट्यप्रकारातही अतिनाट्यतंत्रांचे अर्थपूर्ण उपयोजन केल्याचे दिसते.

संदर्भ : Booth, M. R. *English Melodrama,* London, 1965.

कुलकर्णी, अ. र.

अतिप्रवाहिता : द्रव हीलियम (He II) मध्ये २·१९° के. [→केल्व्हिन निरपेक्ष तापक्रम] (लँबडा बिंदू) तापमानाच्या खाली आढळणारा घर्षणमुक्त प्रवाहीपणा. सर्वसामान्य द्रव व वायूसुद्धा पलीकडे जाणार नाहीत एवढ्या सूक्ष्म छिद्रांतून व केशनलिकांतून हीलियम (He II) सहज वाहू शकतो. या असामान्य द्रवाच्या बाबतीत 'उच्च ऊष्मीय संवाहकता', 'पटल प्रवाह' (अत्यंत पातळ थरातून वाहणे), 'द्वितीय ध्वनी' (आंदोलन-विस्तार कमी न होता ऊष्मीय आंदोलने अमर्याद अंतरापर्यंत जाणे) व 'धारायंत्र-परिणाम' (कारंज्याप्रमाणे उडणे) असे गुणधर्म आढळतात. या अतिप्रवाही द्रवाची श्यानता (प्रवाहास होणारा अडथळा) व एंट्रॉपी (उष्णता व तापमान यांचे महत्त्वाचे गुणोत्तर) शून्य असते. लँबडा बिंदूच्या तापमानात आढळणारी हीलियमाची द्रव अवस्था सामान्य (He I) व असामान्य (He II) अशा दोन द्रवांचे मिश्रण म्हणून असते व तापमान कमी होईल तसतसे सामान्य हीलियम द्रवाचे असामान्य द्रवामध्ये रूपांतर होत जाते.

पहा : एंट्रॉपी; नीच तापमान भौतिकी. शिरोडकर, सु. स.

अतिभौतिक शक्तिवाद : आदिम स्थितीतल्या समाजांपासून तो आधुनिक सुधारलेल्या समाजांपर्यंत अतिभौतिक शक्तीची कल्पना निरनिराळ्या स्वरूपांत रूढ आहे. मानवशास्त्रज्ञांनी 'अतिभौतिक शक्ती' ही पारिभाषिक संज्ञा, आदिम समाजातील विशिष्ट आचारांचा उलगडा करण्याकरिता निर्माण केली. पाप व पुण्य, देवता, भूत-पिशाच, यक्ष, राक्षस, गंधर्व, अप्सरा, शाप व आशीर्वाद, ईशकृपा व ईश्वरकोप इ. अतिभौतिक शक्तींच्या कल्पना सुधारलेल्या प्रौढ संस्कृतींमध्येसुद्धा प्रसृत असतात. परंतु पाप व पुण्य, ईशकृपा व ईश्वराचा कोप, साधुसंतांचा वा ऋषिमुनींचा शाप व आशीर्वाद, देवता, पिशाच, यक्ष, राक्षस अशा स्पष्ट स्वरूपातल्या कल्पनांचे वाचक शब्द आदिम समाजांच्या भाषांमध्ये मिळत नाहीत. जादू वा जादूसदृश प्राथमिक धर्माचार मात्र त्यांच्यात रूढ असतात. त्या धर्माचारांच्या मुळाशी अतिभौतिक अशा शक्तींची कल्पना आदिम समाजातील व्यक्तींच्या मनात वसत असते, असे मानवशास्त्रज्ञांनी गृहीत धरले आहे. ढग, समुद्र, जलाशय, अग्नी, पर्वत, वृक्ष, वनस्पती, विशिष्ट दगड, अनेक प्रकारचे विशिष्ट प्राणी, काही पक्षी व मासे, काही जनावरे व माणसे इत्यादिकांच्या ठिकाणी अदृश्य, विस्मयकारक अशा शुभकारक वा अशुभकारक शक्ती वसत असल्याचे आदिम समाज मानतो.

आदिम मनुष्यांना अकल्पितपणे जे यश येते व अचानकपणे जी संकटेही येतात, त्यांचा इंद्रियांच्या साहाय्याने साधा सरळ विचार करून उलगडा होत नाही, विस्मय उत्पन्न होतो, कल्पनाशक्ती चाळविली जाते. अतिभौतिक अदृश्य शक्तीची कल्पना केल्याशिवाय भागत नाही. त्याकरिता नित्याचे लौकिक वर्तन उपयोगी पडत नाही. अतिभौतिक शक्तींचा उपयोग करण्याकरिता व बाधा टाळण्याकरिता विशिष्ट प्रकारच्या अलौकिक क्रिया कराव्या लागतात. लौकिक (प्रोफेन) क्षेत्र व अलौकिक (सेक्रेड) क्षेत्र असे जीवनाचे व जगाचे एकमेकांत गुंतलेले भाग आदिम समाजात पडलेले असतात. आदिम समाजांच्या दृष्टीने काही वस्तूंत, व्यक्तींत वा क्रियांत शुभशक्ती व काहींमध्ये अशुभशक्ती असते.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

अतिवास्तववाद : विसाव्या शतकातील दोन महायुद्धांमधल्या काळात उदयास आलेली आणि विकास पावलेली कलाविषयक व साहित्यविषयक चळवळ. प्रत्यक्षानुभव व बुद्धी यांद्वारा सृष्टीमध्ये ज्याप्रमाणे वास्तवाची प्रतीती येते, त्याचप्रमाणे स्वप्नांतून किंवा अनिर्बंध कल्पनातरंगांतून अबोध मनाचे जे आविष्कार प्रकट होतात, त्यांतूनही वास्तव प्रतीत होते आणि हे आविष्कार दृश्य सृष्टीपेक्षा उच्च श्रेणीच्या वास्तवाच्या कितीतरी अधिक जवळचे असतात. अशा उच्च श्रेणीच्या वास्तवाचा म्हणजेच अतिवास्तवाचा शोध घेणे हे कलेचे व साहित्याचे उद्दिष्ट असले पाहिजे, हा ह्या चळवळीमागील मध्यवर्ती विचार होय.

अतिवास्तववादाचा उगम प्रामुख्याने ⇨*दादावादात* आहे. पहिल्या महायुद्धाने संवेदनशील मनाला जो जबर धक्का दिला होता, त्यातून दादावाद उदयाला आला. मानवी मूल्ये, सुसंस्कृत, सुजाण वर्तनाचे नियम, अर्थपूर्णतेचे, सौंदर्याचे, नीतीचे दंडक ह्या सर्वांतील पोकळपणा, त्यांचे वैयर्थ्य महायुद्धाने उघडे पाडले होते. म्हणून दादावाद मानवी जीवनाकडे आणि संस्कृतीकडे 'कशातच काही अर्थ नाही, सर्वच निरर्थक आहे', अशा तुच्छतावादी दृष्टिकोनातून पाहतो. दादावाद म्हणजे मानवी जीवनाकडे पाहण्याची जाणूनबुजून धारण केलेली थिल्लर वृत्ती असल्यामुळे दादावादाने कलेकडे, साहित्याकडे थिल्लरपणे पाहिले. सर्वच गोष्टींचा अव्हेर करणारी, सर्वच संस्थांविरुद्ध व सुव्यवस्थित जीवनाविरुद्ध बंड करणारी ही विघातक चळवळ टिकू शकली नाही; पण या विघातक चळवळीचे विधायक असे एक अंग होते. सुजाण व समंजस वर्तनाचे, सुंदर रचनेचे, अर्थपूर्णतेचे जे बुद्धीने प्रमाणभूत मानलेले नियम किंवा दंडक होते, त्यांच्याविरुद्ध दादावादाने बंड केले होते. ही बंडखोर प्रवृत्ती मानवी प्रकृतीचे एक शाश्वत असे अंग आहे. दादावाद ह्या प्रवृत्तीचा एका विशिष्ट परिस्थितीतील आविष्कार होता. वास्तवतेचे तसेच मानवी जीवनाचे खरेखुरे प्राकृत स्वरूप अस्ताव्यस्त असते. त्याच्यात कोणतीही रचना, व्यवस्था किंवा सुसंगती नसते. वास्तवता म्हणजे अनेक असंबंधित गोष्टी केवळ यदृच्छया एकत्र येऊन बनलेला समूह किंवा गोंधळ आहे, हे दादावादाला दाखवून द्यावयाचे होते. कलेचे जीवनापासून स्वतंत्र व स्वायत्त असे विश्व असते, ही भूमिका नाकारून त्याने सुव्यवस्थित रचनेच्या व मांडणीच्या परंपराप्राप्त नियमांची जाणूनबुजून मोडतोड केली. कला ही जीवनाचा एक भाग असली पाहिजे, हे तत्त्व स्वीकारून कलेला साक्षात जीवनाच्या प्रवाहात स्थान देण्याचा प्रयत्न केला. दादावादी कलावंतांनी कलाकृतींचे माध्यम, रचना, मांडणी, तंत्र इ. बाबतींत अनेक धाडसी व तऱ्हेवाईक प्रयोग केले. हे सारे प्रयोग अतिवास्तववादाचा वारसा ठरले. अतिवास्तववादाची अधिकृत मांडणी फ्रेंच कवी व लेखक ⇨*आंद्रे ब्रताँ* ह्याने १९२४ साली प्रसिद्ध केलेल्या पुस्तिकेत प्रथम केली. अबोध मनातील 'अनियंत्रित कल्पनासाहचर्यावर, स्वप्नाच्या सार्वभौमत्वावर व मुक्त विचारावर' अतिवास्तववाद आधारलेला आहे, असे त्याने जाहीर केले. ह्या अर्थात फ्रॉइडच्या मनोविश्लेषणाचा प्रभाव होता व ब्रताँ स्वतः मनोविश्लेषणशास्त्रज्ञ होता. शिवाय सामाजिक संस्था, प्रघात, संकेत यांनी नियंत्रित केलेल्या जीवनाविरुद्ध दादावादाने केलेल्या बंडाचा वारसा अतिवास्तववादाने स्वीकारला होता व म्हणून ह्या पंथाच्या अनुयायांनी काही काळ मार्क्सवादी कार्यक्रम अर्धवट स्वीकारला होता. अतिवास्तववाद ही दृश्य कलांप्रमाणे साहित्यातीलही चळवळ होती आणि आपॉलिनेर, बोदलेअर, मालार्मे इ. प्रतीकवादी कवींचा तिच्यावर प्रभाव होता. अतिवास्तववादाचा जीवनाकडे पाहण्याचा दृष्टिकोन मूलतः हेगेलच्या तत्त्वज्ञानावर आधारलेला आहे, हेही ब्रताँने दाखवून दिले. अबोध मनातील अनिर्बंध कल्पनासाहचर्याला, मुक्त विचारांना आणि

त्यांतून निर्माण होणाऱ्या प्रतिमांच्या संघटनांना पुरेपूर वाव द्यावयाचा, तर त्यांच्यावर पडणारी तार्किक विचारांची व कलासौंदर्यविषयक पूर्वग्रहांची बंधने नष्ट केली पाहिजेत. यासाठी अतिवास्तववादी लेखकांनी व कलावंतांनी अबोध मनातून आपोआप स्फुरणाऱ्या स्वयंप्रेरित लिखाणाचा व रचनेचा पुरस्कार केला. जीवनात जे काही अद्‌भुत असे आढळते, त्याचा बुद्धिवाद द्वेष करतो, असे ब्रताँने म्हटले आहे. स्वप्नात, ध्यासात, मुक्तपणे भटकण्यात, काव्यात, अतींद्रिय सृष्टीत, यदृच्छेने घडलेल्या एखाद्या घटनेत हे अद्‌भुत आढळते. हे अद्‌भुत म्हणजेच सौंदर्य आणि सौंदर्य म्हणजे हे अद्‌भुत. ह्या अद्‌भुताचा प्रत्यय येण्यासाठी आपल्या अबोध मनाभोवती तार्किक विचारांची आणि सौंदर्यविषयक पारंपरिक संकेतांची जी कुंपणे असतात, ती नाहीशी करून या मनाला मोकळे केले पाहिजे. परंतु लेखकाच्या किंवा चित्रकाराच्या अबोध मनातून ज्या प्रतिमा किंवा प्रतीके स्फुरतील, त्यांचे सर्वांना ग्रहण होऊ शकेल का? मानवी अस्तित्वाचा गाभा असलेल्या अबोध मनातील प्रतीकांची भाषा ही एक सार्वत्रिक, सर्वांना अवगत असलेली भाषा आहे, असे अतिवास्तववादाचे म्हणणे होते. कला व साहित्य यांविषयी या वादाची भूमिका अशा प्रकारे अत्यंत क्रांतिकारक होती.

रेगे, मे. पुं.

ललितकलांपैकी चित्रकलेत अतिवास्तववादाचा प्रभाव सर्वांत अधिक दिसतो. एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी शेवटी यूरोपात ➩ *दृक्‌प्रत्ययवादा*नंतर कलेतील आधुनिक विचारप्रवाह ➩ *अभिव्यक्तिवाद*, ➩ *अप्रतिरूप कला* यांसारख्या प्रकारांनी वाढीस लागला. प्रारंभी बाह्य-विश्वाच्या दृश्य प्रतिक्रियाच चित्रित करण्यात आल्या व त्यानुरूप वस्तु-विचार व माध्यमविचार प्रतिपादन करण्यात आला. नंतर विरूपणातील व रंगयोजनेतील अभिव्यक्तिसामर्थ्य लक्षात येऊ लागले. वैज्ञानिक शोधांनी शक्य झालेल्या गतिमानतेमुळे वस्तूच्या स्थायी रूपाच्या कल्पना अप्रस्तुत ठरल्या. वस्तूच्या दृश्य रूपापेक्षा अंतर्मनात स्फुरणाऱ्या तिच्या प्रतिमारूपाचा आविष्कार करणे हे चित्रकलेचे उद्दिष्ट ठरले. अतिवास्तववादी चित्रातील आकारांचे संयोजन वेगळ्या पद्धतीने केलेले असते. कार्यकारणभावाच्या दृष्टीने विसंगत वाटणाऱ्या आकारांची मांडणी तेथे स्वयंप्रेरणेने केलेली असते. अनेक आकृत्या अनपेक्षितपणे एकमेकींवर मांडलेल्या, फोडलेल्या किंवा जोडलेल्या असतात. अनेक तंत्रे त्यासाठी वापरलेली असतात. रंगांचा उपयोग स्वप्नमय अवकाश निर्माण करण्यासाठी मुख्यतः केला जातो. त्यात नाटकी अद्‌भुतता किंवा सहेतुक कल्पनाचमत्कृती येऊ नये, असा कटाक्ष असतो. कल्पनाचमत्कृती व नितळ सफाई यांचा हेतुपूर्वक उपयोग साल्वादोर दाली याने मात्र केला आहे. अतिवास्तववादी चित्रकलेच्या या प्रमुख प्रणेत्याची चित्रकला म्हणूनच काहीशी वेगळी वाटते. पॉल क्ले, जोन मीरो, कीरीको, माग्रित, ताँगी, पीकाब्या, झां आर्प, ब्रूशाँ, मॅन रे, शगाल, मॅक्स अर्न्स्ट हे महत्त्वाचे अतिवास्तववादी कलावंत होत. जाकोमात्ती व झां आर्प यांनी शिल्पकलेत, साल्वादोर दालीने चित्रकलेव्यतिरिक्त चित्रपटसृष्टीत व मॅन रे याने छायाचित्रणात अतिवास्तववादी तंत्राचा उपयोग केला. पिकासोच्या काही कलाकृती अतिवास्तववादी मानल्या जातात. १९३० साली अतिवास्तववादी कलावंतांच्या कलाकृतींचे सामुदायिक प्रदर्शन भरविण्यात आले व त्यानंतर १९६० साली या कलाप्रकाराची दोन जागतिक प्रदर्शनेही भरविण्यात आली.

कदम, संभाजी

अतिवास्तववादी वाङ्‌मयीन चळवळीचे केंद्र फ्रान्समध्येच होते. या चळवळीचा प्रवर्तक आंद्रे ब्रताँ याने अतिवास्तववादासंबंधी एकूण तीन जाहीरनामे (१९२४, १९३० व १९३४) प्रसिद्ध केले. कविता, अंशतः आत्मचरित्रात्मक असलेली एक कादंबरी (*Nadja*, १९२८) व इतर स्फुट लेखन अशी ब्रताँची साहित्यनिर्मिती आहे. याशिवाय झां कॉक्तो, पॉल एल्युआर, गीयोम आपॉलिनेर व ल्वी आरागाँ इ. फ्रेंच कविलेखक अतिवास्तववादी म्हणून प्रसिद्ध आहेत.

अतिवास्तववाद केवळ एक तांत्रिक प्रयोग नसून एक प्रकारची मनोवृत्ती आहे. विसाव्या शतकातील मूल्यविहीन मानवी समाजाची आत्मशोधनाची प्रामाणिक गरज आपल्या परीने भागविण्याचे सामर्थ्य या वादात आहे. म्हणूनच १९२० नंतरच्या जागतिक साहित्यावर या वादाचा ठसा कमीअधिक प्रमाणात उमटलेला दिसतो. स्वप्नसृष्टी व अंतर्मनातील प्रतिमाविश्व हे नवे विषय व स्वयंचलित उत्स्फूर्त लेखनाचे तसेच संज्ञा-प्रवाही चित्रणाचे नवे तंत्र अतिवास्तववादानेच उपलब्ध करून दिले.

या वादाचा प्रभाव १९४० च्या सुमारास कमी झाला. नव्या कलात्मक गरजांतून व जाणिवांतून त्यात परिवर्तन घडून आले. काहीशी पुनर्घटना करण्यात आली. कलात्मक आविष्कारावर जाणीवपूर्वक नियंत्रण ठेवण्याच्या दिशेने असे परिवर्तन अपरिहार्य होते. या नव्या व आजही प्रचलित असलेल्या अतिवास्तववादी कलासाहित्यात अभिनव वास्तवदर्शनासाठी केलेले मनोविकृतींचे चित्रण, अंतर्बाह्य सृष्टीत आपोआप घडणाऱ्या व अकारण भासणाऱ्या गोष्टींचे अर्थपूर्ण संयोजन व विपरीताचीही विपरीतता हे विशेष आढळतात.

मराठीत अतिवास्तववादाला अनुकूल अशी ऐतिहासिक व सामाजिक पार्श्वभूमी नाही, असे एक मत आहे. तसेच संज्ञाप्रवाहाचे तंत्र या वादाचे सर्वस्व नाही, असाही विचार काहीजण मांडतात. अतिवास्तववादास अभिप्रेत असणारे काही विशेष दिलीप चित्र्यांच्या कथांत व काव्यात आढळतात. संज्ञाप्रवाहाचे तंत्र गंगाधर गाडगीळांसारख्या नवकथाकारांच्या काही कथांत व बा. सी. मर्ढेकरांच्या *रात्रीचा दिवस*सारख्या कादंबरीत दिसून येते. मर्ढेकरांच्या व अन्य नवकवींच्या काही कवितांत ‘दुर्बोधते’चा विशेष आढळतो. ज्याला सर्वार्थाने अतिवास्तववादी म्हणता येईल, असे लेखन मराठीत नाही.

जाधव, रा. ग.

संदर्भ : 1. Breton, Andre, *Le Surrealisme et. la Peinture*, Paris, 1945. 2. Canaday, John, *Main Streams of Modern Art*, London, 1959. 3. Nadeau, Maurice; Trans. Howard, Richard, *The History of Surrealism*, London, 1969. 4. Read, Herbert, *A Concise History of Modern Painting*, London, 1959. 5. Waldberg, Patrik, *Surrealism*, London, 1965.

अतिविष : (हिं. अतविका, अतिस; लॅ. *ॲकॉनिटम हेटेरोफायलम*; कुल—रॅनन्क्युलेसी). बचनागाच्या वंशातील व त्यासारखी ही ओषधीय जाती [→ओषधि] हिमालयात २,०००—५,००० मी. उंचीपर्यंत सापडते; हिंदुकुश ते काराकोरमपर्यंत ही पसरली आहे. हिची पाने साधी, एकाआड एक व दातेरी; फुले पिवळी किंवा फिकट निळी; घोसफळात पाच लहान पेटिकाफळे [→ फळ]; मुळे राखी असून चांगल्या दर्जाची चटकन मोडतात; उघडा भाग रवाळ व दुधासारखा पांढरा असतो (चित्रपत्र ५५). ती अतिशय कडू असतात. त्वचेस स्पर्श झाल्यास चुणचुणत नाही. त्यात ॲटिसीन नावाचे बिनविषारी अस्फटिक अल्कलॉइड (वनस्पतींत निसर्गतः आढळणारे कार्बनी क्षारक, → अल्कलॉइड) ४० टक्के असते. थोड्या प्रमाणात घेतल्यास ॲकॉनिटिनाप्रमाणे विषबाधा होत नाही. आदिवासी याची पाने भाजीकरिता वापरतात. फार प्राचीन काळापासून तापावर व शक्तिवर्धक म्हणून वापरात आहे. अतिविषाच्या पांढऱ्या भुकटीत कधी शतावरीच्या मुळ्यांच्या भुकटीची भेसळ करून विकतात; अतिविषाची मुळी वाजीकर (कामोत्तेजक), स्तंभक (आकुंचन करणारी), शक्तिवर्धक असून अतिसार, आमांश, खोकला व पाळीचा ताप यांवर गुणकारी आहे.

पहा : बचनाग; वनस्पति, विषारी; रॅनेलीझ.

ठोंबरे, म. वा.

अतिशायितावाद : (ट्रॅन्सेंडेंटॅलिझम). तत्त्वज्ञानातील एक विचारसरणी. अतिशायितावादाचा स्थूल अर्थ असा सांगता येईल: इंद्रियगोचर विश्वापलीकडचे असे अस्तित्व आहे आणि तार्किक अनुमाना-हून अन्य मार्गांनी ह्या अस्तित्वाचे ज्ञान आपल्याला होऊ शकते किंवा त्याचा अनुभव आपल्याला प्राप्त होऊ शकतो, ही अतिशायितावादाची

सारभूत भूमिका. आधुनिक काळात अतिशायितावादाचा उगम मुख्यतः इमॅन्युएल कांटच्या तत्त्वज्ञानात आहे. परंतु कांटपूर्वी व कांटपासून स्फूर्ती न घेतलेल्या नंतरच्या विचारवंतांतही अतिशायितावादी विचारसरणी आढळते. उदा., मध्ययुगीन स्कोलॅस्टिक तत्त्ववेत्ते 'सत्', 'एक', 'शिव' इ. संकल्पना एरवीच्या तार्किक संकल्पनांपलीकडच्या व म्हणून तार्किक विचारापलीकडच्या आहेत असे मानीत; ह्या संकल्पना त्यांच्या दृष्टीने 'अतिशायी' आहेत. स्कोलॅस्टिक तत्त्वज्ञानात ह्याच स्वरूपाचा दुसरा विचार आढळतो. तो हा, की ईश्वराचे अस्तित्व आणि स्वरूप अतिशायी आहे. ईश्वराचे स्वरूप परिपूर्ण असल्यामुळे मानवी अनुभवाचे विषय असलेल्या अपूर्ण वस्तूंना, व्यक्तींना उद्देशून जी विधेये वापरता येतात—उदा., अस्तित्व, ज्ञान, चांगुलपणा इ.—ती त्याच अर्थाने ईश्वरावर आरोपित करता येत नाहीत; ईश्वराचे स्वरूप अनाकलनीय व अवर्णनीय आहे.

कांटच्या तत्त्वज्ञानावर आधारलेला अतिशायितावाद : कांट मानवी ज्ञानाची व्याप्ती इंद्रियगोचर विश्वापुरतीच मर्यादित आहे असे मानतो. परंतु त्याच्या दृष्टीने इंद्रियवेदने मानवी ज्ञानाला केवळ आशय पुरवितात. उलट मानवी ज्ञानाला त्याचा अर्थपूर्ण तार्किक आकार कित्येक मूलभूत संकल्पनांकडून वेदनांचे संश्लेषण, सुव्यवस्थित एकत्रीकरण झाल्यामुळे प्राप्त होतो. मानवी ज्ञानाला त्याचा तार्किक आकार देणाऱ्या ह्या संकल्पना कांटच्या मते मानवी बुद्धीतच अनुस्यूत असतात. वेदनांपासून आपण त्या प्राप्त करून घेतलेल्या नसतात; तर त्या पूर्वप्राप्त असतात. स्वतःच्या बुद्धीतच अंतर्भूत असलेल्या ह्या पूर्वप्राप्त संकल्पनांच्या साहाय्याने वेदनांचे संश्लेषण करणारा आणि अशा रीतीने ज्ञान प्राप्त करून घेणारा हा ज्ञाता किंवा विषयी हा वेदनांहून भिन्न असून त्यांच्या पलीकडचे असे त्याचे अस्तित्व असते. तेव्हा हा शुद्ध ज्ञाता आणि त्याच्या ज्ञानशक्तीत अंतर्भूत असलेल्या पूर्वप्राप्त संकल्पना ही मानवी अनुभवातील आणि मानवी अनुभवाला प्रतीत होणाऱ्या विश्वातील अतिशायी, वेदनांपलीकडली तत्त्वे होत. कांटच्या ह्या ज्ञानमीमांसेचा एक परिणाम असा, की अस्तित्वाचे जे स्वतःचे, खरे-खुरे स्वरूप आहे त्याचे ज्ञान आपल्याला होऊ शकत नाही, ही भूमिका स्वीकारावी लागते. आपल्याला प्राप्त झालेली वेदने पूर्वप्राप्त संकल्पनां-कडून संश्लेषित झाल्यामुळे इंद्रियगोचर वस्तू सिद्ध होतात आणि त्याच केवळ मानवी ज्ञानाचे विषय होत. मूळच्या वस्तूंचे, त्या जशा आहेत, त्या स्वरूपातले साक्षात दर्शन आपल्याला होऊ शकत नाही. परंतु ह्या वस्तूंच्या स्वरूपाचे ज्ञान जरी आपल्याला होऊ शकत नसले, तरी त्यांच्या अस्तित्वाचे, त्या वस्तू आहेत, हे ज्ञान आपल्याला असते. इंद्रियानुभवापलीकडच्या ह्या अस्तित्वाला कांट अतिवर्ती वस्तू म्हणतो आणि इंद्रियसंवेदनांहून भिन्न असलेल्या, पण त्यांना तार्किक आकार आणि अर्थपूर्णता प्राप्त करून देणाऱ्या तत्त्वांना (ज्ञाता आणि पूर्वप्राप्त संकल्पना ह्यांना) कांट अतिशायी, तत्त्वे म्हणतो.

कांटची ज्ञानमीमांसा तार्किक दृष्ट्या अस्थिर वाटावी अशी आहे. अतिवर्ती वस्तूंच्या स्वरूपाचे ज्ञान आपल्याला होऊ शकत नाही; परंतु त्यांच्या अस्तित्वाचे आपल्याला ज्ञान असते, असे म्हणण्यात अडचण आहे. एखाद्या वस्तूच्या स्वरूपाचे जर आपल्याला काहीच ज्ञान नसेल, तर ती आहे हे तरी आपल्याला कसे कळते ? शिवाय कांटने मानवी अनुभवाचे स्वरूप दुहेरी कल्पिले आहे. वेदने आणि अतिशायी तत्त्वे हे दोन भिन्न घटक एकत्रित होऊन मानवी अनुभव सिद्ध होतो. कांटनंतरच्या काही जर्मन विचारवंतांनी मानवी अनुभवापलीकडची अज्ञेय अशी अतिवर्ती वस्तू आणि इंद्रियगोचर वस्तू ह्या द्वंद्वाचे निरसन करण्याचा प्रयत्न केला. मानवी अनुभवाचे कांटने जे दुहेरी स्वरूप कल्पिले होते, त्याऐवजी त्याचे स्वरूप त्यांनी एकात्म मानले आणि ह्या एकात्म स्वरूपाचा आधार कांटने ज्यांना अतिशायी किंवा अतिवर्ती मानले होते, अशा तत्त्वांत शोधला. ह्या विचारवंतांचे, विशेषतः फिक्टे, शेलिंग व हेगेल यांचे आणि त्यांच्या अनुयायांचे तत्त्वज्ञान 'जर्मन अतिशायितावाद' ह्या नावाने ओळखले जाते. उदा., फिक्टे हा अतिशायी असा ज्ञाता आपल्या जाणण्याच्या निर्मितिशील अशा कृतीतून ज्ञेय विषय (वस्तूंचे जग) 'स्थापित' करतो, निर्माण करतो असे मानतो. शेलिंग हा ज्ञाता आणि विषय ह्या द्वंद्वाच्या दोन्ही कोटींपलीकडे असलेली अपक्ष अशी सत्ता आहे आणि अंतःप्रज्ञेवर आधारलेल्या साक्षात दर्शनाने ह्या सत्तेशी आपला परि-चय होतो, असे मानतो. हेगेलच्या मताप्रमाणे शुद्धस्वरूप ज्ञाता स्वतःहून भिन्न, स्वतःला 'पर' अशा विषयाची स्थापना करतो आणि ह्या बाह्य, 'पर' अशा विषयात स्वतःला क्रमशः अधिकाधिक पर्याप्त प्रमाणात मूर्त करतो. ज्ञात्याचे बाह्य विषयात असे क्रमाने अधिकाधिक पर्याप्त प्रमाणात मूर्त होत जाणे ही प्रक्रिया म्हणजे विश्वाचा आणि मानवाचा इतिहास. हेगेलच्या मताप्रमाणे केवळ ज्ञाता किंवा केवळ विषय हे एकांगी अस्तित्व किंवा अस्तित्वाचे केवळ एक अंग होय. विषयात स्वतःला मूर्त करून राहिलेला, विषयाला स्वतःचा आकार देऊन राहिलेला ज्ञाता, असेच मूर्त अस्तित्वाचे स्वरूप असते.

जर्मन अतिशायितावादाचा प्रभाव इंग्लंडवर आणि अमेरिकेवर पडल्यावाचून राहिला नाही. कोलरिज आणि कार्लाइल ह्यांना त्यावेळी प्रचलित असलेल्या जडवादी, नास्तिक व उपयुक्ततावादी विचारसरणींचे खंडन करण्याचे हत्यार अतिशायितावादामध्ये सापडले. मानवी जीवनाचा, प्रेरणांचा व अनुभवांचा आध्यात्मिक व उदात्त अर्थ लावण्याला तात्त्विक आधार त्यांना लाभला. इंद्रियानुभव आणि तार्किक बुद्धी ह्या ज्याप्रमाणे ज्ञान प्राप्त करून देणाऱ्या शक्ती आहेत, त्याचप्रमाणे विवेक आणि कल्पनाशक्ती ह्याही मानवी मनाच्या ज्ञान प्राप्त करून देणाऱ्या शक्ती आहेत आणि ह्या शक्ती मानवी मनाचा अतिशायी अस्तित्वाशी साक्षात संबंध जोडू शकतात, हे अतिशायितावादाचे मध्यवर्ती तत्त्व त्यांनी स्वीकारले होते आणि त्यावर आपला विचार आधारला होता. एमर्सन व थोरो हे प्रमुख अमेरिकन अतिशायितावादी होत. संकुचित धार्मिक मते आणि त्यांवर आधारलेली संकुचित नीती ह्यांच्यामुळे तत्कालीन अमेरिकन संस्कृतीत जो एक प्रकारचा कोंदटपणा आला होता, त्यापासून अतिशायिता-वादाच्या साहाय्याने ह्या विचारवंतांनी आपली सुटका करून घेतली. एक अधिक मोकळा, प्रसन्न, मानवी संस्कृतीत कुठेही जे जे चांगले असेल त्याच्यात आध्यात्मिकता पाहू शकणारा, उदार पण काहीसा भाबडा आणि संदिग्ध असा आध्यात्मिक दृष्टिकोन त्यांनी अतिशायिता-वादावर आधारला.

संदर्भ : 1. Forthingham, O. B. *Transcendentalism in New England; A History,* New York, 1876. 2. Royce, Josiah, *The Spirit of Modern Philosophy,* Boston, 1892.

रेगे, मे. पुं.

अतिसंवाहकता : निरपेक्ष शून्याच्या वर (–२७३° से. च्या वर, → केल्व्हिन निरपेक्ष तापक्रम) काही अंश तापमानापर्यंत काही शुद्ध धातू व मिश्रधातू थंड केल्यास, त्यांची विद्युत् संवाहकता अतिशय वाढते व रोध शून्य होतो, या आविष्काराला 'अतिसंवाहकता' म्हणतात. त्याचबरोबर अतिसंवाहकाच्या अंतर्भागात कर्षुकीय (चुंबकीय) क्षेत्रही शून्य होते; इतकेच नव्हे तर अतिसंवाहकास प्रथम दुर्बल कर्षुकीय क्षेत्रात ठेवून, नंतर त्याचे तापमान संक्रमण तापमानाच्या (T_c, ज्या तापमानाखाली पदार्थ अतिसंवाहक होतो) खाली नेल्यास, त्याच्या अंतर्भागातील कर्षुकीय स्रोतरेषा (कर्षुकीय प्रेरणारेषा) बाहेर फेकल्या जातात व तो संपूर्णपणे प्रतिकर्षुक (कर्षुकीय पार्यता निर्वातापेक्षा कमी असणारा पदार्थ) बनतो. अतिसंवाहकाच्या भोवतीचे कर्षुकीय क्षेत्र पुरेसे प्रबल केल्यास, त्या पदार्थाची अतिसंवाहकता नष्ट होते व त्याचबरोबर कर्षुकीय स्रोतरेषाही त्यात पुन्हा प्रवेश करतात.

अतिसंवाहकतेचा शोध प्रथम ⇨ *कामर्लिंग-ऑनेस* यांनी १९११ मध्ये लावला. नंतर अतिसंवाहक पदार्थांच्या संपूर्ण प्रतिकर्षुकत्वाचा शोध माईसनर व ओक्सेनफेल्ड यांनी लावला व त्यास 'माईसनर-परिणाम' असे नाव मिळाले. अतिसंवाहकतेची कारणमीमांसा गॉर्टर व कॅझिमिर (१९३४), एफ्. व एच्. लंडन (१९३५), गिंझबर्ग व लँडॉ (१९५०) आणि बारडीन, कूपर व स्क्रीफर (१९५७) यांनी केली.

कामर्लिंग यांनी हीलियम द्रवरूपात मिळविल्यानंतर, त्या हीलियमाचा उपयोग करून त्यांनी धातूंच्या नीच तापमानातील संवाहकतेसंबंधी प्रयोग केले. त्यात त्यांस असे आढळले की, पाऱ्याचा विद्युत् रोध तापमान कमी होईल त्याप्रमाणे कमी होत जाऊन सु. ४° के. तापमान झाले असता त्याचा विद्युत् रोध एकदम कमी झाला; तो इतका की, रोधाचे मापनच होईना. त्यावरून कामर्लिंग यांनी असे अनुमान बांधले की, ४° के. हे पाऱ्याचे संक्रमण तापमान असून त्या तापमानाच्या खाली त्याचे रूपांतर अतिसंवाहक पाऱ्यात झाले असले पाहिजे व म्हणून त्याचा विद्युत् रोध नाहीसा झाला.

यानंतर या आविष्कारासंबंधी वेगवेगळ्या प्रयोगशाळांत जोराने संशोधन सुरू झाले व त्यामध्ये असे आढळून आले की, सु. १७° के. ते सु. ०·१° के. या तापमानांच्या कक्षेत २४ शुद्ध धातू व अनेक मिश्रधातू आणि संयुगे अतिसंवाहक बनतात. ०·१° के. च्या खालच्या तापमानात आणखी काही शुद्ध धातू हा गुण दाखवितील अशी शक्यता आहे.

अतिसंवाहक धातूंची रोधकता संक्रमणं तापमानापर्यंत त्यांचे शीतलीकरण केल्याबरोबर एकदम, निदान $१०^{११}$ पटीने तरी, कमी होते. हा बदल घडून येताना तापमानात फारच थोडा (काही बाबतींत ०·००१° के. पेक्षाही कमी) फरक पडतो. अतिसंवाहकाची रोधकता $१०^{-२२}$ ओह्म-सेंमी. पेक्षाही कमी असते. त्यामुळे या परिस्थितीत विद्युत् प्रवाह एकदा सुरू केला की, तो बिलकुल कमी न होता बराच काल (१८ महिने पर्यंत) चालू राहू शकतो.

शुद्ध धातूंची संक्रमण तापमाने सु. ०·१° के. पासून अधिकात अधिक ११° के. पर्यंत, तर मिश्रधातूंची १८° के. पर्यंत असतात. शुद्ध धातूंपेक्षा त्याच धातूंच्या मिश्रधातूंची संक्रमण तापमाने अधिक असतात, असे आढळून आले आहे. उदा., शुद्ध निओबियम धातूचे संक्रमण तापमान ९·०९° के. आहे, तर निओबियम व कथिलाच्या मिश्रधातूचे (Nb_3Sn) १८° के. हे संक्रमण तापमान आहे.

कामर्लिंग यांना १९१३ साली असा शोध लागला की, एखाद्या तारेतून पुरेसा मोठा विद्युत् प्रवाह धाडल्यास तिची अतिसंवाहकता नष्ट होते. नंतर असे समजले की, अतिसंवाहकता नष्ट पावली ती त्या विद्युत् प्रवाहामुळे उत्पन्न झालेल्या कर्षुकीय क्षेत्रामुळे होय. या शोधाचा परिणाम म्हणून कर्षुकीय क्षेत्राच्या मर्यादामूल्यांसंबंधी बरेच प्रयोग झाले व ही मर्यादामूल्ये आणि निरपेक्ष तापमान यांचे आलेख काढण्यात आले.

नेहमीच्या अवस्थेतून एखाद्या पदार्थाचे होणारे अतिसंवाहक अवस्थेतील रूपांतर हे त्या पदार्थाचे तापमान व त्याच्या पृष्ठभागाजवळचे कर्षुकीय क्षेत्र या दोन गोष्टींवर अवलंबून असते. पदार्थाचे तापमान संक्रमण-तापमानापेक्षा कमी असून, त्याच्या पृष्ठभागाजवळचे कर्षुकीय क्षेत्र त्याच्या मर्यादामूल्यापेक्षा कमी असल्यास पदार्थ अतिसंवाहक बनतो. त्याचप्रमाणे या रूपांतराच्या बाबतीत, पदार्थाचा आकार व पदार्थाची कर्षुकीय रेषांच्या सापेक्ष स्थिती यांचाही परिणाम होतो.

काही अतिसंवाहक पदार्थ योग्य त्या आकाराचे घेऊन, त्यांच्या भोवतीचे कर्षुकीय क्षेत्र H_c या मर्यादामूल्याइतके कमी केल्यास, योग्य त्या तापमानात ते अकस्मात संपूर्णपणे प्रतिकर्षुक बनतात. अशा पदार्थांना पहिल्या प्रकारचे अतिसंवाहक म्हणतात, तर काही पदार्थांच्या बाबतीत (त्यांचा आकार कसाही असला तरी) त्याच्या पार्यतेतील (एखाद्या पदार्थामधून कर्षुकीय प्रेरणारेषांचे मार्गक्रमण होण्याची सहजता) बदल क्रमशःच होतो. अशा पदार्थांना दुसऱ्या प्रकारचे अतिसंवाहक असे म्हटले जाते.

दुसऱ्या प्रकारच्या पदार्थांच्या बाबतीत H_{c_1} व H_{c_2} अशी दोन मर्यादाक्षेत्रे आढळून येतात. H_{c_1} यापेक्षा जास्त सामर्थ्यवान क्षेत्रांमध्ये पदार्थाची संवाहकता व पार्यता नेहेमीप्रमाणेच असते. H_{c_2} या मर्यादेपेक्षा कमी सामर्थ्याच्या क्षेत्रात पदार्थाची रोधकता शून्य होते व त्याचबरोबर तो संपूर्णपणे प्रतिकर्षुकही बनलेला असतो; म्हणजेच त्याची पार्यता शून्य होते. H_{c_1} व H_{c_2} यांच्या दरम्यानच्या क्षेत्रांमध्ये पदार्थाची रोधकता शून्य झालेली असली तरी पार्यता शून्य होत नाही. ताणरहित व शुद्ध अशी मूलद्रव्ये (निओबियम सोडून) पहिल्या प्रकारात मोडतात, तर रासायनिक अशुद्धता किंवा स्फटिक-जालकातील दोष यामुळे पदार्थातील इलेक्ट्रॉनांचा माध्य मुक्त पथ (प्रत्येकी दोन आघातांमध्ये इलेक्ट्रॉन जेवढी अंतरे चालून जातात त्यांची सरासरी) लहान होतो व पदार्थ दुसऱ्या प्रकारात येतो.

पहिल्या प्रकारातील अतिसंवाहक पदार्थांच्या बाबतीत मर्यादाक्षेत्र H_c व तापमान T यांचा संबंध दाखविणारा वक्र ⇨ *अन्वस्त* असतो. थोडा फरक सोडल्यास H_c चे मूल्य $H_c = H_0\left[1-\left(\frac{T}{T_c}\right)^2\right]$ या समीकरणावरून मिळते. त्यात H_0 हे H_c चे निरपेक्ष शून्य तापमानाच्या वेळचे मूल्य आहे.

एखादी धातू अतिसंवाहक आहे की नाही हे सांगणारा कोणताही निश्चित नियम नाही. क्षार धातू (सोडियम, पोटॅशियम यांसारख्या धातू) व क्षारधर्मी धातू, तसेच मेंडेलेव्ह यांच्या ⇨ *आवर्त-सारणी*तील निकेल व तांबे ज्यात आहेत त्या स्तंभातील मूलद्रव्ये, लोहकर्षुक व प्रतिलोहकर्षुक द्रव्ये, यांपैकी कोणत्याही मूलद्रव्याने अतिसंवाहकतेचा धर्म दाखविलेला आढळत नाही. परंतु त्यांच्याशी रासायनिक संयोगाने तयार झालेले पदार्थ अतिसंवाहक असू शकतात. जवळजवळ सर्व स्फटिक वर्ग अतिसंवाहक आहे, तर काही अस्फटिक-धातू अतिसंवाहक आहेत. ज्यांची रोधकता सर्वसाधारण तापमानात अधिक आहे, अशांची संक्रमण तापमानेही उच्च असतात आणि अशी उच्च संक्रमण तापमाने असलेली मूल्यद्रव्ये, संयुग वा मिश्रधातू यांच्यात संयुजी (अणूतील सर्वांत बाहेरच्या कक्षेतील) इलेक्ट्रॉनांची संख्या दर अणूत ३, ५ वा ७ असते.

माईसनर-परिणाम : ओह्म-नियमानुसार कोणत्याही पदार्थाचा विद्युत् रोध शून्य झाला, तर त्याच्यात विद्युत् वर्चोभेद (विद्युत् दाबातील फरक) असूच शकणार नाही. त्यामुळे मॅक्सवेल-समीकरणानुसार पदार्थातील व भोवतालचे कर्षुकीय प्रवर्तन (कर्षुकत्व निर्माण होण्यास कारणीभूत होणारी क्रिया), रोध शून्य होण्याच्या आधी जेवढे असेल, तेवढेच ते नंतरही राहिले पाहिजे. १९३३ मध्ये माईसनर व ओक्सेनफेल्ड यांना असे दिसून आले की, एखादा पदार्थ दुर्बल कर्षुकीय क्षेत्रात ठेवून त्याचे शीतलीकरण करीत गेल्यास, जेव्हा त्याचा रोध शून्य होतो, तेव्हाच त्याच्या भोवतालचे कर्षुकीय क्षेत्रवितरण एकदम बदलते. या आविष्काराला 'माईसनर-परिणाम' असे म्हणतात.

या परिणामाचे स्पष्टीकरण करण्यासाठी असे मानणे भाग पडते की, अतिसंवाहक पदार्थ प्रत्येक तापमानाच्या वेळी ऊष्मागतिकीय समतोलात [→ ऊष्मागतिकी] असतो आणि त्याला अतिसंवाहकता प्राप्त झाल्यानंतर या समतोलासाठी तो आपल्या अंतर्भागातील काही किंवा सर्वच्या सर्व, प्रवर्तन रेषा बाहेर लोटून देतो; म्हणजेच तो पदार्थ संपूर्णपणे प्रतिकर्षुक बनतो. यावरून लक्षात येईल की, अतिसंवाहकतेमध्ये रोध शून्यता आणि संपूर्ण प्रतिकर्षुकता ही दोन्ही वैशिष्ट्ये समाविष्ट झालेली आहेत.

कर्षुकीय क्षेत्राची तीव्रता पहिल्या प्रकारच्या अतिसंवाहकांच्या बाबतीत H_c पेक्षा कमी व दुसऱ्या प्रकारच्या अतिसंवाहकांच्या बाबतीत H_{c_1} पेक्षा कमी असेल, तर कर्षुकीय रेषा त्या पदार्थाच्या पृष्ठभागाच्या किंचित

आत जाऊ शकतात. त्याच्या अंतर्भागातील कर्षुकीय रेषा नष्ट होण्याचे कारण म्हणजे पदार्थाच्या पृष्ठभागावर काही खोलीपर्यंत जाणारे विद्युत् प्रवाह निर्माण होतात. ज्या खोलीपर्यंत हे प्रवाह आत जाऊ शकतात त्या खोलीला 'प्रवेशनिम्नता' – λ – असे म्हणतात. या विद्युत् प्रवाहामुळे निर्माण होणाऱ्या कर्षुकरेषा अंतर्भागातील आधीच्या कर्षुकरेषांचा नाश करतात व त्याचबरोबर बाहेरच्या क्षेत्रवितरणातही फरक घडवून आणतात. λ चे मूल्य त्या पदार्थावर तसेच त्याच्या तापमानावरही अवलंबून असते. हा संबंध आसन्न (अंदाजी) रीतीने $\lambda = \lambda_0 \left[1-\left(\frac{T}{T_c}\right)^4\right]^{-\frac{1}{2}}$ या सूत्राने दर्शविला जातो. या सूत्रात λ_0 ही विशिष्ट पदार्थाची निरपेक्ष शून्य तापमानात असणारी प्रवेशनिम्नता आहे. λ_0 चे एक लाक्षणिक मूल्य ५×१०⁻⁶ सेंमी. आहे.

अतिसंवाहकतेसंबंधीच्या संशोधनामध्ये १९५० मध्ये प्रगतीचा आणखी एक टप्पा गाठण्यात आला व पदार्थाचे आणवीय द्रव्यमान व संक्रमण तापमान यांमधील परस्परसंबंध समजून आला. तसेच पारा, कथिल व शिसे या धातूंचे समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेला त्या मूलद्रव्याचा प्रकार, → समस्थानिक) निराळे करता येतात आणि प्रत्येकाच्या अतिसंवाहकतेचे मोजमाप करता येते. कर्षुकीय क्षेत्राच्या अनुपस्थितीत संक्रमण तापमान, समस्थानिकांच्या आणवीय द्रव्यमानाच्या जवळजवळ वर्गमुळाच्या व्यस्त प्रमाणात बदलते. सूत्ररूपाने ही गोष्ट M^nT_c = स्थिरांक, अशी मांडता येईल; यात M हे समस्थानिकाचे आणवीय द्रव्यमान, T_c हे संक्रमण तापमान व n चे मूल्य जवळजवळ ०·५ आहे (n चे प्रयोगमूल्य कथिलाच्या बाबतीत ०·४६ व पाऱ्याच्या बाबतीत ०·५०४ आहे). यावरून असे दिसून आले की, अतिसंवाहकतेच्या आविष्कारात पदार्थाच्या स्फटिक-जालकाचाही महत्त्वाचा वाटा आहे. पूर्वी हा सर्व प्रकार केवळ मुक्त इलेक्ट्रॉनांमुळेच होतो असा समज होता. यामुळे फ्रलिख, बारडीन वगैरे शास्त्रज्ञांना अतिसंवाहकतेचा सैद्धांतिक खुलासा पूर्वीपेक्षा अधिक चांगल्या रीतीने करता आला.

ऊष्मागतिकी : यांत्रिक व इतर स्वरूपाच्या ऊर्जा यांच्या उष्णतेशी असलेल्या संबंधांचा गणितीय विचार म्हणजे ऊष्मागतिकी होय. एकजिनसी अतिसंवाहक पदार्थाचे अतिसंवाहक अवस्थेत होणारे स्थित्यंतर हे ऊष्मागतिकीय दृष्ट्या 'व्युत्क्रमी अवस्थांतर' असते. कर्षुकीय क्षेत्राच्या अभावी जेव्हा T_c या तापमानात हे अवस्थांतर होते, तेव्हा कोणत्याही प्रकारे सुप्त उष्णतेचे (तापमानात फरक न होता पदार्थाची अवस्था बदलण्यासाठी द्याव्या किंवा काढून घ्याव्या लागणाऱ्या उष्णतेचे) शोषण वा उत्सर्जन केले जात नाही; परंतु पदार्थाची विशिष्ट उष्णता (१ ग्रॅम पदार्थाचे तापमान १° से. ने बदलण्यास लागणारी उष्णता) मात्र एकदम बदलते. म्हणून हे दुसऱ्या क्रमांकाचे ऊष्मागतिकीय अवस्थांतर होय.

पहिल्या प्रकारच्या अतिसंवाहकाच्या तापमान व मर्यादाक्षेत्र यांच्या वक्राचा चढ $\frac{dH_c}{dT}$ असेल, तर त्या पदार्थाच्या विशिष्ट उष्णतेत पडणारा फरक ΔC पुढील सूत्राने दिला जातो : $\Delta C = -\frac{VT_c}{4\pi}\left(\frac{dH_c}{dT}\right)^2_{T=T_c}$; येथे V हे पदार्थाचे आयतन (घनफळ) आहे.

संक्रमण तापमानापेक्षा नीच तापमान असता साध्या स्थितीतून अतिसंवाहक स्थितीत होणाऱ्या अवस्थांतराच्या वेळी बाहेर टाकली जाणारी सुप्त उष्णता, Q, पुढील समीकरणावरून मिळते :

$Q = -\frac{VTH_c}{4\pi}\left(\frac{dH_c}{dT}\right)$; यात H_c हे T या तापमानाच्या वेळचे मर्यादाक्षेत्र आहे.

अतिसंवाहकतेविषयी काही महत्त्वाच्या उपपत्ती : (१) **गॉर्टर व कॅझिमीर यांची द्विद्रव-प्रतिमान-उपपत्ती :** या प्रतिमानाप्रमाणे अतिसंवाहक पदार्थातील संवाहक इलेक्ट्रॉन, एकमेकांत पूर्णपणे मिसळणाऱ्या पण एकमेकांत अन्योन्य क्रिया नसलेल्या, अशा दोन द्रवांत जणू काय विभागले जातात. त्यांपैकी एक भाग अतिसंवाहकतेचा धर्म निर्माण करतो. या भागाची एंट्रॉपी (उष्णता व तापमान यांचे महत्त्वाचे गुणोत्तर, → एंट्रॉपी) शून्य असते व त्याच्याकडून ऊर्जा-ऱ्हास वा उष्णता-संक्रमण घडत नाही. दुसरा द्रव साधा संवाहक असतो व त्याच्यामुळे उष्णता-संवहन घडते. (२) **एफ्. व एच्. लंडन यांची समीकरणे :** यांचा उपयोग करून λ चे मूल्य काढता येते. हे मूल्य λ = २×१०⁻⁶ सेंमी. इतके येते आणि प्रायोगिक मूल्याशी चांगले जुळते. शिवाय माईसनर परिणामाचाही पूर्ण खुलासा त्यामुळे होऊ शकतो. (३) **गिंझबर्ग-लँडॉ समीकरणे :** यांच्या योगाने प्रकार १ व २ यांमधील अतिसंवाहक पदार्थांसंबंधी खुलासेवार माहिती मिळते. (४) **बारडीन (बी), कूपर (सी) व स्क्रीफर (एस) यांची 'बीसीएस' सूक्ष्मदर्शी उपपत्ती :** ही उपपत्ती पुंजयामिकीवर आधारलेली आहे व ती अतिसंवाहकतेसंबंधी बहुतेक सर्व खुलासा करू शकते. या उपपत्तीची सैद्धांतिक व प्रायोगिक एकवाक्यता उच्च दर्जाची आहे. तरीही ही उपपत्ती पूर्णपणे समाधानकारक आहे असे म्हणता येणार नाही, कारण तीवरून कोणती मूलद्रव्ये अतिसंवाहक होतात याबद्दल काहीच निश्चित सांगता येत नाही. त्याचप्रमाणे ऑस्मियम, मॉलिब्डेनम व ऱ्हेनियम या धातूंच्या समस्थानिकांच्या बाबतीत M^nT_c = स्थिरांक, हा नियम लागू पडत नाही व हे असे का व्हावे याचा उलगडाही 'बीसीएस' उपपत्तीवरून होत नाही.

पहा : ऊष्मागतिकी; नीच तापमान भौतिकी. भावे, श्री. द.

अतिसंवाहकतेचे अनुप्रयोग : अतिसंवाहकतेवर आधारलेल्या काही प्रमुख अनुप्रयोगांची माहिती पुढे दिली आहे.

अतिसंवाहक बोलोमीटर : अवरक्त प्रारणाचे (दृश्य वर्णपटातील तांबड्या रंगाच्या अलीकडील प्रारणाचे) अभिज्ञान करण्यासाठी हे एक अत्यंत सूक्ष्मग्राही साधन दुसऱ्या महायुद्धात तयार करण्यात आले. यामध्ये निओबियम नायट्राइडाची एक अत्यंत पातळ पट्टी हीलियमाच्या साहाय्याने संक्रमण तापमानाला (१५° के.) थंड केलेली असते. तिच्यावर अवरक्त प्रारण पडले तर त्याचे शोषण होऊन त्यामुळे पट्टीचे तापमान वाढते. ही तापमानातील वाढ अत्यंत सूक्ष्म (१०⁻⁷ अंश से.) असली तरीही त्यामुळे पट्टीच्या रोधात एकदम खूप वाढ होते. अनुरूप विद्युत् मंडलाच्या साहाय्याने या वाढीची नोंद केली जाते. अशा तऱ्हेने त्या अवरक्त प्रारणाच्या उद्गमाचे अभिज्ञान होते. या साधनाच्या साहाय्याने संपूर्ण अंधारातही शत्रूचे सैनिक किंवा युद्धसाहित्याचे अस्तित्व समजू शकते.

अतिसंवाहक विद्युत् कर्षुक : शास्त्रीय संशोधनात अतितीव्र शक्तीची कर्षुकीय क्षेत्रे लागतात. नेहमीच्या पद्धतीत ही क्षेत्रे विद्युत् कर्षुकाच्या साहाय्याने मिळवतात. ५०,००० ओर्स्टेड (मीटर-किलोग्रॅम-सेकंद एककात $\frac{५\times१०^७}{४\pi}$ ॲंपिअर/मीटर) तीव्रतेचे कर्षुकीय क्षेत्र निर्माण करणाऱ्या विद्युत् कर्षुकाचे वजन कित्येक हजार किग्रॅ. असून त्याभोवताली तांब्याच्या अतिजाड तारेचे वेटोळे असते. त्यातून विद्युत् प्रवाह पाठविण्यासाठी सु. ५० किवॉ. विद्युत् शक्ती लागते. त्याशिवाय वेटोळ्याच्या शीतलनासाठी योग्य ती सोय करावी लागते. परंतु अतिसंवाहकतेचा उपयोग केला असता सु. १ लक्ष ओर्स्टेड $\left(\frac{१०\times१०^७}{४\pi}\right.$ ॲंपिअर/मीटर$\left.\right)$ तीव्रतेची कर्षुकीय क्षेत्रे मिळवता येतात. या प्रकारच्या कर्षुकाचे वजन फक्त सु. १०० किग्रॅ. असते. त्यातील वेटोळी निओबियम-कथिल किंवा व्हॅनेडियम-गॅलियम या मिश्रधातूंची केलेली असतात.

अतिसंवाहक कर्षुक वापरण्यात दोन अडचणी आहेत. त्यांपैकी एक म्हणजे कोणत्याही अतिसंवाहक धातूमध्ये सर्वसाधारणपणे काही अशुद्धी

असतेच; त्यामुळे किंवा अतिशुद्ध अतिसंवाहक धातू वापरूनही त्यातील जोडकामात काही दोष उत्पन्न झाल्यास किंवा यांत्रिक दोषामुळे, कर्षुकीय स्रोतात आकस्मिक बदल होतो व याचा परिणाम म्हणून उष्णता उत्पन्न होऊन त्या धातूचे तापमान वाढते. हे वाढलेले तापमान तिच्या क्रांतिक तापमानापेक्षा अधिक झाल्यास, त्या धातूची अतिसंवाहकताच नष्ट होते. यावर इलाज असा की, अतिसंवाहक धातूच्या तारांवर तांब्याचे विलेपन करणे; यामुळे जरी उष्णता उत्पन्न झाली तरी तांब्याच्या सुसंवाहक गुणधर्मामुळे ती दूर केली जाते. यासाठी अतिसंवाहक तारा पुढील पद्धतीने बनवितात. तांब्याचे विलेपन केलेल्या बऱ्याचशा अतिसंवाहक तारांचा जुडगा करतात व तारातारांमध्ये निरोधक द्रव्य घालतात. शिवाय या तारांवर इंडियम व कॅडमियम या धातूंचे पातळ थर दिलेले असतात. या सर्व योजनांमुळे तारांमध्ये विद्युत् प्रवाह अखंड चालू राहतो. एवढेच नव्हे तर तापमानाची वाढही होत नाही.

अतिसंवाहक कर्षुक वापरण्यात दुसरी अडचण म्हणजे अतिनीच तापमान निर्माण करण्यास लागणारा खर्च. परंतु असे आढळले आहे की, हा खर्च सोसूनही अतिसंवाहक कर्षुक वापरणे फायद्याचे ठरते. उदा., अमेरिकेतील ऑरेगन नॅशनल लॅबोरेटरीमध्ये बुदबुदकोठीसाठी [विद्युत् भारित कणांचे अस्तित्व ओळखण्यासाठी वापरण्यात येणारी अतितप्त पारदर्शक द्रवयुक्त कोठी] वापरला जाणारा जगातील सर्वांत मोठा अतिसंवाहक कर्षुक आहे. त्याची किंमत १ कोटी रुपये आहे पण तितकेच क्षेत्र निर्माण करणाऱ्या नेहेमीच्या विद्युत् कर्षुकाच्या किंमतीपेक्षा ती २५ टक्क्यांनी कमी आहे. शिवाय हा अतिसंवाहक कर्षुक चालविण्यास लागणारा खर्च (अतिनीच तापमान निर्माण करण्याचा खर्च लक्षात घेऊन-सुद्धा), नेहमीचा विद्युत् कर्षुक त्याऐवजी वापरला असता जो खर्च येईल त्यापेक्षा ७५ लाख रुपयांनी कमी आहे. म्हणून अशा तऱ्हेचे अतिसंवाहक कर्षुक वापरण्याची प्रवृत्ती अधिकाधिक वाढत आहे व तशा योजनाही कार्यान्वित आहेत.

त्याचप्रमाणे अतिसंवाहकतेचा उपयोग करणारे रोहित्र (विद्युत् दाब बदलणारे साधन) व समाक्ष केबल (एकात एक दंडगोलाकार विद्युत् संवाहक बसविलेली केबल, → समाक्ष केबल) यांच्या साहाय्याने विद्युत् शक्ती दूर पाठविण्याच्या खर्चात खूपच काटकसर करता येणे शक्य आहे व त्या दृष्टीने प्रयोग चालू आहेत.

क्रायोट्रॉन : अतिसंवाहकतेवर आधारलेल्या या साधनाचा अतिजलद कार्य करणारा स्विच म्हणून उपयोग होतो. त्याचप्रमाणे संगणकात (गणक-यंत्रात) ट्रँझिस्टरऐवजी याचा उपयोग होण्याची शक्यता आहे. संक्रमण तापमानाच्या किंचित खाली तापमान असलेल्या निओबियमाच्या अति-संवाहक तारेभोवती (किंवा अत्यंत पातळ पट्टलाभोवती) मर्यादित तीव्रतेचे कर्षुकीय क्षेत्र प्रस्थापित केल्यास त्या तारेची अतिसंवाहकता नष्ट होते व तिचा रोध एकदम खूप वाढतो (स्विच खुला); याउलट, कर्षुकीय क्षेत्र काढून टाकले की, त्या तारेचा रोध एकदम शून्य होतो (स्विच बंद), या तत्त्वावर हे साधन आधारलेले आहे.

माईसनर-परिणामानुसार अतिसंवाहक त्याच्या अंतर्भागातील स्रोतरेषा बाहेर फेकतो. त्याचबरोबर स्रोतरेषा अतिसंवाहकाचे प्रतिसारण करतात. यामुळे एखाद्या अतिसंवाहकाचा गोलक (उदा., शिसे) नुसत्या हवेत किंवा निर्वातात स्रोतरेषांवर तरंगत ठेवता येतो. अंतरिक्ष प्रवासासाठी वापरण्यात येणाऱ्या मार्गदर्शक यंत्रणेमधील मुख्य घटक ⇨ *घूर्णी* हा असतो. त्यातील चाकाची गती बेअरिंगामधील घर्षणामुळे कमी होत जाते व त्यामुळे यंत्रणेच्या कार्यात काही त्रुटी निर्माण होतात. परंतु वरील परिणामाचा उपयोग करून घूर्णी स्रोतरेषांवर तरंगत ठेवून घर्षणाचा परिणाम पूर्णपणे काढून टाकता येतो व मार्गदर्शक यंत्रणा जास्त बिनचूक कार्य करू शकते.

इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शकामध्ये वापरल्या जाणाऱ्या विद्युत् कर्षुकाच्या ध्रुवांभोवती अतिसंवाहक तारांची वेष्टने वापरून कर्षुकीय क्षेत्र जास्त रेखीव करता येते. त्यामुळे या सूक्ष्मदर्शकाची विभेदनक्षमता पुष्कळच वाढते.

पुरोहित, वा. ल.

संदर्भ : 1. Blatt, J. M. *Theory of Superconductivity,* New York, 1964. 2. Schoenberg, D. *Superconductivity,* Cambridge, 1952. 3. Von Laue *Theory of Superconductivity,* New York, 1952.

अतिसार : वारंवार सत्वर व पातळ मलोत्सर्ग होणे म्हणजे अतिसार होय. आतड्याच्या विकारांचे ते एक लक्षण आहे. अशी विकृती अनेक रोगांत होते. उदा., आमांश, पटकी, आंत्रज्वर (टायफॉइड), कृमि-बाधा. काही रासायनिक पदार्थांमुळेही अतिसार होतो. गुदामध्ये घट्ट मल बसून राहिल्यासही वारंवार मलोत्सर्ग होतो.

प्रकार : (१) आशुकारी (तीव्र), (२) चिरकारी (कायम स्वरूपाचा).

लक्षणे : (१) **आशुकारी :** एकाएकी पोटात गुरगुरू लागून पातळ मलोत्सर्ग होतो. पोटात कळ येते, बेंबीभोवताली गुरगूर व अस्वस्थपणा, ज्वर, अन्नद्वेष, वांती, मळमळ वगैरे लक्षणेही तीव्रपणावर अवलंबून असतात. अतितीव्र अतिसारात रक्तातील द्रव विसर्जित होऊन निर्जली-भवन झाल्यामुळे (शरीरातील पाण्याचे प्रमाण कमी झाल्यामुळे) उत्पन्न होणारी कासाविशी, कोरडी जीभ, शक्तिपात वगैरे लक्षणे दिसतात. हा प्रकार बहुधा अन्नविषबाधा किंवा संसर्ग (जंतू व विषाणू, → व्हायरस) यांमुळे दिसतो. (२) **चिरकारी :** या प्रकारात अधूनमधून अतिसार, बाकीच्या वेळी नेहमीप्रमाणे मलोत्सर्ग, अशी लक्षणे दिसतात. हा चिरकारी प्रकार कित्येक महिन्यांपर्यंत टिकतो. तो आतड्यांच्या चिरकारी रोगांचे एक लक्षणच आहे. विशेषतः आतड्यांचा क्षय, अर्बुदे (नवीन कोशिकांच्या प्रमाणाबाहेरील वाढीमुळे तयार झालेल्या व शरीरास निरुपयोगी असलेल्या गाठी), आमांश वगैरे. अन्नातील स्निग्ध पदार्थ पचवून शोषण्याची क्रिया बिघडली असता वारंवार चिकट, तेलकट, दुर्गंधियुक्त अतिसार दिसून येतो; तसेच संग्रहणीसारख्या रोगाचेही ते एक लक्षण असते.

भावनात्मक व मानसिक क्षोभामुळेही कित्येक वेळा अतिसार होतो.

चिकित्सा : मूळ कारण शोधून त्यावर उपचार करतात. अन्नातील अनियमितपणामुळे होणारा अतिसार दोनतीन दिवसांत आपोआप बरा होतो. तीव्र अतिसारात निर्जलीभवन झाल्यास नीलेतून लवण-शर्करा-विद्राव देतात. आतड्यांना शामक अशी बिस्मथासारखी व प्रतिजैव औषधेही [→ प्रतिजैव पदार्थ] उपयुक्त असतात.

बालकांचा अतिसार

लहान मुलांमध्ये वारंवार पातळ, हिरवट रंगाचा व दुर्गंधियुक्त असा मल पडणे याला बालकांचा अतिसार असे म्हणतात.

कारणे : मोठ्या माणसांप्रमाणेच आहारातील अनियमितपणा, पचण्यास कठीण असे पदार्थ खाणे, एका वेळेला जास्त खाणे, दूषित अन्न, मानसिक क्षोभ वगैरे कारणांनी बालकांना अतिसार होतो. जंतुदूषित अन्न पोटात गेल्यामुळे आतड्याला सूज येऊन साथीसारख्या पसरणाऱ्या विकाराचाही 'अतिसार' या संज्ञेत अंतर्भाव होतो.

लक्षणे : अतिसाराचे मुख्य लक्षण म्हणजे वारंवार होणारे जुलाब. मुलाला हिरवट, चोथापाणी असलेले, पांढरट असे जुलाब वारंवार होतात. त्यामुळे पोटात गेलेले अन्न अंगी न लागल्यामुळे मूल अशक्त होते. जुलाबावाटे शरीरातील पाणी बाहेर पडल्यामुळे मुलाला ग्लानी येते. फार तीव्र अतिसारात पाणी व लवण यांचा रक्तातील समतोल बिघडल्या-मुळे अम्लरक्तता (रक्त अम्लधर्मी होणे) व निर्जलीभवन होते. मुलाचे डोळे व टाळू खोल जातात. मूत्राचे प्रमाणही कमी होते. वेळीच उपचार न झाल्यास जीवाला धोका उत्पन्न होतो.

चिकित्सा : अतिसाराच्या चिकित्सेमध्ये सर्वांत जास्त महत्त्व पाणी व लवण यांचा समतोल परत प्रस्थापित करण्याला असून त्याकरिता नीलेतून लवणविद्राव व द्राक्षशर्करा (ग्लुकोज) देतात. जास्त किंवा अनियमित, पचण्यास कठीण असे अन्न खाल्ल्यामुळे अतिसार झाला असल्यास तो आपोआप बरा होतो; पण फार तीव्र लक्षणे झाल्यास वर लिहिलेले उपचार करावे लागतात. जंतुजन्य अतिसाराकरिता प्रतिजैव औषधांचा उपयोग करतात.

साथी : अगदी लहान मुलांच्या संगोपनगृहात कित्येक वेळा अतिसाराची साथ येते. तिचे कारण म्हणजे *एश्चेरिकिया कोलाय* या जंतूंचा संपर्क मुलांच्या अन्नाशी येणे हे होय. संगोपनगृहातील एखाद्या मुलास या जंतूंची बाधा झाली तर गृहातील परिचारिका व इतर सेवकवर्ग यांच्यामार्फत या जंतूंचा इतर मुलांच्या अन्नाशी संपर्क येतो. म्हणून या संगोपनगृहात असा रोग झालेल्या बालकाला स्वतंत्र खोलीत ठेवून त्याची शुश्रूषा करणाऱ्या व्यक्तींना इतर मुलांजवळ येऊ देत नाहीत. मुलाचे कपडे, भांडी वगैरे स्वतंत्र ठेवून त्यांचा कसलाही संपर्क इतर मुलांना होऊ देत नाहीत. निरोगी मुलांना देण्याचे दूध काळजीने उकळतात किंवा पाश्चरीकरण करतात. सर्वांत उत्तम म्हणजे या साथीच्या काळात मुलाला आईच्या अंगावरच पाजतात. संगोपनगृहात माश्या असल्यास त्यांचा बंदोबस्त त्वरित करतात कारण माश्यांमुळे अन्नाला संपर्क होण्याचा मोठा धोका असतो.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : पहा : **आतुरचिकित्सा (अतिसार).**

कापडी, रा. सी.

पशूंतील अतिसार

हा स्वतंत्र रोग नसून पुष्कळ रोगांत आढळणारे एक लक्षण आहे. अतिसारात विष्ठा पातळ होते व हगवण लागते. हे लक्षण सौम्य स्वरूपात बहुतेक प्राण्यांत नेहमीच दिसून येते. पौष्टिक पदार्थ जास्त प्रमाणात खाण्यात आल्यामुळे किंवा क्षोभक पदार्थ आतड्यात गेल्यामुळे तो बाहेर फेकण्यासाठी जी नैसर्गिक क्रिया सुरू होते, त्यामुळे अतिसार होतो. रोग पुष्कळ दिवस चालू राहिल्यास आतड्यातून अन्नरस शोषून घेण्याच्या कार्यात अडथळा उत्पन्न होऊन शरीरपोषणात व्यत्यय येतो व शरीर कृश दिसू लागते. शरीरातील अत्यधिक जलांश उत्सर्जित होत राहिल्यामुळे तीव्र प्रकारच्या अतिसारात रक्तातील पाण्याचा अंश कमी होतो, रक्तपरिवहनात अडथळा उत्पन्न होतो व योग्य इलाज न केल्यास जनावर मृत्युमुखी पडते.

कारणे : अतिसार पुष्कळ रोगांत व निरनिराळ्या कारणांमुळे होतो. पौष्टिक पदार्थ विशेष खाण्यामुळे, पावसाळ्याच्या सुरुवातीस पुष्कळ हिरवा चारा खाण्यामुळे गुरे व मेंढ्या ढेंढाळतात. दुभत्या गाई-म्हशींत व डुकरांत चाऱ्यातील बदलामुळे पचनक्रियेवर ताण पडल्यामुळे; पशूंच्या आहारात क्षोभक पदार्थ, रेचक पदार्थ वा विषारी पदार्थ गेल्यामुळे; खाद्यांतील मिठाचे प्रमाण जास्त झाल्यामुळे; सडलेले गवत किंवा खराब झालेला मुरलेला चारा खाल्ल्यामुळे; चरताना विषारी वनस्पती खाण्यामुळे अतिसार होतो. विषारी वनस्पतींमुळे झालेला अतिसार तीव्र प्रकारचा असतो. थंडी, वारा, पाऊस, अती थंड पाणी पिणे यांमुळेही अतिसार होतो. टेरामायसीन, ऑरिओमायसीन यांसारखी प्रतिजैव जंतुनाशके किंवा सल्फॉनामाइडासारखी रसायने पशूंना आहारातून दिल्यास त्यामुळेही पोटातील हितकर जंतूंचा नाश होऊन अन्नपचनास मदत करण्याच्या त्यांच्या नैसर्गिक क्रियेत व्यत्यय येतो व अपचन होऊन त्यामुळे अतिसार होतो. आतड्याचा शोथ, आतड्यावर आलेली क्षयाची गाठ, जुनाट अतिसार, वासरांतील पांढरी हगवण व कोकरांचा आमांश या रोगांत अतिसार हे लक्षण दिसते. याशिवाय पोटातील नाना प्रकारच्या कृमींमुळे व बदराणूंमुळे (कॉक्सिडियामुळे) अतिसार होतो. अशा वेळी विष्ठेची परीक्षा करून निदान करता येते. अतिसार चिरकारी प्रकारचा असला तर जनावर दिवसेंदिवस कृश होत जाते.

चिकित्सा : उपचार करताना प्रथम अतिसाराचे स्वरूप समजून घेतात. सौम्य स्वरूपातील अतिसार, क्षोभक पदार्थ बाहेर पडल्यावर व पौष्टिक पदार्थ जास्त खाण्यामुळे होणारा अतिसार काही दिवस दाणापाणी कमी देण्याने बरा होणे शक्य असते. अशा वेळी रोग चटकन थांबविणारी तीव्र औषधे घाईगर्दीने दिल्यामुळे आतड्यात क्षोभ करणारा पदार्थ तसाच आत रहातो व नैसर्गिक क्रियेस व्यत्यय येऊन रोग थांबून-थांबून पुन्हा जोर करतो. अशा प्रसंगी मोठ्या जनावरास थोडेसे गोडे तेल पाजतात व कुत्री-मांजरे यांना पॅरॅफीन पाजतात. यामुळे क्षोभक पदार्थ आतड्यातून बाहेर पडण्याच्या नैसर्गिक क्रियेस मदत होते. जनावराला चांगल्या उबदार जागेत ठेवतात व सहज पचणारा चारा देतात. कुत्र्यामांजरांना जवाचे पाणी किंवा अंड्याचा बलक देतात. मोठ्या जनावरांना पातळ कांजी व भरपूर पाणी देतात. अशक्तता जास्त आली असली तर उत्तेजक औषधे देतात. अतिसार सौम्य प्रकारचा नसेल व जनावरास तीव्र हगवण सुरू झाली तर त्वरेने औषधी इलाज करतात. प्रथमतः शरीरातील जलांश पातळ विष्ठेच्या रूपाने जास्त प्रमाणात बाहेर पडत असेल, तर रक्तातील पाण्याचा अंश कमी होण्याचे टाळण्यासाठी त्वचेखाली किंवा नीलेत लवणविद्राव टोचतात. याशिवाय खावयाचा सोडा, बिस्मथ कार्बोनेट, अफूचा अर्क यांसारखी मलावरोध करणारी औषधे व सॅलोल, सल्फाग्वायनिडीन यांसारखी जंतुनाशक औषधे देतात. मोठ्या जनावरांस खडूची पूड व काताची पूड मिसळून कांजीतून पाजतात. पिकलेल्या बेलफळाचा गर पाण्यात शिजवून पाजतात. ताकही पाजतात. साधारण प्रकारचा अतिसार एकदोन दिवसांत बरा होतो. पण तेवढ्या मुदतीत थांबला नाही व जनावराला ताप चढला, तर तो तीव्र प्रकारचा समजून त्वरेने इतर उपचार करतात.

लहान वयाच्या जनावरांत होणारा अतिसार : लहान वयाच्या जनावरांना, विशेषतः जन्मल्यानंतर काही दिवसांतच होणाऱ्या विकारांपैकी अतिसार हा एक महत्त्वाचा विकार आहे. त्याचे मुख्य कारण *एश्चेरिकिया कोलाय* नावाचा सूक्ष्मजंतू किंवा साध्या सूक्ष्मदर्शकातून न दिसणारे विषाणू हे होत. हा अतिसार संसर्गजन्य असतो. क्वचित कमीजास्त आहारामुळेही विकार संभवतो. गाईंच्या व म्हशींच्या वासरांना पहिल्या दहा दिवसांत, विशेषतः चीक (पहिल्या दोन दिवसांचे दूध) न मिळाल्यामुळे, अतिसार होतो. उपचारासाठी स्ट्रेप्टोमायसीन उपयोगी पडते. टेरामायसीन किंवा ऑरिओमायसीन ही विशेष गुणकारी ठरतात. वासरू दुबळे झाले असले तर स्पिरिट अमोनिया ॲरोमॅटिका सारखी उत्तेजक औषधे देतात. घोड्याच्या शिंगरांनाही अशा प्रकारचा विकार होतो पण तो वासरांपेक्षा कमी तीव्र असतो. शिंगरांना दूषित गवत खाण्यामुळे अतिसार विशेषेकरून होतो, म्हणून अशा वेळी ते गवत बदलणे किंवा तोंडावर मुस्के बांधणे असे प्रतिबंधक इलाज करतात. इतर इलाज वासरांप्रमाणेच करतात. कोकरांत व डुकरांच्या पिलांत *एश्चेरिकिया कोलाय*-जंतूमुळे अतिसार होतो. त्यात लक्षणे व उपचार वासरांप्रमाणेच असतात. कुत्र्या-मांजरांसारख्या लहान जनावरांना वरील औषधांखेरीज जीवनसत्त्वाच्या गोळ्या देतात.

गद्रे, य. त्र्यं.

संदर्भ : 1. Harrison, T. R.; Adams, R. D.; Bennett, I. L.; Resnik, W. H.; Thorn, G. W.; Wintrobe, M. M. *Principles of Internal Medicine,* Tokyo, 1961. 2. Hunter, D. Ed. *Price's Textbook of the Practice of Medicine,* London, 1959.

अतींद्रिय मानसशास्त्र : मानवाच्या ज्ञानेंद्रियांना तसेच कर्मेंद्रियांना स्थळ व काळ यांच्या मर्यादा असतात. वर्तमानकाळी व इंद्रियांच्या टप्प्यात असलेल्या विषयांचेच ज्ञान ज्ञानेंद्रियांद्वारा होऊ शकते. कर्मेंद्रिये साक्षात स्पर्शाखेरीज गती उत्पन्न करू शकत नाहीत.

इतरांच्या मानसिक क्रियांचे ज्ञानदेखील त्यांच्या शाब्दिक अभिव्यक्तीद्वारा किंवा दृश्य आविर्भावाद्वाराच सामान्यतः होत असते. तथापि इंद्रियांच्या माध्यमावाचून परिसरातील पदार्थांचे व घटनांचे तसेच इतरांच्या मानसिक क्रियांचे ज्ञान झाल्याच्या तसेच शरीरस्पर्शाचा संबंध नसताना पदार्थ गतिमान झाल्याच्या घटना घडल्याचे विश्वसनीय वृत्तांत अनेकदा कानी येतात. मानवाच्या अतींद्रिय ज्ञानाचे व क्रियाशक्तींचे वैज्ञानिक पद्धतीने व शक्य तो प्रयोगनिष्ठ अन्वेषण करणारे, त्यांचे स्वरूप व त्यांच्याशी संबंधित असलेले विविध घटक निश्चित करू पाहणारे शास्त्र म्हणजे अतींद्रिय मानसशास्त्र होय.

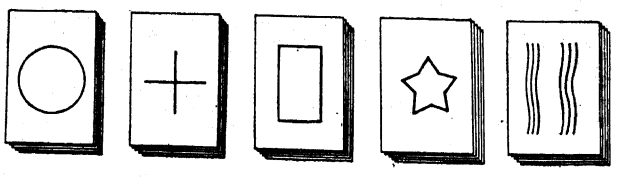
सर विल्यम बॅरेट, स्टॅन्टन मोझेझ व मायर्झ यांनी १८८२ मध्ये सिज्विक दांपत्य, गर्नी व पॉडमोर यांच्या मदतीने लंडन येथे 'सोसायटी फॉर सायकिकल रिसर्च' स्थापन केली. पॅरिस येथे चार्ल्स रीशे यानेही अतींद्रिय मानसशास्त्रविषयक प्रयोग केले. १८८४मध्ये विख्यात मानसशास्त्रज्ञ विल्यम जेम्स याच्या प्रयत्नांनी न्यूयॉर्क येथे 'द अमेरिकन सोसायटी फॉर सायकिकल रिसर्च' स्थापन झाली. १९२४मध्ये बॉस्टन येथेही तिची शाखा स्थापन झाली. १९३० नंतर ड्यूक विद्यापीठात प्रख्यात मानसशास्त्रज्ञ विल्यम मॅक्डूगल याच्या प्रोत्साहनाने डॉ. जे. बी. राइन याने संशोधनकार्य सुरू करून पुढे अतींद्रिय मानसशास्त्राची प्रयोगशाळा स्थापिली. सध्या अमेरिका, कॅनडा, ग्रेट ब्रिटन, फ्रान्स, पश्चिम जर्मनी, पोलंड, स्वीडन, रशिया, दक्षिण आफ्रिका, जपान व भारत (वॉल्टेअर, पुणे व अलाहाबाद येथे) इ. देशांत संशोधन-केंद्रे कार्य करीत आहेत.

चार्ल्स रीशे, एफ्. डब्ल्यू. एच्. मायर्झ, सिज्विक, क्रुक्स, बॅरेट, ऑलिव्हर लॉज, विल्यम जेम्स, विल्यम मॅक्डूगल, जे. बी. राइन, आर्. एच्. थाउलेस, गार्डनर मर्फी, सिरिलबर्ट, सी. डी. ब्रॉड, फ्रॉइड, कार्ल युंग, श्टेकेल, सर ॲलिस्टर हार्डी वगैरे मानशास्त्रज्ञांनी, भौतिकीविज्ञांनी, तत्त्वज्ञांनी व विचारवंतांनी या क्षेत्रात आस्थापूर्वक संशोधन व विवेचन केलेले आहे. विद्यापीठीय स्तरावर या विषयाची होत आलेली उपेक्षा अलीकडे झपाट्याने कमी होत आहे. १९६९ मध्ये 'अमेरिकन असोसिएशन फॉर ॲडव्हान्समेंट ऑफ सायन्स' या मंडळाने अतींद्रिय मानसशास्त्रीय संशोधन हे वैज्ञानिक संशोधनाचेच एक क्षेत्र आहे, हे 'पॅरासायकॉलॉजिकल असोसिएशन'ला संलग्न करून व मान्यता देऊन सिद्ध केले आहे.

'माध्यमां'च्या (अतींद्रिय अनुभव येणाऱ्या व्यक्ती) उपस्थितीत घडून येणाऱ्या भौतिक घटना, तथाकथित मृतात्म्यांची छायाचित्रे व त्यांच्या योगे सूचित होणारे मरणोत्तर अस्तित्व हा १८८२ ते १९२५ या कालखंडातील संशोधनाचा मुख्य विषय असे. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात जडवादी विचारसरणी फोफावू लागली होती; त्यामुळे मरणोत्तर अस्तित्वाच्या प्रश्नाकडे म्हणजे आत्मवादाकडे कल असलेले विद्वान त्याकडे चिकित्सक वृत्तीने वळले. अर्थात त्यांपैकी कांहींनी परचित्तज्ञानविषयक प्रयोगही केले होते; परंतु मरणोत्तर अस्तित्वाच्या संभाव्यतेवर त्यामुळे प्रकाश पडेल असे वाटल्यामुळे या संशोधनात वस्तुनिष्ठ व काटेकोर मूल्यमापन-पद्धतीचा वापर करण्यात आला नाही व ते अनिर्णायक ठरू लागले. तशातच श्रीमती आयलीन गॅरेट या विख्यात माध्यमाच्या ठिकाणी अतींद्रिय ज्ञानक्षमता असल्याचे डॉ. राइन यांना आढळले व त्यामुळे 'माध्यमांच्या द्वारे मिळणारी माहिती मृतात्म्याकडून आलेली असण्याऐवजी माध्यमाच्याच अतींद्रियज्ञानक्षमतेमुळे उपलब्ध झालेली असू शकेल', हे पर्यायी गृहीतक पुढे आले. त्याचा परिणाम म्हणून मरणोत्तर अस्तित्वाचा प्रश्न व माध्यमासंबंधीचे अन्वेषण बरेचसे मागे पडले व अतींद्रिय ज्ञानाचे व क्रियाशक्तीचे सत्यत्व, सांख्यिकीय मूल्यमापनक्षम अशी प्रयोगपद्धती वापरून प्रस्थापित करण्याकडे, अतींद्रिय शक्तीचे स्वरूप समजून घेण्याकडे व तिच्याशी निगडित असलेले घटक शोधून काढण्याकडे संशोधकांचे लक्ष अधिक प्रमाणात लागले. संशोधनाला हे नवीन वळण देण्यात व सांख्यिकीय मूल्यमापनक्षम तंत्राचा अवलंब करायला लावण्यात डॉ. जे. बी. राइन यांनी बहुमोल कामगिरी बजावली आहे.

अतींद्रिय मानसशास्त्रात परा-प्रत्यक्ष (क्लेअरव्हायन्स), परचित्तज्ञान (टेलेपथी), पूर्वज्ञान (प्रीकॉग्निशन) व मनोगती (सायकोकायनेसिस) याविषयींचे प्रायोगिक अन्वेषण करण्यात येते. मरणोत्तर अस्तित्वविषयक अन्वेषणे जरी निर्णायक ठरलेली नाहीत, तरी तथाकथित कर्णपिशाच, भानामती, भूत दिसणे या प्रकारच्या घटनांचे अन्वेषण केले पाहिजे व त्यांपैकी कोणत्या घटनांची उपपत्ती मृतात्म्याचे अस्तित्व मानल्याविना लागत नाही हे पाहिले पाहिजे, अशी अतींद्रिय मानसशास्त्रज्ञांची भूमिका आहे.

मानसशास्त्रीय इतर प्रयोगांप्रमाणेच प्रयोगाला अनुरूप अशी परिस्थिती, प्रयुक्ताची (प्रयोगविषय व्यक्ती) अनुकूल मनःस्थिती, प्रयुक्त व प्रयोगकर्ता यांचे सहकार्य व उत्साह इ. बाबींकडे लक्ष देऊन परा-प्रत्यक्ष, परचित्तज्ञान, पूर्वज्ञान व मनोगती यांविषयीचे प्रयोग करण्यात येतात. ज्ञानविषयक प्रयोगांसाठी लक्ष्य–साहित्य (टार्गेट मटेरियल) म्हणून बंद खोलीत किंवा पडद्याआड किंवा सीलबंद पाकिटात ठेवलेली चित्रे, अक्षरे किंवा आकृत्या असलेले पत्ते, वेगवेगळ्या वेळा दाखविणारी घड्याळांची चित्रे इ. विविध प्रकारचे साहित्य वापरण्यात आले. सर्वसाधारणपणे सोबतच्या



झेनर कार्ड्स

झेनर कार्डांच्या चित्रातील पाचपैकी एकेक आकृती असलेले पंचवीस पत्ते वापरण्याची प्रथा पडली आहे; कारण विशिष्ट प्रकारचे साहित्य वापरले, तरच प्रयोग विशेष यशस्वी होतो, असे आढळून आलेले नाही. अतींद्रियज्ञानविषयक प्रयोगांत प्रयुक्ताने बंद खोलीतील, पडद्याआड किंवा सीलबंद पाकिटात ठेवलेला एक एक पत्ता ओळखावयाचा असतो.

अतींद्रियक्रियाशक्तिविषयक प्रयोगांत एक किंवा अधिक फासे वापरण्यात येतात. उतरत्या फळीवरून किंवा फिरत्या पिंजऱ्यातून फासा गडगडत जमिनीवर टाकला जातो व प्रयुक्ताच्या केवळ मनोबळाने त्याने आधीच जाहीर केलेली बाजू वर येईल अशा रीतीने फासा पडतो की नाही हे पहातात.

वरीलप्रमाणे पाच प्रकारचे एकूण पंचवीस पत्ते वापरून केलेल्या प्रयोगात पंचवीस अंदाजांपैकी पाच अंदाज केवळ योगायोगाने बरोबर येण्याचा संभव असतो. अंदाजांची सरासरी जर पाचहून अधिक किंवा पाचहून कमी आली व जर तो फरक सांख्यिकीय हिशेबानुसार वैशिष्ट्यपूर्ण ठरला, तर ती गोष्ट प्रयुक्ताच्या अतींद्रियज्ञानशक्तीचे गमक समजली जाते. फाशांच्या प्रयोगात एक फासा असेल, तर तो २४ वेळा किंवा दोन फासे असतील तर ते १२ वेळा टाकले जातात. प्रयुक्ताने इच्छाशक्ती केंद्रित केलेली बाजू केवळ योगायोगाने वर येण्याचा संभव $\frac{१}{६}$ असतो; म्हणजे २४ खेपांत ४. पण जर त्याहून बऱ्याच अधिक वेळा ती बाजू वर आली, तर तो प्रयुक्ताच्या अतींद्रियक्रियाशक्तीचा पुरावा मानावा लागतो. डॉ. राइनच्या देखरेखीखाली ड्यूक विद्यापीठात १९३९ पासून अतिशय दक्षता बाळगून काटेकोरपणे करण्यात आलेले अनेक प्रयोग, जी. एन्. एम्. टिरेल यांचे प्रयोग, मर्फीच्या मार्गदर्शनाखाली डॉ. श्रीमती श्माइड्लरचे प्रयोग, मार्गारेट ॲंडरसन व ऱ्हिया व्हाइट यांचे प्रयोग, ॲम्स्टरडॅम येथील डॉ. बुशबाखचे प्रयोग, इंग्लंडमधील डॉ. सोल यांचे प्रयोग या दृष्टीने महत्त्वपूर्ण ठरले आहेत. अतींद्रिय शक्तीला अनुकूल व प्रतिकूल असणाऱ्या घटकांचा शोध घेण्याच्या उद्दिष्टाने विविध गृहीतके स्वीकारून हे प्रयोग झालेले आहेत.

या क्षेत्रातील प्रायोगिक संशोधनावरून असे दिसून आले आहे, की व्यक्तीची उल्हसित वृत्ती, निरामयता, अतींद्रियज्ञानाच्या शक्यतेवरचा विश्वास वगैरे गोष्टी अतींद्रियज्ञान होण्याला अनुकूल असतात. अतींद्रियज्ञानास आवश्यक त्या प्रकारची मनःस्थिती कधी कधी काही औषधिद्रव्यांच्या सेवनाने येऊ शकते, असे काही प्रयोगांवरून दिसते. काही व्यक्तींना ही शक्ती आनुवंशिकतेनेच प्राप्त झालेली असते, असे सुचवणारी उदाहरणेही उपलब्ध आहेत. संमोहित अवस्था हमखास अनुकूल असते काय, हा प्रश्न अद्यापि अनिर्णित आहे. मेंदूतील प्रक्रियांचा काही विशिष्ट संबंधही त्याला अनुकूल असावा असे दिसते. अतींद्रियज्ञानाची व क्रियाशक्तींची सत्यता मान्य करावयास लावणारा प्रायोगिक व शंकातीत पुरावा उपलब्ध असल्यामुळे, मानवाच्या स्वरूपाविषयीची भौतिक विज्ञानांवर आधारलेली कल्पना अपुरी व अयथार्थ आहे, हे लक्षात येऊ लागले आहे. मरणोत्तर अस्तित्व अगदीच असंभवनीय नाही, असे म्हणायला लावणारा काही पुरावाही उपलब्ध आहे. साहजिकच अतींद्रिय मानसशास्त्र हे विचारक्रांतिकारक ठरू पहात आहे.

संदर्भ: 1. Broad, C. D. *Lectures on Psychical Research,* London, 1962. 2. Heywood, R. *Beyond the Reach of Sense,* New York, 1961. 3. Pratt, J. G. *Parapsychology,* London, 1964. 4. Rhine, J. B. *New World of the Mind,* London, 1954. 5. Rhine, J. B. *The Reach of the Mind,* New York, 1947. 6. Rhine, L. E. *ESP in Life and Lab.,* London, 1969. 7. Rhine, L. E. *Hidden Channels of the Mind,* New York, 1961. 8. Murphy, G. *Challenge of Psychical Research,* New York, 1961.

अकोलकर, व वि.; कुलकर्णी, वा. मा.

अतीश दीपंकर : (९८२–१०५४). एक भारतीय बौद्ध भिक्षू. 'अतीश' किंवा 'दीपंकर' तसेच 'दीपंकर श्रीज्ञान' अशीही त्याची नावे आहेत. अतीश हा शब्द तिबेटी भाषांतरात अतिशय, श्रेष्ठ अशा अर्थाने वापरलेला दिसतो. त्याचा जन्म बिहारमधील भागलपूर येथे एका राजघराण्यात झाला. नालंदा येथील महाविहारात व विक्रमशील विहारात त्याचे शिक्षण झाले. वयाच्या ३१ वर्षांच्या आत तो त्रिपिटक व तंत्रग्रंथ यांत प्रवीण झाला. आपले ज्ञान परिपूर्ण करण्याकरिता सुवर्णद्वीप म्हणजे हल्लीचे सुमात्रा बेट येथे वास्तव्य करणाऱ्या धर्मपाल ह्या महापंडिताकडे तो गेला. त्याचे शिष्यत्व पतकरून तेथे तो दहा वर्षे राहिला. नंतर भारतात परत येऊन विक्रमशील विद्यापीठात तो आचार्य म्हणून राहिला. तेथे मोठ्या आठ विद्वान आचार्यांत त्याची गणना होऊ लागली. ह्या काळात तांत्रिक धर्माला महत्त्व येऊ लागले होते. तिबेटमध्ये विद्वान माणसे आणवावीत म्हणून सतत प्रयत्न सुरू होते. दीपंकर श्रीज्ञान ह्यास तेथील बोलावणे आले असता बरेच आढेवेढे घेतल्यानंतर त्याच्या गुरूने त्याला तेथे जाण्याची अनुज्ञा दिली. तिबेटमध्ये गेल्यावर त्याने अनेक भारतीय ग्रंथांची तिबेटी भाषेत भाषांतरे केली व *बोधिपथ प्रदीप* नावाचा ग्रंथ लिहिला. त्याचे तिबेटी भाषांतर आजही उपलब्ध आहे. तिबेटच्या निरनिराळ्या विभागांत तो एकंदर तेरा वर्षे राहिला. *कालचक्र* नावाच्या ग्रंथावर त्याने टीकाही लिहिली. ल्हासाजवळील ने तान येथे तो निवर्तला. तिबेटमध्ये त्याला सर्वत्र मोठे स्थान आहे.

बापट, पु. वि.

अत्तर : पहा सुवासिक द्रव्ये.

अत्रि : पहा ऋषि.

अत्रुण : (तांबट; हिं. कोंडाई; गु. लोद्री; क. मिरिदी; लॅ. *फ्लॅकोर्टिया सेपिॲरिया*; कुल—फ्लॅकोर्टिएसी). खूप फांद्या असलेल्या ह्या काटेरी झुडपाचा प्रसार कुमाऊँ, कोकणातील टेकड्यांच्या भागात, बंगाल, बिहार, ओरिसा, तमिळनाडू इ. ठिकाणी आहे. सामान्यतः काट्यावर पाने, फुले व फळे येतात. कोवळ्या फांद्यांवरची पाने एकाआड एक व जून फांद्यांवर ती झुबक्यांनी येतात. ती लहान, लांबट व देठाकडे निमुळती, गुळगुळीत व ताठर असतात. फुले द्विभक्तलिंगी, फार लहान, हिरवट व प्रदलहीन [→फूल] असून पानांच्या बगलेत, एकाकी किंवा पानांपेक्षा आखूड झुबक्यांनी मार्चमध्ये येतात. फळ अश्मगर्भी (बाठायुक्त), लहान वाटाण्याएवढे, गोलसर, लालसर, गुळगुळीत, पांचट, पण खाद्य असते. इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *फ्लॅकोर्टिएसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. साल तिळाच्या तेलात उगाळून संधिवातावर लावतात. कुंपणाच्या कडेने ही झाडे लावतात. पाने गुरेढोरे खातात. याचे फिकट लालसर व कठिण लाकूड नांगर, वासे, खांब, कोळसा इत्यादींकरिता उपयुक्त असते.

जमदाडे, ज. वि.

अत्रे, प्रल्हाद केशव : (१३ ऑगस्ट १८९८—१३ जून १९६९). मराठीतील अष्टपैलू साहित्यिक, शिक्षणतज्ञ, चित्रपटनिर्मिति-दिग्दर्शक, वृत्तपत्रकार, वक्ते आणि नेते. सासवडजवळ कोढीत या गावी जन्म. सासवड, पुणे, मुंबई व लंडन या ठिकाणी बी. ए., बी. टी., टी. डी.पर्यंत शिक्षण. नंतर पुण्यातील कॅंप एज्युकेशन सोसायटीच्या शाळेत प्रथम शिक्षक व पुढे प्राचार्य म्हणून काम केले. तेथे असतानाच राजा धनराज गिरजी हायस्कूल (१९२७) व मुलींचे आगरकर हायस्कूल (१९३४) या शाळांच्या संस्थापनेत भाग घेतला. पुण्याच्या नगरपालिकेचे काही काळ ते सदस्य होते. १९३३ पासून नाट्यक्षेत्रात व पुढे चित्रपटसृष्टीतही त्यांनी प्रवेश केला. १९३९ नंतर मुंबईला स्थलांतर. १९४० त सुरू केलेल्या साप्ताहिक *नवयुग*पासून अखेरपर्यंत वृत्तपत्रक्षेत्रातच ते राहिले. याबरोबरच 'अत्रे थिएटर्स' या नाट्यसंस्थेमार्फत रंगभूमीशीही त्यांचे व्यावसायिक संबंध होते. संयुक्त महाराष्ट्राच्या आंदोलनात त्यांनी आपली वाणी व लेखणी यांद्वारे मोठे कार्य केले.



प्रल्हाद केशव अत्रे

प्रथम 'मकरंद' व नंतर 'केशवकुमार' या टोपणनावांनी काव्यलेखन. *झेंडूची फुले* (१९२५) हा त्यांच्या विनोदी व विडंबन-कवितांचा संग्रह. त्यात जुन्या वळणाचे व विशेषतः 'रविकिरणमंडळा'चे कवी व त्यांच्या कविता यांतील लकबांचे व वैगुण्यांचे विडंबन केलेले आहे. आधुनिक मराठीतील विडंबनकाव्याची परंपरा उपर्युक्त काव्यसंग्रहापासून मानण्यात येते. बालकवी व गोविंदाग्रज यांच्या कवितांचा ठळक परिणाम दाखवणारी त्यांची अन्य स्फुट कविता *गीतगंगा* (१९३५) या संग्रहात आहे.

अत्र्यांच्या नाट्यलेखनाचा पहिला कालखंड १९३३ ते १९६० हा होय. मराठी रंगभूमीचा हा अवनतकाळ होता. संगीत नाटके व नाटककार तसेच गायक नटवर्ग यांची परंपरा खंडित व निष्प्रभ झाली होती. चित्रपटसृष्टीचा वाढता प्रभाव मराठी रंगभूमीस अनिष्ट ठरला होता. आर्थिक मंदीमुळेही रंगभूमीचा लोकाश्रय कमी होत होता. नाट्यविषयक अभिरुचीतही परिवर्तन घडत होते. अशा काळात अत्र्यांची मुख्यतः प्रहसनात्मक व विनोदी नाट्यदृष्टी आणि अवनत मराठी रंगभूमीच्या तात्कालिक गरजा यांचा चपखल मेळ बसला. विशेष यशस्वी झालेल्या त्यांच्या एकूण बारा नाटकांपैकी दहा नाटके प्रहसनात्मक व विनोदप्रचुर आहेत. गुरुस्थानी मानलेले गडकरी व फ्रेंच प्रहसनकार मोल्येर यांचा प्रभाव त्यांच्या नाटकांवर पडलेला दिसतो. त्या नाटकांत सामाजिक दोषदर्शन व दंभस्फोट आहेत; पण उपहास, उपरोध, विडंबन व अतिशयोक्ती या विनोदसाधनांच्या द्वारा ते प्रकट केले आहेत. *साष्टांग नमस्कार* (१९३३), *भ्रमाचा भोपळा* (१९३५) व *लग्नाची बेडी* (१९३६) ही त्यांपैकी काही लोकप्रिय नाटके होत. *घराबाहेर* (१९३४) व *उद्याचा संसार* (१९३६) ही त्यांची

विशेष गंभीर व सामाजिक समस्यात्मक नाटके आहेत. त्या काळात विशेष अनुकरणीय ठरलेल्या इब्सेन या नॉर्वेजियन नाटककाराचा संस्कार वरील दोन नाटकांवर झाल्याचे जाणवते. अवकळलेल्या मराठी रंगभूमीचा लोकाश्रय टिकवून ठेवण्यात अत्र्यांची नाटके यशस्वी झाली. १९६० नंतरच्या दुसऱ्या कालखंडातील त्यांची महत्त्वाची नाटके म्हणजे *तो मी नव्हेच* (१९६२) व *डॉक्टर* (१९६७) ही होत. सत्यसृष्टीतील खळबळजनक घटनांवर ती आधारलेली आहेत. तंत्रदृष्ट्या प्रगत मराठी रंगभूमीचे दर्शनही त्यांत घडते. वर्तमानकालीन अशा नाट्यात्म घटनांची अभिज्ञता अत्र्यांना स्वभावतः होती. या कालखंडातील अत्र्यांची लोकप्रिय नाटके पूर्वकालीन नाटकांच्या तुलनेने अधिक प्रत्यक्षदर्शी आहेत. मराठी रंगभूमीवरील अखंड प्रयोगशीलतेच्या व तीव्र स्पर्धेच्या या कालखंडातही त्यांची सर्वच नाटके लोकप्रिय ठरली.

त्यांचे कथात्मक साहित्य त्यांच्या विडंबनकाव्यासारखे वा नाटकांसारखे प्रभावी ठरले नाही. विनोदी कथा लिहूनही विडंबनकाव्याप्रमाणे अशा कथांची परंपरा मात्र त्यांना निर्माण करता आली नाही. त्यांचे चांगले कथात्मक साहित्य काहीसे गंभीर व वास्तवपूर्णच आहे. त्यात *चांगुणा* (१९५४) ही कादंबरी व *बत्ताशी व इतर कथा* (१९५४) यांचा समावेश होतो.

विविध विषयांवर अत्र्यांनी केलेल्या लेखनात लहानमोठी चरित्रे, व्यक्तिदर्शने, मृत्युलेख, प्रवासवर्णने, वृत्तपत्रीय लेख, साहित्यविषयक लेख आणि भाषणे, शालेय पाठ्यपुस्तके इत्यादींचा समावेश होतो. *महात्मा फुले* (१९५८), पंडित जवाहरलाल नेहरूंवरील *सूर्यास्त* (१९६४), *समाधीवरील अश्रू* (१९५६), *केल्याने देशाटन* (१९६१), *अत्रे उवाच* (१९३७), *ललित वाङ्मय* (१९४४), *हशा आणि टाळ्या* (१९५८) ही त्यांची काही उल्लेखनीय पुस्तके होत. त्यांच्या *नवयुग वाचनमाला* (१९३७) व *सुभाष वाचनमाला* (१९६२) यांनी—विशेषतः पहिल्या मालेने—मराठी भाषासाहित्यविषयक शालेय पाठ्यपुस्तकाचा मराठीत एक आदर्शच निर्माण केला. *अप्रकाशित गडकरी* (१९६२) हा त्यांनी संपादित केलेला ग्रंथ अभ्यसनीय आहे.

मी कसा झालो? (१९५३) हे त्यांचे वाङ्मयीन आत्मशोधन होय. अत्र्यांनी आपले जीवननाट्य अत्यंत रसाळ व भावपूर्ण शैलीने प्रस्तुत पुस्तकात निवेदन केले असल्याने मराठी आत्मचरित्रपर साहित्यात त्यास विशेष महत्त्वाचे स्थान आहे.

कऱ्हेचे पाणी या पाच खंडांतील (१९६३, १९६४, १९६५, १९६७ व १९६८) विस्तृत आत्मचरित्रात आपली जीवनकथा त्यांनी सांगितली आहे.

अत्र्यांच्या स्वतंत्र वृत्तपत्रव्यवसायाचा आरंभ साप्ताहिक *नवयुग*पासून (१९४० ते १९६२) झाला. १९४३–१९४४ त *समीक्षक* मासिकाच्या गडकरी विशेषांकाचे व दिवाळी अंकाचे संपादनही त्यांनी केले. १९४७–१९४८ या वर्षात *जयहिंद* नावाचे एक सायंदैनिकही त्यांनी चालविले. *तुकाराम* (१९५४) नावाचे साप्ताहिकही त्यांनी काढले होते. १९५६ मध्ये सुरू केलेल्या दैनिक *मराठा*चे ते अखेरपर्यंत संपादक होते. त्यांच्या वृत्तपत्रीय शैलीवर *संदेश*कार अच्युत बळवंत कोल्हटकरांचा फार मोठा परिणाम जाणवतो.

मराठी चित्रपटसृष्टीत पटकथालेखक म्हणून व पुढे स्वतंत्र निर्माते म्हणून अत्र्यांनी महत्त्वाचे कार्य केले. *धर्मवीर, प्रेमवीर, ब्रह्मचारी* व *ब्रँडीची बाटली* हे त्यांचे काही लोकप्रिय चित्रपट होत. त्यांच्या *श्यामची आई* या चित्रपटास राष्ट्रपतींचे सुवर्णपदक (१९५४) व *महात्मा फुले* या चित्रपटास रौप्यपदक (१९५५) मिळाले. नाटकांप्रमाणेच अत्र्यांच्या चित्रपटांचा आरंभ विनोदाने झाला व परिणती गांभीर्यात झाली. त्यांनी लिहिलेल्या काही *चित्रकथा* (१९५८) प्रसिद्ध झालेल्या आहेत.

त्यांच्या राजकीय कर्तृत्वाचा विकास संयुक्त महाराष्ट्राच्या आंदोलनात झाला. वक्तृत्व व वृत्तपत्र ही राजकीय कार्याची त्यांची प्रभावी साधने होती. लोकप्रिय वक्ते म्हणूनही अत्र्यांचा लौकिक होता. त्यांचे वक्तृत्व हशा व टाळ्या यांनी गाजत असे.

प्रक्षोभक वादांसाठीही अत्रे प्रसिद्ध होते. भा. वि. वरेरकर, श्री. म. माटे, ना. सी. फडके, पु. भा. भावे वगैरे व्यक्तींशी झालेले त्यांचे तीव्र वाद महाराष्ट्रात गाजले होते. अत्र्यांचे व्यक्तिमत्त्व गतिमान होते. अशा व्यक्तिमत्त्वाची स्वाभाविक गरज म्हणूनच त्यांचे अनेकांगी कर्तृत्व निर्माण झाले. त्यांची विनोदबुद्धी त्यांच्या सर्व कर्तृत्वक्षेत्रांत आढळते. विनोदकार म्हणूनच ते अधिक लक्षात राहतात. त्यांची लेखनशैली त्यांच्या व्यक्तिमत्त्वाची निदर्शक असून तिच्यात एक प्रकारचा अस्सल मराठमोळेपणा जाणवतो.

नाशिक येथे १९४२ मध्ये भरलेल्या सत्ताविसाव्या महाराष्ट्र साहित्य-संमेलनाचे ते अध्यक्ष होते. अडतिसावे नाट्यसंमेलन (बेळगाव, १९५५), दहावे मराठी पत्रकार-संमेलन (१९५०) आणि बडोदे, इंदूर व ग्वाल्हेर येथील प्रादेशिक साहित्यसंमेलने यांची अध्यक्षपदेही त्यांनी विभूषित केली होती. मुंबई येथे ते निधन पावले.

जाधव, रा. ग.

अथर्ववेद : चार वेदांपैकी एक. या वेदात विविध प्रकारचे अभिचारमंत्र (जारणमारणमंत्र) आणि इतर जादूचे मंत्र मोठ्या प्रमाणावर संगृहीत केले आहेत. ह्यातील बहुसंख्य ऋचांचा साक्षात्कार अथर्वन् नामक ऋषीला झाल्यामुळे ह्या वेदास *अथर्ववेद* हे नाव प्राप्त झाले, असे म्हटले जाते. अथर्वन् हे एका वैदिक आचार्याचे नाव असले, तरी त्याच्या वंशात उत्पन्न झालेला ऋषिसमुदायही त्याच नावाने ओळखला जातो. अथर्वन् ह्या शब्दाचा आणखी एक अर्थ, 'अग्नी आणि सोम यांना पूजणारा' असा आहे. प्राचीन काळी अग्निहोत्री पुरोहित अथर्वन् या नावाने ओळखला जाई. *अवेस्ता* या पारश्यांच्या धर्मग्रंथातील 'अथ्रवन' या शब्दाचा अर्थ अग्निपूजक असाच आहे. हे अग्निपूजक ऋषी यातुविद्येतही प्रवीण होते. अशा ऋषींची मंत्ररचना *अथर्ववेदा*त आहे. *अथर्वांगिरसवेद, भृग्वंगिरसवेद, ब्रह्मवेद, क्षत्रवेद, भैषजवेद* अशा विविध नावांनीही हा वेद ओळखला जातो. *अथर्वांगिरसवेद* हे या वेदाचे सर्वप्राचीन नाव होय. त्यात अथर्वन् आणि अंगिरस् अशी दोन नावे आली आहेत. ही नावे *अथर्ववेदा*तील जादूच्या मंत्रांचे दोन वेगवेगळे प्रकारही सूचित करतात, असे विंटरनिट्झसारख्या विद्वानांचे मत आहे. अथर्वन् म्हणजे मनुष्यजातीस उपकारक ठरणाऱ्या पवित्र जादूचे मंत्र. उदा., *अथर्ववेदा*तील विविध रोगनिवारक मंत्र. अंगिरस् म्हणजे शत्रुत्वापोटी एखाद्याला त्रास देण्यासाठी उपयोगी पडणारे अभिचारमंत्र अथवा काळी जादू. अथर्वन् आणि अंगिरस् हे मुळात दोन वेद असून कालौघात ते एक झाले असावेत, असा तर्कही काही अभ्यासक करतात. *भृग्वंगिरसवेद* या नावाचे समाधानकारक स्पष्टीकरण देता येत नाही. तथापि मॉरिस ब्लूमफील्ड यांच्या मते अथर्वन्, अंगिरस् आणि भृगु ही तिन्ही नावे अग्निपूजा किंवा अग्न्योत्पादनाच्या संदर्भात एकमेकांशी निगडित झालेली आहेत. *ऋग्वेद, यजुर्वेद,* ब्राह्मणे इत्यादींत या नावांचा काही वेळा एकत्रच उल्लेख होतो. त्यांतही भृगु आणि अंगिरस् ही नावे अधिक प्रमाणावर एकत्र आलेली दिसतात. भृगु आणि अंगिरस् या दोन नावांचा विशेष निकटपणा लक्षात घेऊनच *भृग्वंगिरसवेद* हे नवे नाव अथर्ववेदीयांनी *अथर्ववेदा*स दिले असावे. ब्रह्मतत्त्वाचे ज्ञान करून देऊन मोक्षाप्रत नेणारा वेद, म्हणून हा *ब्रह्मवेद* होय, असे *अथर्ववेदा*चे अभिमानी आणि अनुयायी मानतात. या वेदाला *ब्रह्मवेद* का म्हणावे, याचे आणखी एक स्पष्टीकरण देण्यात येते. होता, अध्वर्यू, आणि उद्गाता या तीन ऋत्विजांसाठी अनुक्रमे *ऋग्वेद, यजुर्वेद* आणि *सामवेद* या वेदांतील मंत्र होते. ब्रह्मा या चौथ्या ऋत्विजासाठी मात्र स्वतंत्र असे मंत्र नव्हते. *अथर्ववेदा*ने ते उपलब्ध करून दिले आणि तो *ब्रह्मवेद*, म्हणजे ब्रह्म्याचा वेद ठरला. क्षत्रियाला आत्मरक्षण आणि राज्यरक्षण करता यावे यासाठी वापरावयाचे

मंत्रही या वेदात असल्यामुळे त्यास *क्षत्रवेद* असेही म्हणतात. राजपुरोहित हा अथर्ववेदज्ञ असावा, असे राजधर्मविषयक धर्मशास्त्रात म्हटले आहे ते का, याचे उत्तर यामुळे मिळते. *भैषजवेद* म्हणजे रोगांवर उपचार सांगणारा वेद.

*अथर्ववेदा*च्या नऊ शाखा उल्लेखिल्या जातात. त्या अशा : (१) पैप्पलाद, (२) तौद किंवा तौदायन, (३) मौद किंवा मौदायन, (४) शौनक, (५) जाजल, (६) जलद, (७) ब्रह्मवद, (८) देवदर्श, (९) चारणवैद्य. या शाखांपैकी पैप्पलाद आणि शौनक या दोन शाखांच्या संहिताच आज उपलब्ध आहेत. पैप्पलाद हे नाव पिप्पलाद नामक ऋषीच्या नावावरून आले आहे. पैप्पलाद शाखेचा प्रवर्तक हाच असावा. पैप्पलाद शाखेच्या *अथर्ववेद*संहितेत एकूण वीस कांडे आहेत. 'शं नो देवीः...' या मंत्राने या संहितेचा प्रारंभ होतो. ब्लूमफील्ड आणि आर्. गार्बे यांनी या संहितेच्या हस्तलिखिताचे संपादन केले आहे (१९०१). सत्तर वर्षांपूर्वी पैप्पलाद संहितेची एक प्रत काश्मीरमध्ये उपलब्ध झाली. तीत फार अशुद्धे आहेत. उत्कलात (ओरिसात) पैप्पलाद शाखेचे ब्राह्मण आहेत. त्यांच्यापाशी असलेल्या *अथर्ववेद*संहितेच्या पोथ्या गोळा करून कलकत्ता येथील प्राध्यापक कै. दुर्गामोहन भट्टाचार्य यांनी ती शुद्ध स्वरूपात प्रसिद्ध करण्याचा प्रयत्न केला; परंतु ते निवर्तल्यामुळे तो अपूर्णच राहिला. डॉ. रघुवीर यांनी पैप्पलाद शाखेची आवृत्ती तीन खंडांत काढली आहे (१९३६). ही आवृत्तीही आज दुर्मिळ आहे. *शौनकसंहिते*चे संपादन रोट आणि व्हिट्नी या दोन पाश्चिमात्य विद्वानांनी केले आहे (१८५५–५६). कै. पंडित श्री. दा. सातवळेकर यांनीही *शौनकसंहिता* प्रसिद्ध केली आहे (१९३८). कै. शंकर पांडुरंग पंडित यांनी *शौनकसंहिता* सायणभाष्यासह चार खंडांत प्रसिद्ध केली आहे (१८९५–९८). तसेच अगदी अलीकडच्या काळात श्री. विश्वबंधू ह्यांनी *अथर्ववेदा*ची *शौनकसंहिता* सायणभाष्यासह एकूण चार खंडांत संपादिली आहे (१९६०–६४). प्रस्तुत लेखात *शौनकसंहिता*च विचारात घेतली आहे.

गोपथ ब्राह्मण हे *अथर्ववेदा*चे एकमेव ब्राह्मण होय. *कौशिकसूत्र* आणि *वैतानसूत्र* ही *अथर्ववेदा*ची सूत्रे होत. *नक्षत्रकल्प*, *शांतिकल्प* आणि *आंगिरसकल्प* ही त्याची कल्पे आहेत. हॅटफील्ड यांच्या मताप्रमाणे *अथर्ववेदा*ची एकूण ७२ परिशिष्टे आहेत. *अथर्ववेदा*ची म्हणून परंपरेने मानली जाणारी उपनिषदे अनेक आहेत. तथापि *अथर्ववेदा*च्या *चरणव्यूह*नामक ४९ व्या परिशिष्टात एकूण २७ उपनिषदांची यादी दिली असून ती अधिकृत मानावयास हरकत नाही, असे ब्लूमफील्डसारख्या विद्वानांचे मत आहे. ही उपनिषदे पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) मुंडक, (२) प्रश्न, (३) ब्रह्मविद्या, (४) क्षुरिका, (५) चुलिका, (६) अथर्वशिरस्, (७) अथर्वशिखा, (८) गर्भ, (९) महा, (१०) ब्रह्म, (११) प्राणाग्निहोत्र, (१२) माण्डूक्य, (१३) नादबिंदु, (१४) ब्रह्मबिंदु, (१५) अमृतबिंदु, (१६) ध्यानबिंदु, (१७) तेजोबिंदु, (१८) योगशिखा, (१९) योगतत्त्व, (२०) नीलरुद्र, (२१) पञ्चतापिनी किंवा पञ्चतापनीय, (२२) एकदण्डिसंन्यास, (२३) अरुणि, (२४) हंस, (२५) परमहंस, (२६) नारायण आणि (२७) वैतथ्य. या वेदाचे प्रातिशाख्य सूर्यकांतशास्त्री यांनी प्रसिद्ध केले आहे (१९६८).

शौनकसंहितेत *पैप्पलादसंहिते*प्रमाणेच एकूण वीस कांडे आहेत. या संहितेत मुळात अठराच कांडे असावीत आणि १९ वे व २० वे कांड त्यास नंतर जोडले गेले असावे, असे अनेक अभ्यासकांचे मत आहे. या संहितेत ७३१ सूक्ते असून सु. ६,००० ऋचा आहेत. विसाव्या कांडातील बहुतेक सूक्ते *ऋग्वेदा*तूनच घेतलेली आहेत. यांशिवाय सु. एक सप्तमांश ऋचा *अथर्ववेदसंहिते*ने *ऋग्वेदा*तून घेतल्या आहेत. *ऋग्वेद* आणि *अथर्ववेद* यांना समान असलेल्या ऋचांपैकी अर्ध्याहून अधिक ऋचा *ऋग्वेदा*च्या दहाव्या मंडलात आढळतात आणि उरलेल्या ऋचांपैकी बहुतेक ऋचा *ऋग्वेदा*च्या पहिल्या व आठव्या मंडलांत आढळतात. *अथर्ववेदा*च्या पहिल्या अठरा कांडांच्या रचनेत काहीसा पद्धतशीरपणा दिसून येतो. पहिल्या सात कांडांतील सूक्तांपैकी बरीचशी सूक्ते लहान आहेत. प्रत्येक सूक्तात किती ऋचा याव्यात, यासंबंधानेही काही पद्धत अवलंबिलेली दिसते. एक ते पाच या कांडांतील बरीचशी सूक्ते अनुक्रमे चार, पाच, सहा, सात आणि आठ ऋचांची आहेत. हा क्रम चढता आहे. सहाव्या कांडातील बहुसंख्य सूक्ते तीन ऋचांची असून सातव्यातील एक ते दोन ऋचांची आहेत. हा क्रम उतरता आहे. पंधराव्या व सोळाव्या कांडांचा अपवाद वगळता, आठ ते अठरा ह्या कांडांतील सूक्ते प्रायः दीर्घ आहेत. त्यांतील ऋचांची संख्या एकवीस ते एकूणनव्वदपर्यंत गेलेली आढळते. ह्या कांडांतील सर्वांत लहान असलेल्या एकवीस मोठ्या ऋचांच्या सूक्ताने आठव्या कांडाचा आरंभ होतो, तर त्यांतील सर्वांत मोठ्या असलेल्या एकूणनव्वद ऋचांच्या सूक्ताने अठराव्या कांडाची अखेर होते. आणखी एक लक्षणीय गोष्ट अशी, की आठ ते अठरा या कांडांतील सर्वांत लहान सूक्त पहिल्या सात कांडांतील कोणत्याही सूक्ताहून मोठेच आहे. पहिल्या सात कांडांतील सर्वांत मोठे सूक्त पाचव्या कांडातील सतरावे असून त्यात एकूण अठरा ऋचा आहेत. *अथर्ववेदा*चे पंधरावे कांड पूर्णतः गद्यमय असून सोळाव्या कांडाचा बराचसा भाग गद्य आहे. इतर कांडांमधूनही अधूनमधून काही गद्य भाग आलेला आढळतो. ही गद्यशैली ब्राह्मणग्रंथांच्या गद्यशैलीशी मिळतीजुळती आहे. या वेदात मुख्यतः वैदिक छंदच वापरण्यात आले आहेत. उदा., गायत्री, अनुष्टुभ, पंक्ती, जगती इत्यादी. तथापि *ऋग्वेदा*तील छंदांप्रमाणे ते विशेष काटेकोरपणे हाताळले गेलेले दिसत नाहीत. *अथर्ववेदा*ची भाषा सर्वसाधारणतः *ऋग्वेदा*सारखीच असली, तरी काही ठिकाणी भाषेचे रूप ऋग्वेदकालानंतरचे वाटते. लोकभाषेतील शब्दांचा वापरही *ऋग्वेदा*पेक्षा अधिक दिसतो. *अथर्ववेदा*चा काळ काटेकोरपणे सांगणे अवघड आहे. तथापि तो ऋग्वेदकालानंतरचा आहे, ह्याची प्रमाणे *अथर्ववेदात* आलेल्या विविध विषयांच्या वर्णनांवरून मिळतात. आर्य गंगेच्या प्रदेशात स्थायिक झालेले दिसतात. भारताच्या पूर्व आणि आग्नेय दिशेकडे ते बरेच सरकलेले दिसतात. यमुना आणि वारणावती या नद्यांचे उल्लेख येतात. बंगालमधील दलदलीच्या प्रदेशात वावरणारा वाघ *अथर्ववेदात* प्रथमच दिसतो. आर्य आणि दस्यू यांच्यामधील भेदभाव तीव्रतर झाल्याचे आढळते. ब्राह्मणांचे महत्त्व वाढल्याचा प्रत्यय येतो. चातुर्वर्ण्य स्थिरावलेले दिसते. *ऋग्वेदा*तील अग्नी, इंद्र इ. देवता येथेही दिसतात; परंतु राक्षसांचा नाश करणे एवढेच त्यांचे मुख्य कार्य झालेले दिसते. *अथर्ववेदा*तील तत्त्वज्ञानपरिभाषाही बरीच विकसित झालेली आहे. मात्र *अथर्ववेदा*तील सर्वच सूक्ते *ऋग्वेदसंहिते*नंतरची नाहीत. *अथर्ववेदा*तील काही भाग *ऋग्वेदा*इतकाच जुना आहे.

*अथर्ववेदा*तील विविध विषय सर्वसाधारणपणे दहा वर्गांत विभागले जातात. हे वर्ग पुढीलप्रमाणे : (१) भैषज्यकर्मे, (२) आयुष्यकर्मे, (३) अभिचारकर्मे किंवा कृत्याप्रतिहरणकर्मे, (४) स्त्रीकर्मे, (५) सांमनस्यकर्मे, (६) राजकर्मे, (७) ब्राह्मणमाहात्म्य, (८) पौष्टिककर्मे, (९) शांतिकर्मे आणि (१०) विश्वोत्पत्ती व अध्यात्म.

भैषज्यकर्मे : विविध रोगांच्या निर्मूलनासाठी वापरावयाचे मंत्र यात आहेत. ज्वर, अतिसार, मूत्ररोध, नेत्ररोग, वातपित्तकफादी दोष, हृद्रोग, कावीळ, कोड, यक्ष्मा, जलोदर इ. रोगांसाठी रचिलेल्या या मंत्रांत भारतीय आयुर्वेदाची प्रारंभीची अवस्था दिसते. बऱ्याचशा रोगांची निदाने *अथर्ववेदात* आणि आयुर्वेदात जवळजवळ सारखीच दिलेली आढळतात. जेष्ठीमध, दूर्वा, अपामार्ग (आघाडा), पिंपळी, रोहिणी इ. रोगनाशक आणि आरोग्यकारक वनस्पतींचे उल्लेख *अथर्ववेदात* येतात. रोगनाशक वनस्पतींची स्तुती काही मंत्रांत आहे. काही मंत्रांतून दिसणारी रोगनाशक उपाययोजना प्रतीकात्मक आहे. उदा., कावीळ बरी होण्याच्या दृष्टीने रोग्याच्या कायेवर आलेला पिवळा रंग पीतवर्णी सूर्यामध्ये मिसळून

जावा, अशी कल्पना एका मंत्रात दिसते (१·२२). रोग हटविण्यासाठी ताइतांचा वापरही सुचविला आहे. अस्थिभंगावर आणि जखमांवर काही मंत्र आहेत (४·१२; ५·५). त्यांत अरुंधती, लाक्षा (लाख) आणि सिलाची यांचा उल्लेख येतो. जंतू, राक्षस, गंधर्व, अप्सरा ही रोगांची कारणे म्हणून दाखविली जातात. जंतूंना मारून टाकण्यासाठी इंद्रासारख्या देवतेला आवाहन केले जाते (५·२३). राक्षसांना पळवून लावण्यासाठी अग्नीची प्रार्थना केली जाते. कधीकधी ज्वर हा कोणी राक्षस आहे अशी कल्पना करून त्याला उद्देशून मंत्र रचिले आहेत (५·२२). गंधर्व आणि अप्सरा यांचे निवारण करण्यासाठी अजशृंगी नावाची वनस्पती उल्लेखिली आहे. केशवर्धनासाठी अत्यंत चित्रमय भाषेत तीन मंत्र रचिले आहेत (६·२१, १३६, १३७). भैषज्यसूक्तांतील मंत्रांत आलेल्या अनेक कल्पना प्राचीन जर्मन काव्यातील मर्सेबर्गमंत्र, तार्तरशामान यांचे मंत्र आणि अमेरिकन इंडियन लोकांतील वैदूंचे मंत्र यांत आलेल्या कल्पनांशी मिळत्या-जुळत्या आहेत.

आयुष्यकर्मे : आयुर्वर्धनाचा प्रश्न विविध व्याधींच्या प्रतिकाराशी निगडित असल्यामुळे हे मंत्र भैषज्यसूक्तांपासून काटेकोरपणे वेगळे करता येत नाहीत. उदा., एकोणिसाव्या कांडातील ४४ वे सूक्त आयुर्वर्धनासाठी असले, तरी त्यात काही रोगांची यादी आलेली असून त्यांपासून मुक्तता व्हावी म्हणून आंजन या विशिष्ट औषधीला आवाहन केले आहे. हे आयुष्यमंत्र उपनयन, गोदान इ. गृह्यसंस्कारांच्या वेळीं म्हटले जातात. मृत्यूच्या १०० किंवा १०१ प्रकारांपासून संरक्षण मिळण्यासाठी केलेल्या प्रार्थना येथे आढळतात (२·२८·१; ८·२·२७). या सर्व मंत्रांत अग्नीचे महत्त्व प्रकर्षाने आढळते. अग्नी जिवंतपणाचे प्रतीक आहेच. जीवन-संरक्षक ताइतांनाही येथे स्थान आहे. सोन्याचा ताईत, मेखला, शंखमणी यांचे उल्लेख आहेत.

अभिचार किंवा कृत्याप्रतिहरणकर्मे : शत्रू, राक्षस आणि कृत्या (चेटूक) यांचा प्रतिबंध करण्यासाठी हे मंत्र आहेत. अभिचार आणि यातुविद्या या मंत्रांतून दिसते. या मंत्रांच्या भाषेतूनही निष्ठुरपणा व्यक्त होतो. या मंत्रांना 'अंगिरस्' असे म्हटले जाते. या मंत्रांतील काहींचा संबंध इतर वर्गांतील विषयांशीही पोहोचतो. उदा., राक्षसांविरुद्ध असलेले मंत्र. भैषज्यसूक्तांतही राक्षसांविरुद्ध मंत्रयोजना आहेच. 'यातुधान' (राक्षस), 'किमीदिन्' (दुष्ट पिशाचांचा एक प्रकार) यांच्याविरुद्ध अग्नी आणि इंद्र यांना आवाहन केले आहे (१·७). राक्षसांविरुद्ध शिशाचा उपयोग सांगितला आहे (१·१६·४). येथेही ताइतांचा उपयोग सांगितला आहेच. उदा., अश्वत्थ आणि खदिर यांसारख्या वृक्षांच्या लाकडापासून तयार केलेले ताईत (३·६; १०·६). वज्र नावाच्या आयुधाचाही वापर दिसतो (६·१३४). दोन मंत्र थोडे दुर्बोध आहेत (७·९५, ७·९६). शत्रूला मूत्रावरोधाची व्याधी व्हावी या दृष्टीने त्याच्या मूत्राशयावर परिणाम घडवून आणणारे हे मंत्र दिसतात. यांपैकी दुसरा मंत्र मात्र मुळात एक वैद्यकीय उपाय म्हणून असावा. या विभागात येणारे वरुणसूक्त (४·१६) मात्र उत्कृष्ट काव्याचा नमुना आहे. त्यात वरुणाचे सर्वसाक्षित्व दाखविले आहे आणि असत्यवाद्यांना शासन कर अशी त्यास प्रार्थना केली आहे. पवित्र कर्मांत अडथळे आणणाऱ्या शत्रूविरुद्ध केलेली मंत्ररचनाही आहे (२·१२). तसेच शत्रूच्या यज्ञात अर्पण केलेल्या आहुतींचा नाश करण्यासाठी मृत्यू आणि निर्ऋती यांस आवाहन आहे. चेटूक करणाऱ्यांचा प्रतिकार करण्यासाठीही मंत्र आहेत. उदा., ५·१४, ५·३१. 'चेटक्यांचा नाश होवो. चेटक्याचे चेटूक त्याचे त्यालाच बाधो' असे आवाहन या या प्रकारच्या मंत्रांतून अनेक वेळा केलेले आढळते.

स्त्रीकर्मे : या वर्गातील मंत्र मुख्यतः स्त्रीजीवनाशी निगडित झालेले आहेत. स्त्रीचे विवाहपूर्व आणि विवाहोत्तर जीवन हा त्यांचा एक महत्त्वाचा विषय आहे. कुमारिकेस वरप्राप्ती, नवदांपत्यासाठी आशीर्वचने, गर्भसंभव, गर्भवती स्त्रीचे व तिच्या गर्भाचे संरक्षण, पुत्रप्राप्ती, नवजात बालकाचे संरक्षण इत्यादींसाठी रचलेले मंत्र लक्षणीय आहेत. *अथर्ववेदा*च्या १४ व्या कांडातील विवाहमंत्र याच वर्गातले होत. स्त्रीपुरुषांचे प्रणयमंत्र हाही या वर्गातील सूक्तांचा एक प्रधान भाग आहे. या मंत्रास 'वशीकरण मंत्र' असेही म्हणतात. इच्छित स्त्री अथवा पुरुष लाभावा म्हणून पुरुषाने अथवा स्त्रीने वापरावयाचे हे मंत्र आहेत (३·२५; ६·१३०; ६·१३१). प्रेमात स्पर्धा करणाऱ्यांचा नाश करण्यासाठीही काही मंत्र दिले आहेत. या मंत्रांत दिसणारी असूया आणि चीड अत्यंत तीव्र आहे (१·१४; ३·१८). मत्सरग्रस्तांच्या हृदयातील मत्सर नाहीसा व्हावा म्हणूनही काही मंत्र आहेत (६·१८; ७·४५; ७·७४). स्त्रीचे कुलक्षण निवारणारे मंत्रही या वर्गात येतात. पापनक्षत्रावर जन्मलेल्या मुलाच्या बाबतीत करायची शांतिकर्मे सुचविणारी मंत्ररचनाही येथे आढळते.

सांमनस्यकर्मे : कुटुंबात सलोखा नांदावा, व्यक्तिव्यक्तींमधील कलह नष्ट व्हावे, सामाजिक प्रतिष्ठा मिळावी, सभाजय साधता यावा इ. हेतूंसाठी ही सूक्ते आहेत (३·३०; ३·८; २·२७; ७·१२).

राजकर्मे : प्राचीन भारतात राजाला पुरोहिताची नेमणूक करणे आवश्यक असे. राजपुरोहितास राजाला हितकारक असे मंत्र ठाऊक असावे लागत. या वर्गात येणारे मंत्र अशा प्रकारचे आहेत : राज्याभिषेक, राजाची निवड, हद्दपार केलेल्या राजाचे पुनःस्थापन, शत्रूंवर वर्चस्व संपादन करणे, राजाला युद्धात जय मिळवून देणे, शत्रुसेनासंमोहन, स्वीयसेनेचे उत्साहवर्धन, शत्रूच्या बाणांपासून करावयाचे संरक्षण असे अनेक विषय या मंत्रांतून येतात. वेदकालीन राजनीतीची काही कल्पना त्यांतून येते (४·८; ३·४; ३·३; ४·२२; ३·१; ३·२; ४·३१; १·१९).

ब्राह्मणमाहात्म्य : या वर्गात ब्राह्मणांना हितकारक अशा प्रार्थना आणि ब्राह्मणांचे अहित करू पहाणारांचे अनिष्ट चिंतणारे मंत्र येतात. ब्राह्मणांना 'देव' ही उपाधी प्राप्त झाल्याचे येथे दिसते. तसेच राजाचे पुरोहित या नात्याने आपले महत्त्व त्यांना पूर्णतः जाणवलेले दिसते. ब्राह्मणाचा छळ करणे वा ब्राह्मणहत्या करणे ही दोन्ही कृत्ये महापापांत गणलेली आहेत. ब्राह्मणांना दक्षिणा दिल्याने मिळणाऱ्या पुण्यावर बराच भर देण्यात आला आहे. दक्षिणेला गूढ आणि गहन अर्थ देण्यात आला आहे. दक्षिणा म्हणून देण्यात येणाऱ्या अजाची (बकऱ्याची) तुलना अज एकपादाशी (*ऋग्वेदा*त निर्देशिलेली एक अंतरिक्षीय देवता) केलेली दिसते. ब्राह्मणाची पत्नी आणि मालमत्ता यांना धक्का लावणाऱ्यांना उद्देशून अनेक शाप दिले आहेत (५·१७; ५·१८; ५·१९; १२·५). यशःप्राप्ती, वर्चःप्राप्ती आणि मेधावर्धन (बुद्धीचा विकास) यांसाठी ब्राह्मणांच्या प्रार्थना आहेत (६·५८; ६·६९; ६·१०८). तथापि या विशिष्ट अशा ऋचांचा काळ बराच पुढचा असावा, असे विंटरनिट्स यांचे मत आहे.

पौष्टिककर्मे : समृद्धिप्राप्ती आणि संकटमुक्ती या हेतूने केलेली काही मंत्ररचना *अथर्ववेदा*त आढळते. शेतकरी, पशुपाल, व्यापारी यांसारख्या व्यावसायिकांना आपापल्या व्यवसायांत उत्कर्ष मिळावा हे यातील काही मंत्रांचे प्रयोजन. जमीन नांगरणे, बी पेरणे इ. कृषिकर्मे करताना म्हणण्या-साठी, शेतातील उंदरांचा आणि किड्यांचा नाश करण्यासाठी तसेच भरपूर पाऊस पडण्यासाठी केलेली मंत्ररचना या दृष्टीने उल्लेखनीय आहे. गाईबैलांचे संरक्षण व्हावे, त्यांची उपयुक्तता वाढावी, व्यापाऱ्यांचा प्रवास सुरक्षितपणे व्हावा, द्यूतकर्मात जय मिळावा, अग्नीपासून होणारे धोके टळावेत, वास्तू सुरक्षित रहावी, गाईला वासराबद्दल प्रेम निर्माण व्हावे इ. गोष्टी साधण्यासाठी असलेले मंत्र आणि प्रार्थनाही याच वर्गात मोडतात (३·१७; ६·१४२; ६·५०; ४·१५; ६·५९; ३·१५; ४·३८; १·४; ३·२१; ६·७०).

शांतिकर्मे : या वर्गातील मंत्रांमागे दुःखनाश आणि पापपरिमार्जन ही प्रेरणा आहे. दुःस्वप्ने, अपशकुन, पापनक्षत्रावर झालेला जन्म, कपोत आणि घुबड यांसारख्या अशुभ पक्ष्यांचे दर्शन इत्यादींमधून होणारी दुःखे टळावीत म्हणून शांतिकर्मे सांगितली आहेत (६·४६; ६·११०; ६·२७–

२९). कळत-नकळत झालेल्या पापांसाठीही शांतिकर्मे आहेत. उदा., कर्जफेड (विशेषतः जुगारात झालेल्या कर्जाची फेड) न करणे (६·११८), थोरल्या भावाच्या आधी विवाह करणे (६·११२), धर्मकृत्यांत काही चूक होणे (७·१०६) इ. पापे. पापाला सहस्राक्ष म्हटले असून पापी मनुष्य राक्षसाने झपाटलेला असतो अशीही कल्पना दिसते. *अथर्ववेदा*च्या चौथ्या कांडातील २३ ते २९ या मृगारसूक्तांचा अंतर्भावही याच वर्गात करता येईल. त्यांत दुःस्वप्ननाशासाठी अग्नी, इंद्र, वायू आणि सविता, द्यावा-पृथिवी, मरुत, भव आणि शर्व, मित्र आणि वरुण या देवतांच्या प्रार्थना सांगितलेल्या आहेत.

विश्वोत्पत्ती आणि अध्यात्म : वेद म्हणून प्रतिष्ठा मिळावी म्हणूनही ही सूक्ते *अथर्ववेदा*त अंतर्भूत केली गेली असावीत. *ऋग्वेदा*दी संहिता आणि उपनिषदे यांतील तत्त्वचिंतनाहून मात्र या सूक्तांतील तत्त्वचिंतनाचे स्वरूप थोडे वेगळे आहे. प्रायः अंतिम सत्याचा पाठपुरावा करण्याची खरी तळमळ त्यांत दिसून येत नाही, त्यांच्यामागील हेतूही मुख्यतः व्यावहारिकच आहेत, त्यांतील तात्त्विक कल्पनाही अत्यंत यांत्रिकपणे हाताळलेल्या आहेत, असे विचार अनेक विद्वानांनी व्यक्त केले आहेत. या वर्गातील सूक्तांत गणले जाणारे भूमिसूक्त मात्र तत्त्वज्ञानाचा नाही, तरी काव्य-सौंदर्याचा उत्कृष्ट प्रत्यय देते (१२·१). या सूक्तातील काही ऋचा पृथ्वीच्या उत्पत्तीसंबंधी आहेत.

संकीर्ण : यांशिवाय यज्ञासाठी केलेल्या प्रार्थना आणि मंत्र या वेदात आढळतात. दोन आप्रीसूक्ते या दृष्टीने लक्षणीय आहेत (५·१२; ५·२७). *यजुर्वेदा*तील मंत्रांशी मिळते-जुळते असे गद्यमंत्र १६ व्या कांडात दिसतात. एक ऋचा (७·२८) तर काही विवक्षित यज्ञसाधनांना उद्देशून रचिलेली दिसते. हवी अर्पण करताना म्हणावयाची विविध सूक्ते आहेत (१·१५; २·२६; १९·१; ६·३९; ६·४०). विसाव्या कांडात सोमयागविषयक सूक्ते पहावयास मिळतात. या कांडातील बहुतेक सूक्ते *ऋग्वेदा*तून घेतलेली असली, तरी त्यांतील कुंतापसूक्ते हा सूक्तांचा एक नवाच प्रकार लक्ष वेधून घेतो (२०·१२७–१३६). या सूक्तांपैकी काहींतून कूटप्रश्न आणि त्यांची उत्तरे येतात (२०·१३५. १–३). काहींत थोडी ग्राम्यताही आढळते (२०·१२८. ८–९). दानस्तुती हा काही कुंतापसूक्तांचा विषय आहे (२०·१२७. १–३). काही विवक्षित विषयांचा विशेष परामर्श घेणारी सूक्तेही उल्लेखनीय आहेत. उदा., रोहित या देवतेला उद्देशून लिहिलेली चार दीर्घ सूक्ते (कांड १३ वे), विवाहसूक्ते (कांड १४ वे), व्रात्यविषयक सूक्ते (कांड १५ वे), अभिषेकमंत्र व दुःस्वप्ननाशनमंत्र (कांड १६ वे), एका संपूर्ण कांडाच्या स्वरूपात असलेले एक दीर्घ आयुष्यसूक्त (कांड १७ वे) आणि अंत्यविधीचे मंत्र (कांड १८ वे). रोहित ही देवता सूर्य-देवतेचेच एक रूप असून तिच्या सामर्थ्याचे वर्णन विस्ताराने केले आहे. विवाहसूक्ते *ऋग्वेदा*तील सूर्यसूक्तांशी मिळती-जुळती आहेत. ब्रह्माचे एक रूप आणि एक भटकी जमात या दोन्ही अर्थांनी 'व्रात्य' हा शब्द येथे आलेला दिसतो. या जमातीतील लोक ब्राह्मणधर्मीय नव्हते; परंतु त्यांना व्रात्यस्तोम ह्या विधीने त्या धर्मात येता येई, असे व्रात्यकांडावरून अनुमान होते. अभिषेकमंत्रांत उदकमाहात्म्य वर्णिले आहे. या एका आयुष्यसूक्ताला संपूर्ण कांडाचा (१७ वे कांड) दर्जा का मिळावा, हे समजत नाही.

*अथर्ववेदा*तील अभिचारमंत्रांच्या प्राधान्यामुळे त्या वेदास बराच काळ प्रतिष्ठा नव्हती. *ऋग्वेद, यजुर्वेद, सामवेद* यांचा उल्लेख 'त्रयी' अथवा 'त्रयी विद्या' असा करून त्यांच्या नंतर *अथर्ववेदा*चा वेगळा उल्लेख केल्याची उदाहरणे आढळतात. कधीकधी तर त्याचा उल्लेखही टाळला गेल्याचे दिसते; परंतु *अथर्ववेदा*तील निरनिराळे विषय पाहिले, तर त्यांत मानवी संबंध आणि भावभावना यांचा वैविध्यपूर्ण प्रत्यय येतो. वैदिक काळातील आर्यांच्या सर्वसामान्य जीवनाचे प्रतिबिंब त्यांत दिसते. लोक-समजुती आणि लोकाचार यांचे दर्शन येथे होते. *अथर्ववेदा*तून मिळणारी ही माहिती मानवशास्त्र आणि देवविषयक कल्पनांचा इतिहास यांच्या अभ्यासाच्या दृष्टीने महत्त्वाची आहे, असे अनेक विद्वानांचे मत आहे. *गोपथ ब्राह्मणा*तील उल्लेखानुसार (१·१०) *सर्पवेद, पिशाचवेद, असुरवेद, इतिहासवेद* आणि *पुराणवेद* हे *अथर्ववेदा*चे पाच उपवेद मानले जातात.

संदर्भ : 1. Bloomfield, M. *The Atharva Veda*, Strassburg, 1899. 2. Griffith, Ralph T. H. *Hymns of the Atharva Veda, 2 Vols.*, Varanasi, 1968. 3. Whitney, D. W.; Trans. *Athrva Veda Samhita, 2 Vols.*, Delhi, 1962. 4. Winternitz, M. *A History of Indian Literature*, Calcutta, 1927.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री; कुलकर्णी, अ. र.

अथेन्स : ग्रीसची राजधानी. 'अथेन्स' हे नाव अथीना ह्या देवतेवरून मिळाले. अथीना ही विद्येची अधिष्ठात्री तशी अथेन्सची क्षेत्रदेवताही आहे. हे शहर ॲटिका प्रांताच्या दक्षिण भागात पठारावर वसले आहे. त्याच्या आसपासचा भाग डोंगराळ असून शहराच्या मध्यावर ⇨ *अक्रॉपलिस*, उत्तरेस दूरवर पार्नेसस, ईशान्येस लायका-बेटस, पूर्वेस हाइमेटस व पश्चिमेस इगॅलॉस ह्या टेकड्या आहेत. अक्रॉपलिसच्या पश्चिमेस आणि नैर्ऋत्येस एरिओपेगस, निक्स, म्युझियम हिल इ. टेकड्या येतात. ईशान्येस बऱ्याच अंतरावर पेंटेलिकॉन पर्वत येतो. येथील खाणींतून काढलेल्या संगमरवरी पाषाणांनीच अथेन्समधील बहुतेक इमारतींची बांधणी करण्यात आली आहे. पूर्वेकडे इलिसस व पश्चिमेला सीफिसस या नद्या वाहतात. दक्षिणेस फालिरॉन व पायरीअस ही बंदरे आहेत.

अथेन्स शहराचे हवामान समशीतोष्ण असून हा प्रदेश हिवाळी पावसाच्या पट्ट्यात येतो. त्यामुळे पाऊस कमी व तोही अनियमित असतो. शहराला बाहेरून पाणीपुरवठा करावा लागतो. इ.स.पू. सहाव्या शतकात पायसिस्ट्राटस याने पूर्वेकडील टेकड्यांतून अथेन्सला पाणीपुरवठ्याची सोय केली होती. दुसऱ्या शतकात हेड्रिएनस, ॲंटोनायनस पायस यांनी लायका-बेटस टेकडीवरून भूमिगत नळांनी पाणी आणले. त्यांपैकी काही नळांचा आजही वापर करण्यात येतो. आता याच बाजूला 'मॅराथॉन' नावाचा प्रचंड तलाव बांधण्यात आलेला असून त्यातून सर्व शहराला पाणीपुरवठा होतो.

अथेन्स शहराची लोकसंख्या १८३४ साली फक्त ५,००० होती. पुढे ती झपाट्याने वाढू लागली आणि १९४० साली ११,००,००० च्या वर गेली. त्यात आशिया-मायनरमधून आलेल्या निर्वासितांचा भरणा बराच होता. सर्व उपनगरांसह अथेन्सची लोकसंख्या १९६१ साली १८,५२,७०९ होती.

अक्रॉपलिसच्या टेकडीवर नवाश्मयुगीन वस्तीचे अवशेष मिळाले आहेत. निक्स टेकडीवर काही थडगी व वस्तीची स्थानेही आहेत; पण त्यांचा काळ निश्चित सांगता येत नाही. विविध अवस्थांतून गेलेल्या अथेन्सच्या पुरातन वैभवाचे स्वरूप उत्खननद्वारा जाणून घेण्याचा प्रयत्न पुरातत्त्वज्ञ करीत आहेत. मात्र काही किरकोळ अपवाद सोडले, तर इराणी हल्ल्यापूर्वीचे कोणतेही उल्लेखनीय अवशेष अथेन्समध्ये मिळत नाहीत. प्राचीन मायसीनी संस्कृतीचे फारच थोडे अवशेष खुद्द अथेन्स-मध्ये मिळाले आहेत. इ.स.पू. सतराव्या शतकात ग्रीस हे मायसीनी संस्कृतीचे मोठे केंद्र होते, तथापि अथेन्सच्या उत्खननांत त्याचा पुरावा मिळत नाही. इ.स.पू. आठव्या शतकात ॲटिकाच्या दक्षिण भागातील अनेक लहान खेडी एकत्र येऊन अथेन्स अस्तित्वात आले. प्रारंभी येथे राजसत्ता होती. राजास सल्ला देणारे वडीलधाऱ्या नागरिकांचे एक मंडळही असे. कालांतराने सरंजामदारवर्गाचे वर्चस्व वाढत जाऊन इ.स.पू. सातव्या शतकाच्या मध्याला राजाच्या वार्षिक निवडणुकीची पद्धत पडली. इ.स.पू. ६३२ ते ५१० ह्या काळात ड्रॅको, सोलोन, पायसिस्ट्राटस आदी अनेक कर्तबगार सत्ताधारी येथे होऊन गेले. त्यांतील बहुतेकांनी कोणत्या ना कोणत्या क्षेत्रात आपला कायमचा ठसा

उमटविला. विशेषतः ड्रॅकोची (इ.स.पू. ६२१) विधिसंहिता व सोलोनचे (इ.स.पू. ५९४) संविधान ह्या ग्रीक समाजाच्या घडणीत महत्त्वाच्या ठरल्या आहेत. ह्यानंतरचा एक शतकाचा काळ सैनिकी बळावर सत्ता गाजविणाऱ्या हुकूमशहांचा होता. त्यानंतर इ.स.पू. सु. ५८०–५१० ह्या काळात सर्वसत्ताधीश असणाऱ्या पण लोकशाही मार्गांनी ती सत्ता काबीज करणाऱ्या व टिकविणाऱ्या राज्यकर्त्या व्यक्ती अथेन्समध्ये होऊन गेल्या. हा काळ अथेन्स आणि ग्रीस येथील गणतंत्रपद्धतीच्या विकासाच्या दृष्टीने महत्त्वाचा म्हणावा लागेल. क्लीस्थीनीझ (५०८–५०७ इ.स.पू.) याने अथेनियन समाजाची राजकीय पुनर्घटना केली. त्यामुळे पूर्वी फक्त मोठ्या धनिकांपुरताच मर्यादित असलेला मतदानाचा हक्क अधिक व्यापक करण्यात आला. मतदारसंघाची फेररचना झाली. सध्याच्या लोकशाहीच्या कल्पनेशी जास्तीत जास्त जवळ येणारी, असे क्लीस्थीनीझच्या संविधानाचे वर्णन करता येईल. इ.स.पू. ४९३ मध्ये ग्रीस आणि इराण ह्यांमध्ये युद्ध उद्भवले. ग्रीकांचे नेतृत्व अथेन्सकडेच होते. इराणी सैन्याचा रोखही अथेन्सवरच होता. इ.स.पू. ४८० च्या सुमारास इराणी सैन्याने अथेन्सचा विध्वंस केला, तेव्हा अक्रॉपलिसजवळची प्रत्येक महत्त्वाची इमारत धुळीला मिळाली. परंतु अथेन्सचे नाविक बळ आणि थीमिस्टोक्लीझसारख्या नेत्यांचे कर्तृत्व यांमुळे पुढे फक्त वीस वर्षांतच अथेन्सची सत्ता एवढी वाढली, की त्याचे साम्राज्यात रूपांतर झाले. ग्रीक नगरांच्या डेलियन राज्यसंघाचे नेतृत्व अथेन्सकडे आले. इ.स.पू. ४६१ ते ४२९ या कालखंडात येथील सत्ता ⇨ *पेरिक्लीझ*च्या हातात होती. पेरिक्लीझने व्यापार वाढवून अथेन्स शहराची पुनर्रचना केली आणि पायरीअस हे नवीन बंदर बांधले. या काळात अथेन्सने कला, संगीत, साहित्य, तत्त्वज्ञान, राज्यशास्त्र आदी क्षेत्रांत झपाट्याने प्रगती केली. म्हणून या कालखंडाला 'अथेन्सचे सुवर्णयुग' म्हणतात. तथापि ग्रीक नगरराज्यांतील यादवीमध्ये या सर्व वैभवाचा लवकरच अस्त झाला (इ.स.पू. ४२४–३५७). पुढे मॅसेडॉनियन राजवटीत (इ.स.पू. ३५७–२२९) अथेन्सचे स्वातंत्र्य जवळजवळ नष्टच झाले होते. तथापि रोमन अंमलात (२२९–८७ इ.स.पू.) ही स्थिती सुधारली. हेड्रिएनस, अँटोनायनस आदींच्या अमदानीत (इ.स.पू. ८७–इ.स. २००) अथेन्सचे पुनरुज्जीवन झाले. अथेन्स ज्ञानपीठ बनले. प्राचीन कला व विद्या यांची जोपासना रोमन सम्राटांच्या आश्रयाने व उत्तेजनाने होत राहिली. परंतु पुढे बायझंटिन साम्राज्याखाली (५२९–१२०४) काहीच उरले नाही. नंतर लॅटिन साम्राज्याच्या काळातही (१२०४–१४५८) ही स्थिती फारशी सुधारली नाही आणि तुर्की अंमलात (१४५८–१८३१) तर अथेन्स एक दरिद्री खेडेगाव बनले. ग्रीसला स्वातंत्र्य मिळाल्यावर (१८३०) आटो राजाने अथेन्स हे आपल्या राजधानीचे ठिकाण केले आणि त्यास गतवैभवाची पुन्हा प्राप्ती झाली. पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धांत अथेन्सची खूप हानी झाली. ती भरून काढून अथेन्स पुन्हा उभे राहिले आहे.

अथेन्सचे बाह्यरूप आज त्रिविध दिसते : त्यात प्राचीन वैभवाची साक्ष देणारे अवशेष, आधुनिक स्वरूपाच्या वास्तू आणि प्राचीन वास्तुशैलीचा साज ल्यालेल्या अभिनव इमारती यांचा समावेश होतो. राजधानीचे ठिकाण असल्यामुळे येथे अनेक सरकारी संस्था आणि बँका, विविध कंपन्या आदींची मध्यवर्ती कार्यालये आहेत. जलमार्ग, हवाईमार्ग, लोहमार्ग इत्यादींनी हे परदेशांशी जोडण्यात आलेले आहे. व्यापारासाठीही अथेन्स प्राचीन काळापासून आजतागायत प्रसिद्ध आहे. कातडी कमविण्याचे कारखाने, रासायनिक आणि जहाज-बांधणीचे उद्योग येथे आहेत. राष्ट्राच्या एकूण उद्योगधंद्यांपैकी ६० टक्के उद्योगधंदे येथे चालतात. अथेन्स येथे २ विद्यापीठे, अनेक महाविद्यालये, शाळा व इतर शैक्षणिक संस्था आहेत. येथील राष्ट्रीय ग्रंथालय हस्तलिखित संग्रहासाठी प्रसिद्ध असून त्यात सु. २,५०० हस्तलिखिते आहेत. आधुनिक काळातील पहिल्या ऑलिंपिक क्रीडासामन्यांसाठी येथील प्राचीन क्रीडागृहच वापरण्यात आले. येथून १८ वृत्तपत्रे प्रसिद्ध होतात. इंग्रजी व फ्रेंच भाषांतूनही प्रत्येकी दोन वृत्तपत्रे निघतात.

गेल्या शंभर वर्षांत अथेन्समधील अनेक पुरातन वास्तूंची पुनर्रचना करण्यात आली. त्यांत पार्थेनान, इरेक्थीयम ही व नायकी देवतेचे मंदिर, ओडीऑन हे प्रेक्षागृह, डायोनिसचे श्रोतृगृह, ऑलिंपियन मंदिर, हेफेस्टोजचे मंदिर इत्यादींचा अंतर्भाव होतो. अथेन्स व पायरीअस यांच्या भोवतीच्या लाँग वॉल्स या तटबंदीचे अवशेषही जतन करण्यात आले आहेत. (चित्रपत्र ७१)

पहा : ग्रीक संस्कृती.

संदर्भ : 1. Campbell, John; Sherrard, Philip, *Modern Greece*, London, 1968. 2. Procopiou, Angelo, *Athens*, London, 1964.

माटे, म. श्री.

अदिति : एक वैदिक देवता. ⇨ *आदित्यां*ची माता, दक्षप्रजापतीची कन्या व कश्यपप्रजापतीची पत्नी. आठ पुत्रांपैकी आठव्या सूर्याला तिने टाकल्याने तो नभस्थ झाला. ही तपस्येमुळे विष्णुमाता व सर्वदेवमाता झाली, असे पुराणे सांगतात. नरकासुराने नेलेली हिची कुंडले कृष्णाने नरकासुरमर्दन करून परत आणून दिली. ही अनेक वेदमंत्रांची देवता व काही वेदमंत्रांची ऋषी आहे.

केळकर, गोविंदशास्त्री

अदिस अबाबा : आफ्रिकेतील इथिओपिया देशाची राजधानी व प्रमुख शहर. लोकसंख्या ७,९५,९०० (१९७१). हे इथिओपियाच्या मध्यवर्ती पठारावर, दक्षिणेकडे असून समुद्रसपाटीपासून २,४३८ मी. उंचीवर आहे. भोवताली डोंगर आहेत. उन्हाळ्यात पडणारा पाऊस मुसळधार असतो. एरवी हवा अगदी सौम्य असते.

दुसऱ्या मेनेलिक राजाने १८८७ मध्ये या ठिकाणी नवीन राजधानी वसविण्याचे ठरविले आणि १८८९ मध्ये ती इंटोट्टोहून येथे आणली. त्याच्या राणीने या शहराचे नाव 'अदिस अबाबा' ठेवले. आम्हारिक या त्यांच्या राष्ट्रभाषेत त्याचा अर्थ 'नवे फूल' असा होतो. राजाने या ठिकाणी निलगिरीच्या झाडांची भरपूर लागवड केली. ती शहराच्या बाहेरच्या भागात असून त्यांपासून भरपूर प्रमाणात इमारती लाकूड मिळते. या राजाची मोठी कबर येथे आहे.

इटलीने १९३६ मध्ये इथिओपियावर आक्रमण केले व हा प्रदेश गिळंकृत केला. तेथील राजा हेले सेलासी पळून गेला. इटलीने या प्रदेशाची (इटालियन ईस्ट आफ्रिकेची) राजधानी या ठिकाणी ठेवली व शहराची सुधारणा केली. १९४१ मध्ये ब्रिटिशांच्या मदतीने इटलीचा पराभव करून हेले सेलासीने आपला कारभार पुन्हा सुरू केला.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर शहराची वाढ झपाट्याने झाली आहे. नव्याने बांधल्या जाणाऱ्या इमारती आधुनिक आहेत; पण गवताच्या झोपड्या, कौलारू घरे आजही येथे दिसतात. परदेशी प्रतिनिधींना राहाण्यासाठी गावाबाहेर प्रशस्त जागा, तसेच उद्याने आणि मैदाने यांची सोय केलेली आहे. शहराला अकाकी सरोवरापासून वीजपुरवठा करण्यात येतो. या ठिकाणी नभोवाणी केंद्र आहे. देशातील सर्व प्रमुख शहरांना हवाई व लोहमार्गांनी हे शहर जोडलेले आहे. फ्रेंच सोमाली लँडमधील जिबूतीशी हे १९१७ पासून लोहमार्गाने जोडलेले आहे. शहरात सर्व प्रकारच्या शैक्षणिक, वैद्यकीय इ. सोयी उपलब्ध आहेत. कॉफी, तंबाखू, हाडे व धान्य यांचा व्यापार करणारे हे एक प्रमुख व्यापारी केंद्र असून येथे कापड, जोडे, मद्य, आटा, सिमेंट, सिगारेट इत्यादींचे कारखाने व गिरण्या आहेत. विणकाम, कातडीकाम व धातुकाम असे कारागिरीचे उद्योगही येथे केले जातात. सध्याचा राजवाडा, जुना 'धिब्बी' राजवाडा, कॅथीड्रल, ट्रिनिटी चर्च, ऑपेरा हाऊस, रुग्णालय, चित्रपटगृहे या येथील प्रेक्षणीय इमारती आहेत. संयुक्त राष्ट्रांच्या आफ्रिकेसाठी असलेल्या आर्थिक मंडळाचे हे मुख्य ठिकाण असून त्याच्या कार्यालयासाठी येथे

अत्याधुनिक इमारत 'आफ्रिका हॉल' बांधली आहे व म्हणून अदिस अबाबा हे आंतरराष्ट्रीय केंद्र बनले आहे. दातार, नीला

अद्वैत दर्शन : पहा केवलाद्वैतवाद.

अधःस्वस्तिक : (प्रतिशेखर). भगोलाचा (निरीक्षक ज्याच्या मध्यावर आहे व ज्याची त्रिज्या अमर्याद आहे असा काल्पनिक गोल, →भगोल) ⇨ *खस्वस्तिक* (शेखरबिंदू) व भूमध्य यांना जोडणारी रेषा तशीच पुढे वाढविल्यास पुन्हा भगोलास ज्या बिंदूत मिळते तो बिंदू. अधःस्वस्तिक, भूमध्य व खस्वस्तिक एकाच सरळ रेषेत असतात. क्षितिजापासून ९०° पण खस्वस्तिकाच्या विरुद्ध अंगास अधःस्वस्तिक असते. नेने, य. रा.

अधर्म संतति : पहा अवैध संतति.

अधिकमास : (अधिमास, मलमास, पुरुषोत्तममास, धोंडा महिना). भारतीय पंचांगात चांद्रमान व सौरमान यांत सांगड घालण्यासाठी योजण्यात येणारा महिना. सूर्याचा राशिप्रवेश म्हणजे सौरसंक्रांत होय. चैत्रादी प्रत्येक चांद्रमासात एकेक सौरसंक्रांत असते. चैत्रात मेषसंक्रांत, वैशाखात वृषभसंक्रांत वगैरे. परंतु चंद्राच्या कमीअधिक गतीमुळे एखादा चांद्र महिना असा येतो की त्यात संक्रांत नसते. म्हणजे संपूर्ण चांद्रमास लागोपाठ येणाऱ्या दोन संक्रांतींच्या दरम्यान येतो. याला 'अधिकमास' म्हणतात. उदा., चैत्रात मेषसंक्रांत अमावास्येला झाली व पुढच्या अमावास्येनंतर प्रतिपदेला वृषभसंक्रांत आली, तर हा पुढे येणारा महिना निजवैशाख (खरा वैशाख) व संक्रांत नसलेला मधला अधिक वैशाख होय. अधिक महिन्याला पुढे येणाऱ्या महिन्याचे नाव असते. असा अधिक महिना सु. तीन वर्षांनी येतो. कमीत कमी २७ तर जास्तीत जास्त ३५ महिन्यांनी हा येतो.

पृथ्वीची सूर्यप्रदक्षिणा ३६५·२५ दिवसांत होते, तर चंद्राच्या पृथ्वीभोवती १२ प्रदक्षिणा ३५४ दिवसांत होतात. म्हणजे सौर महिना ३० दि. २६ घ. १८ प. (३०·४३०८ दिवसांचा) तर चांद्र महिना २९ दि. ३१ घ. ५० प. (२९·५३०५९ दिवसांचा) असतो. या दोन्ही गणना मध्यममानाने आहेत. वरील सव्वा अकरा दिवसांचा पडणारा वार्षिक फरक काढून टाकून, चांद्रमान व सौरमान यांची सांगड घालण्यासाठी अधिकमासाची योजना असते. चैत्र ते कार्तिक या आठ महिन्यांपैकीच कोणता तरी एक महिना अधिक असतो. मार्गशीर्ष, पौष व माघ हे कधीच अधिक नसतात, क्वचित फाल्गुन अधिक असतो. चैत्र, ज्येष्ठ व श्रावण हे १२ वर्षांनी, तर आषाढ १८, भाद्रपद २४, आश्विन १४१ व कार्तिक ७०० वर्षांनी अधिक येतात. ⇨ *क्षयमासा*च्या आगेमागे अधिक महिना असतो. 'अंहस्पती' व 'मलिम्लुच' अशीही अधिक महिन्याला नावे आहेत. फडके, ना. ह.

अधिकारदान : एका व्यक्तीचे किंवा नागरिकाचे अधिकार दुसऱ्या व्यक्तीस अगर संस्थेस दिले जाणाऱ्या क्रियेस अधिकारदान (डेलिगेशन) म्हणतात. लोकशाही राज्यव्यवस्थेत सार्वभौम सत्ता जनतेची असून सर्व कायदे करण्याच्या अधिकार संविधानाप्रमाणे प्रतिनिधिमंडळ म्हणजे विधिमंडळ अगर संसदेस देण्यात आलेला असतो. परंतु कधीकधी विधिमंडळ विशिष्ट बाबींपुरते कायदे करण्याचे अधिकार कार्यकारीमंडळालाच सुपूर्त करते. न्यायसंस्थेच्या व्यवस्थेत आणि प्रशासनव्यवहारातही विशिष्ट गरजा लक्षात घेऊन असे अधिकारदान होत असते. जिल्हाधिकाऱ्याचे काही विशिष्ट अधिकार कामाच्या सोयीसाठी खालच्या अधिकाऱ्यास देण्यात आल्यास तेवढ्या कामापुरता तो जिल्हाधिकारीच समजला जातो. ब्रिटनमध्ये स्कॉटलंडच्या कारभारासाठी नेमलेला मंत्री त्या भागापुरते इतर मंत्र्यांच्या अधिकारक्षेत्रात येणारे अधिकार वापरतो, हे अधिकारदानाचेच उदाहरण आहे. भारतात सरकारचे काही शासकीय अधिकार जिल्हा परिषद अगर अन्य संस्थांस देण्यात आले आहेत. नरवणे, द. ना.

अधिकार-विधेयक : मूलभूत अधिकार आश्वासित करणारे विधेयक. पाश्चिमात्य राष्ट्रांत अनियंत्रित राजसत्तेविरुद्ध झालेल्या झगड्यांतून मूलभूत अधिकाराच्या कल्पनेचा व त्यासाठी करावयाच्या अधिकार-विधेयकाचा जन्म झाला. राजेशाहीच्या पुरस्कर्त्यांनी राजाच्या दैवी अधिकाराची कल्पना निरंकुश सत्तेकरिता राबविली; त्यामुळे प्रजेचे हितसंबंध व हक्क डावलले गेले. या दैवी अधिकाराच्या कल्पनेस कडाडून विरोध झाला. या विरोधातूनच सामाजिक कराराचा सिद्धांत उदयास आला. या सिद्धांताप्रमाणे प्रजेने स्वहिताकरिता आपसात व राजाशी सामाजिक करार करून राजसत्ता निर्माण केली असल्यामुळे त्यांच्या हक्कांचे व हिताचे संरक्षण होणे आवश्यक ठरविण्यात आले. अशा मूलभूत अधिकारांकरिता खास कायदे करण्याची किंवा संविधानातच त्यांचा अंतर्भाव करण्याची प्रथा पडली. अधिकार-विधेयकांची निर्मिती प्रथमतः राजेशाहीतील राजाच्या निरंकुश सत्तेविरुद्ध झाली. पुढे लोकशाहीचा उदय व विकास होताना कायदेमंडळाच्या अधिसत्तेवरील अंकुश म्हणून आणि व्यक्तिस्वातंत्र्याच्या जपणुकीसाठीही त्यांचा उपयोग होऊ लागला.

इंग्लंडमधील अधिकार-विधेयक (१६८९) ही तेथील राज्यसंविधानाच्या इतिहासातील महत्त्वाची घटना होय. प्रजेच्या मूलभूत अधिकारांची जंत्री त्यात दिलेली असून प्रजेच्या अधिसत्तेच्या दृष्टीने त्या विधेयकाचे मूल्य फार आहे. त्याचे जागतिक राजकारणावरही फार दूरगामी परिणाम झाले आहेत.

फ्रान्समधील राष्ट्रीय विधिमंडळाने १७८९ साली 'मानवाच्या हक्कांचा जाहीरनामा' संमत केला. या घटनेचा अमेरिकेच्या संविधानकारांवर प्रभाव पडला व त्यांनी अमेरिकेच्या संविधानात अधिकार-विधेयक अंतर्भूत करून घेतले. १७९१ साली ज्या पहिल्या दहा दुरुस्त्या अमेरिकेच्या संविधानात करण्यात आल्या, त्या सर्वांना मिळून 'अधिकार-विधेयक' म्हटले जाते. खरे पाहता, अमेरिकेच्या मूळ संविधानात बरेच मूलभूत अधिकार समाविष्ट केलेले आहेत. नंतर वेळोवेळी, अगदी अलीकडच्या काळापर्यंत, मानवाच्या हक्काच्या संरक्षणासाठी ज्या ज्या दुरुस्त्या अमेरिकेच्या संविधानात करण्यात आल्या आहेत, त्यांनाही अधिकार-विधेयकाचा भाग म्हणून तेथील न्यायालये मानतात. अमेरिकेचे संविधान अंमलात आल्यानंतर इतरत्र जी संविधाने तयार झाली, त्यांमध्ये मूलभूत अधिकारांची तरतूद करण्याची पद्धत सुरू झाली आहे. भारताच्या संविधानातही मूलभूत अधिकारांची सविस्तर, स्पष्ट व विधायक तरतूद करण्यात आली आहे.

पहा : भारतीय संविधान; मूलभूत अधिकार. रूपवते, दा. ता.

अधिकारीतंत्र : कोणत्याही राज्याचा दैनंदिन कारभार पाहण्यासाठी वा प्रशासनासाठी जी एक कायम स्वरूपाची सेवकांची यंत्रणा असते तिला 'अधिकारीतंत्र' किंवा 'नोकरशाही' म्हणतात. त्यात लोकशाही वा अन्य प्रकारच्या राज्यातील मुख्य सत्ताधाऱ्याच्या वा मंत्रिमंडळाच्या आदेशानुसार कार्य करणारी सेवकयंत्रणा व परकीय राज्यसत्तेच्या अमदानीतील अनियंत्रित सत्ता असलेल्या सनदी नोकरांची यंत्रणा या सर्वांचा समावेश करण्यात येतो.

आधुनिक राज्यपद्धतीत, विशेषतः लोकशाही राज्यपद्धतीत, पहिल्या अर्थाने अधिकारीतंत्रास अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. वेळोवेळी होणाऱ्या मंत्रिमंडळातील फेरफारांमुळे कोणताही मंत्री आपल्या खात्याचा संपूर्णपणे तज्ञ होऊ शकत नाही. अशा वेळी त्या खात्याच्या कामाचे ज्ञान व अनुभव असलेल्या अधिकारीतंत्रावरच त्याला बऱ्याच अंशी अवलंबून रहावे लागते. शासनाचे कार्यक्षेत्र अलीकडे अधिकाधिक विस्तृत होऊ लागले आहे त्याबरोबरच अधिकारीतंत्राच्या कामाचे स्वरूप बदलत आहे.

त्यावरील बोजाही वाढत आहे. ब्रिटन, फ्रान्स वगैरे देशांत मंत्रिमंडळात वारंवार बदल होत असूनही राज्यकारभार सुव्यवस्थित चालू शकतो, ह्याचे श्रेय बऱ्याच अंशी तेथील कार्यक्षम अधिकारीतंत्रासच दिले पाहिजे.

अधिकारीतंत्राच्या उपयुक्ततेबद्दल बरीच भिन्न मते दिसतात. काहींच्या मते ही पद्धती अत्यंत कार्यक्षम अशी असल्यामुळे कार्य करण्याच्या उत्कृष्ट पद्धती निर्माण होऊ शकतात व कामे जलद होतात. अशी यंत्रणा बहुधा निःपक्षपाती असते. ह्याउलट काहींच्या मते अशा यंत्रणेमध्ये लोकहिताबद्दलची बेफिकिरी निर्माण होते व लोकहितापेक्षा नियमाच्या शब्दांवरच जास्त भर देण्याची प्रवृत्ती, लालफितीची दिरंगाई व त्यामुळे भ्रष्टाचारही निर्माण होतो. सामान्य जनतेमध्ये असे अधिकारीतंत्र अप्रिय होऊ लागते.

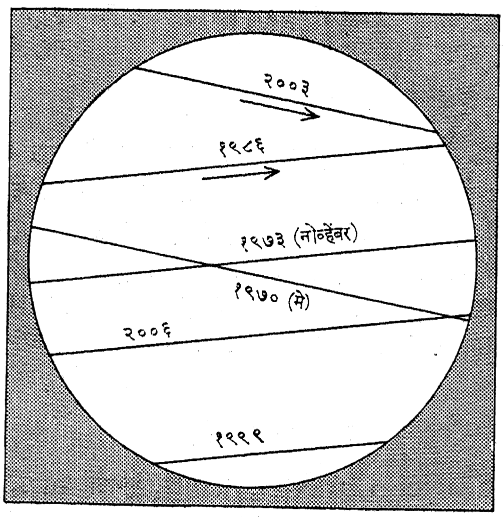
अधिकारीतंत्राच्या हाती सत्तेचे अधिकाधिक केंद्रीकरण होणे लोकशाहीच्या दृष्टीने हितावह नाही. कित्येकदा त्याच्या कार्यात जनतेच्या आकांक्षा व आशा ह्यांचे नीट प्रतिबिंब उमटू शकत नाही. भारतात ब्रिटिश राजवट असताना गव्हर्नर जनरलपासून खालपर्यंत सनदी नोकरांची उतरंड होती व ती भारतीय जनतेस जबाबदार नसल्याने तिला नोकरशाही म्हटले जात असे. अर्थात परकीय राज्यकर्त्यांना अशा प्रकारची अधिकारीशाही निर्माण करणे अपरिहार्य असते.

विसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात लोकशाहीपद्धती अधिक विस्तृत व मूलगामी बनत आहे. जनता अधिकाधिक प्रमाणात तळापर्यंत शासनात भागीदार बनावी, म्हणून ग्रामपंचायतीपर्यंत सत्ता विकेंद्रित होत चालली आहे. त्यामुळे परंपरागत अधिकारीतंत्र आणि वाढत्या संख्येने व अधिक प्रमाणात शासनात भाग घेणारे लोकप्रतिनिधी यांच्यात विसंगती व अंतर्विरोध वाढत आहे. त्यामुळे अधिकारीतंत्रात बदल व सुधारणा करणे अगत्याचे ठरत आहे. सध्या अधिकारीतंत्राची कार्यक्षेत्रे परंपरागत कार्यक्षेत्रांपेक्षा अधिकाधिक विस्तृत व विविध प्रकारची बनत आहेत. उदा., सरकारी उद्योगांची सतत होणारी वाढ, कल्याणकारी योजना व प्रकल्प या क्षेत्रांमध्ये केवळ प्रशासनतंत्र जाणणारे वरिष्ठ अधिकारी चुकीचे निर्णय घेऊन ते खालच्या पातळीवरच्या अधिकाऱ्यांवर व तंत्रज्ञांवर लादण्याची भीती असते. त्यामुळे पैसा व वेळ यांचाही फार अपव्यय संभवतो. परंपरागत अधिकारी या नव्या जबाबदाऱ्या पेलण्यास असमर्थ ठरत आहेत, त्यामुळे त्यांत मूलगामी बदल करणे अपरिहार्य आहे. याकरिता केंद्र सरकार आणि राज्य सरकारे यांनी प्रशासनसुधारणेच्या योजना सुचविण्याकरिता प्रशासनसुधारणा-मंडळे स्थापिली आहेत.

नरवणे, द. ना.

अधिक्रमण : एखाद्या मोठ्या खस्थ ज्योतीच्या बिंबावरून तीपेक्षा लहान खस्थ ज्योती जाताना दिसली तर त्या घटनेस ‘अधिक्रमण’ असे म्हणतात. सूर्याच्या तेजस्वी बिंबावरून बुध व शुक्र हे ग्रह जात असताना तेजस्वी गोलावरून एक काळा ठिपका सरकत गेल्यासारखा दिसतो. पृथ्वीची कक्षा व ग्रहांच्या कक्षा एकाच पातळीत असत्या, तर प्रत्येक अंतर्युतीच्या [→ युति] वेळीं अधिक्रमणे झाली असती. बुधाची अधिक्रमणे तर वर्षातून तीन वेळा घडली असती. पण ग्रहांच्या कक्षांच्या पातळ्यांमध्ये कोन असल्याने अधिक्रमणे इतकी वारंवार होत नाहीत. बुधाची अधिक्रमणे त्यातल्या त्यात लवकर म्हणजे सु. तीन ते तेरा वर्षांनी आणि ती मे किंवा नोव्हेंबर महिन्यांत होतात, तर शुक्राची अधिक्रमणे सुमारे ८, १०५, ८, १२२ अशा वर्षांच्या कालक्रमाने जून किंवा डिसेंबर महिन्यांत होतात.

अधिक्रमण हे एक प्रकारचे सूर्यग्रहणच होय. अधिक्रमणे दिवसा घडली तरच दिसू शकतील. बुधाचे बिंब लहान असल्यामुळे त्याचे अधिक्रमण दुर्बिणीतूनच दिसू शकते. शुक्राचे अधिक्रमण नुसत्या डोळ्यांनीही काळ्या चष्म्यातून चांगले पाहता येते. अधिक्रमण जास्तीत जास्त सात-आठ तास चालू रहाते. शुक्राच्या अधिक्रमणाचा उपयोग सूर्याची



आ. १. बुधाची अधिक्रमणे व त्यांचे मार्ग.

दृक्च्युती (निरीक्षकाच्या स्थानात बदल झाल्यामुळे खस्थ ज्योतीच्या स्थानात होणारा भासमान बदल, → पराशय) काढण्यासाठी करतात.

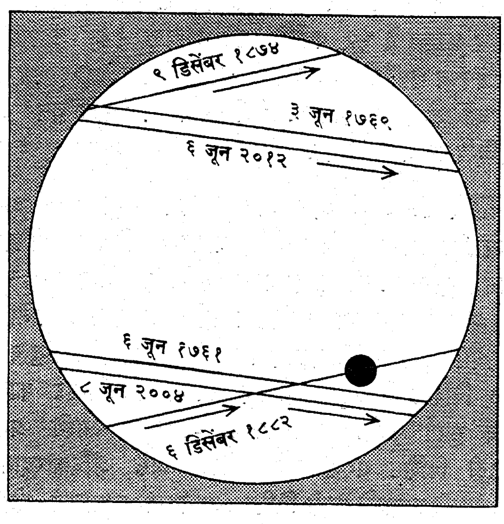
१८७४ साली न्यूकम यांनी सूर्याची दृक्च्युती ८·७९४″ इतकी निश्चित केली.

१९०७ पासून १९९९ पर्यंतची बुधाची अधिक्रमणे :

१२–११–१९०७	५–५–१९५७
७–११–१९१४	६–११–१९६०
७–५–१९२४	९–५–१९७०
१०–११–१९२७	९–११–१९७३
११–५–१९३७	१२–११–१९८६
१२–११–१९४०	१४–११–१९९९
१४–११–१९५३	

१७६१ पासून २१२५ पर्यंतची शुक्राची अधिक्रमणे :

६–६–१७६१	८–६–२००४
३–६–१७६९	६–६–२०१२
९–१२–१८७४	११–१२–२११७
६–१२–१८८२	८–१२–२१२५



आ. २. शुक्राची अधिक्रमणे व त्यांचे मार्ग.

याच प्रमाणे गुरूच्या बिंबावरून त्याच्या चंद्रांची (उपग्रहांची) अधिक्रमणेही होतात. ग्रहणे दाखविणाऱ्या तारकायुग्मांतही त्यांपैकी मोठ्या

ताऱ्याच्या बिंबावरून छोट्या ताऱ्याचे बिंब सरकते. तेही अधिक्रमण होय.

कोळेकर, वा. मो.

अधिग्रहण : खाजगी मालकीची स्थावर संपत्ती मालकाचे उत्तराधिकार कायम ठेवून सार्वजनिक प्रयोजनासाठी शासन काही काळ-पर्यंत ताब्यात घेते, त्याला अधिग्रहण म्हणतात. खाजगी अधिकारावर गदा आणणारी शासनाची ही क्रिया वैध करण्यासाठी प्रगत लोकशाही राष्ट्रांमध्ये अधिनियम करण्यात आले आहेत.

कोणत्या प्रकारच्या संपत्तीचे अधिग्रहण करता येईल आणि कोणत्या अधिकाऱ्यांना ते करता येईल, यांबद्दल मालकांना पूर्वसूचना देण्याची व त्यांच्या हरकतींचा विचार करून निर्णय घेण्याची आवश्यकता, नुकसान-भरपाई ठरविण्याचे निकष, अधिग्रहणाची कालमर्यादा व तिच्या समाप्ती-नंतर संपत्ती कोणाला व कशी परत द्यावयाची इत्यादींबाबतच्या तरतुदी अशा अधिनियमांमध्ये सामान्यतः असतात. अधिग्रहणाच्या आदेशानंतर संबंधित संपत्तीचे हस्तांतरण किंवा रूपांतर करण्याचा मालकाचा अधिकार मर्यादित होतो व तिची योग्य दुरुस्ती करण्याची जबाबदारी त्याच्यावर पडते. देशसंरक्षण-नियमाखालील अधिग्रहणाच्या बाबतीत मालकांचे अधिकार अधिक मर्यादित केले जातात.

मालक राहात असलेली किंवा सार्वजनिक पूजास्थाने असलेली इमारत अधिग्रहणासंबंधीच्या १९५२ च्या भारतीय अधिनियमान्वये अधिग्रहित करता येत नाही. अधिग्रहित संपत्तीवरील बांधकामे शासनाला कायम हवी असल्यास किंवा संपत्ती मूळ स्थितीत परत देणे आर्थिक दृष्ट्या तोट्याचे असल्यास तत्संबंधी भूमीचे ⇨ *अर्जन* करण्याची तरतूदही त्या अधिनियमात आहे.

अधिग्रहण-अधिनियम समाज कल्याणासाठी असल्याने, त्याखालील विवेकाधिकार शासनांगाला देण्यात आले आहेत. न्यायालयांना त्यात हस्तक्षेप करता येत नाही. मात्र भरपाईसारख्या बाबतीत अपिलाची किंवा लवादाची तरतूद आहे. तसेच अधिग्रहण शक्तिबाह्य किंवा अवैध असल्यास संविधानानुसार केलेल्या विनंतीअर्जावरून उच्च न्यायालयाला ते रद्द करता येते.

श्रीखंडे, ना. स.

अधिदान : एखाद्या वस्तूच्या उत्पादनासाठी वा आयात-निर्यातीसाठी शासनाने ठराविक प्रमाणात दिलेले आर्थिक साहाय्य. अधिदान प्रत्यक्ष किंवा अप्रत्यक्ष असते. उत्पादनाच्या नगामागे देण्यात येणारी ठराविक रक्कम हे प्रत्यक्ष अधिदानाचे आणि निर्यात-मालाची सरकारी लोहमार्गांवर कमी दराने वाहतूक करण्याची सवलत, हे अप्रत्यक्ष अधिदानाचे उदाहरण होय.

सतराव्या शतकापासून अधिदान देण्याची पद्धत रूढ झाली. अधि-दानांचा उपयोग अन्य देशांत वसाहतीस प्रोत्साहन, सैनिकांना प्रलोभन, लोकसंख्यावाढीस उत्तेजन, वन्य श्वापदांचा संहार इ. विविध कारणांसाठी केल्याचे आढळते. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमधील लोहमार्गांच्या जलद विकासाचे श्रेय अधिदानास आहे. यूरोपीय देशांत साखरेच्या उत्पादनास व निर्यातीस उत्तेजन देण्यासाठी अधिदानांचा मोठ्या प्रमाणावर अवलंब करण्यात आला. भारतात सध्या शेतमालाची किंमत स्थिर ठेवण्याचा उपाय म्हणून अधिदानाचा अधिकाधिक वापर होत आहे.

गद्रे, वि. रा.

अधिपत्र : अधिपत्र म्हणजे लेखी अधिकार. व्यापारी क्षेत्रातील लाभांश-अधिपत्र, प्रशासकीय अधिकाऱ्यांचे अग्रक्रम-अधिपत्र, विधान-मंडळाच्या विशेषाधिकाराच्या भंगाबद्दल सभापतीचे अधिपत्र व अटक, जप्ती अगर कब्जा यांबाबत दिवाणी न्यायालयाचे अधिपत्र असे अधिपत्राचे अनेक प्रकार आहेत. तथापि अटक, तपास व अभिग्रहण यांबाबत फौजदारी न्यायालयांनी दिलेल्या अधिकारांना अधिपत्र म्हणण्याचे प्रसंगच अधिक येतात. न्यायालयीन अधिपत्रांचा प्रतिकार हा गुन्हा होतो.

संरक्षणदलातून फरारी झाल्याबद्दल संशयितांना व इतर गंभीर अपराध करणाऱ्यांना विनाअधिपत्र अटक करण्याचा अधिकार पोलिसांना असतो. भारतात अशा व्यक्तींना चोवीस तासात दंडाधिकाऱ्यापुढे हजर करावे लागते. विनाअधिपत्र अटक करण्याचा अधिकार खाजगी व्यक्तीलाही असतो. पण भारतामध्ये उद्घोषित गुन्हेगारांच्या बाबतीत अथवा दखली व बिनजामिनी गुन्हा समक्ष घडल्यास हा अधिकार वापरता येतो. ब्रिटनमध्ये गुन्हा केला आहे, असे वाटण्यास पुरेसा आधार नसल्यास, असा अधिकार वापरणारी खाजगी व्यक्ती अवैध कारावासाबद्दल उत्तरदायी होते.

अटकेची अधिपत्रे जामिनी अथवा बिनजामिनी असतात. ती संदिग्ध असू नयेत. अटक करावयाची व्यक्ती दुसऱ्याच्या हद्दीत गेल्यास त्या जागेच्या वहिवाटदाराने पोलिसांना प्रवेश दिला पाहिजे. तसा न दिल्यास पोलिसांना प्रवेशद्वारे फोडून आत शिरता येते; पण पडदानशीन स्त्रियांना बाहेर पडण्याची संधी द्यावी लागते.

व्यक्तींना लपवल्याचा संशय असल्यास त्या बाबतीत किंवा चोरीचा अथवा गुन्ह्याकरिता वापरलेला माल ताब्यात घेण्यास तपास-अधिपत्र देण्यात येते. त्याशिवाय खाजगी जागेत जाणे समर्थनीय नसते.

श्रीखंडे, ना. स.

अधिराज्यत्व : (स्यूझरेंटी). अधिराज्यत्व ह्या संज्ञेने मध्ययुगात राजा, वरिष्ठ सरंजामी सरदार व कनिष्ठ सरदार ह्यांच्यामधील संबंध दर्शविले जात. आता ही संज्ञा दोन कमीअधिक प्रबळ राज्यांतील श्रेष्ठकनिष्ठपणाचे संबंध दर्शविण्यासाठी वापरली जाते. अधिराज्यत्व म्हणजे एका संपूर्णतया सार्वभौम राज्याचा दुसऱ्या सार्वभौम नसलेल्या राज्यावरील विशिष्ट कारणापुरता असलेला अधिकार. तो साधारणपणे कनिष्ठ राज्याच्या परराष्ट्रीय संबंधांपुरता मर्यादित असतो. इतर बाबतींत वरिष्ठ राजसत्तेएवढेच कनिष्ठ राजसत्तेस सार्वभौमत्व असते. स्वातंत्र्यापूर्वी इंग्लंडच्या राजाचे हिंदुस्थानचा बादशहा ह्या नात्याने हिंदी संस्थानांशी असलेले संबंध ह्याच स्वरूपाचे होते. परराष्ट्रनीती, संरक्षण इ. विशिष्ट बाबींपुरते ब्रिटिश बादशहाचे अधिराज्यत्व असले, तरी इतर अंतर्गत बाबतींत हिंदी संस्थानिक बरेचसे स्वतंत्र असत. पहिल्या महायुद्धापूर्वी ईजिप्तवर तुर्कस्तानचे अशाच प्रकारचे अधिराज्यत्व कित्येक वर्षे होते.

संघराज्यामध्ये घटक राज्यास आपल्या क्षेत्रात बरेच स्वातंत्र्य असते, तथापि मध्यवर्ती सत्ता व घटकराज्ये ह्यांच्यात अधिराज्यत्वाचे नाते असत नाही. कारण अशा राज्यांत मध्यवर्ती सत्ताच संपूर्णपणे सार्वभौम असते. अधिराज्यत्वाखाली येणारी राजसत्ता मात्र आपल्या मर्यादित क्षेत्रात का होईना, पण सार्वभौम असते. भूतान हे राष्ट्र प्रत्यक्षात व सिक्कीम हे कायदेशीरपणेही भारताच्या अधिराज्यत्वाखाली आहे, ही अशा प्रकारच्या संबंधांची सध्याची उदाहरणे होत.

नरवणे, द. ना.

अधिरोध : (एंबार्गो). आपल्या बंदरातील व्यापारी नौकांवर किंवा विशिष्ट प्रकारच्या मालाची ने-आण करण्यावर बंदी घालण्याचा देशाचा हक्क. अधिरोध पूर्णपणे सफल व्हावा ह्यासाठी आपल्या हवाई तळांवरील विमानांवर व मालाच्या वाहातुकीवरसुद्धा अशी बंदी घालणे आवश्यक असते.

आपल्या बंदरात आश्रय घेणाऱ्या परराष्ट्रीय नौकांचा तात्पुरता ताबा घेण्याचा युध्यमान राष्ट्रांचा कायदेशीर हक्क, परदेशी नौकांच्या किंवा विमानांच्या हालचालींस करण्यात येणारा तात्पुरता अटकाव अथवा बहिष्कार ह्यांच्यात व अधिरोध ह्यांमध्ये तत्त्वतः फरक असतो.

अधिरोध हा नागरी उपायात्मक असू शकतो अथवा शत्रुत्वाच्या दृष्टीनेही तो जारी करता येतो. बंदी घातलेल्या परदेशी नौकांची वा मालाची दर्यावर लुटालूट होऊ नये किंवा आपल्याला नको असलेल्या देशांना तो माल पुरविला जाऊ नये हा हेतू नागरी स्वरूपाच्या अधिरोधामागे असतो. अशा प्रकारचा अधिरोध अमेरिकेने १८०७ मध्ये जारी केला होता. शत्रु-

त्याच्या हेतूने केला जाणारा अधिरोध म्हणजे परदेशी जहाजे व मालमत्ता अटकेत धरून ठेवणे. अशा प्रकारचा अधिरोध बदला घेण्यासाठी किंवा इतर राजकीय हेतू साधण्यासाठी अंमलात आणण्यात येतो. १८०७ मध्ये अमेरिकेने फ्रान्स व ब्रिटन यांविरुद्ध वापरलेला अधिरोध अशा स्वरूपाचा होता. राजकीय हेतूने अंमलात आणविलेला अधिरोध हा युध्यमान राष्ट्राला शस्त्रास्त्रांचा पुरवठा वा मदत मिळू नये यासाठी तटस्थ राष्ट्राने युध्यमान राष्ट्रावर किंवा युध्यमान राष्ट्राने तटस्थ राष्ट्रावर घातलेला असतो. अशा प्रकारचा अधिरोध अमेरिकेने १९३७ मधील स्पेनच्या यादवी युद्धात आपली तटस्थता टिकविण्यासाठी घातला होता.

राष्ट्रसंघाने अधिरोधास मान्यता दिली होती. संयुक्त राष्ट्र सनदेच्या ४१ व्या कलमान्वये सैनिकी आक्रमणात आक्रमकांविरुद्ध अधिरोध अंमलात आणण्यास परवानगी देण्यात आली आहे. कोरियन युद्धात उत्तर कोरियाला व चीनला शस्त्रास्त्रे व इतर युद्धोपयोगी साहित्य पुरविण्यावर अधिरोध जारी करण्याबाबत संयुक्त राष्ट्रांनी सभासदराष्ट्रांना आवाहन केले होते. १९६२ मध्ये अमेरिकेने शिक्षा म्हणून क्यूबावर अशा प्रकारचा अधिरोध जारी केला होता.

पाटणकर, गो. वि.

अधिवास : खुषीने नेहमी राहण्याचे व्यक्तीचे विशिष्ट ठिकाण. कायद्याच्या काटेकोर परिभाषेत सांगावयाचे झाल्यास, व्यक्तीचे स्थायी घर वा मुख्य वास्तव्य असणारे ठिकाण. गाव, तालुका, जिल्हा, प्रांत, देश व राष्ट्र यांस अनुलक्षून अधिवास कोठे आहे, या प्रश्नाचे उत्तर जरूर त्याप्रमाणे द्यावे लागेल.

जन्मामुळे प्राप्त होणारा अधिवास यास जन्माधिवास म्हणतात. निवडीने स्वीकारलेल्या अधिवासास इच्छाधिवास म्हणतात. इच्छाधिवासाकरिता माणसाला निवडीची वैध क्षमता, त्याचे शारीरिक वास्तव्य व त्या ठिकाणी राहण्याची वर्तमान इच्छा या तीन गोष्टींची आवश्यकता असते. अज्ञानांना व काही मर्यादेपर्यंत विवाहित स्त्रियांनाही निवडीची वैध क्षमता नसते. त्याचप्रमाणे जबरदस्तीने जर एखाद्या मनुष्यास शारीरिक वास्तव्य एखाद्या ठिकाणी करावयास लावले, तर त्यायोगे खुषीने उपस्थितीची अट पूर्ण होऊ शकत नाही. या दृष्टीने कारागृह हे बंदिवान लोकांचा इच्छाधिवास होऊ शकत नाही. त्याचप्रमाणे लष्करी हुकूमान्वये एखाद्यास कोठे वास्तव्य करावे लागले, तर ते ठिकाण इच्छाधिवास होऊ शकत नाही. दोन किंवा अधिक राज्यांत जर एखाद्याचे वास्तव्य व संबंध विभागले असतील, तर इच्छाधिवास ठरविणे कठीण जाते.

विधिप्रवर्तनानेही अधिवास ठरतो. त्यास विधिप्रवर्तनाधिवास म्हणतात. काही परावलंबी व्यक्तींचा अधिवास त्यांच्या वास्तव्याने किंवा इच्छेने न ठरता विधिप्रवर्तनाने ठरतो. उदा., अज्ञानाचा अधिवास हा त्याच्या पित्याचा अधिवास असतो. विवाहित स्त्रीचा अधिवास हा तिच्या नवऱ्याचा अधिवास असतो.

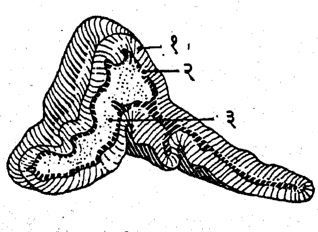
अधिवासाला सामाजिक व राजकीय तसेच कायद्याच्या दृष्टीनेही महत्त्व आहे. जप्ती, विवाह-विच्छेद, शिक्षणाच्या सवलती, मतदानाचा अधिकार यांसारख्या कायद्याच्या प्रश्नांमध्ये निवासाचा किंवा अधिवासाचा मुद्दा नेहमीच निर्माण होतो. विवादात तर अधिवासाच्या योगानेच कोणत्या न्यायालयात दावा लावावा, हे ठरते. अधिवास बदलला आहे, असे जो प्रतिपादन करतो, त्याच्यावर ते सिद्ध करण्याचा कायद्याने भार असतो.

खोडवे, अच्युत

अधिवृक्क ग्रंथि : दोन्ही बाजूंच्या वृक्कांवर (मूत्रपिंडांवर) टोपीसारख्या असलेल्या ग्रंथींना 'अधिवृक्क ग्रंथी' असे म्हणतात. प्रत्येक बाजूस एक याप्रमाणे दोन लहान, चपट्या आणि पिवळसर रंगाच्या या ग्रंथी उदरात असून त्या अंतःस्रावी ग्रंथी (आपला स्राव रक्तामध्ये सरळ सोडणाऱ्या ग्रंथी, → अंतःस्रावी ग्रंथि) आहेत. मनुष्यशरीरात प्रत्येक वृक्काच्या वरच्या टोकावर त्या असतात. प्रत्येक ग्रंथीभोवती संयोजी ऊतकाचे (समान रचना व कार्य असणाऱ्या कोशिकांचा समुदाय, → ऊतके, प्राण्यांतील) आवरण असते. दोन्ही ग्रंथींच्या आकारमानांत थोडा फरक असतो. स्त्री व पुरुष यांच्या ग्रंथींच्या आकारमानांतही फरक आढळतो. उजवी ग्रंथी काहीशी त्रिकोणाकृती असून, डावी सामान्यतः उजवीपेक्षा मोठी व अर्धचंद्राकृती असते. प्रत्येक ग्रंथीची लांबी सरासरी ३० ते ५० मिमी. व वजन सु. ७ ग्रॅ. असते.

अधिवृक्क ग्रंथीचा आडवा छेद घेतला, तर त्यात नुसत्या डोळ्यांनी दिसू शकतील असे दोन भाग असतात. एक बाहेरचा भाग (बाह्यक) असून तो पिवळ्या रंगाचा असतो. त्याने ग्रंथीचा बराच भाग व्यापलेला असतो. दुसरा आतला भाग (मध्यक) गडद तांबडा किंवा मोतिया रंगाचा असतो. हा भाग लहान असून एकूण ग्रंथीचा फक्त दशांश भाग त्याने व्यापलेला असतो.

भ्रूणावस्थेतील (विकासाच्या पूर्व अवस्थेत असणाऱ्या बालजीवातील) विकासाच्या अभ्यासावरून असे दिसून येते की, अधिवृक्क ग्रंथींच्या दोन्ही भागांची उत्पत्ती अगदी भिन्न प्रकारची असते. जननग्रंथी ज्या भ्रूणकोशिकांपासून (भ्रूणाच्या सूक्ष्म घटकांपासून) उत्पन्न होतात, त्यांच्याशी निकट संबंध असणाऱ्या एका कोशिकापुंजापासून बाह्यक उत्पन्न होतो. बाह्यकाचे मुख्यतः तीन भाग असतात. बाहेरच्या भागाला अथवा स्तराला 'गुच्छमंडल' म्हणतात. हा स्तर पातळ असून स्तंभाकार कोशिकांच्या गोलसर समूहांचा बनलेला असतो. या समूहाच्या भोवती केशिका (केसासारख्या अतिशय बारीक नलिका) असतात. मधल्या स्तराला स्तंभमंडल म्हणतात. बाह्यकाचा अधिकांश भाग या स्तराने व्यापिलेला असतो. हा स्तर मोठ्या बहुकोनी कोशिकांच्या स्तंभांचा बनलेला असून रक्तवाहिन्यांच्या विवरिकांचा (पोकळ्यांचा) त्यांच्याशी प्रत्यक्ष संबंध असतो. या रक्तवाहिन्या अरीय (एका समान केंद्रापासून बाहेर पसरलेल्या) असून त्या मध्यकापर्यंत गेलेल्या असतात. तिसरा स्तर मध्यकाच्या सीमेवर असून त्याला 'जालमंडल' असे म्हणतात. हा स्तर कोशिकारज्जूंच्या अनियमित जाळ्यांचा बनलेला असतो. दुसऱ्या व तिसऱ्या स्तरांच्या कोशिकांच्या जीवद्रव्यांत वसाभ (चरबीसारख्या पदार्थांचे, लिपॉइड) बिंदू पुष्कळ दिसतात. त्या मानाने पहिल्या स्तरात त्यांचे प्रमाण फार कमी असते.



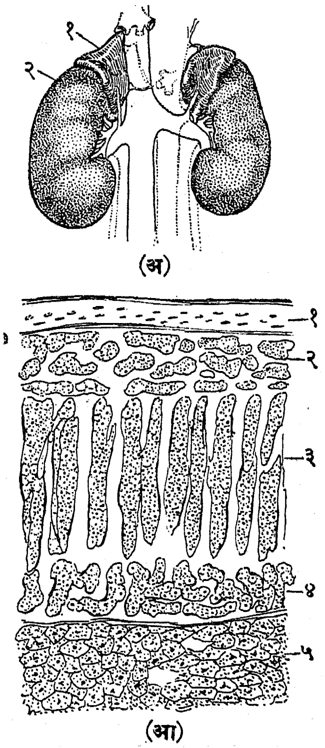
आ. १. **अधिवृक्क ग्रंथीचा छेद.** (१) बाह्यक, (२) बाह्यकाचा जालरूप भाग, (३) मध्यक.

मध्यकाची उत्पत्ती अगदी निराळ्या प्रकाराने होते. भ्रूणाच्या तंत्रिकीय (मज्जा) शिखरापासून कोशिकांचा एक गट अलग होऊन त्याच्यापासून मध्यकाची उत्पत्ती होते. अनुकंपी तंत्रिका तंत्राच्या [→ तंत्रिका तंत्र] गुच्छिकाकोशिकाही त्यांच्यापासूनच उत्पन्न होतात. मध्यकाला तंत्रिकांचा भरपूर पुरवठा असतो. मध्यकाच्या कोशिका मोठ्या आकाराच्या व अंडाकृती असून त्यांची मांडणी अनियमित असते. या कोशिकांचे समूह असून त्यांचा रक्तवाहिन्यांशी निकट संबंध असतो. त्या कोशिकांपैकी पुष्कळ कोशिका रंगद्रव्ये शोषून घेतात म्हणून रंगाकर्षी प्रतिक्रिया दर्शवितात. क्रोमियम लवणांच्या ऑक्सिडीकरणामुळे कोशिकांतील सूक्ष्म कणांचे अभिरंजन (रंगविल्या जाणे) होऊन कोशिका तपकिरी रंगाची दिसू लागते.

अधिवृक्क ग्रंथींच्या या दोन घटकांची उत्पत्तीच केवळ भिन्न असते, एवढेच नव्हे, तर त्यांची कार्येही भिन्न आहेत. बाह्यक देहधारणेला आवश्यक असून ते काढून टाकले तर मृत्यू ओढवतो. मध्यक काढून टाकल्यास त्याचे घातक परिणाम दिसत नाहीत.

बाह्यकापासून जवळजवळ तीस रासायनिक संयुगे काढण्यात आलेली असून त्यांना स्टेरॉइड [→ स्टेरॉल व स्टेरॉइडे] असे म्हणतात. ही स्टेरॉइडे

प्रवर्तक जातीची असून ती रक्तमार्गे जाऊन शरीरात अन्यत्र कार्य घडवून आणतात. या तीस स्टेरॉइडांपैकी फक्त सातांच्या ठिकाणीच दैहिक क्रियाशीलता आढळते. त्या सर्वांना साधारणणे 'कॉर्टिकॉइड' असे म्हणतात व त्यांच्यामुळे होणाऱ्या परिणामाला 'कॉर्टिकॉइड प्रभाव' म्हणतात. या सातांपैकी कॉर्टिसोल, कॉर्टिकोस्टेरोन, कॉर्टिसोन, डेसॉक्सी कॉर्टिकोस्टेरोन, ॲल्डोस्टेरोन इ. महत्त्वाची प्रवर्तके होत. अधिवृक्क ग्रंथींतून बाहेर पडणाऱ्या रक्तात कॉर्टिसोल, कॉर्टिकोस्टेरोन व ॲल्डोस्टेरोन ही तीन प्रवर्तके मुख्य असतात. अंडाशयापासून स्रवणारे गर्भरक्षक हे प्रवर्तकही अधिवृक्कबाह्यकात असते, परंतु त्याची दैहिक क्रिया कॉर्टिकोस्टेरॉइडांपेक्षा वेगळी असते. पौरुषजन आणि स्त्रीमदजन ही लिंगप्रवर्तके बाह्यकापासून काढता येतात, हे निदानाच्या दृष्टीने विशेष महत्त्वाचे आहे [→हॉर्मोने].



आ. २. **अधिवृक्क ग्रंथीचा छेद.** (अ) छेद; (आ) **सूक्ष्म रचना.** (१) संपुट, (२) गुच्छमंडल, (३) स्तंभमंडल (४) जालमंडल, (५) मध्यक.

बाह्यकापासून उत्पन्न होणाऱ्या प्रवर्तकांची दैहिक क्रिया तीन प्रकारांची असते. ॲल्डोस्टेरोन खनिज पदार्थांच्या चयापचय-कार्यात (शरीरात सतत होणाऱ्या सर्व रासायनिक व भौतिक बदलांत) क्रियाशील असते. त्याच्या योगाने पाणी, सोडियम, पोटॅशियम आणि क्लोराइड यांच्या शरीरातील वाटपाचे नियमन होते व त्या पदार्थांचे रक्तातील प्रमाण थोड्याफार फरकाने कायम राखले जाते. सोडियम राखून ठेवणे व पोटॅशियमाचे उत्सर्जन करणे या दोन्ही क्रिया वाढविणारे ॲल्डोस्टेरोन हे प्रबल प्रवर्तक आहे.

कॉर्टिसोन व हायड्रोकॉर्टिसोन यांच्यामुळे कार्बनी पदार्थांच्या चयापचयावर प्रभाव पडतो. त्यांच्यामुळे रक्तातील साखर आणि यकृतातील मधुजन (एक प्रकारचा स्टार्च, ग्लायकोजेन) यांची सांद्रता वाढते आणि प्रथिनापासून नव्याने द्राक्षशर्करा (ग्लुकोज) उत्पन्न होण्याची क्रिया उद्दीपित होते. म्हणून या प्रवर्तकांना 'ग्लायकोकॉर्टिकॉइड' असे म्हणतात. या प्रवर्तकांमुळे वसेचा अपचय [→चयापचय] वाढून त्यापासून कीटोन-पिंड उत्पन्न होतात. अधिहृषतेमुळे (ॲलर्जीमुळे) उत्पन्न होणारी अवस्था व संश्लेषीजन रोग [→ कोलॅजेन रोग] यांसारख्या काही ऊतक-प्रतिक्रियांवर काही कॉर्टिकॉइड प्रवर्तकांचा उपयोग होतो. संधिवाताभ संधिशोथ (सांध्यांची सूज) व इतर सु. ५० संश्लेषीजन रोगांवर कॉर्टिसोन व हायड्रोकॉर्टिसोन यांचा फार हितावह परिणाम होतो. भौतिक आणि रासायनिक अभिघातामुळे (जखम किंवा शारीरिक इजेमुळे, → अभिघात) रक्तवाहिन्या आणि कोशिकांमध्ये जे शोथोत्पादक परिणाम होतात त्यांवर कॉर्टिसोनाचा चांगला उपयोग होतो.

स्त्रीमदजन, पौरुषजन आणि गर्भरक्षक प्रवर्तके बाह्यकापासून उत्पन्न होत असली, तरी त्यांचा प्रत्यक्ष लैंगिक क्रियांशी प्राकृतावस्थेत (सामान्य अवस्थेत) फारसा संबंध नसतो. परंतु अधिवृक्क ग्रंथीच्या बाह्यकाच्या अर्बुदामध्ये (नवीन कोशिकांच्या प्रमाणाबाहेरील वाढीमुळे तयार झालेल्या व शरीरास निरुपयोगी असलेल्या गाठीमध्ये) त्यांचे प्रमाण फार वाढल्यामुळे स्त्रियांमध्ये पौरुषदर्शन व पुरुषांमध्ये वृषण (प्रजोत्पादक ग्रंथी) व शिश्न यांची वयाच्या मानाने फार लवकर वाढ होते आणि लैंगिक गौण लक्षणे लवकर दिसू लागतात.

अधिवृक्काच्या बाह्यकाच्या क्रियेवर पोष ग्रंथीमध्ये (एक अंतःस्रावी ग्रंथी, → पोष ग्रंथि) उत्पन्न होणाऱ्या अधिवृक्कबाह्यक-पोषक प्रवर्तकाचे नियंत्रक असते. त्यालाच 'ए. सी. टी. एच.' (ॲड्रीनो-कॉर्टिको-ट्रोपिक हॉर्मोन) असे म्हणतात.

पूर्वी अधिवृक्क-विकाराने (ॲडिसन रोग) आजारी पडणाऱ्या रोग्यांच्या मृत्यूचे प्रमाण शंभर टक्के होते. परंतु अलीकडे कॉर्टिसोन व हायड्रोकॉर्टिसोन आणि थोड्या प्रमाणात डेसॉक्सिकॉर्टिकोस्टेरोन किंवा ॲल्डोस्टेरोन दिल्यास रोगी आपले स्वाभाविक जीवन जगू शकतात, इतकेच नव्हे, तर शस्त्रक्रियेसारख्या गंभीर दिव्यातूनही पार पडू शकतात.

अधिवृक्क ग्रंथींच्या मध्यकापासून एपिनेफ्रिन (ॲड्रेनॅलीन, अधिवृक्क प्रवर्तक) आणि नॉरएपिनेफ्रिन (नॉरॲड्रेनॅलीन, अधिवृक्क-ऋतप्रवर्तक) ही दोन प्रवर्तके उत्पन्न होतात. ही दोन्ही प्रवर्तके रासायनिक आणि जैव दृष्टीने सारखी असली तरी यांची शरीरामधील क्रियेची रीत व मर्यादा यांत फरक आहे. त्या प्रवर्तकांचे बाह्यकात उत्पन्न होणाऱ्या कोणत्याही प्रवर्तकाशी साम्य नाही. या दोन्ही प्रवर्तकांची क्रिया अनुकंपी तंत्रिकेच्या उद्दीपनामुळे होणाऱ्या क्रियेसारखीच असते. फरक एवढाच की, अनुकंपी तंत्रिकोद्दीपनामुळे स्वेदग्रंथींचे (घर्मग्रंथींचे) जसे उद्दीपन होते तसे ते या प्रवर्तकांनी होत नाही.

राग, भीती वगैरे भावनांच्या उत्कटतेमुळे अधिवृक्क मध्यकात ही दोन्ही प्रवर्तके फार मोठ्या प्रमाणात उत्पन्न होऊन रक्तात ओतली जातात. त्यामुळे अथवा एपिनेफ्रिनाच्या अंतःक्षेपणामुळे (इंजेक्शनामुळे) हृद्रोहिणीचे प्रसरण होते, रक्तदाब वाढतो व कंकाल (हाडांच्या सापळ्याशी संबंधित असलेल्या) स्नायूंतील रक्तवाहिन्या आणि श्वासनलिका स्नायू यांचे प्रसरण होते. उदरगुहेतील (उदराच्या पोकळीतील) रक्तवाहिन्यांचे संकोचन होते. हृद्स्नायूंच्या आकुंचनाचा जोर वाढून हृदयातून अधिक रक्त जोराने रेटले जाते. थोडक्यात म्हणजे शरीरसंरक्षण आणि आक्रमण करण्यासाठी लागणाऱ्या सर्व गोष्टी ॲड्रेनॅलिनामुळे होतात. दम्याच्या विकारातही त्याचा चांगला उपयोग होतो.

ॲड्रेनॅलिनाच्या यकृतावरील प्रभावामुळे यकृतातील मधुजनाचे शर्करेत त्वरेने रूपांतर होऊन स्नायूंच्या कार्यासाठी अधिक शर्करा रक्तामार्गे उपलब्ध होते. स्नायूंच्या आकुंचनामुळे शर्करेचे दुग्धाम्लात रूपांतर होते. रक्तातील रक्तकोशिका व बिंबाणू (पट्टिकेच्या आकाराचे पिंड) यांच्या संख्येत वाढ होते. विशेषतः रक्तातील लसीका कोशिकांची [→ लसीका तंत्र] संख्या वाढते.

नॉरएपिनेफ्रिनामुळे रक्तवाहिन्यांचे संकोचन होते व त्यामुळे रक्तदाब वाढतो. मात्र त्वचेतील रक्तवाहिन्यांचे संकोचन होत नाही.

अधिवृक्क ग्रंथींचे विकार : अधिवृक्काच्या दोन भागांची निर्मिती, रचना व कार्य भिन्न असल्यामुळे त्यांचे विकारही भिन्न आहेत.

(१) **बाह्यक-विकार :** बाह्यकामध्ये मुख्यतः तीन प्रकारांची प्रवर्तके उत्पन्न होतात : (अ) ग्लुकोकॉर्टिकॉइडे (मधुबाह्य-प्रवर्तके), (आ) मिनरल कॉर्टिकॉइडे (खनिज प्रवर्तके) व (इ) सेक्स कॉर्टिकॉइडे (लैंगिक-बाह्यक प्रवर्तके).

या तीन प्रवर्तकांच्या आधिक्यामुळे वा न्यूनतेमुळे उत्पन्न होणाऱ्या लक्षणसमूहांचे वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे केले जाते : (अ) कुशिंगलक्षणसमूह (कुशिंग सिंड्रोम), (आ) अधिवृक्की-पुरुषीभवन (ॲड्रेनल व्हिरिलिझम), (इ) अधिवृक्की-स्त्रीभवन (ॲड्रेनल फेमिनायझेशन) व (ई) ॲडिसन रोग.

(अ) **कुशिंग-लक्षणसमूह :** छाती, पोट व चेहरा या भागांवरील त्वचेखाली दुखरी वसा साठून राहते. अशक्तता, रक्तदाब वाढणे, मधुमेह

स्त्रियांमध्ये रजःस्राव कमी होणे, पुरुषांमध्ये क्लैब्य, अस्थिसुषिरता (अस्थी अधिक सच्छिद्र होऊन हलक्या होणे), प्रथिनचयविकृती (प्रथिनांवर शरीरात होणारी रासायनिक विक्रिया कमी होणे) ही लक्षणे कुशिंग-लक्षणसमूहात मोडतात. या प्रकारात बहुधा बाह्यकात सौम्य अथवा मारक अर्बुद उत्पन्न झालेले असते. हा रोग बहुधा असाध्य आहे.

(आ) अधिवृक्की-पुरुषीभवन : स्त्रियांमध्ये प्रथम रजोदर्शनाच्या सुमारास या रोगाची लक्षणे दिसू लागतात. दाढीमिशा येणे, छाती, पोट, गुह्यभाग वगैरे ठिकाणी पुरुषांसारखे केस येऊ लागतात. रजःस्राव कमी अथवा बंद होतो. थोडक्यात म्हणजे बाह्यतः स्त्री पुरुषासारखी दिसू लागते.

या रोगाचे मूळ कारणही बहुधा बाह्यकातील अर्बुद असते व ते काढून टाकता आले तर सुधारणा होण्याची शक्यता असते. अन्यथा हा रोग मारक ठरतो. अलीकडे कॉर्टिकॉइडाची ५० ते १०० मिग्रॅ. एवढी मात्रा देतात. काही वेळा लक्षणे कमी होऊन रजःस्राव होऊ शकतो, असा अनुभव आहे. कॉर्टिकॉइड चालू असेपर्यंतच सुधारणा दिसते. हे औषध फार काळ व फार मोठ्या मात्रेने देण्यात धोका असतो.

(इ) अधिवृक्की-स्त्रीभवन : हा प्रकार अगदी क्वचित आढळतो. याची लक्षणे वरच्या उलट असतात म्हणजे रोग्याची मैथुनेच्छा कमी होणे, सर्वांगावर वसा साठून राहणे व स्त्रीत्वाची इतर लक्षणे दिसणे, ही होत.

(ई) ॲडिसन-रोग : अतिशय निरुत्साह व शैथिल्य, हृदयक्रियेची अत्यंत क्षीणता, भूक मंदावणे, जठराचा थोड्याशा कारणानेही होणारा बिघाड व त्वचेची विशिष्ट विवर्णता (रंगहीनता) ही स्वतः ॲडिसन यांनी दिलेली या रोगाची प्रमुख लक्षणे होत [→ ॲडिसन रोग].

(२) **मध्यक-विकार** : मध्यकात उत्पन्न होणाऱ्या प्रवर्तकांचे प्रमाण तेथे उत्पन्न झालेल्या अर्बुदामुळे वाढते. त्यामुळे होणाऱ्या लक्षणामध्ये रक्तदाब अतिशय वाढतो. प्रवर्तके एकदम रक्तात मिसळल्यामुळे रक्तदाब एकाएकी वाढतो. हृदयाच्या आकुंचनाच्या वेळी तो ३०० मिमी. इतका वाढलेला दिसतो. परंतु हृदयाच्या प्रसरणाच्या वेळेचा रक्तदाब वाढलेला नसतो. उरोस्थीच्या मागे (छातीतील हाडाच्या मागे) वेदना होतात. रोगी फिकट दिसू लागून त्याला वारंवार फार घाम येतो. मळमळ, तीव्र डोकेदुखी, हात ओलसर, गार व काळे पडणे, थंडी भरून येणे, पायात पेटके येणे वगैरे लक्षणे दिसतात. रोगी अत्यंत चिंताग्रस्त दिसतो व त्याला मृत्यू समीप आल्याची भावना होते.

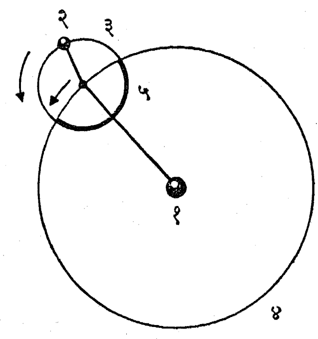
क्वचित प्रसंगी रक्तदाब कायमचाच वाढलेला दिसतो. अशा वेळी मारक रक्तदाबापासून निदान करणे कठीण होते.

या विकारात अधिवृक्काच्या मध्यकात कृष्णरंजी-कोशिका (विशिष्ट अभिरंजक द्रव्यामुळे काळ्या होणाऱ्या कोशिकांनी युक्त असलेले) अर्बुद उत्पन्न झालेले असते व त्यावर शस्त्रक्रिया करणेही फार धोक्याचे असते. (चित्रपत्र ६१).

संदर्भ : 1. Beckman, H. *Pharmacology: the Nature, Action and Use of Drugs,* Philadelphia, 1961. 2. Best, C. H.; Taylor, N. B. *The Physiological Basis of Medical Practice,* Baltimore, 1961. 3. Gray, H. *Anatomy,* London, 1962. 4. Harrison, T. R.; Adams, R. D.; Bennett, I. L.; Resnik, W. E.; Thorn, G. W.; Wintrobe, M. M. *Principles of Internal Medicine,* Tokyo, 1961.

दमदेरे, वा. रा.

अधिवृत्त : (एपिसायकल). ज्या वर्तुळाचा मध्यबिंदू दुसऱ्या एका वर्तुळाच्या परिघावरून भ्रमण करतो, त्या वर्तुळास 'अधिवृत्त' म्हणतात व दुसऱ्या वर्तुळास 'अधिवृत्त-कक्षा' म्हणतात. प्राचीन काळी पृथ्वी हा मध्य धरून ग्रहांचे भ्रमण पृथ्वीभोवती बरोबर वर्तुळाकार कक्षेत ठराविक गतीने होते अशी समजूत दृढ होती. नंतर ग्रहांच्या गतीत दिसून आलेला कमी-अधिकपणा व त्यांचे ⇨ *वक्री* जाणे यांची कारण-मीमांसा करण्यासाठी टॉलेमी यांनी ग्रह अधिवृत्तावरून फिरतात अशी



अधिवृत्त. (१) पृथ्वी, (२) ग्रह, (३) अधिवृत्त, (४) अधिवृत्त-कक्षा, (५) वक्री स्थितीतील ग्रहाचा गमनमार्ग.

कल्पना बसविली. परंतु या कल्पनेला आधार नाही, असे नंतर दिसून आले.

काजरेकर, स. ग.

अधिवृद्धि : कोशिका (सजीवाच्या शरीराचा सूक्ष्म घटक), ऊतक (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांचा समूह) किंवा एखादे अंतस्त्य (शरीराच्या आतील भागातील इंद्रिय) यांच्या आकारमानात वयोमानाने होणाऱ्या वाढीशी संबंध नसणारी व प्राकृतिक (स्वाभाविक) क्रियाक्षमता वाढविणारी वाढ झाली म्हणजे अधिवृद्धी झाली असे म्हणतात. ही वाढ कुठल्याही प्रकारच्या क्षोभकावाचून झालेली व केवळ क्रियाक्षमता वाढविण्याच्या उद्देशाने झालेली असावी लागते. अन्यथा त्या वाढीला 'अधिवृद्धी' म्हणत नाहीत. कोशिका अथवा ऊतक यांच्या संख्येतील वाढीचाही अधिवृद्धीत समावेश होत नाही. अशा वृद्धीला 'संख्यावृद्धी' म्हणतात. संख्यावृद्धी सामान्यतः बाह्य क्षोभकामुळे होते व त्या वाढीची मर्यादाही निश्चित नसते. अशा वाढीची क्वचित् अर्बुदातही (कोशिकांच्या प्रमाणाबाहेरील वाढीमुळे झालेल्या व शरीरास निरुपयोगी असलेल्या गाठीतही) परिणती होणे संभवनीय असते.

अधिवृद्धीचे तीन प्रकार कल्पितात. (१) प्राकृतिक, (२) संधायी (बदललेल्या परिस्थितीशी जुळवून घेण्यासाठी झालेली) व (३) क्षतिपूरक. गर्भाशयात गर्भ वाढत असताना गर्भाशयाच्या स्नायूंवर ताण पडून ते लांब व जाड बनतात, हे प्राकृतिक अधिवृद्धीचे उदाहरण होय. नियमित व्यायाम घेणारे खेळाडू व मल्ल यांच्या त्या त्या स्नायुतंतूंची लांबी व जाडी वाढते व स्नायूंचे सामर्थ्य वाढते, हे प्राकृतिक तसेच संधायी अधिवृद्धीचे उदाहरण समजले जाते. पोकळ व स्नायूंच्या बनलेल्या इंद्रियांतही अधिवृद्धी होते. हृदयात काही विकारांमुळे आकुंचनाबरोबर रक्त निलय (हृदयाचा शुद्ध रक्त घेणारा कप्पा) किंवा अलिंदात (हृदयाचा अशुद्ध रक्त घेणारा कप्पा) परत येण्याची स्थिती निर्माण होते. त्या वेळी प्रत्येक आकुंचनाच्या वेळी रक्तप्रवाहात जाणारे रक्त तेवढेच रहावे म्हणून हृदयातील निलयाच्या स्नायूंची अधिवृद्धी होते. कधीकधी निलयाचे प्राकृतावस्थेच्या दुप्पट किंवा तिप्पटही आकारमान होते. जठर निर्गमद्वारातील रोधाने जठराची व मूत्रमार्गातील रोधाने मूत्राशयाचीही अधिवृद्धी होते, ही संधायी अधिवृद्धीची उदाहरणे होत. अन्नात आयोडिनाचे प्रमाण कमी पडल्यास उपलब्ध आयोडिनाचा जास्तीत जास्त उपयोग व्हावा म्हणून अवटू ग्रंथीची (घशाच्या भागातील एक अंतःस्रावी ग्रंथी, → अवटू ग्रंथि) होणारी अधिवृद्धी तसेच प्रसूतीनंतर ⇨ *पोष ग्रंथीच्या* अंतःस्रावातील प्रवर्तकाने [→ हॉर्मोने] होणारी स्तनग्रंथींची अधिवृद्धी ही अंशतः संधायी व अंशतः प्राकृतिक अधिवृद्धीची उदाहरणे समजता येतील. फुप्फुसे, वृक्क (मूत्रपिंड) अशा जोडीने असणाऱ्या इंद्रियांपैकी एखादे अकार्यक्षम झाले तर जोडीच्या इंद्रियांमध्ये पहिल्यातील क्षती (हानी) भरून काढण्यासाठी अधिवृद्धी आढळून येते. यात नवीन निर्मिती नसून असलेल्या ऊतकाच्या आकारात वाढ होते. अशा अधिवृद्धीस 'क्षतिपूरक अधिवृद्धी' म्हणतात.

यकृत किंवा अवटू ग्रंथी यासारख्या इंद्रियातील काही भागाचा नाश झाल्यास त्या इंद्रियात वाढ होऊन त्याचे आकारमान पूर्ववत होते. यालाही 'क्षतिपूरक अधिवृद्धी' म्हणण्याचा प्रघात आहे, पण वस्तुतः ती संख्यावृद्धी असते. गिर्यारोहकांना उंचीवरील विरळ वातावरणातून पुरेसा ऑक्सिजन मिळावा म्हणून रक्तारुणाचे (हीमोग्लोबिनाचे) प्रमाण वाढण्यासाठी तांबड्याकोशिकांच्या संख्येत वाढ होते. यामुळे पुरेसा ऑक्सिजन शोषिला जाण्यास साहाय्य होते. कोशिकांतील ही वाढ प्लीहेतील राखीव कोशिका रक्तप्रवाहात मिसळल्याने होते. हेही संख्यावृद्धीचे उदाहरण होय.

अधिवृद्ध ऊतकांना अधिक रक्तप्रवाहाचा पुरवठा लागतो. असा पुरवठा न झाल्यास त्या ऊतकाची अवनृद्धी होऊन कार्य नीट चालेनासे होते. हृदयाच्या अधिवृद्ध स्नायूंमध्ये अधिवृद्धीचे मूळ कारण दूर झालेले नसल्यास कार्याचा ताण तर वाढतच राहतो व पुरेसे रक्त न मिळाल्याने स्नायू मऊ व बिलबिलीत होतात. त्यांचे आकुंचन–प्रसरण नीट होत नाही. त्यामुळे हृद्‌कोष्ठांचे (हृदयाच्या कप्प्यांचे) आकारमान वाढते व त्यात रक्त साठून रहाते. या अवस्थेला 'अभिस्तीर्ण (आकाराने वाढलेले) हृदय' असे म्हणतात. संधायी अधिवृद्धीतील पुरेसे पोषण न मिळाल्याने होणाऱ्या दुष्परिणामाचे हे उदाहरण होय. ढमढेरे, वा. रा.

अधिशोषण : कित्येक घन किंवा द्रव पदार्थांच्या अंगी त्या पदार्थांच्या पृष्ठाशी संपर्क करणाऱ्या दुसऱ्या एखाद्या घन, द्रव किंवा वायुरूप पदार्थातील (रेणू, अणू, आयन यांसारखे) घटक आकृष्ट करून घेऊन स्वतःच्या पृष्ठांशी साचवून ठेवण्याचा (सांद्रित करण्याचा) गुणधर्म असतो. असा गुणधर्म असणाऱ्या पदार्थाला 'अधिशोषक' व त्याच्या क्रियेला 'अधिशोषण' म्हणतात. उदा., लोणारी कोळशाच्या अंगी काही वायूंचे अधिशोषण करण्याची क्षमता मोठ्या प्रमाणात असते. असे वायू शिरून हवा दूषित झाली असेल तर लोणारी कोळशाशी संपर्क येईल अशा रीतीने तिचा प्रवाह जाऊ दिल्यावर तिच्यातील अनिष्ट वायूंचे अधिशोषण होऊन ते कोळशाच्या पृष्ठावर साचून राहतात व हवा शुद्ध होते.

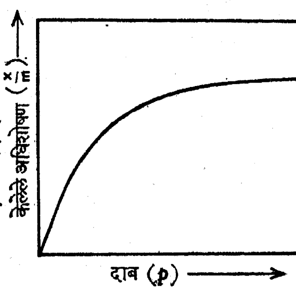
अधिशोषण हे शोषणाहून अगदी भिन्न असते. शोषणात संपूर्ण घन किंवा द्रव पदार्थ भाग घेत असतो. उलट अधिशोषण हे पदार्थाच्या पृष्ठापुरतेच मर्यादित असते. अधिशोषण ही एक पृष्ठीय, भौतिक–रासायनिक क्रिया आहे.

शेले आणि आबे फॉंताना या शास्त्रज्ञांना १७७३ साली स्वतंत्ररीत्या प्रयोग करताना असे आढळून आले की, लोणारी कोळशातून हवा काढून तो कोरडा केला, तर ताबडतोब वायूंचे अधिशोषण करतो. सोस्यूर या शास्त्रज्ञांस १९१४ साली प्रयोगांती असे आढळून आले की, असा लोणारी कोळसा आपल्या आकारमानाच्या तीस पट अमोनिया वायूचे अधिशोषण करतो.

अधिशोषण-क्रिया : द्रव पदार्थांचा पृष्ठभाग ताणलेल्या स्थितीत असतो. घन पदार्थाच्या पृष्ठभागावर अवशिष्ट-प्रेरणा-क्षेत्र असते. यामुळे अशा पृष्ठभागाच्या सानिध्यात येणाऱ्या दुसऱ्या पदार्थातील कणांना ते आकर्षित करतात. या गुणधर्मामुळे दोन माध्यमांच्या विभाजक अशा अंतरापृष्ठावर आकर्षित केलेल्या पदार्थांचे प्रमाण वाढते. हीच अधिशोषण-क्रिया होय. ⇨ *कलिल*-विद्रावामध्ये थोडासा पदार्थ अगदी सूक्ष्म कणांच्या रूपात व फार मोठ्या कणसंख्येने अस्तित्वात असल्यामुळे खूप मोठा पृष्ठभाग अधिशोषणाच्या क्रियेला मिळू शकतो. पृष्ठभागावरील कणांमध्ये द्रवाच्या इतर भागातील कणांपेक्षा आकर्षण जास्त असते. अधिशोषण-क्रियेत अधिशोषित अणूंचे एका विशिष्ट पद्धतीने चलनवलन होत असते. काही अणू शेजारच्या माध्यमात जाऊ शकतात. त्यांची जागा दुसऱ्या अणूंनी घेतली जाते. एकंदर अधिशोषित झालेल्या अणूंची संख्या कायमच राहते. म्हणजेच एक प्रकारची समतोल अवस्था प्राप्त झालेली असते. अशा अवस्थेला 'अधिशोषण-समतोल अवस्था' म्हणतात.

अधिशोषणाचे सैद्धांतिक विवेचन : अधिशोषण ही क्रिया कित्येक पदार्थांत दृष्टोत्पत्तीस येऊ शकते. त्यामध्ये घन पदार्थाकडून झालेले वायुरूप पदार्थाचे अधिशोषण आणि विद्रावामध्ये घन पदार्थाकडून झालेले अधिशोषण ही महत्त्वाची आहेत.

घन पदार्थाच्या पृष्ठभागावरील वायुरूप पदार्थांचे अधिशोषण : दाब वाढविणे आणि तापमान कमी करणे अशा दोन्ही क्रिया एकदम केल्यास लोणारी कोळशासारखा पदार्थ वायूंचे अधिशोषण मोठ्या प्रमाणावर करतो. ठराविक तापमानात एक ग्रॅम अधिशोषक पदार्थाने केलेले अधिशोषण (ग्रॅममध्ये) व त्यावर असलेला दाब यांचा आलेख काढल्यास त्याचा दाबाच्या अक्षासमोरील भाग अंतर्गोल असतो (आकृती पहा).



वायूचे अधिशोषण व आनुषंगिक दाब यांचा संबंध दाखविणारा आलेख.

यासंबंधीचे समीकरण पुढे दिले आहे.

$$\frac{x}{m} = kp^{1/n}$$

यामध्ये $\frac{x}{m}$ हे एक ग्रॅम पदार्थाकडून झालेले वायूचे अधिशोषण व p त्या वेळचा दाब, k आणि n हे दिलेल्या परिस्थितीतील स्थिरांक आहेत. वरील समीकरणास 'फ्रॉइंटलिख अधिशोषण-समताप' असे म्हणतात. $\frac{1}{n}$ याचे मूल्य बहुधा एकापेक्षा कमी असल्यामुळे अधिशोषित वायूचे प्रमाण दाबापेक्षा कमी त्वरेने वाढते. लॉगरिथमाच्या स्वरूपात वरील समीकरण पुढीलप्रमाणे मांडता येते.

$$\log\frac{x}{m} = \log k + \frac{1}{n}\log p$$

$\log\frac{x}{m}$ आणि $\log p$ यांचा आलेख काढल्यास सरळ रेषा मिळते.

याशिवाय लँग्म्यूर यांनीही अधिशोषण-समतापाकरिता एक समीकरण सुचविले आहे.

$$\frac{x}{m} = \frac{k_1 k_2 p}{1+k_1 p}$$

यामध्ये k_1 आणि k_2 हे त्या माध्यमांकरिता स्थिरांक असून p हा वायु-दाब आहे.

घन पदार्थाकडून होणारे विद्रावातील अधिशोषण : कोणत्याही विद्रावामध्ये पृष्ठभागावरील मुक्त ऊर्जा कमी होण्याकडे प्रवृत्ती असते. अधिशोषक पृष्ठभागाकडून विद्रुताचे (विरघळणाऱ्या पदार्थाचे) अधिशोषण झाल्याने घन पदार्थांच्या सानिध्यातील विद्रावाची सांद्रता (त्यातील विद्रुताचे प्रमाण) त्याच्या इतर भागांच्या मानाने कमी जास्त असू शकते. त्यामुळे ज्या विद्रुत घटकाचा पृष्ठताण कमी असतो त्याची सांद्रता अधिशोषकाच्या पृष्ठभागावर जास्त होते. अशा परिस्थितीत एकंदर पृष्ठभागावरील मुक्त ऊर्जा कमी होते, म्हणजेच एखाद्या विद्रुतामध्ये पृष्ठताण कमी करण्याची पात्रता असल्यास पृष्ठभागावर विद्रुताचे प्रमाण हे त्याच्या विद्रावातील एकंदर प्रमाणापेक्षा पुष्कळच जास्त असते. याला 'धन अधिशोषण' असे म्हणतात. जे पदार्थ अशा तऱ्हेने पृष्ठताण कमी करू शकतात त्यांना 'क्रियाशील अधिशोषित पदार्थ' म्हणतात. पुष्कळ कार्बनी पदार्थ पृष्ठताण कमी करणारे असतात. उदा., एस्टरे, आल्डिहाइडे, कीटोने इत्यादी. याउलट जे विद्रुत पृष्ठताण वाढवितात व म्हणून ज्यांची पृष्ठभागावरील सांद्रता कमी होते, त्यांना 'ऋण अधिशोषित पदार्थ' म्हणतात. पुष्कळसे विद्युत् विच्छेद्य पदार्थ या प्रकारात मोडतात. या दुसऱ्या प्रकारच्या क्रियेला 'ऋण अधिशोषण' म्हणतात.

गिब्ज या शास्त्रज्ञांनी १८७८ साली ⇨*पृष्ठताण* व अधिशोषण यांमधील गणितसंबंध शोधून काढला तो असा :

$$-S=\frac{c}{RT}\cdot\frac{dr}{dc}$$

या समीकरणात S हे पृष्ठभागावरील विद्रुताचे प्रमाण विद्रावातील विद्रुतापेक्षा किती जास्त आहे हे दाखवते, c ही विद्रुताची सांद्रता असून R हा वायुस्थिरांक आहे व T हे निरपेक्ष तापमान [→ केल्व्हिन निरपेक्ष तापक्रम] आहे, $\frac{dr}{dc}$ हा पृष्ठताण आणि सांद्रता यांचा अवकलज [→ अवकलन व समाकलन] आहे.

औद्योगिकदृष्ट्या महत्त्वाचे अधिशोषक : सर्वसाधारणपणे अधिशोषकांचा उपयोग दोन प्रमुख प्रकारे केला जातो : (१) स्रवण (झिरपण्याची) क्रिया आणि (२) संपर्क-क्रिया. पहिल्या क्रियेत अधिशोषक स्थिर ठेवून त्यावरून द्रव पदार्थ किंवा विद्राव झिरपू देतात. सिलिका, ॲल्युमिना यांसारखे पदार्थ खाली असतात. त्यांचा वापर करताना स्रवण-क्रियाच घडत असते. संपर्क-क्रियेत अधिशोषक हा अतिशय बारीक कणांनी युक्त असून विद्रावाबरोबर मिसळलेला असतो. अधिशोषक विद्रावापासून गाळण-क्रियेने अलग करतात. प्राणिजन्य चरबी उदा., टॅलो, लार्ड, देवमाशाची चरबी; त्याचप्रमाणे वनस्पतिजन्य तेले उदा., जवस, भुईमूग, सरकी, मोहरी, खोबरे—वगैरे या सर्वांतील रंग व तरंगणाऱ्या अशुद्ध पदार्थांचे शुद्धीकरण मुलतानी माती (फुलर्स अर्थ) व इतर माती यांच्या संपर्क-क्रियेने केले जाते.

निरनिराळ्या उद्योगधंद्यांकरिता खालील प्रमुख अधिशोषक वापरले जातात :

(१) **मुलतानी माती :** हिचा उपयोग खनिज तेल आणि वनस्पतींपासून मिळणारी तेले स्वच्छ व शुद्ध करण्याकडे करतात. तेलामध्ये तरंगणारे अशुद्ध पदार्थांचे कण या मातीने अधिशोषिले जाऊन तेल स्वच्छ व शुद्ध होते.

(२) **हाडांपासून मिळालेला कोळसा :** साखरेच्या धंद्यात पांढरी शुभ्र साखर तयार करण्याकरिता या कोळशाचा स्रवण-क्रियेने अशुद्ध पदार्थ काढून टाकण्यासाठी उपयोग करतात. विशेषतः साखरेच्या द्रावाचा रंग संपूर्णपणे अधिशोषित होतो.

(३) **सक्रियित कोळसा :** लोणारी कोळसा काही विशेष प्रक्रियांनी तयार केला असता फार सक्रियित (क्रियाशील) होतो. त्याचा उपयोग स्रवण-क्रियेने रंग शोषण करण्याकडे होतो.

(४) **ॲल्युमिना :** ज्या वेळी कोरड्या हवेची आवश्यकता असते, अशा वेळी या अधिशोषकाचा उपयोग करतात. उदा., लोखंड तयार करणाऱ्या झोतभट्ट्या, शीतक यंत्रे वगैरेंसाठी.

(५) **सिलिका जेल :** हा महत्त्वाचा अधिशोषक पदार्थ म्हणून समजला जातो. वायूचे सांद्रीकरण करण्यासाठी सिलिका जेलचा उपयोग करतात. उदा., सल्फर डाय-ऑक्साइडाचे ४ पासून ३० टक्क्यांपर्यंत सांद्रीकरण याच्या साहाय्याने करता येते. औद्योगिक उत्पादनात निर्जलीकरण आणि शुद्धीकरण करण्यासाठी सिलिका जेलचा उपयोग करतात.

रासायनिक प्रक्रियांमध्ये अधिशोषण-क्रियेमुळे काही फायदे व काही तोटे होतात असे अनुभवास आले आहे.

फायदे : नारळाच्या करवंटीपासून तयार केलेल्या कोळशामध्ये अधिशोषणाचा गुण असतो. त्याचा उपयोग वायु-मुखवस्त्यामध्ये विषारी वायू आणि वाफेचे शोषण करण्याकडे केला जातो. आर्सेनिकाच्या लवणांचे अधिशोषण फेरिक हायड्रॉक्साइडाच्या कलिल अधिशोषकाकडून उत्तम होते. सर्व तऱ्हेच्या उत्प्रेरक क्रियांमधून (रासायनिक विक्रियेमध्ये स्वतः भाग न घेणाऱ्या एखाद्या पदार्थाद्वारे विक्रियेचा वेग वाढविण्याच्या क्रियांमधून) अशा अधिशोषकांचा उपयोग करतात. प्रयोगशाळेत देखील निरनिराळ्या रंगांचा 'अधिशोषक दर्शक' म्हणून उपयोग-करण्यात येतो.

तोटे : काही प्रयोगांमध्ये अधिशोषण-क्रियेचा अडथळाही होऊ शकतो. उदा., काच आणि पोर्सेलीन आर्द्रतेचे अधिशोषण करतात. ⇨*अनुमापन*-क्रियेत यामुळे अडथळा निर्माण होतो व चूक होऊ शकते. अशा वेळी त्यांनी अधिशोषित केलेली आर्द्रता भांड्याचे तापमान वाढवून नाहीशी करावी लागते. तसेच रेडिओ-नलिका (व्हॉल्व्ह) व विद्युत् विसर्जन-नलिका तयार करतानाही त्यातील आर्द्रता नाहीशी करणे आवश्यक असते.

रंग तयार करणाऱ्या कारखान्यात रंगामुळे हवा किंवा वायूचे अधिशोषण होत असल्याने रंग एकसारखा दिसत नाही म्हणून तेलाच्या साहाय्याने वायू नाहीसे करतात.

संदर्भ : 1. Glasstone, S. *Text-Book of Physical Chemistry,* London, 1964. 2. Mee, A. J. *Physical Chemistry,* London, 1962. 3. Perry, J. H. *Chemical Engineer's Hand-Book,* New York, 1949.

दीक्षित, व. चिं.

अधिस्थगन : (मोरॅटोरियम). न्यायालय किंवा कायदा ह्यांच्या आधारे शासन जेव्हा देय किंवा कर्ज परत करणे लांबणीवर टाकते, तेव्हा त्या क्रियेस 'अधिस्थगन' म्हणतात. एकंदर पत-रचना कोसळल्यामुळे किंवा नादार अवस्थेमुळे समाजाचे अथवा व्यक्तीचे आर्थिक नुकसान न होता त्याचे संरक्षण होण्याच्या हेतूने, कर्ज वा देय परत करण्याची जबाबदारी पुढे ढकलता येण्यासाठी, योजावयाच्या अनेक उपायांपैकी अधिस्थगन हा सर्वांत महत्त्वाचा उपाय मानतात. अधिस्थगन स्वेच्छेने नव्हे, तर कायद्यानेच लादले जाते. युद्धजन्य किंवा तत्सम आपत्तींच्या काळात अधिस्थगन आवश्यक ठरते. अधिस्थगनामुळे ऋणकोला काही विशिष्ट काळापुरते संरक्षण मिळते आणि त्यायोगे धनकोचे व पर्यायाने अर्थव्यवस्थेचे होणारे संरक्षण व लाभ महत्त्वाचा ठरतो.

अधिस्थगनाचा अवलंब जस्टिनियनने इटलीत ५५५ पासून केल्याचे आढळते. इंग्लंड, फ्रान्स, जर्मनी, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने इ. देशांनी आपत्तिकाळात अधिस्थगन वापरलेले आहे. परिस्थितीप्रमाणे तपशिलात काय फरक असेल तेवढाच. वायदेबाजार, बँका आणि आंतरराष्ट्रीय देय ह्यांबाबतही अधिस्थगनाचा परिणामकारक उपयोग करण्यात आला आहे. सर्वंकषस्वरूपी अधिस्थगन सामान्यतः युद्धकालात वापरण्यात आले आहे. तथापि अमेरिकेतील १९२९ च्या आर्थिक मंदीमध्ये आणि १९३३ मध्ये पैसे बुडण्याच्या भीतीपोटी खातेदारांनी बँकांवर घेतलेली धाव रोखण्यासाठी अधिस्थगनाचा उपयोग झाला होता. कायद्याच्या दृष्टीने अधिस्थगन कितीही वादग्रस्त ठरले, तरी विशिष्ट कालमर्यादेपुरते केलेले आणि ऋणकोचे मूळ उत्तरदायित्व अबाधित ठेवणारे अधिस्थगन संविधानबाह्य ठरणार नाही.

विशिष्ट व्यक्तीच्या बाबतीत केलेले अधिस्थगन आता दिसत नसले, तरी सर्वसामान्य स्वरूपात ते टिकून राहिले आहे. आजच्या गुंतागुंतीच्या अर्थव्यवस्थांमध्ये, विशेषतः जेथे सरकारी कर्जाचा बोजा प्रचंड असतो, तेथे अधिस्थगनाचा वापर होणे अटळ आहे. अधिस्थगन-काळात व्याज आकारले जाण्याची व्यवस्था आणि अधिस्थगन-कायद्यातील लवचिकपणा ह्यांमुळे या साधनातील अन्यायकारक भागाचे बव्हंशी परिमार्जन होते. म्हणून आर्थिक अरिष्ट उद्भवले असताना अधिस्थगनाची तरतूद नसेल, तर मात्र धनकोंची परिस्थिती बिकट होईल असे वाटते. अर्थरचनेत पुरेसे स्थैर्य निर्माण न झाल्यास आपद्धर्म म्हणून अधिस्थगनाचा अवलंब यापुढेही अटळ वाटतो.

गाडगीळ, वा. ल.

अधोणी : आंध्रप्रदेश राज्याच्या कुर्नूल जिल्ह्यातील दुसऱ्या क्रमांकाचे ताल्युक्याचे शहर. लोकसंख्या ८५,३१४ (१९७१). येथील तपमान २२·५° ते १७·५° से. व वार्षिक पर्जन्य सरासरी ६० सेंमी. आहे.

येथील लोकसंख्येपैकी सु. १/३ मुसलमान आहेत. येथे प्रामुख्याने तेलुगू व कानडी भाषा बोलल्या जातात. तुंगभद्रेच्या दक्षिणेचे हे मोक्याचे ठिकाण असल्यामुळे दक्षिण हिंदुस्थानच्या अनेक लढायांत अधोणी गाजलेले आहे. चौदाव्या शतकात विजयानगरच्या राजाने अधोणीजवळ असलेल्या डोंगरातील पाच टेकड्यांवर एक अभेद्य दुर्ग बांधला. तालिकोटच्या लढाईनंतर तो विजापूरचा आदिलशहा, नंतर औरंगजेब, फ्रेंच सेनानी बुसी, निजामी सरदार बसालतजंग, टिपू सुलतान व अखेर १८०० मध्ये इंग्रज यांना मिळाला. किल्ल्याच्या खडकांत जैनमूर्ती कोरलेल्या आहेत. किल्ल्याच्या पाच टेकड्यांपैकी बाराखिला व तालीबंदा या दोन उंच असून बाराखिलावर शस्त्रागार व एक दगडी तोफ आहे.

अधोणी दक्षिण रेल्वेच्या रायचूर–गुंटकल मार्गावर, रायचूर व गुंटकलपासून अनुक्रमे ६९ व ५२ किमी. वर आहे. अधोणी कापसाची मोठी बाजारपेठ असून सुती व रेशमी हातमाग कापड व पक्क्या रंगाच्या टिकाऊ सतरंज्यांसाठी प्रसिद्ध आहे. येथे एक कापूस-अन्वेषण-केंद्र असून अनेक पिंजण-कारखाने, तीन कापड-गिरण्या, एक वनस्पती-तुपाचा कारखाना आणि साबण, बिडी, पाट्या व पेन्सिली इत्यादींचे कारखाने आहेत.

ओक, शा. नि.

अध्यक्ष : ही संज्ञा अनेक अर्थांनी वापरली जाते. कोणत्याही सभेचे संचलन करण्यासाठी निवडलेल्या अगर नेमलेल्या व्यक्तीस अध्यक्ष म्हणण्यात येते. त्याचे काम सभाशास्त्राला अनुसरून सभेचे नियमन करणे हे होय. त्याचप्रमाणे विविध प्रकारच्या लहानमोठ्या संघटनांच्या पदाधिकाऱ्यासही अध्यक्ष म्हणावयाची प्रथा आहे. अनेक ठिकाणी लोकशाही व्यवस्थेप्रमाणे जनतेने निवडून दिलेल्या प्रमुखासही 'अध्यक्ष' म्हणतात. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या संविधानात संघराज्याच्या प्रमुखास अध्यक्ष हे नामाभिधान देण्यात आले. लोकशाही पद्धतीच्या कित्येक राज्यशासनांनी हेच पदनाम उचलले. ह्या पदाधिकाऱ्यास राष्ट्रप्रमुख, राष्ट्राध्यक्ष, राष्ट्रपती अशा वेगवेगळ्या संज्ञा रूढ होत आहेत. उदा., भारताच्या राष्ट्रप्रमुखास 'राष्ट्रपती' म्हणतात. संज्ञा तीच असली तरी सगळ्याच अध्यक्षांचे अधिकार अगर सत्ता सारखी नसते. अमेरिकेचा राष्ट्राध्यक्ष हा खराखुरा सत्ताधीश असतो, तर भारताच्या राष्ट्रपतीची सत्ता संविधानाप्रमाणे फार मर्यादित आहे.

नरवणे, द. ना.

अध्यादेश : सत्ताधिशांचे आज्ञापक हुकूम, त्याचप्रमाणे नागर-शासनाने केलेले नियम, यांस काही पाश्चिमात्य राष्ट्रांत अध्यादेश म्हणून संबोधतात. भारतात अध्यादेश या संज्ञेला तांत्रिक व निश्चित अर्थ प्राप्त झाला आहे. संसद व राज्यांची कायदेमंडळे यांच्या सभागृहांच्या बैठका चालू नसताना, अनुक्रमे राष्ट्रपती व राज्यपाल यांनी तातडीचे उपाय योजणे आवश्यक समजून, परिस्थितीच्या जरूरीप्रमाणे काढलेले कायद्याच्या तोडीचे हुकूम अध्यादेश म्हणून ओळखले जातात.

राजा, 'हाऊस ऑफ कॉमन्स' व 'हाऊस ऑफ लॉर्ड्स' या तिन्ही संस्थांची संमती ज्याला मिळालेली नसते, अशा कायद्यास किंवा पार्लमेंटच्या तात्पुरत्या घोषणात्मक कायद्यांसही इंग्लंडमध्ये अध्यादेश म्हणतात. चौथ्या फिलिपपासून फ्रेंच क्रांतीपर्यंतच्या काळात फ्रान्सच्या राजांनी स्वतःच्या नावे जाहीर केलेल्या व कायद्यासारखा प्रभाव असलेल्या आज्ञा अध्यादेश म्हणून ओळखल्या जातात.

आधुनिक लोकशाही राज्यामध्ये मंत्रिमंडळाला कायदेविषयक पुढाकार घ्यावा लागतो. कायदेमंडळास विधेयके सादर करून त्यांना कायद्याचे स्वरूप देणे या कामी मंत्रिमंडळच नेतृत्व करते. त्यामुळे कायदेमंडळाच्या बैठका चालू नसताना राष्ट्रप्रमुख किंवा राज्यप्रमुखाच्या नावाने मंत्रिमंडळाला अध्यादेश काढता येण्याची घटनात्मक तरतूद असणे आवश्यक व योग्य ठरते. हे 'आवश्यकतेचे तत्त्व' यूरोपातील राष्ट्रांनी व इतर बऱ्याच राष्ट्रांनीही मान्य केले आहे.

⇨ *भारतीय संविधानात* अनुच्छेद १२३ अन्वये राष्ट्रपतीला व अनुच्छेद २१३ अन्वये राज्यपालास अध्यादेश काढण्याचे अधिकार दिलेले आहेत. संसदेच्या दोन्ही सभागृहांच्या किंवा राज्यांच्या विधिमंडळाच्या बैठका चालू नसताना, जर कोणत्याही वेळी अनुक्रमे राष्ट्रपतीला किंवा राज्यपालांना असे वाटले, की विद्यमान परिस्थितीमुळे तातडीचे उपाय योजणे आवश्यक आहे, तर परिस्थितीच्या जरूरीप्रमाणे योग्य तो अध्यादेश काढण्याचा अधिकार त्यांना आहे. हे अध्यादेश संसद किंवा विधि-मंडळाच्या कायद्याइतकेच प्रभावी व परिणामकारक असतात. पण असा प्रत्येक अध्यादेश संबंधित कायदेमंडळाच्या दोन्ही गृहांपुढे ठेवावा लागतो आणि कायदेमंडळाची पुनः बैठक भरल्यापासून सहा आठवडे संपताच तो रद्द होतो किंवा हे सहा आठवडे पुरे होण्यापूर्वी दोन्ही सभागृहांनी नामंजुरीचा ठराव केल्यास तो रद्द होतो. राष्ट्रपती किंवा राज्यपाल यांज-कडून तो केव्हाही परत घेतला जाऊ शकतो. संविधानाप्रमाणे जी गोष्ट करण्याचा संसदेला किंवा राज्यविधिमंडळांना अधिकार नाही, ती जर अध्यादेशाने केली, तर तो अध्यादेश तेवढ्यापुरता रद्द समजला जातो.

गव्हर्नर जनरल व गव्हर्नर यांना १९३५ च्या अधिनियमान्वये अध्यादेश काढण्याचे व्यापक अधिकार होते. त्या तरतुदींचे अनुकरण भारतीय संविधानात केलेले असले, तरी दोहोंत फरक आहे. मंत्रि-मंडळाच्या संमतीशिवाय अध्यादेश काढण्याचे अधिकार पूर्वीच्या गव्हर्नर जनरल व गव्हर्नर यांना होते. भारतीय संविधानाप्रमाणे मंत्रिमंडळाच्या संमतीशिवाय राष्ट्रपती व राज्यपाल यांना अध्यादेश व्यवहारतः काढता येत नाहीत. कायदेमंडळाच्या बैठका चालू असतानासुद्धा गव्हर्नरजनरल व गव्हर्नर यांना अध्यादेश काढता येत असत. पण आता राष्ट्रपती व राज्यपाल यांना तसे करता येत नाही.

एक संसदीय समिती नेमून, अध्यादेश काढताना तिचा सल्ला घेऊनच राष्ट्रपतींनी कृती करावी, अशी एक सूचना करण्यात येते. परंतु संविधानात दुरुस्ती केल्याशिवाय राष्ट्रपतीवर तसे निर्बंध घालता येणार नाहीत, असे काही घटना-तज्ज्ञांचे मत आहे.

रूपवते, दा. ता.

अध्यापक-प्रशिक्षण : शिक्षण हे व्यक्तिविकास साधण्याचे एक प्रमुख साधन मानले जाते. साहजिकच हे कार्य ज्यांच्या हाती असते, त्यांना ह्या कार्याची दिशा माहीत असणे आवश्यक आहे.

शिक्षणाची उद्दिष्टे व मूल्ये, शिक्षणप्रक्रियेचा अर्थ, अध्यापनाचे तंत्र, वर्तनव्यवस्थापनाचे तंत्र, बालमनाची ओळख, लोकशाहीप्रधान समाज-रचनेच्या विशिष्ट गरजा, शिक्षण व राष्ट्रविकास यांचा संबंध इ. गोष्टींचे ज्ञान त्यांना असणे आवश्यक आहे. विशिष्ट विषयाचे अध्यापन करणे एवढेच मर्यादित कार्य आज शिक्षकाचे राहिले नसून बालकाच्या व्यक्तिमत्त्वाचा सर्वांगीण विकास, चारित्र्यसंवर्धन, नागरिकत्वाचे शिक्षण इ. व्यापक उद्दिष्टे समोर ठेवून शिक्षकाने कार्य करावे ही आजच्या काळाची गरज आहे. शैक्षणिक मूल्ये, अभ्यासक्रम, अध्यापनपद्धती, शैक्षणिक साधने, मूल्यमापनपद्धती ही शिक्षणप्रणालीची विविध अंगे शिक्षकांना ज्ञात असणे आवश्यक आहे. शिक्षणप्रक्रियेत बालकाप्रमाणे अध्यापक हाही एक प्रमुख घटक आहे. शिक्षणव्यवस्थेचा तो कणाच मानला जातो. शिक्षणव्यवस्थेत भौतिक साधनसामग्री, अभ्यासक्रम इ. सर्व घटकांपेक्षा शिक्षकाचे महत्त्व अधिक आहे. शैक्षणिक मूल्ये साकार होण्यासाठी, अध्यापनकार्य प्रभावी व परिणामकारक होण्यासाठी व शिक्षणाची एकूण गुणवत्ता वाढण्यासाठी अध्यापक योग्य त्या संस्कारांनी युक्त असणे आवश्यक आहे. त्यासाठी त्याच्या प्रशिक्षणावर आज सर्व देशांत भर दिला जात आहे.

अध्यापकांना प्रशिक्षण दिले पाहिजे या गोष्टीची जाणीव यूरोपमध्ये मार्टिन ल्यूथर याला झाली होती. पुढे ⇨ *पेस्टालोत्सी* व ⇨ *हेर्बार्ट* या शिक्षणतज्ज्ञांच्या देखरेखीखाली जर्मनी, स्वित्झर्लंड या देशांत प्रशिक्षणाचे

काही वर्ग सुरू झाले व अध्यापनशास्त्राला प्रतिष्ठा मिळाली. अलीकडच्या काळात प्रथम खाजगी प्रयत्नाने १८२३ मध्ये सॅम्युएल हॉल याने अमेरिकेत अध्यापन-विद्यालय सुरू केले आणि १८३९ मध्ये सरकारी 'नॉर्मल स्कूल'ची स्थापना झाली. इंग्लंडमध्ये १८४६ मध्ये पहिले सरकारी नॉर्मल स्कूल स्थापन झाले. या दोन्ही देशांत ही नॉर्मल स्कूल्स प्राथमिक शाळांच्या शिक्षकांच्या प्रशिक्षणासाठीच होती. शिक्षकांचे विषयज्ञान व अध्यापनकौशल्य वाढविणे यांवरच त्यांत भर होता. व्यावसायिक ज्ञानाच्या अभ्यासक्रमाचा समावेश फार उशिरा झाला.

शिक्षणाच्या वाढत्या प्रसाराबरोबर माध्यमिक शाळांतील विद्यार्थ्यांची संख्या वाढू लागली व शिक्षकांची टंचाई भासू लागली. त्याचबरोबर या शिक्षकांच्या प्रशिक्षणाचाही प्रश्न निर्माण झाला. शिक्षणशास्त्रातील पदवी देणारी महाविद्यालये पाश्चात्य देशांत स्थापन झाली. हलकेहलके विद्यापीठांनीही शिक्षणशास्त्र-विभाग सुरू करून या कार्याच्या प्रगतीला हातभार लावला.

बहुतेक प्रगत देशांत माध्यमिक शिक्षणानंतर तीन ते चार वर्षांचा प्रशिक्षणाचा अभ्यासक्रम असतो. माध्यमिक शाळेत काम करण्यासाठी आणखी एक वर्षाचा अभ्यासक्रम पार पाडावा लागतो. शिक्षक—प्रशिक्षकांसाठी संशोधनावर भर असलेला उच्च अभ्यासक्रम अमेरिकेत आहे. पहिली पदवी घेतल्यानंतर पुन्हा पाच वर्षांनी शिक्षकांच्या प्रगतीचे मूल्यमापन करून कायम स्वरूपाचे प्रमाणपत्र देण्याची योजना अमेरिकेत आहे.

भारतात अध्यापकांच्या प्रशिक्षण-कार्यास अलीकडच्या काळातच आरंभ झाला. एकोणिसाव्या शतकाच्या आरंभी डॅनिश मिशनऱ्यांनी अध्यापकांच्या प्रशिक्षणाचे कार्य सुरू केले. त्यानंतर मुंबईच्या 'नेटिव्ह एज्युकेशन सोसायटी'नेही हे कार्य हाती घेतले. मद्रास आणि कलकत्ता येथेही अध्यापकांच्या प्रशिक्षण-संस्था काढण्यात आल्या. १८५४च्या वुडच्या अहवालात अध्यापकांच्या प्रशिक्षणावर भर देण्यात आला. १८८१–८२ च्या सुमारास नॉर्मल स्कूलची संख्या १०६ वर गेली. या सर्व प्रशिक्षणसंस्था प्राथमिक शिक्षकांना प्रशिक्षण देण्याचे कार्य करीत होत्या. प्राथमिक शाळेचा अभ्यासक्रम पूर्ण करून अध्यापनाचे कार्य करणाऱ्या शिक्षकांना प्रवेश देण्यात येई व त्यांचे व्यावसायिक ज्ञान वाढविण्यापेक्षा त्यांचे शालेय विषयांचे ज्ञान वाढविण्यावरच भर दिला जाई. मेरी कार्पेंटर या ब्रिटिश विदुषीच्या प्रयत्नाने त्या काळी भारतात शिक्षिकांसाठीही प्रशिक्षणसंस्था सुरू झाल्या. १८८२ च्या सुमारास अशा १५ संस्था अस्तित्वात होत्या. अशिक्षित स्त्रियांनाही या संस्थांत प्रवेश देऊन त्यांच्या शिक्षणाची व प्रशिक्षणाची सोय करण्यात येई.

भारतात १८८२ पर्यंत माध्यमिक शिक्षकांना प्रशिक्षण देणाऱ्या मद्रास व लाहोर येथे अशा दोनच संस्था होत्या. त्यांत पदवीधरांबरोबर पदवी नसलेल्या शिक्षकांनाही प्रवेश दिला जाई. अभ्यासक्रमात व्यावसायिक विषयांपेक्षा शालेय विषयांच्या अध्यापनावरच भर असे. १८८२ मध्ये भारतीय शिक्षण-आयोगाने पदवीपूर्व व पदवीधर अध्यापकांसाठी स्वतंत्र अभ्यासक्रम असण्याची आवश्यकता प्रतिपादिली व शैक्षणिक तत्त्वे व अध्यापन या विषयांची परीक्षा सुरू करावी अशी शिफारस केली. एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी माध्यमिक शिक्षकांच्या प्रशिक्षणासाठी भारतात सहा महाविद्यालये होती. त्या वेळच्या मुंबई इलाख्यात माध्यमिक शिक्षकांसाठी पहिले प्रशिक्षण-महाविद्यालय सरकारतर्फे १९०६ मध्ये मुंबई येथे सुरू करण्यात आले. १९०४च्या भारत सरकारच्या ठरावानुसार पदवीधर शिक्षकांसाठी एक वर्षाचा व्यावसायिक शिक्षणाचा व पदवीपूर्व विद्यार्थ्यांसाठी दोन वर्षांचा सामान्य व व्यावसायिक शिक्षणाचा अभ्यासक्रम सुरू झाला. त्याशिवाय प्रशिक्षणसंस्थांना जोडूनच आदर्श शाळा व प्रयोगशाळा सुरू झाल्या. १९१९च्या कलकत्ता विद्यापीठ-आयोगाने प्रशिक्षणविषयक एकूण कार्यक्रमात संशोधनकार्याचा अंतर्भाव करून विद्यापीठात शिक्षणशास्त्रविभाग निर्माण करण्यावर भर दिला. १९२९च्या हारटॉग समितीने इतर काही गोष्टींबरोबरच वारंवार उजळणीवर्ग व शिक्षकसंमेलने भरवून व्यवसायांतर्गत प्रशिक्षणाची खास सोय करण्याची सूचना केली. अशा प्रकारचे कार्य करण्यासाठी विस्तारसेवाविभाग भारतातील शंभर प्रशिक्षणमहाविद्यालयांत गेल्या दहा वर्षांत सुरू करण्यात आले आहेत.

अध्यापक-प्रशिक्षणातील समस्या : अध्यापक-प्रशिक्षणाबाबतच्या समस्यांचे स्वरूप सर्वच देशांत कमीअधिक प्रमाणात सारखेच आहे. भारतीय शिक्षण-आयोगाने (१९६४–१९६६) या बाबतीत बराच ऊहापोह केला असून काही उपायही सुचविले आहेत. या समस्यांचे स्वरूप थोडक्यात पुढीलप्रमाणे आहे : (१) शिक्षक-व्यवसायात प्रवेश करण्यासाठी लागणाऱ्या पात्रतेचा दर्जा उंचावणे व प्रशिक्षणाचा कालावधी वाढविणे. (२) शिक्षकांच्या शालेय विषयांच्या ज्ञानाचा कस उंचावणे. (३) विविध स्तरांवरील प्रशिक्षण एकमेकांच्या जवळ आणणे व त्यात एकसूत्रीपणा निर्माण करणे. (४) प्रशिक्षणाचे कार्य विद्यापीठीय कार्याचा आवश्यक भाग बनविणे. (५) प्रशिक्षणाच्या अभ्यासक्रमाची पुनर्रचना करणे. विशेषतः अभ्यासक्रम-संशोधन, कृतिशील संशोधन, अध्यापन-साहित्याची निर्मिती या बाबतींत शिक्षकांची क्षमता वाढविणे. (६) शिक्षक-प्रशिक्षणाचा दर्जा सतत वाढता ठेवणे. (७) शाळा व अध्यापनविद्यालये यांना जवळ आणणे.

भारतीय संविधानाप्रमाणे शिक्षण हा जरी घटकराज्यांच्या अधिकारातील विषय असला, तरी केंद्रीय शासन शिक्षणाच्या विकासासाठी सामान्यतः जबाबदार असल्याने प्रयोग व प्रशिक्षण यांसंबंधीचे उपक्रम केंद्राने हाती घेतलेले आहेत.

राष्ट्रीय शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण-केंद्र १९६१ मध्ये स्थापन झाले. या केंद्राद्वारा (१) शिक्षणाच्या सर्वच शाखांतील संशोधन-प्रयोगांना साह्य व मार्गदर्शन केले जाते. (२) प्रगत अभ्यासाचे वर्ग प्रशिक्षित शिक्षकांसाठी व शिक्षक-प्रशिक्षकांसाठी चालविले जातात. (३) सुधारित अध्यापन-तंत्रांसंबंधी साहित्याचा प्रसार करण्यात येतो. (४) विस्तार-सेवाकेंद्राचे आयोजन केले जाते. या केंद्राच्या ज्या बारा शाखा आहेत, त्यांत शिक्षण-प्रशिक्षणाचा स्वतंत्र विभाग आहे. याच विभागाच्या देखरेखीखाली भोपाळ, म्हैसूर, भुवनेश्वर व अजमीर या ठिकाणी प्रादेशिक अध्यापन महाविद्यालये प्रयोगासाठी उघडली आहेत. केंद्रीय शिक्षण-मंत्रालयातर्फे मुंबई व हैदराबाद येथे इंग्रजीच्या अध्यापकांच्या प्रशिक्षणाची सोय केली आहे. तसेच शालेय विषयांचे पाठ्यक्रम व व्यावसायिक अभ्यासक्रम यांचा संयुक्त अभ्यासक्रम असलेली दोन केंद्रे कुरुक्षेत्र (हरियाना) व गारगोटी (महाराष्ट्र) येथे चालविलेली आहेत. ग्वाल्हेर येथे शारीरिक शिक्षणाच्या शिक्षकांस प्रशिक्षण देणारे महाविद्यालय चालविले आहे.

विद्यापीठ अनुदान-मंडळातर्फे पदव्युत्तर प्रशिक्षणशास्त्राच्या व्यवस्थेची पाहणी करण्यात आली असून विविध विद्यापीठांतील अभ्यासक्रम, शिक्षक-प्रशिक्षकांचा दर्जा इ. मध्ये एकसूत्रता आणण्याचा प्रयत्न होत आहे. अखिल भारतीय शिक्षक–प्रशिक्षकांच्या संघटनेमार्फतही प्रशिक्षणाचा अभ्यासक्रम, प्रयोग यांबाबत चर्चाविनिमय चालू असतो.

महाराष्ट्रातील अध्यापक-प्रशिक्षण : राज्य-शासनाने अलीकडेच एक शिक्षक-प्रशिक्षण-मंडळ निर्माण केले असून त्यामार्फत सर्व स्तरांवरील शिक्षकांच्या प्रशिक्षणाचे नियोजन होते. या मंडळाने प्राथमिक शिक्षणाचे प्रशिक्षण सुधारण्यासाठी पुढील उपाय योजले आहेत. प्रवेशासाठी माध्यमिक शालांत परीक्षा उत्तीर्ण होणे आवश्यक केले आहे. पदविका-अभ्यासक्रम दोन वर्षांचा केला असून त्यात व्यावसायिक विषयांचा अंतर्भाव केला आहे. वसतिगृहनिवास व कार्यानुभव आवश्यक गणले आहेत. प्राथमिक शिक्षकांच्या सेवांतर्गत प्रशिक्षणाचे उपक्रमही याच मंडळामार्फत चालतात. माध्यमिक शिक्षकांच्या प्रशिक्षणात सुधारणा करण्याची योजना मंडळाच्या विचाराधीन आहे.

माध्यमिक शिक्षकांचे प्रशिक्षण मुख्यतः विद्यापीठाशी संलग्न असलेल्या विद्यालयांतून होते. त्यास पूरक कार्य शासनाचे मुंबईतील शैक्षणिक व व्यावसायिक मार्गदर्शन-केंद्र करते. मार्गदर्शन, दृक्श्राव्यशिक्षण, हस्त-व्यवसाय इ. विषयांसाठी प्रशिक्षणाचे अल्पकालीन वर्ग या केंद्रामार्फत चालतात. शारीरिक शिक्षणाच्या प्रशिक्षणाची सोय कांदिवली येथील शासकीय विद्यालयात आहे. पूर्वप्राथमिक शिक्षक, चित्रकला-शिक्षक, हिंदी-शिक्षक यांच्या प्रशिक्षणाचे अभ्यासक्रम शासनाने तयार केले असून त्यांनुसार परीक्षा शासनाकडून घेतल्या जातात. प्रशिक्षणाचे कार्य सरकार-मान्य खासगी संस्थांमार्फत होते [→अध्यापन व अध्यापनपद्धति].

संदर्भ : 1. Government of Bombay, *A Review of Education in Bombay State (1855–1955)*, Poona, 1958. 2. Ministry of Education, Govt. of India, *Report of the Education Commission 1964-66*, New Delhi, 1966. 3. Mukerji, S. N. *Education in India—Today and Tomorrow*, Baroda, 1961.

४. अकोलकर, ग. वि. *माध्यमिक शिक्षण*, पुणे, १९६५.

चिपळूणकर, वि. वि.

अध्यापन व अध्यापनपद्धति : अध्यापनाची व्याख्या, स्वरूप, अध्यापकाचे कार्य इ. विषयींच्या कल्पना प्राचीन काळा-पासून सतत बदलत आल्या आहेत. अध्यापन हा शब्द प्रयोजक आहे. ‘शिकावयास प्रेरणा देणे’ हा त्याचा अर्थ होय. आधुनिक मानसशास्त्राच्या दृष्टीनेही प्रेरणा व मार्गदर्शन हेच अध्यापनाचे सारसर्वस्व होय. अध्यापन करणारा शिक्षक व शिकणारा विद्यार्थी यांना जोडणारी, अध्ययन हे फल असलेली आणि निवेदन, विवरण, चर्चा, मार्गदर्शन इत्यादींचा समावेश असलेली कृती म्हणजे अध्यापन. त्यात उद्दिष्टे, अभ्यासक्रम, अध्ययन-प्रसंगांची योजना, अध्यापनपद्धती आणि उद्दिष्टांच्या सफलतेचे मूल्यमापन या पाचही गोष्टींचा समावेश होतो. संपूर्ण अध्यापन-प्रक्रियेचा अध्यापनपद्धती हा एक महत्त्वाचा भाग होय.

शिक्षणाची व्याख्या आता अत्यंत व्यापक झाली आहे. ज्या संस्कारांनी विद्यार्थ्यांचे संपूर्ण व्यक्तिमत्त्व विकसित होते, त्या संस्कारसमुच्चयाला ‘शिक्षण’ हा शब्द लावतात. संस्कारप्रदानाचे कार्य घरी, समाजात व शाळेत चालू असते; पण त्यात विशिष्ट पद्धत नसते व सहेतुक योजनाही नसते. हे ‘अनौपचारिक’ शिक्षण होय. पद्धतशीर व शिस्तबद्ध रीतीने संस्कार करण्यासाठी ‘शाळा’ या संस्थेची निर्मिती समाजाने केली. या शालेय वा संस्थांतर्गत शिक्षणाला ‘औपचारिक किंवा रीतसर शिक्षण’ म्हणतात. घरातील आईवडील प्रसंगानुसार मुलांना शिकवितात, त्यांच्या चारित्र्यविकासाकडे लक्ष देतात. आई हा सर्वांत श्रेष्ठ गुरू, पिताही गुरू, असे याचसाठी मानले जाते.

अध्यापनक्रियेचे स्वरूप फार व्यापक आहे. ज्ञानदानाच्या हेतूने माहितीचे पुंज विद्यार्थ्यांच्या हवाली करणे, संचित ज्ञान हेच काय ते ज्ञान व त्याचे रक्षण झाले पाहिजे, अशा कल्पना पूर्वी होत्या. उत्तरोत्तर या कल्पना बदलत गेल्या. शिक्षण व जीवन यांचा परस्परसंबंध आहे; ज्ञानाकरिता ज्ञान हे जसे एका अर्थी युक्त आहे, तसेच शक्य तेथे व्यवहारातही त्याचा उपयोग करता आला पाहिजे, हेही युक्त आहे. म्हणून ज्ञानप्राप्तीबरोबर ज्ञानाचे उपयोजन आणि कौशल्यांची प्राप्ती यांनाही महत्त्व दिले पाहिजे. तसेच अनेक दृष्टिकोन व मूल्ये शिक्षकांकडून विद्यार्थ्यांमध्ये संक्रमित होतात. अध्यापन म्हणजे केवळ ज्ञानसंक्रमण नसून विद्यार्थ्यांच्या आकलनशक्तीचा व विचारशक्तीचा विकास करणारे, त्यांना विविध कौशल्यांची प्राप्ती करून देणारे, त्यांना चांगल्या सवयी लावणारे, त्यांच्या अभिरुचीचा व सौंदर्य-दृष्टीचा विकास करणारे, त्यांच्या जीवनविषयक दृष्टिकोनाची व मूल्यांची जोपासना आणि त्यांच्या सर्जनशील शक्तीचा व विवेकबुद्धीचा विकास करणारे अध्यापकाचे कार्य, म्हणजे अध्यापन होय.

अध्यापन व अध्ययन या प्रक्रिया एकमेकींशी निगडित आहेत. यशस्वी अध्यापन म्हणजे विद्यार्थ्याला अधिक ज्ञान होणे आणि त्याची आकलनशक्ती वाढणे, काही नवीन शक्तिसामर्थ्य लाभल्याचा आनंद होणे आणि त्याच्या प्रतिसादातून नव्या अध्यापनाला गती मिळणे. विद्यार्थी शिकला याची साक्ष त्याच्या वर्तनात दिसते. जे समजले नव्हते ते समजले व जे करता येत नव्हते ते करता येऊ लागले, म्हणजे शिक्षण झाले. म्हणून अध्ययन म्हणजे संस्कारग्रहण आणि वर्तनात परिवर्तन व ते घडविण्यास साहाय्य करणे म्हणजे अध्यापन. शिक्षक व विद्यार्थी यांतील क्रियाप्रतिक्रियांच्या या दोन बाजू आहेत, म्हणून शिक्षण ही द्विध्रुव-प्रक्रिया समजली जाते.

विद्यार्थ्यांवर होणाऱ्या संस्कारांत शिक्षकाचा वाटा मोठा असतो. शिक्षकाच्या आचारविचारांचा प्रभाव संस्कारक्षम विद्यार्थ्यांवर होत असतो. यासाठी प्राचीन काळातील आचार्य सदाचारसंपन्न व शीलसंपन्न राहण्याचा प्रयत्न करीत. त्यामुळेच गुरूची योग्यता मोठी मानली जाई. अध्यापकाची प्रतिष्ठा बऱ्याच अंशी त्याच्या विविध प्रकारच्या गुणवत्तेवर अवलंबून असते. त्या बाबतीतही अनेक प्रकारचे संशोधन अलीकडे झाले आहे. या गुणवत्तेची सामान्यतः चार क्षेत्रे मानण्यात येतात : (१) अध्यापन-विषयाचे क्षेत्र—जे विषय शिकवावयाचे त्यांवर उत्तम प्रभुत्व, ते विषय विद्यार्थ्यांना समजावून देण्याचे कौशल्य, स्वतःचा व्यासंग अद्ययावत ठेवण्याची धडपड, अध्यापनसाधनांचे ज्ञान व त्यांचा कौशल्यपूर्ण उपयोग करण्याचे सामर्थ्य यांचा समावेश या पहिल्या क्षेत्रात होतो. (२) मानस-शास्त्राचे ज्ञान—विशेषतः बाल, किशोर व कुमार यांचे मानसशास्त्र शिक्षकाला उत्तम अवगत हवे. (३) मानवी संबंधांचे क्षेत्र—शिक्षकाला विद्यार्थी, सहव्यवसायी व संचालक यांच्यात काम करावयाचे असते. तसेच त्याचा पालकांशी व समाजाशी संबंध येतो. या सर्वांशी वागण्याचे ज्ञान व कला शिक्षकाजवळ असली पाहिजे. (४) नेतृत्व—शिक्षक हा विद्यार्थ्यांचा नेता व मित्र असतो. लोकशाही समाजातील नेत्याचे गुण त्याच्या ठिकाणी असले पाहिजेत. विद्यार्थ्यांविषयी प्रेम, सहानुभूती व आस्था असणारा आणि व्यक्तिविकासावर श्रद्धा असणारा शिक्षक हाच उत्तम शिक्षक होऊ शकतो. शिक्षकाची ही गुणवत्ता अध्ययनाने, प्रशिक्षणाने व प्रयत्नाने वाढत असते. अध्यापन करीत असताना शिक्षकाची वृत्ती व दृष्टिकोन ही लोकशाही स्वरूपाची आहेत की उदासीन आहेत किंवा हुकूमशाहीची आहेत, यालाही फार महत्त्व आहे. पहिल्या प्रकाराचा दृष्टिकोन असल्यास विद्यार्थ्यांत आत्मविश्वास निर्माण होतो व तो स्वतंत्र वृत्तीचा व सहकारशील बनतो, असा प्रयोगांचा निष्कर्ष आहे.

अध्यापनपद्धती : अध्यापनपद्धतीचे स्वरूप एका बाजूने शिक्षणाच्या उद्दिष्टांशी निगडित असते, तर दुसऱ्या बाजूने मन व ज्ञानार्जन यांसंबंधीच्या रूढ कल्पनांशी निगडित असते. त्यामुळे अध्यापनपद्धतीचे स्वरूप बदलत गेल्याचे दिसते. प्राचीन काळात धर्मज्ञान हे स्वर्गप्राप्ती, मुक्ती, पापनाश वा पुण्यप्राप्ती यांचे साधन मानले जात असल्याने व प्रमाणभूत ग्रंथ वा व्यक्ती यांच्याकडून ते मिळवावयाचे असल्याने, गुरूकडून ते ऐकावयाचे व मुखोद्गत करावयाचे, हीच पठणपाठणपद्धती अस्तित्वात होती. व्यावहारिक शिक्षण उमेदवारीने घेतले जाई. त्यात निरीक्षण व अनुकरण यांवरच भर असे. या परंपरागत पद्धतीला धक्का देण्याचा पहिला प्रयत्न सॉक्रेटीसने केला. शिकणाऱ्याला प्रश्न व प्रतिप्रश्न करून, त्यालाच विचार करायला लावून ज्ञानाचा शोध घेण्याची पद्धती त्याने रूढ केली. या संवादात्मक व प्रश्नप्रधान पद्धतीलाच पुढे ‘सॉक्रेटीसची पद्धती’ हे नामाभिधान मिळाले. आपल्या प्राचीन उपनिषदात ही पद्धती आढळते; परंतु ही पद्धती फार काळ टिकली नाही. सॉक्रेटीसनंतरच्या जवळजवळ हजार वर्षांच्या काळात खिस्ती धर्ममठांतून पुन्हा पूर्वीची पाठांतरपद्धती रूढ झाली. पवित्र ग्रंथांचे वाचन व पठण एवढेच त्या काळात शिक्षणाचे उद्दिष्ट होते.

सोळाव्या शतकापासून या शब्दनिष्ठ पद्धतीविरुद्ध प्रतिक्रिया सुरू झाली. ⇨ *कोमीनियस* हा त्या प्रतिक्रियेचा आद्य प्रतिनिधी व नव्या पद्धतीचा

जनक होय. बालकांना परिचित व मूर्त वस्तूंचे प्रथम ज्ञान करून द्यावे व नंतर अपरिचित व अमूर्त कल्पनांकडे न्यावे, तसेच बालस्वभावाच्या विकासाशी अध्यापनपद्धती मिळतीजुळती असावी, असे प्रथम त्याने सांगितले. अध्यापन मूर्त करण्यासाठी चित्रमय पुस्तके रचण्याचा उपक्रम त्याने केला. त्यानंतर प्रचलित शिक्षणपद्धतीला जबरदस्त धक्का दिला तो ⇨ *रूसो* याने. रूसो हा बालककेंद्री शिक्षणाचा आद्य प्रणेता होय. शिक्षणात अनुभव व कृती यांना त्याने स्थान दिले. बालकाच्या स्वातंत्र्याचाही तो पुरस्कर्ता होता. रूसोच्या कल्पना प्रत्यक्षात पडताळून पाहण्याचे कार्य ⇨ *पेस्टालोत्सी*ने केले व त्यांतील उणिवा ओळखून नवी भर घातली. अध्यापनपद्धतीला मानसशास्त्राची बैठक त्याने मिळवून दिली. पेस्टालोत्सीच्याच शाळेत त्याचा सहकारी म्हणून काम करून स्वतःची अध्यापनपद्धती निर्माण करणारा तत्त्वज्ञ म्हणजे ⇨ *फ्रबेल* हा होय. त्याच्या मताप्रमाणे बालकांच्या ठिकाणी असणाऱ्या सुप्त शक्ती फुलविणे हेच शिक्षकांचे कार्य. म्हणून बालमनाच्या कळ्या फुलविणाऱ्या शिक्षकाला त्याने माळ्याची उपमा दिली व त्या पद्धतीला बालोद्यान असे नाव दिले. अध्यापनात क्रीडाप्रवृत्तीला वाव देऊन भाषा, इतिहास इ. विषय शैशव-कुमारावस्थेतील विद्यार्थ्यांना शिकवण्याचा उपक्रम इंग्लंडमध्ये कॉल्डवेल कुक याने पुढे केला. त्याने आपल्या पद्धतीला 'क्रीडापद्धती' असेच नाव दिले.

पूर्वोक्त प्रयोग पूर्वप्राथमिक व प्राथमिक शिक्षणाच्या स्तरांवरच होते. माध्यमिक स्तरावर अध्यापनपद्धतीला नवे वळण लावण्याचा यशस्वी प्रयत्न प्रथम हेर्बार्ट याने केला. हेर्बार्टच्या पद्धतीची छाप इंग्लंड, अमेरिका व भारत या देशांतील अध्यापनावर अजूनही आहे. ज्ञानग्रहणाच्या प्रक्रियेत हेर्बार्टने कल्पनांचे साहचर्य यावर विशेष भर दिला आणि त्यातून अध्यापनाचे नवे तंत्र निर्माण केले. पूर्वतयारी, उपन्यास, साहचर्य, सामान्यीकरण व उपयोजन या पाच पायऱ्या अथवा पंचपदी हेर्बार्टच्या तंत्रातून त्याच्या शिष्यांनी निर्माण केली. गणित, विज्ञान, भूगोल इत्यादींच्या अभ्यासाला त्या काळात महत्त्व होते. त्या विषयांच्या अध्यापनाला हे तंत्र चटकन लागू पडले व लोकप्रियही झाले. परंतु हेर्बार्टच्या तंत्राला पुढे यांत्रिक व कृत्रिम स्वरूप आले.

फ्रबेलच्या बालविकासाचे सूत्र घेऊन बालकांच्या शिक्षणाचा प्रयोगशील दृष्टीने अधिक विचार ⇨ *मारीया माँटेसरी* या शिक्षणतज्ञेने केला. दरिद्री व मंदबुद्धी असणाऱ्या मुलांच्या शिक्षणाबाबत प्रयोग करून तिने आपली पद्धती शोधून काढली. 'बालक-मंदिर' या नावाने तिची संस्था ओळखली जाते. या मंदिरात इंद्रियशिक्षण देणाऱ्या व इतर उपकरणांच्या साहाय्याने मुले स्वप्रयत्नाने बुद्धिविकास साधतात व सामुदायिक जीवनातून सामाजिक विकास व आत्मनियंत्रणाची सवय आत्मसात करतात.

अमेरिकेत शब्दनिष्ठ अध्यापनाविरुद्ध टीका बरीच जुनी आहे. शिकवणे म्हणजे संशोधन, नवा अनुभव घेणे, या विचारांचा पुरस्कार प्रथम आर्मस्ट्राँग याने केला व 'ह्यूरिस्टिक पद्धती' शोधली. भूगोल, विज्ञान, गणित आदी विषयांना ती विशेष उपयुक्त आहे. भूगोल, विज्ञान या विषयांच्या अभ्यासासाठी विद्यार्थ्यांनी प्रत्यक्ष निसर्गाकडे जाणे, सहली काढणे इ. उपक्रमांना फ्रॅन्सिस पार्कर याने आरंभ केला. पण अनुभवनिष्ठ व कृतियुक्त शिक्षणाला चालना दिली ती ⇨ *जॉन ड्यूई* यांनी. जॉन ड्यूई यांनी शिकागो विद्यापीठाला जोडलेल्या प्राथमिक शाळेत अध्यापन-पद्धतीबाबत नवे प्रयोग केले. आपण शिकतो म्हणजे कृतीद्वारा प्रयोग करतो. शिकण्यासाठी काही प्रयोजन वा हेतू लागतो. हे प्रयोजन गरजांतून वा समस्यांतून मिळते. समस्या-उकल हीच खरी शिकण्याची पद्धती, तीतूनच बौद्धिक विकास होतो आणि असे अध्ययन समाजात घडत असल्याने सामाजिक विकासही होतो. अनुभवाची देवाणघेवाण ही शिकण्यासाठी आवश्यक गोष्ट आहे. सध्याच्या परिवर्तनशील जगात व्यक्तीच्या ठिकाणी नव्या परिस्थितीशी सामंजस्य राखण्याचे ज्ञान व कौशल्य आले पाहिजे, अशी ड्यूईची विचारसरणी आहे. व्यक्तीचे स्वातंत्र्य अबाधित ठेवून समाजाची अखंड प्रगती साधण्यास आवश्यक अशा पद्धतीचे विवेचन ड्यूईने केले.

सामुदायिक जीवनातून व सप्रयोजन-कृतीतून मिळणारा अनुभव म्हणजे शिक्षण, या विचारातूनच किलपॅट्रिक यांची योजना-पद्धती वा प्रकल्प-पद्धती निर्माण झाली. प्रकल्प-पद्धतीचा मुख्य भर विद्यार्थ्यांतील उपक्रमशीलता, स्वतंत्र विचारशक्ती, जबाबदारीची जाणीव व सहकार्यप्रवृत्ती वाढविण्यावर आहे. विद्यार्थ्यांनी माहितीचे भारे डोक्यात रिचविण्याऐवजी ज्ञानाचा खरा उपयोग करण्यास शिकावे, ही तिच्यात दृष्टी आहे.

अमेरिकेप्रमाणेच यूरोपमध्येही बालमानसशास्त्रावर आधारित अशा कृतिशील शिक्षणाची चळवळ विसाव्या शतकात सुरू होती.

प्राचीन भारतातील अध्यापनपद्धती अध्ययनविषयाला धरून असल्याने तिच्यात विविधता आढळते. तदनंतरचे मध्ययुग व ब्रिटिश राजवटीपासूनचा आधुनिक काळ, असे पुढचे दोन कालखंड आहेत.

प्राचीन काळी वेदत्रयींचे अध्ययन गुरुकडून संथा घेऊन होई. ते ग्रंथ कंठस्थ करण्याची पद्धती होती; पण वेदांगांच्या साहाय्याने वेदमंत्राचा अर्थ व विनियोग समजून घ्यावा लागे. श्रवणाबरोबरच मनन व निदिध्यास यांवरही भर असे. कृषी, पशुपालन, वाणिज्य, स्थापत्य, मूर्तिकला, नृत्य, संगीत, सुतारकाम, धातुकाम यांसारखे ज्ञानाचे विषयही असत. ⇨ *तक्षशिला*, ⇨ *नालंदा* यांसारख्या विद्यापीठांतील उच्च शिक्षणात वक्तृत्व, वादविवाद, प्रश्नप्रतिप्रश्न यांवर व चिकित्सक बुद्धीचा परिपोष करण्यावर कटाक्ष असे. संस्कृत–प्राकृतातील प्रचंड टीकासाहित्य व भाष्ये हे त्याचे फळ आहे. धनुर्विद्या, आयुर्वेद व अन्य व्यवहारोपयोगी विद्या व कला यांत प्रात्यक्षिकांचा भाग मोठा असे. पाठांतराच्या बरोबरीनेच निरीक्षण, अनुकरण, मार्गदर्शन व चिंतन यांवरही भर होता.

मध्ययुगात चिकित्सक अध्ययनाची परंपरा लोपली. पाठांतराने वेदविद्या जिवंत ठेवण्याचीच धडपड करावी लागली. अन्य शास्त्रे व विद्या ग्रंथांतच राहिल्या. सामान्य जनांना लेखन-गणनाचे प्राथमिक शिक्षण तेवढे मूळाक्षरे गिरवून मिळे. त्यात विशिष्ट पद्धती नव्हती. व्यवसायांचे शिक्षण परंपरेने व उमेदवारी करूनच मिळवावे लागे.

ब्रिटिश अमदानीत ब्रिटनमधील अध्यापनपद्धतीच येथील शिक्षणात रुजल्या. प्राथमिक स्तरावर घोकंपट्टीच्या जोडीला वस्तुपाठपद्धती सुरू झाली. माध्यमिक स्तरावर हेर्बार्टची पंचपदी व प्रश्नोत्तरपद्धती यांचा अवलंब झाला. इंग्रजीसारखी परकी भाषा शिकण्यासाठी प्रत्यक्षपद्धती व संवादपद्धती रूढ झाल्या. अलीकडे मूलभूत घटकरचनांवर आधारलेली पद्धती उपयोगात आणली जात आहे. पूर्वप्राथमिक शिक्षणात फ्रबेल व मॉंटेसरी यांचे अनुकरण झाले आहे. प्राथमिक व माध्यमिक शाळांत केवळ पुस्तकी शिक्षण देत व माध्यमिक शिक्षणात इंग्रजी माध्यमाचा मोठ्या प्रमाणात वापर होई. या शिक्षणाचा प्रत्यक्ष जीवनाशी काही संबंध नसे. या सर्वांचे दुष्परिणाम टाळून, जीवन जगत असताच जीवनाची तयारी करून देणाऱ्या उद्योगमूलक शिक्षणाची कल्पना म. गांधींनी पुढे मांडली. 'नयी तालिम', 'बुनियादी शिक्षा' अशा नावांनी ती ओळखली जाते. एखादा उत्पादक व्यवसाय—उदा., शेती, सूतकताई—घेऊन त्याभोवती भाषा, गणित, विज्ञान, सामाजिक शास्त्रे इत्यादींचे अध्ययन गरजेप्रमाणे गुंफावयाचे, अशी तिच्यात कल्पना आहे. म्हणजे समवाय (गुंफणे) हे अध्यापनाचे मुख्य सूत्र. त्यामुळे ज्ञानाचे चांगले आकलन होते व त्याचा उपयोग कळतो. हा उद्योग सामुदायिक वातावरणात करावयाचा असल्याने विद्यार्थ्यांचा सामाजिक विकासही त्यात घडून येतो.

आजच्या प्राथमिक शाळांतील पद्धती हे अनेक पद्धतींचे एक मिश्रण आहे. प्राथमिक शिक्षणात बालकांची कृतिशीलता, क्रीडाप्रवृत्ती, त्यांच्या गरजा आणि प्रत्यक्ष अनुभव-निरीक्षण यांच्यावर भर देण्याकडे कल आहे. माध्यमिक शिक्षणात हेर्बार्टच्या पंचपदीला प्रश्नोत्तरे, चर्चा, निरीक्षण,

प्रयोग इत्यादींची जोड देण्यात आली आहे. काही शाळांतून स्वाध्याय व प्रकल्पपद्धतीचाही थोडाफार अवलंब केला जातो. उच्च शिक्षणात व्याख्यान व विवरण यांचाच प्रायः अवलंब केला जातो. तसेच व्याख्यान-चर्चा, परिसंवाद, कृतिसत्रे, प्रयोगशाळा यांचाही हळूहळू प्रसार होत आहे. काही महाविद्यालयांत स्वाध्यायपद्धतीवरही भर आहे.

पाठांचे नियोजन व तंत्र : वर्षभरात शिकवावयाचा पाठ्यक्रम शिक्षकांना उपलब्ध करून दिला जाई. वर्षाचे तीन वा चार विभाग करून प्रत्येक विभागात किती पाठ्यक्रम पुरा करावयाचा, ते ठरविले जाई. पुढे ही वाटणी महिनावार, सप्ताहवार वा दैनंदिनही केली जाई. पाठ्यक्रम संपविणे म्हणजे त्या विषयाचे पाठ्यपुस्तक संपविणे, अशीच प्रायः समजूत असल्याने पाठ्यपुस्तकांच्या पृष्ठांची वाटणी म्हणजे अध्यापनाचे नियोजन समजले जाई. यात सुधारणा होऊन पाठ्यक्रमातील विषयांची यादी करून एकेक भाग किती दिवसांत व तासांत संपविता येईल, याचा विचार होऊ लागला.

मानसशास्त्र, अध्यापनशास्त्र आणि मूल्यमापनपद्धती यांमध्ये झालेल्या प्रगतीमुळे पाठनियोजनाच्या कल्पना बदलल्या. अध्यापन म्हणजे विद्यार्थ्यांच्या ज्ञानग्रहणप्रक्रियेला मदत करण्याचे काम. प्रत्येक विषयाच्या अध्यापनाची उद्दिष्टे नमूद करून विद्यार्थ्यांच्या वर्तनात कोणते परिवर्तन घडवून आणावयाचे, त्याची आकलनशक्ती व कौशल्य यांत कोणती भर घालावयाची, यांचा प्रथम विचार केला जातो. ही उद्दिष्टे पार पाडण्यासाठी पाठ्यक्रमातील उपयुक्त घटक शोधले जातात. या घटकांची सुव्यवस्थित जुळणी कशी करावयाची व त्यासाठी कोणती अध्यापनसामग्री उपयोगी पडेल, याचा विचार केला जातो. त्यानंतर अध्ययन-प्रसंगाचा विचार होतो. हे अध्ययन-प्रसंग म्हणजे विद्यार्थ्यांना अनुभव घेण्याची संधी. एखादी समस्या सोडविण्यासाठी, काही नवीन रचना करण्यासाठी किंवा नव्या विषयांचे आकलन करण्यासाठी शिक्षक–विद्यार्थ्यांनी करावयाच्या कृती, हा अध्ययन-प्रसंगाचा भाग होय. अध्ययनासाठी विद्यार्थ्यांना कसे प्रेरित करता येईल, प्रत्येक विद्यार्थ्याला त्याच्या कुवतीनुसार प्रगती करण्याला साहाय्य कसे करता येईल इत्यादींचा विचारही याच वेळी करावा लागतो. अखेरचा टप्पा मूल्यमापन, म्हणजे विद्यार्थ्यांची प्रगती विविध चाचण्यांनी पारखणे, हा होय. पाठनियोजनाची ही शृंखलाबद्ध प्रक्रिया आहे.

पाठाचा आराखडा : दैनंदिन पाठाची रूपरेषा लिहून काढून आपला पाठ काटेकोर व सुव्यवस्थित करावा, अशी प्रशिक्षार्थी विद्यार्थ्यांकडून अध्यापन-विद्यालयात अपेक्षा असते. प्रशिक्षित शिक्षक कागदावर जरी आराखडा लिहीत नसले, तरी स्थूल आराखडा त्यांच्या डोळ्यासमोर असतोच. हेर्बार्टच्या पद्धतीनुसार पूर्वतयारी म्हणजे नव्या विषयाशी संबद्ध असलेले विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान तपासणे व पूर्वानुभव जागृत करणे, हा पहिला टप्पा. पाठाची प्रस्तावना व हेतुकथन हेही त्यात समाविष्ट असते. दुसरा टप्पा म्हणजे विषयोपन्यास. शिकवावयाच्या भागाचे दर्शन व विवेचन. प्रश्नोत्तरे, चर्चा, वाचन, निरीक्षण, दृष्टांत यांच्या साहाय्याने विषयाचे स्वरूप ह्या टप्प्यात स्पष्ट केले जाते. तिसऱ्या टप्प्यात सामान्यीकरण वा निष्कर्ष काढणे. चौथा टप्पा मिळविलेल्या ज्ञानाचे उपयोजन व दृढीकरण. अखेरीस विद्यार्थ्यांना स्वाध्याय देणे. हा आराखडा पुढील तीन सदरांमध्ये लिहिता येतो : (१) उद्दिष्टे (२) पाठ्यवस्तूचे घटक व उपघटक (३) अध्ययन-प्रसंग.

अध्यापनाची सूत्रे : शिक्षकाचे अध्यापन सुगम, सुस्पष्ट व परिणामकारक व्हावे आणि विद्यार्थ्यांची ज्ञानग्रहणाची प्रक्रिया सुकर व्हावी, यासाठी मानसशास्त्राला धरून काही सिद्धांत पुढे आले आहेत. रूसो, पेस्टालोत्सी, फ्रबेल, हर्बर्ट स्पेन्सर व हेर्बार्ट यांच्या सर्वसामान्य नियमांना सूत्रांचे स्वरूप आले आहे. पैकी काही प्रमुख पुढीलप्रमाणे :

(अ) **ज्ञाताकडून अज्ञाताकडे :** शिकवावयाचा नवा, अपरिचित विषय एकदम पुढे न मांडता परिचित विषयावरून चर्चेला आरंभ करून त्याची कक्षा वाढवीत अज्ञात वा अपरिचिताचे ज्ञान करून द्यावे, असा या सूत्राचा अर्थ. त्यायोगे नवीन विषय शिकणे कंटाळवाणे होत नाही आणि जुन्यानव्या ज्ञानाचा मेळही बसतो.

(आ) **सोप्याकडून कठिणाकडे :** विद्यार्थ्यांचा उत्साह टिकवूनच शिकवावयाचे असल्याने सोपा भाग त्यांना समजावून देत क्रमशः कठीण भागाकडे त्यांना नेणे.

(इ) **मूर्ताकडून अमूर्ताकडे** व (ई) **आधी अनुभव, मग नियम :** ही दोन्ही सूत्रे जवळजवळ एकाच अर्थाची आहेत. मूर्त वस्तूंच्या संबंधात अनुभव आल्यानंतर त्यांच्या संबंधातील अमूर्त, तर्कशुद्ध नियम विद्यार्थ्यांच्या लक्षात आणून दिला जावा, असा या दोन्ही सूत्रांचा अर्थ आहे.

(उ) **निसर्गाचे अनुसरण :** ‘ निसर्ग ’ याचा अर्थ ‘ बालकाच्या स्वाभाविक प्रेरणा व प्रवृत्ती ’ असा आहे. नव्या वस्तूंबद्दल कुतूहल, वस्तूंचा संग्रह, वस्तूंशी चाळवाचाळव व त्यांची घडामोड, क्रीडा, अनुकरण या बालकाच्या सहजप्रवृत्ती आहेत. त्यांचा उपयोग करून घेतला, तर ज्ञानार्जन हे कष्टप्रद न होता आनंदप्रद होईल.

(ऊ) **पूर्णाकडून विभागाकडे :** आधुनिक मानसशास्त्राप्रमाणे कोणत्याही वस्तूचे संपूर्ण रूप वा आकृती प्रथम ग्रहण केली जाते. नंतर तिच्या अंगोपांगांकडे लक्ष जाते. प्रथम संपूर्ण शब्दाकडे व नंतर त्यातील सुट्या अक्षरांकडे मुलांचे लक्ष जाते. या पद्धतीचा अवलंब कथा, चित्रे, कविता इत्यादींच्या रसग्रहणात व प्राथमिक भाषाशिक्षणातही केला जातो.

(ए) **विशिष्टाकडून सामान्याकडे** व (ऐ) **सामान्याकडून विशिष्टाकडे :** ही दोन्ही सूत्रे परस्परांना पूरक अशीच आहेत. ही दोन्ही सूत्रे म्हणजे तर्कशास्त्रांतील अनुक्रमे विगामी व निगामी पद्धती होत.

या परंपरागत सूत्रांच्या जोडीला आधुनिक मानसशास्त्राच्या आधारे प्राथमिक व माध्यमिक स्तरांवर उपयोगी पडणारी पुढील सूत्रेही सांगितली जातात : (१) विद्यार्थ्यांना गरज भासली की अध्ययनाचे कार्य सुकर होते. गरज ही मोठी प्रेरक शक्ती आहे. (२) जितक्या अधिक ज्ञानेंद्रियांचा उपयोग शिकताना होईल, तितके ज्ञानग्रहण प्रभावी होते. (३) विद्यार्थ्यांच्या आस्था–अभिरुचीला आवाहन करून शिकविल्यास अध्ययन रोचक होते. (४) विद्यार्थी पाठात सहभागी झाले, तर अध्यापन फलदायी होते. (५) विद्यार्थ्यांची मानसिक तयारी व परिपक्वता लक्षात घेतली जावी. (६) विद्यार्थ्यांची मने भावनादृष्ट्या स्थिर असतील, तरच त्यांचे अध्ययनाकडे लक्ष लागते. (७) धाक–शिक्षेपेक्षा उत्तेजन वा प्रशंसेमुळे अध्ययन परिणामकारक होते.

पाठांचे प्रकार : (१) **उद्गामी पाठ :** या प्रकाराच्या पाठात संकलित माहितीवरून सर्वसाधारण नियम काढावयाचा असतो. ज्यांत विशेषणे वापरलेली आहेत, अशा अनेक वाक्यांच्या निरीक्षणानंतर विशेषणाची व्याख्या मुले तयार करू शकतात. अशा पाठात निरीक्षणासाठी पुष्कळ गोष्टी घेतात आणि व्यावहारिक अनुभवांवरून नियमांचा पडताळा पाहतात. या पद्धतीस शास्त्रीय पद्धत म्हणतात. तिला मानसशास्त्राचाही आधार आहे. शास्त्र, गणित, व्याकरण, भूगोल इ. विषयांचे बरेचसे अध्यापन उद्गामी पद्धतीने करणे इष्ट असते.

(२) **अवगामी पाठ :** सामान्यावरून विशिष्टाचे ज्ञान मिळविणे व समस्यांची उकल करणे म्हणजे अवगामी पाठ. हवामानाची तत्त्वे, भूमितीतील प्रमेये इ. शिकवल्यानंतर त्यांवरील उदाहरणे सोडवावयास सांगणे, ही अवगामी पाठाची उदाहरणे होत.

(३) **समालोचन पाठ :** या पाठाचा हेतू मिळालेल्या ज्ञानाची उजळणी व व्यवस्थापन नव्या दृष्टिकोनातून करणे हा असतो. त्यासाठी तुलना, वर्गीकरण, मूल्यमापन इ. प्रक्रियांचा उपयोग करता येतो. समालोचनाचे

कार्य विद्यार्थ्यांवर सोपविल्यास त्यांस स्वावलंबनाची सवय लागते आणि विषयात नवी गोडी निर्माण होते.

(४) **आवृत्तिपाठ :** नवसंपादित ज्ञान व कौशल्य कायम राहण्यासाठी त्यांची पुनरावृत्ती करणे जरूर असते. त्या दृष्टीने आवृत्तिपाठ उपयुक्त ठरतो. अशा पाठात सारखेपणामुळे येणारी नीरसता शिक्षक आपल्या कल्पकतेने टाळू शकतो. एखाद्या धड्यातील आशयाचे कथन करून घेणे, तत्संबंधी एखादे पत्र लिहावयास सांगणे अथवा त्याचे नाट्यीकरण करणे इ. प्रकारेही आवृत्तिपाठ घेता येतो.

(५) **रसग्रहणात्मक पाठ :** निसर्गाचे, ललित कलाकृतीचे व साहित्य-कृतीचे सौंदर्य प्रतीत करून देणे व सौंदर्याभिरुची निर्माण करणे ह्या हेतूने दिलेला पाठ म्हणजे रसग्रहणात्मक पाठ होय. प्रत्यक्षात काव्य अथवा काव्यमय गद्य यांपुरताच रसग्रहणात्मक पाठ घेतला गेला, तरी चित्रकला, संगीत व मूर्तिकला यांसंबंधीही रसग्रहणात्मक पाठ घेता येतात.

अध्यापनाच्या युक्त्या (तंत्रे) : प्रश्न : प्राचीन काळापासून प्रश्नांचा उपयोग, विद्यार्थ्यास काय माहीत आहे, ते समजून घेण्यासाठी चालू आहे. पण प्रश्नांची रचना करणे सुलभ नसते. प्रश्न सोपा, सुटसुटीत, मुद्देसूद, निःसंदिग्ध व विचारप्रवर्तक असावा लागतो. कार्यकारणभाव शोधावयास लागणारे प्रश्न, परिणामशोधक प्रश्न व तुलना करावयास सांगणारे प्रश्न विचारप्रवर्तक असतात. त्यांचा उपयोग प्रतिपादन-टप्प्यात होतो. माहितीपर प्रश्नांचा उपयोग प्रस्तावनेत आणि परीक्षक प्रश्नांचा उपयोग उपयोजनात होतो.

कथन : कथन या अध्यापनयुक्तीचे महत्त्व फार आहे. गोष्टी मुलांना मनापासून आवडतात. भाषा, इतिहास या विषयांत कथनकौशल्याला महत्त्व असते. कथनाचा सर्वांत महत्त्वाचा गुण समरसता होय. निर्विकारपणे, चेहऱ्यावरच्या सुरकुत्या हलू न देता केलेले कथन नीरस ठरते. कथनाची भाषा सोपी, निःसंदिग्ध व समर्पक असावी. लहान मुलांना सांगावयाच्या कथांत शब्दांची व कल्पनांची पुनरुक्ती असावी. उचित हावभावांची जोड दिल्याने कथन परिणामकारक होते. आवाजात योग्य चढउतार करण्यानेही कथनात रंग भरतो.

शाब्दिक दाखले : अध्यापकाला पुष्कळदा अमूर्त कल्पनांचे स्पष्टीकरण करावे लागते. त्यासाठी शाब्दिक दाखले, दृष्टांत, उदाहरणे इत्यादींचा उपयोग होतो.

देखरेखीखालील अभ्यास : अशा अभ्यासाचे दोन हेतू असतात : (१) मुलांना स्वावलंबनाची सवय लागावी व (२) मुलांकडे वैयक्तिक लक्ष देता यावे. हल्ली नित्याच्या वेळापत्रकात किंवा त्यानंतरही अशा अभ्यासासाठी तास ठेवण्याची पद्धत रूढ होत आहे. देखरेख करणारा शिक्षक दक्ष व उत्साही असणे इष्ट असते.

अध्यापनाची साधने : (अ) **आवश्यकता :** अध्ययन सार्थ व सुस्पष्ट करण्यासाठी साधनांची मदत होते. साधने विवेचनीय विषयाला मूर्त रूप देतात व त्यामुळे ज्ञानग्रहण सुलभ होते. दोन अधिक दोन बरोबर चार या कल्पनेचा प्रत्यय मणी पुढे ठेवल्याने झटकन येतो. लहान मुलांना शिकविताना शक्य तितक्या इंद्रियांचे साहाय्य घ्यावे, हे तत्त्व सर्वसामान्य आहे. म्हणून मॉंटेसरी-पद्धतीत इंद्रियशिक्षणाची विविध साधने वापरतात. साधनांचा उपयोग अर्जित ज्ञान टिकविण्यासाठीही होतो. सचित्र कथेतील अधिक तपशील दीर्घतर कालावधीपर्यंत मुलांच्या ध्यानात राहतो. भौतिक शास्त्रांच्या अध्यापनात चलत्‌चित्रपटांचा उपयोग केल्यास विषयबोध चांगला होतो. साधनांचा आणखी एक उपयोग म्हणजे ज्ञानव्यवस्थापन हा होय. इतिहासातील एखाद्या कालखंडाचा अभ्यास संपल्यानंतर नकाशे व आलेख यांच्या साहाय्याने मिळविलेले ज्ञान सुव्यवस्थित व पक्के करता येते. अशा रीतीने साधनांच्या योगे ज्ञानग्रहण सुकर होत असले, तरी त्यांचा उपयोग विवेकाने व उतरत्या भाजणीने करावयाचा असतो. प्राथमिक शाळेत सर्वच विषयांच्या अध्यापनात साधनांचा उपयोग आवश्यक असतो. माध्यमिक व उच्च शिक्षणात त्यांचा उपयोग कमी कमी होत जातो. साधनांचा उपयोग अमूर्त कल्पनांच्या द्वारा ज्ञानसाधना करण्याची शक्ती येईपर्यंतच करावयाचा असतो.

(आ) **साधनांचे प्रकार :** पाठ्यपुस्तक—हे अध्यापनाचे प्रमुख साधन होय [→ पाठ्यपुस्तके].

प्रत्यक्ष वस्तू—प्रत्यक्ष वस्तूंच्या द्वारा होणारे ज्ञान निःसंदिग्ध असते. प्राथमिक शाळेत निसर्गाभ्यासासाठी फळे, फुले, वनस्पती इ. वर्गात प्रत्यक्ष आणता येतात. भूगोलाच्या अभ्यासात टेकडी, नदी, दरी इ. सहलीस नेऊन दाखविता येतात. रसायनशास्त्रातील गंधक व अन्य पदार्थ, विज्ञाना-तील तरफादी यंत्रे प्रत्यक्ष दाखविता येतात.

प्रतिकृती—जेव्हा प्रत्यक्ष वस्तू आणणे शक्य नसते, तेव्हा तिची प्रतिकृती उपयोगी ठरते. वाफेच्या यंत्राचे कार्य प्रतिकृतीच्या द्वारा स्पष्ट होते. अनुक्रमशः होणाऱ्या यांत्रिक प्रक्रियांच्या स्पष्टीकरणासाठी प्रतिकृतीचा उपयोग आवश्यक असतो.

चित्रे व तक्ते—चित्रांचा उपयोग अनेक विषयांच्या अध्यापनात होऊ शकतो. शब्दांचे व कृतीचे ज्ञान चित्राच्या साह्याने करून देता येते. तसेच लेखनाच्या अध्यापनातही चित्रांचा उपयोग चांगला होतो.

आकृत्या—गणित व भौतिक शास्त्रे यांच्या अध्यापनात आकृत्या आवश्यक असतात. शास्त्रीय प्रयोगातील विविध वस्तूंच्या मांडणीची आकृती काढता येणे, हे शास्त्राध्ययनाचे एक आवश्यक अंग होय.

नकाशे—इतिहास व भूगोल यांच्या अध्यापनात अनेक प्रकारे नकाशांचा उपयोग होतो. उठावाचे नकाशे म्हणजे प्रतिकृतीचाच एक प्रकार होय. भूमीची उंचसखलता, पाण्याच्या प्रवाहाची दिशा इत्यादीं-साठी त्यांचा उपयोग होतो.

आलेख—आलेखांचा विशेष उपयोग भौगोलिक व आर्थिक विषयांत होतो. व्यापारी मंडळाच्या उत्पादनात व नफ्यातोट्यांत सालवार होणारे फरक आलेखांच्या द्वारा दाखवितात. भूगोलातील वार्षिक व महिनावार पर्जन्यमान व इतिहासातील घडामोडींचा कालानुक्रम इत्यादींसाठी आलेखांचा उपयोग होतो.

काही विशेष साधने : फळा—फळ्याचा उपयोग सर्व विषयांच्या अध्यापनात होतो. त्यासाठी चांगल्या हस्ताक्षराची व चित्र काढण्याच्या कसबाची गरज असते. फळ्याच्या बहुविध उपयुक्ततेमुळे त्यास शिक्षकाचा मित्र म्हणतात.

दृक्श्राव्य साधने : आधुनिक दृक्साधनांत चित्रदीप, अंतरोपरिदर्शी, चित्रपट्टीप्रक्षेपक व चित्रक्षेपक यांचा समावेश होतो. या चार साधनांनी एकाच विषयावरील चित्रांची मालिका क्रमवार दाखविता येते. अशा चित्रमालिका इतिहास, भूगोल, भौतिक शास्त्रे इ. विषयांच्या अध्यापनात फार उद्बोधक ठरतात. त्यांपैकी पहिल्या तीन साधनांचा उपयोग करताना, मध्येच थांबून शिक्षकास योग्य ते स्पष्टीकरण करता येते. चलच्चित्रपटांत अधिक आकर्षकपणा असतो. ही साधने वापरली, तरी प्रक्षेपणपूर्व मार्गदर्शन व प्रक्षेपणोत्तर चर्चा आवश्यक असतात व त्यांसाठी शिक्षकास योजना व पूर्वतयारी करावी लागते. अन्यथा ही साधने केवळ करमणूक करतात व अध्यापनाचे उद्दिष्ट सफल होत नाही. पाश्चात्त्य देशांत चलच्चित्रपट व तत्संबद्ध बोधपुस्तिका तयार मिळतात. तिकडे या दृक्साधनांचा उपयोग फार मोठ्या प्रमाणावर होतो.

आधुनिक श्राव्य साधनांत ग्रामोफोन, फीतमुद्रक व नभोवाणी यांचा समावेश होतो. ग्रामोफोनचा व फीतमुद्रकाचा उपयोग संगीतशिक्षणात विशेष होतो. ग्रामोफोन व फीतमुद्रक ही साधने भाषाशिक्षणासही फार उपयुक्त आहेत. परकी भाषा शिकविताना उच्चार, आघात इत्यादींचे प्रत्यक्ष शिक्षण तज्ञांची भाषणे ऐकवूनच देता येते. फीतमुद्रकाच्या द्वारा मुलांचे वाचन व भाषण मुद्रित करून त्यांस ऐकविता येते व अशा रीतीने त्यांस स्वतःच्या दोषांचे प्रत्यक्ष ज्ञान घडते. ठराविक कालांतराने

अशी मुद्रिते करीत गेल्यास वाचनात व भाषणात होणारी सुधारणा दृष्टोत्पत्तीस येते.

हल्ली सर्व प्रगत देशांत नभोवाणीवरून खास शैक्षणिक कार्यक्रम प्रक्षेपित करण्यात येतात व या कार्यक्रमांतून सर्व शालेय विषयांचे शिक्षण होऊ शकते. आपल्या देशातही ही प्रथा सुरू झाली आहे. या कार्यक्रमांचा पूर्ण फायदा होण्यासाठी श्रवणपूर्व मार्गदर्शन व श्रवणोत्तर चर्चा यांची जरूरी असते. शिवाय नभोवाणीच्या कार्यक्रमाची वेळ ठरलेली असते. तो कार्यक्रम ऐकविण्यासाठी वेळापत्रकात बदल करावा लागतो. नभोवाणीवरील कार्यक्रम ध्वनिमुद्रित करून जरूर त्या वेळी त्याचा फायदा घेता येतो.

बोलपट, दूरचित्रवाणी व संगणक ही अत्याधुनिक साधने होत. बोलपटांना, विशेषतः माहितीपटांना व अनुबोधपटांना, शैक्षणिक दृष्टीने महत्त्व आहे. विशेषतः भूगोल व विज्ञान यांच्या अध्यापनात बोलपट उपयुक्त ठरतात. प्रगत देशांत शालेय शिक्षणासाठी दूरचित्रवाणीचा उपयोग केला जात आहे. पाश्चात्त्य देशांत अध्यापनासाठी अध्यापनयंत्रांचाही आता उपयोग होऊ लागला आहे. त्यातून क्रमान्वित अध्यापनाचे तंत्र निर्माण झाले आहे.

आधुनिक विचारप्रवाह असा आहे, की नभोवाणी, बोलपट व दूरचित्रवाणी यांच्या साहाय्याने तज्ञ शिक्षकांकडून दूरदूरच्या अनेक विद्यार्थ्यांना अनेक ठिकाणी एकसमयावच्छेदे ज्ञानदान करता येते व म्हणून या साधनांचा उपयोग करून शिक्षकांचे श्रम व वेळ वाचवावीत आणि त्यांना अधिक महत्त्वाचे सूचनात्मक विचारप्रवर्तन करण्यास मोकळे करावे. असे केल्याने शिक्षणसंस्थांतील वाढत्या विद्यार्थीसंख्येची व शिक्षकांच्या तुटीची समस्या सुटेल. अधिक गुणवान व कार्यक्षम शिक्षक नेमणे शक्य होईल, त्यांना विद्यार्थ्यांकडे व्यक्तिगत लक्ष देणेही शक्य होईल व याचा परिणाम शिक्षणाचा कस सुधारण्यात होईल.

वस्तुसंग्रहालये व कलासंग्रहालये : या दोन्ही संग्रहालयांचा उपयोग वाढत्या प्रमाणात करण्याची प्रवृत्ती प्रगत देशांत आढळते. वस्तुसंग्रहालयांचा उपयोग सांस्कृतिक ज्ञानबोधासाठी व कलासंग्रहालयांचा उपयोग सौंदर्यप्रतीती वाढविण्यासाठी होतो. बहुतेक देशांतील, विशेषतः भारतातील, शालेय शिक्षणातील एक उणीव अशी आहे, की त्यातून सौंदर्यशोधक व सौंदर्यास्वादक दृष्टी निर्माण होत नाही. कलासंग्रहालयांशी मुलांचा परिचय वाढविल्याने ही दृष्टी निर्माण होईल व त्यांचे जीवन अधिक समृद्ध होण्यास मदत होईल.

विशिष्ट विषयांचे अध्यापन व अध्यापनपद्धती : अध्यापनाच्या उद्दिष्टांनुसार अध्यापनपद्धतीतही फरक आढळतो. मातृभाषेच्या अध्यापनात आधी लेखनवाचनादी गोष्टी निरीक्षण–अनुकरणपद्धतीने शिकविल्यानंतर, प्रमुख उद्दिष्ट विचारशक्तीचा विकास करणे हे असते. त्यासाठी समस्यानिष्ठ पद्धतीचा अवलंब करावा लागतो. उलट परभाषांच्या अध्यापनात निरीक्षण–अनुकरण पद्धतीचाच उपयोग होतो. कारण त्याचे उद्दिष्ट परकीय भाषा आत्मसात करणे हे असते. गणितात गणनकौशल्याच्या अध्यापनासाठी परिपाठपद्धतीचा अवलंब करावा लागतो. अंक ही अमूर्त कल्पना पटविण्यासाठी मूर्ताकडून अमूर्ताकडे जावे लागते व समस्या-उकलनाचा महत्त्वाचा भाग समस्यानिष्ठ पद्धतीने शिकवावा लागतो. इतिहासाच्या अध्यापनात मुलांना सत्यान्वेषण करता यावे म्हणून संशोधनपद्धती वापरतात. नैतिक मूल्ये बिंबविण्यासाठी अनुमानपद्धतीचा वापर करतात. भूगोलाच्या अध्यापनात निसर्गाचा मानवी जीवनावरील प्रभाव स्पष्ट करण्यासाठी निरीक्षण-अनुमान-पद्धती उपयोगी पडते. विज्ञान शिकविण्याचे उद्दिष्ट भौतिक घटनांतील कार्यकारणभाव समजावा हे असल्यामुळे, त्या विषयाच्या अध्यापनात विशिष्टाकडून सामान्याकडे जाणाऱ्या उद्गामी पद्धतीचा अवलंब करावा लागतो. कलांच्या अध्यापनात सौंदर्यप्रतीती व्हावी व सौंदर्यनिर्माणशक्ती विकसित व्हावी हा हेतू असतो. यासाठी निरीक्षण, तुलना, समालोचन, अनुकरण इ. प्रतिक्रियांचा उपयोग करावा लागतो. सर्व शालेय विषयांच्या अध्यापनात ज्ञानग्रहण हे उद्दिष्ट असल्यामुळे ज्ञानदानासाठी कथनाचा व ज्ञान पक्के करण्यासाठी परिपाठांचा अवलंब करावा लागतो.

काही संकीर्ण प्रश्न : (अ) **वर्गशिक्षण व व्यक्तिगत शिक्षण :** आधुनिक मानसशास्त्रातील संशोधनानुसार सर्व मुलांना ज्ञानाचे ग्रहण सारख्याच गतीने करता येत नाही; म्हणून वर्गशिक्षणाची पद्धती त्याज्य असा विचारप्रवाह सुरू झाला. इंग्रज शिक्षणतज्ञ बॅलर्ड याने वर्गशिक्षण कालच्युत ठरविले. पण व्यक्तिगत शिक्षण कितीही स्पृहणीय असले, तरी व्यवहार्य नाही. सर्वच देशांतील वाढती विद्यार्थीसंख्या लक्षात घेता व्यक्तिगत शिक्षणासाठी शिक्षक पुरविणे अशक्य आहे. शिवाय मानसशास्त्रज्ञांच्या मते इतिहास, वाङ्मय यांसारखे स्फूर्तिप्रद विषय शिकविण्यासाठी मोठे वर्ग असणे आवश्यक असते. भावनासंक्रमणाची प्रक्रिया पार पाडण्यासाठी समूह लागतो. समाजशास्त्रदृष्ट्या वर्गशिक्षणाचे वा सामूहिक शिक्षणाचे काही फायदे आहेतच. म्हणून वर्गशिक्षण व व्यक्तिगत शिक्षण यांमधील सुवर्णमध्य साधण्याची प्रवृत्ती निर्माण झाली. यासाठी वर्गातील विद्यार्थीसंख्या मर्यादित करणे हा एक उपाय होय. अशी मर्यादा घातल्याने वर्गशिक्षण व व्यक्तिगत शिक्षण दोन्ही साधतात. हा उपाय आर्थिक टंचाई असलेल्या विकसनशील देशांत शक्य होत नाही. दुसरा पर्याय म्हणजे वर्ग मोठा ठेवून त्याचे व्यक्तिभेदाप्रमाणे गट पाडणे, व्यक्तिभेदास अनुसरून स्वाध्याय व गृहपाठ देणे व मुलांस नेतृत्व देऊन त्यांचे साह्य घेणे हा होय. हा पर्यायही फारसा व्यवहार्य नाही. शिक्षणाचा दर्जा खालावण्यास वर्गातील वाढती संख्या अंशतः जबाबदार आहे. पण ही संख्या कमी करण्यासाठी जास्त शिक्षक नेमणे आर्थिक टंचाईमुळे व शिक्षकांच्या दुर्मिळतेमुळे शक्य होत नाही. तांत्रिक साधनांच्या साहाय्याने काही उणिवा दूर करण्याची धडपड अनेक देशांत सुरू आहे.

(आ) **शिक्षक–विद्यार्थी-सहकार्य :** खऱ्या शिक्षणासाठी शिक्षक–विद्यार्थी-संबंध जिव्हाळ्याचे असावे लागतात. सहकार्यासाठी उद्दिष्टांची एकवाक्यता आवश्यक असते. विद्यार्थ्याला शिकण्याची आच असेल व शिक्षकाला शिकविण्याची तळमळ असेल, तर दोघे एकोप्याने काम करतील. शिक्षक–विद्यार्थी-विसंवादाचे मूळ शिक्षणविषयक अपसमजात आहे. शिक्षण म्हणजे प्रभावी व्यक्तीने संस्कारक्षम व्यक्तीला लावलेले वळण, ही जाणीव समाजात निर्माण झाल्यास शिक्षणकार्य व्यवस्थितपणे चालेल. या जाणिवेतूनच शिक्षक–विद्यार्थ्यांमधील विसंवाद नष्ट होईल. त्यासाठी शिक्षक–पालक-सहकार्याचीही गरज आहे.

(इ) **शिस्त आणि शिक्षा :** अध्यापन यशस्वी व्हावयाचे असेल, तर वर्गात सुव्यवस्था व शिस्त पाहिजे. त्यासाठी अध्यापनकौशल्यही इष्ट असते. शिस्तीसंबंधीच्या कल्पना आता बदलल्या आहेत. विद्यार्थ्यांनी निमूट बसणे व शिक्षकाने बोलत राहणे, ही शिस्तीची कल्पना मागे पडली आहे. विद्यार्थी पाठात सहभागी होतात, अध्यापनात रुची दाखवितात व ज्ञानग्रहणाला पोषक वातावरण राखतात, म्हणजेच शिस्त होय. ती शिक्षेच्या भीतीतून निर्माण न होता विद्यार्थ्यांच्या जबाबदारीच्या जाणिवेतून निर्माण व्हावी व ती स्वयंशिस्त असावी.

मानसशास्त्रीय दृष्टीने विद्यार्थ्यांच्या उच्छृंखल, गैरशिस्त व आळशी वर्तनाची कारणे त्यांच्या संगोपनात व संस्कारांत आढळतात. ती कारणे दूर करण्याचा प्रयत्न करणे योग्य ठरते. काही प्रसंगी शिक्षा करणे अनिवार्य ठरते; पण शिक्षेमुळे आपल्यावर अन्याय झाला असे विद्यार्थ्यास वाटले, तर त्यात सुधारणा होणार नाही. शिवाय अध्यापनाला प्रेरणा शिक्षेच्या भीतीतून मिळत नाही व मिळणे इष्ट नसते. प्रौढ विद्यार्थ्यांच्या बाबतीत क्वचित कानउघाडणी करून, तर कधी त्यांचा स्वाभिमान जागृत करून त्यांना अध्ययनाला प्रवृत्त करता येते.

पहा : अध्यापक-प्रशिक्षण; शिक्षण; शैक्षणिक मानसशास्त्र.

संदर्भ : 1. Barnard, H. C. *An Introduction to Teaching*, London, 1965. 2. Brembeck, C. S. *The Discovery of Teaching*, Englewood Cliffs, 1962. 3. Gragia, Alfred de; Sohn, D. A. Ed. *Revolution in Teaching*, New York, 1964. 4. Mursell, J. L. *Successful Teaching*, Tokyo, 1964. 5. Peterson, A. D. C. Ed. *Techniques of Teaching, 3 Vols.*, Oxford, 1965. 6. Shipley, C. Y.; Cann, M. M. Hildebrand, J.; Mitchell, G. T. *A Synthesis of Teaching Methods*, Toronto, 1964. 7. Yoakan, G. A.; Simson, R. G. *Modern Methods and Techniques of Teaching*, New York, 1961.

८. गद्रे, ल. रा. *सर्वसामान्य अध्यापन पद्धती*, पुणे, १९६२.
९. सोहनी, गो. प्र. *अध्यापनपद्धतीची मूलतत्त्वे*, पुणे, १९६२.

मराठे, रा. म.

अनंत–१ : गणितातील व तर्कशास्त्रातील त्याचप्रमाणे तत्त्वमीमांसेतील एक महत्त्वाची संकल्पना. गणितात आणि तर्कशास्त्रात या संकल्पनेला देण्यात आलेले अर्थ आणि संबंधित प्रश्न ह्यांचे विवेचन येथे प्रथम करण्यात आलेले आहे. त्यानंतर धर्मशास्त्र आणि तत्त्वमीमांसा यांमध्ये या संकल्पनेचे करण्यात आलेले विविध अर्थ आणि त्यांमधून निर्माण होणारे प्रश्न यांचे विवरण केलेले आहे.

गणित आणि तर्कशास्त्र ह्यांमधील 'अनत' ही संकल्पना : अनंत म्हणजे अंत नसलेला. सामान्य व्यवहारात ज्याची गणती करणे अशक्यप्राय असते किंवा ज्याच्या वाढीला किंवा विस्ताराला शेवट नाही त्याला आपण 'अनंत' म्हणतो. पूर्णांक (१, २, ३,... अशा संख्या) किती आहेत? या प्रश्नाचे उत्तर 'अनंत आहेत' असे आपण चटकन देतो, कारण कितीही मोठी संख्या घेतली तरी तिच्या वरचढ मोठी संख्या असतेच व सर्वांत मोठी संख्या सांगणे केवळ अशक्य होय. तसेच सरळ रेषा कितीही वाढविली तरी ती संपत नाही. दोन समांतर रेषा कितीही वाढविल्या तरी एकमेकींस मिळत नाहीत; म्हणजेच 'त्यांचा छेदनबिंदू अनंतस्थ आहे' असे म्हणतात. पण एखादी संख्या खूप मोठी आहे एवढ्यावरून 'ती अनंत आहे' असे म्हणता येणार नाही. जसे समुद्र-किनाऱ्यावरील वाळूचे कण किंवा रात्री आकाशात दिसणारे तारे हे अनंत (म्हणजे मोजण्यास जवळजवळ अशक्य) आहेत असे सामान्यपणे म्हटले जाते तरी ते तत्त्वतः अनंत नाहीत.

गणितीय अनंत दोन प्रकारचे आहेत. एक संख्याविषयक व दुसरा अवकाशविषयक. पूर्णांकांचे असंख्यत्व आणि सरळ रेषा व प्रतल (पातळी) यांचा अमर्याद विस्तार यांवरून 'अनंत' या संकल्पनेचा उगम झाला असावा. बीजगणितात, जर $\text{य} \neq ०$ असेल तरच $\frac{\text{क्ष}}{\text{य}}$ या गुणोत्तराची व्याख्या होऊ शकते. गणितामध्ये शून्याने भागणे हे कृत्य नाही. आता $\frac{\text{क्ष}}{\text{य}}$ या गुणोत्तरातील क्ष स्थिर ठेवून जर य अधिकाधिक लहान होत होत शून्याच्या अगदी जवळ जात असेल तर गुणोत्तराचे मूल्य अधिकाधिक मोठे होत जाईल. या अमर्याद वाढीलाच 'अनंताप्रत जाणे' असे म्हणतात. हेच, जर $\text{य} \rightarrow ०$ तर $\frac{\text{क्ष}}{\text{य}} \rightarrow \infty$ असे लिहितात. अनंताकरिता ∞ हे चिन्ह आंग्ल गणितज्ञ वॉलिस (१६१६–१७०३) यांनी प्रथम वापरले. यात ∞ ही संख्या नसून अनंतत्व दर्शविणारे चिन्ह होय. ⇨ कलन व गणितीय विश्लेषण यांत अनंत व अत्यल्प या संकल्पना आधारभूत मानल्या जातात.

'अनंत' या संकल्पनेचा उद्गम व विकास : प्राचीन कालापासून तत्त्ववेत्ते, धार्मिक नेते व गणितज्ञ यांनी अनंताबद्दल मूलग्राही विचार केलेला आहे. भारतीय गणितात दशमान गणनपद्धतीत $१०^{१९}$ पर्यंतच्या संख्यांचा उल्लेख आहे; पण अनंताचा संख्याविषयक विचार नाही, मात्र अनंताचा वस्तुगुणात्मक विचार आढळतो. उपनिषदांतील 'पूर्णस्य पूर्णमादाय पूर्णमेवावशिष्यते' यातील पूर्ण व गणितीय अनंत यांत साम्य दिसते. पदार्थाच्या अप्रतिहत अणुविभागणीवरून गणितीय अत्यल्प संख्येची संकल्पना डीमॉक्रिटस या ग्रीक तत्त्वज्ञाने इ. स. पू. ५ व्या शतकात मांडली. या संकल्पनेचा प्रभाव १९ व्या शतकापर्यंत गणितात दृढ होता. त्याच सुमारास ग्रीसमध्ये झीनो (इ. स. पू. ४९०–४३०) या तर्कशास्त्रज्ञाने अनंतासंबंधीचे महत्त्वाचे कूट प्रश्न त्याच्या प्रसिद्ध गतिविषयक विरोधाभासांच्या स्वरूपात मांडले व अनंतासंबंधीच्या तत्कालीन विचारांना धक्का देऊन त्यासंबंधीच्या मूलभूत प्रश्नांना चालना दिली. झीनोचे कूटप्रश्न पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) द्विभाजन : गतिमान वस्तू काहीही अंतर जाण्यापूर्वी ती अर्धे अंतर गेली पाहिजे. हे अर्धे अंतर जाण्यापूर्वी त्याचे अर्धे अंतर ती गेली पाहिजे व असे अनंत काळपर्यंत होत असल्यामुळे गती अशक्य आहे, असे सिद्ध होते. (२) ससा व कासव यांच्या शर्यतीत, कासव आरंभी काही अंतर पुढे असल्यास ससा कासवास अनंत काळपर्यंत गाठू शकणार नाही. कारण कासव ज्या ठिकाणी आहे त्या ठिकाणी ससा येईल तेव्हा कासव ते स्थान सोडून पुढे गेलेले असेल व या विचारमालिकेनुसार कासव नेहमी सशाच्या पुढेच राहील. म्हणजेच ससा कासवास गाठू शकणार नाही. (३) गतिमान बाण हा प्रत्येक क्षणी पुढे सरकत असतो, परंतु अवकाशात प्रत्येक क्षणी तो कुठे तरी असतो. गतिमान म्हणजे कुठल्याही क्षणी कुठेही एका ठिकाणी नसणे, असे मानल्यास असा बाण हलू शकत नाही असे सिद्ध होते.

झीनोने विरोधाभासांच्या स्वरूपात गणितीय अत्यल्प, अनंत व सांतत्य या संकल्पनांतील मूलभूत अडचणी परिणामकारक पद्धतीने मांडल्या आहेत. ॲरिस्टॉटलपासून अनेक तत्त्ववेत्त्यांनी या कूटप्रश्नांची उकल करण्याचे प्रयत्न केले पण ते अयशस्वी ठरले. शेवटी १९ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात व्हायरश्ट्रास, डेडेकिंट व कँटर या तीन जर्मन गणितज्ञांनी या कूटप्रश्नांची कायमची व निर्णायक उकल करून दाखविली व गणितीय अनंताला आधुनिक स्वरूप दिले. व्हायरश्ट्रास यांनी अत्यल्पाचे उच्चाटन करून कलनशास्त्रातील 'तत्क्षणिक वेग' या संकल्पनेच्या साहाय्याने असे दाखवून दिले की, गतिमान बाण तत्क्षणी खरोखर स्थिर असला तरी कालावधीत तो स्थित्यंतर करीत असल्याने गतिमानता व स्थिरत्व यांच्यात मूलतः परस्परविरोध नाही. चलचित्रपटावरून याची यथार्थता सहज पटेल. द्विभाजन व ससा–कासव यांसंबंधीचे विरोधाभासही अभिसारी अनंत श्रेढीच्या [→ श्रेढी] सिद्धांतावरून उकलता येतात. अभिसारी अनंत श्रेढीत असंख्य पदे असली तरी त्यांची बेरीज बंधित (मर्यादा असलेली) असते असे सीमा-पद्धतीने दाखविता येते. यामुळेच ससा व कासव यांच्यामधील अंतर जरी अनंत लहान-लहान अंतरालांच्या युतीमुळे बनत असले तरी ते बंधित असते व ससा ते बंधित कालावधीत गाठू शकतो. अनंत संचाची व गणितीय सांतत्याची यथार्थ कल्पना न आल्यामुळे आतापर्यंत हे कूट प्रश्न संपूर्णपणे अनुत्तरित राहिले होते. पूर्वीचे तत्त्वज्ञ व गणितज्ञ झीनोच्या कूट प्रश्नांतील गृहीतके स्वीकारीत परंतु त्यावरून सरळ तर्काने निघणारे निष्कर्ष मात्र नाकारीत होते व ही त्यांची मूलभूत चूक होती. कँटर यांनी त्यांतील गृहीतके झुगारून दिली व त्यामुळे चमत्कारिक निष्कर्ष स्वीकारण्याची आवश्यकता राहिली नाही (याचा उल्लेख पुढे आला आहे). डेडेकिंट यांनी सुक्रमतेचे गृहीतक [→ संच सिद्धांत] वापरून परिमेय संख्यांच्या (पूर्णांकांच्या गुणोत्तराच्या स्वरूपात मांडता येतात अशा संख्यांच्या) द्विभाजन-पद्धतीने अपरिमेय संख्यांचे गणितीय अस्तित्व सिद्ध करण्याची पद्धती शोधून काढली व सत् संख्यांच्या संचाचे (परिमेय व अपरिमेय संख्या मिळून होणारा संच, → संख्या) सांतत्य तर्कशुद्ध व अंकगणितीय स्वरूपात (भूमितीय संकल्पनांपासून संपूर्ण मुक्त) प्रस्थापित केले.

कँटर अनंत-सिद्धांत : १९ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात कँटर यांनी गणितशास्त्रातील महत्त्वाचा असा संच सिद्धांत मांडला. आतापर्यंत संचातील वस्तुसंख्या एकामागून एक मोजून क्रमसूचक रीतीने निश्चित करण्याची पद्धती होती. परंतु कँटर यांनी दोन संचांचे तुल्यत्व, त्यांतील घटक-वस्तूंच्या परस्पर एकास-एक संवादावरून निश्चित करण्याची संकल्पना मांडली. या रीतीने दोन समसंख्य सांत संचांचे तुल्यत्व त्यांतील घटकांच्या जोड्या लावून ठरविता येईल. यात मूळ क्रिया वस्तू मोजणे ही नसून त्यांच्या जोड्या लावणे ही आहे. उदा., एका हाताची बोटे व पंचपात्रातील पाच भांडी यांचा एकास-एक संवाद असल्याने दोन्हींची संख्या एकच आहे. पाच हा अशा समसंख्य संचांचा संचांक आहे, असे कँटर म्हणतात. यावरून सांत (मर्यादा असलेल्या) संख्या संचात अंतर्भूत असलेल्या उपसंचाचा संचांक संचाच्या संचांकापेक्षा लहान असतो हे सहज समजेल. परंतु हीच गणनपद्धती पूर्णांकांच्या संचांना लावण्यापूर्वी कँटर यांना असे आढळून आले की, सांत गणितातील 'वस्तूचा भाग वस्तूपेक्षा लहान असतो' हे स्वयंसिद्धक (स्वसिद्ध तत्त्व) सोडून द्यावे लागते. विषमांक किंवा समांक हे धन संख्या-संचाचे भाग आहेत तरीही त्यांच्यात परस्पर एकास-एक संवाद दाखविता येतो. जसे—

१	२	३	४	प ....
↓	↓	↓	↓	↓
२	४	६	८	२प ....
↓	↓	↓	↓	↓
१	३	५	७.........	(२प–१) ... ...

यामुळे नवीन व्याख्येनुसार वरील तिन्ही संचांचे संचांक एकच आहेत. याचा अर्थ पहिला अनंत संच त्याच्या पोटात असलेल्या बाकीच्या अनंत संचांशी तुल्य आहे. **प** या पूर्णांकावर अवलंबित असलेल्या **फ (प)** या फलनामुळे मिळणाऱ्या संचाशीही वरील संचाचा एकास-एक संवाद दाखविता येईल. यापुढे जाऊन कँटर यांनी परिमेय संख्या-संचाचाही पूर्णांक संचाशी एकास-एक संवाद आहे, असे कर्ण-पद्धतीने दाखविले. ज्या संचाचा धन पूर्णांक-संचाशी एकास-एक संवाद प्रस्थापित करता येतो, अशा संचास 'गणनीय संच' म्हणतात.

परंतु याही पुढे जाऊन कँटर यांनी असे दाखवून दिले की, सत्-संख्या-संच व परिमेय संख्या-संच यांमध्ये एकास-एक संवाद असू शकत नाही. कारण असा संवाद प्रस्थापित करण्याच्या कोणत्याही प्रयत्नात अनेक संख्या निसटून जातात. त्यामुळे त्यांचा संचांक गणनीय संचांच्या संचांकांपेक्षा उच्च श्रेणीचा असला पाहिजे. सत् संख्यांच्या संचाला 'सहतती' (कॉंटिन्यूअम) असे म्हणतात व त्याच्या संचांकाला कँटर यांनी c हे चिन्ह दिलेले आहे. या संचांकांना 'सांतातीत संख्या' म्हणतात. सांतातीत संख्यांचे सुसंबद्ध गणितही कँटर यांनी बसविले व उच्च आणि उच्चतर श्रेणीच्या सांतातीत संख्यांचे अस्तित्व सिद्ध केले. सांत संख्यांशी केलेल्या गणितीय कृत्यांचा (उदा., बेरीज, गुणाकार इ.) त्यांच्यावर काहीही परिणाम होत नाही, पण सांतातीत संख्यांशी केलेल्या कृत्यांमुळे उच्चतर श्रेणीच्या सांतातीत संख्या निर्माण होऊ शकतात. गणनीय संचाच्या संचांकाला कँटर यांनी $\aleph_0$ (अलेफ नल्) व सत् संख्यांच्या अगणनीय संचांकाला $\aleph_1$ अशी चिन्हे दिलेली आहेत. थोडक्यात हे गणित पुढीलप्रमाणे आहे :

(१) $\aleph_0+1=\aleph_0$ (२) $\aleph_1\pm\aleph_0=\aleph_1$

$\aleph_0+\aleph_0=\aleph_0$ $\aleph_1\times\aleph_0=\aleph_1$

$\aleph_0\times\aleph_0=\aleph_0$ $\aleph_1\times\aleph_1=\aleph_1$

$\aleph_0+100^{100}=\aleph_0$ ${\aleph_1}^{\aleph_0}=\aleph_1$

परंतु ${\aleph_0}^{\aleph_0}>\aleph_0$ परंतु $(\aleph_1)^{\aleph_1}>\aleph_1$

अजून $c=\aleph_1$ हे निर्विवादपणे सिद्ध झालेले नाही.

गणितीय विश्लेषणशास्त्रातील अनंत : पहिल्या परिच्छेदात निर्देश केलेली अनंताची संकल्पना व ∞ हे चिन्ह कलनशास्त्र आणि फलन-विश्लेषणात मूलभूत महत्त्वाची आहेत. ग्रीक गणितात भूमितिपद्धतीमुळे व संख्या-गणन-पद्धतीच्या अभावामुळे अनंताची कल्पना अवकाशविषयक व गुणात्मक राहिली. पण पुढे मध्ययुगात भारतीय दशमान गणन-पद्धतीचा अरबांमार्फत यूरोपात प्रचार झाल्यावर बीजगणित व अंकगणित यांची झपाट्याने वाढ झाली. १६ व्या शतकात देकार्त यांनी बैजिक भूमितीचा पाया घातल्यानंतर १७ व्या शतकात न्यूटन व लायप्निट्स यांनी कलनशास्त्र निर्माण केले व त्याचबरोबर अनंत व अत्यल्प या संकल्पना पुन्हा पुढे आल्या. अवकलन व समाकलन यांत अनंत व अत्यल्प यांचा उपयोग मूलभूत आहे. परंतु १७ व्या व १८ व्या शतकांत कलनशास्त्राची प्रचंड वृद्धी होऊनही अनंत व अत्यल्प या पायाभूत संकल्पनांचा सूक्ष्म विचार झाला नाही. १९ व्या शतकाच्या आरंभी गौस व मुख्यत्वे कोशी या गणितज्ञांनी अवकलजाची [→ अवकलन व समाकलन] व्याख्या फलन-पद्धतीने सीमेच्या स्वरूपात मांडली आणि समाकलन हे अभिसारी अनंत श्रेढीची सीमा म्हणून प्रस्थापित केले, त्यामुळे या संकल्पना भूमितीच्या बंधनातून मुक्त झाल्या. तथापि अत्यल्पाच्या रूपाने अजूनही भूमितीय कल्पना शिल्लक होत्याच. शेवटी व्हायरश्ट्रास यांनी अत्यल्पाचे उच्चाटन करून संख्यांवर आधारलेल्या अंकगणितीय पद्धतीने फलन-सीमा व अभिसारी अनंत श्रेढीच्या सीमा यांच्या व्याख्या सरळ व सोप्या भाषेत मांडल्या. आधुनिक सत्-व असत्-फलन-विश्लेषण, ⇨ *संस्थितिविज्ञान*, संभाव्यताशास्त्र, सांख्यिकी इ. शाखांत अनंत व अनंत-चिन्हाचा उपयोग सर्रास करण्यात येतो.

भूमितीतील अनंत : भूमितीतील सरळ रेषा ही अनंत बिंदूंचा संच असते व या अनंत संचाचा संचांक सत् संख्यांच्या संचाइतकाच म्हणजेच c असतो. कारण दोहोंचा परस्पर एकास-एक संवाद प्रस्थापित करता येतो. विशेष म्हणजे बंधित रेषाखंडातील बिंदुसंच व अनंत रेषेतील बिंदुसंच यांचे संचांक एकच म्हणजे c आहेत. इतकेच नव्हे तर कँटर यांनी असेही सिद्ध केले की, अनंत विस्तृत प्रतल किंवा त्रिमित किंवा **प**-मित अवकाश यांच्या सर्व बिंदूंचा संच वरील संचाशी तुल्य असतो.

यूक्लिडीय प्रक्षेपीय भूमितीत [→ भूमिति] एकदिश समांतर रेषांच्या कल्पित छेदनबिंदूस 'अनंतस्थ बिंदू' किंवा 'आदर्श बिंदू' म्हणतात. या सर्व बिंदूंच्या रेषेला 'अनंतस्थ रेषा' म्हणतात. मात्र आदर्श बिंदू एकच व आदर्श रेषा एकच मानावयास हवी. यामुळे भूमितीतील बिंदू व रेषांचे छेदन-गुणधर्म निरपवाद वापरता येतात. याच पद्धतीने त्रिमित प्रक्षेपीय भूमितीत आदर्श अनंतस्थ प्रतल मानतात. प्रक्षेपीय भूमितीत समघात-सहनिर्देशकांच्या साहाय्याने आदर्श बिंदू, रेषा व अनंतस्थ वर्तुळबिंदू यांचा उपयोग केला जातो.

गणितीय अनंताचे अस्तित्व : 'गणितीय अनंताला अस्तित्व आहे: काय?' या प्रश्नाचे उत्तर देण्यापूर्वी या प्रश्नाचा अर्थ आपण कसा लावावयाचा आणि त्याचे उत्तर शोधण्याकरिता कोणती रीत वापरावयाची, हे ठरवावयास हवे. गणितीय अनंत म्हणजेच अनंत संच अस्तित्वात आहेत अशी कल्पना केल्यास, अशा संचांवर विसंगतींपासून मुक्त अशी गणितकृत्ये करता येतात की नाही, हे बघावयास हवे. अशी कृत्ये विसंगती निर्माण न होता करता येतात हे कँटर यांनी सांतातीत संख्या योजून दाखवून दिले आहे. त्याकरिता त्यांनी सांत संख्यांसंबंधीचे सामान्य सत्य—वस्तुसंचाचा अंश संपूर्ण संचापेक्षा लहान असतो—झुगारून देऊन दोन अनंत संचांची तुल्यता त्यांतील घटक वस्तूंच्या परस्पर एकास-एक संवादावर मानली. यात विसंगती नसून ते अनंत संचाचे भिन्नत्वदर्शक वैशिष्ट्य आहे. किंबहुना अनंत संचाची व्याख्याच कँटर व डेडेकिंट यांनी अशी केलेली आहे की, 'जो संच आपल्या एका तरी अंतर्भूत उपसंचाशी तुल्य असतो तो अनंत संच होय.' याच रीतीने सांतातीत संख्यांच्या

कृत्य-गणितात विसंगती नाही असे दाखविता येते. कँटर यांच्या अनंत संच सिद्धांतामध्ये, वरील व्याख्येमुळे निर्माण होऊ शकणारी एकही विसंगती अजूनपर्यंत दाखविली गेलेली नाही. सारांश, गणितीय अनंत ही कल्पना सुसंगत आहे आणि याचाच अर्थ तिला सांत संख्यांप्रमाणेच अस्तित्व आहे. या कल्पनेला रसेल–व्हाईटहेड मतप्रणालीप्रमाणे गृहीतकानुसारी तर्कशास्त्रीय अधिष्ठान आहे व म्हणून प्लेटोप्रमाणे आदर्श 'आयडियां'च्या विश्वात या अनंताचे स्थान शोधण्याचे कारण नाही किंवा कांटप्रमाणे अवकाश आणि काल ह्यांचे आपल्याला जे साक्षात दर्शन होते त्यांच्यामध्येही या संकल्पनेचे अधिष्ठान शोधण्याचे कारण नाही.

कँटर-पद्धतीने अनंत-संचांचा व्यापक अभ्यास करताना रसेल यांना आढळून आलेला प्रसिद्ध 'रसेल-विरोधाभास' अनंत संचाच्या संदर्भात उल्लेखनीय वाटतो. प्रत्येक संच स्वतः आपल्या संचाचा सामान्यपणे घटक नसतो; परंतु 'सर्व संचांचा संच' घेतल्यास 'तो आपल्या संचाचा घटक आहे की नाही?' याचे उत्तर 'आहे' व 'नाही' असे दोन्ही द्यावे लागते. हाच रसेल यांचा विरोधाभास होय व त्याचे निरसन रसेल–व्हाईटहेड यांनी *प्रिन्सिपिया मॅथेमॅटिका* या त्यांच्या सुप्रसिद्ध ग्रंथामध्ये तार्किक प्रकारांच्या साहाय्याने केले आहे [→ गणिताचा तात्त्विक पाया]. अनंत संचांसंबंधी दुसरा अनुत्तरित प्रश्न म्हणजे गणनीय संख्या-संचांक $\aleph$ आणि सत्संख्या संचांक c या दोहोंमध्ये असलेल्या संचांकाचा अनंत-संच आहे किंवा नाही याचा निर्णय अजून लागलेला नाही. यासंबंधी 'नाही' हे उत्तर गृहीत धरले आहे व त्या उत्तराची अंतर्गत सुसंगतता कुर्ट गोडेल यांनी सिद्ध करून दाखविली आहे. (या संबधात उद्भूत होणारे 'गणिताची अंतिम सुसंगतता' व तात्त्विक पायाभूत संकल्पना यांसंबंधी सविस्तर विवेचनाकरिता 'गणिताचा तात्त्विक पाया' ही नोंद पहावी.)

अवकाश-गणितीय अनंत : जोपर्यंत यूक्लिडीय अवकाशच ज्ञात होते तोपर्यंत दृश्य विश्वही यूक्लिडीय, म्हणजे अनंत विस्तृत व शून्य वक्रतेचे असले पाहिजे, अशी सामान्य समजूत होती व तीच कांट यांच्या उपपत्तीत अभिप्रेत आहे. पण जेव्हा गणितार्थाने अयूक्लिडीय भूमितीचे अस्तित्व सिद्ध झाले तेव्हा 'भौतिक अवकाशही अयूक्लिडीय असू शकेल' ही कल्पना निघाली. यूक्लिडीय अवकाश अनंत आहे, कारण त्यातील सरळ रेषा अमर्यादपणे वाढविता येतात. रीमानीय गोल अवकाश बंधित पण अमर्याद आहे, कारण त्यातील अल्पांतरीय रेषा गुरुवृत्ताच्या परिघापेक्षा लहान म्हणून बंधित असतात. त्रिकोणाच्या तीन कोनांची बेरीज यूक्लिडीय भूमितीत दोन काटकोन, रीमानीय गोल भूमितीत दोन काटकोनांपेक्षा अधिक, लोबाचेव्हस्की व बोल्यॉई यांच्या अपास्त भूमितीत दोन काटकोनांपेक्षा कमी असते. यावरून अवकाशवक्राची व्याख्या ठरविल्यास वरील तिन्ही अवकाश अनुक्रमे शून्य वक्र, धन वक्र आणि ऋण वक्र मानता येतील. भौतिक विश्व सांत की अनंत, हे ठरविण्यासाठी त्याकडे बघण्याचा दृष्टिकोन ठरवून प्रत्यक्ष अवलोकनात वरील कसोट्या लावावयास पाहिजेत. आइन्स्टाइन यांच्या व्यापक ⇨ *सापेक्षता सिद्धांता*नुसार गुरुत्व-क्षेत्रात गुरुत्वाकर्षित द्रव्य असलेल्या ठिकाणी अवकाश धन वक्र असले पाहिजे, मात्र अवकाशमापन दृढ परिमाणाने करावयास हवे. तेव्हा स्थूलमानाने विश्वातील द्रव्यवितरण समरूप आहे व एकंदर विश्व स्थिर आहे असे मानल्यास, वरील गणितीय कसोट्यांवरून अवकाश बंधित पण अमर्याद व अचल धन वक्रतेचे असले पाहिजे. परंतु विश्व जर सतत अधिकाधिक वेगाने विस्तार पावत असेल तर ते तत्क्षणी अचल धन वक्रतेचे पण कालावधीत अनंतोपगामी जाणारे असे मानावे लागेल. तात्पर्य, अवकाश अनंत आहे की सांत आहे, या प्रश्नाचे उत्तर दृष्टिकोनावर व अनुमानित भौतिक आधारतत्त्वांवर अवलंबून आहे. गणितशास्त्र या उत्तराच्या फक्त कसोट्या सांगू शकते. प्रयोगावरुन सध्या तरी या दोन्ही कल्पना दृश्य विश्वासंबंधी निष्कर्ष काढण्यास सारख्याच उपयुक्त आहेत.

पहा : अवकाश; संख्या.

देशपांडे, कृ. के.

पाश्चात्त्य तत्त्वज्ञानातील 'अनत' ही संकल्पना : पाश्चात्त्य तत्त्वज्ञानात 'अनंत' ही संकल्पना दोन स्वरूपांत आढळते : (१) ग्रीक तत्त्वज्ञानात तिला जो अर्थ देण्यात आला आहे, त्या स्वरूपात आणि (२) ख्रिस्ती आणि आधुनिक तत्त्वज्ञानात ती ज्या अर्थाने वापरण्यात येते, त्या स्वरूपात.

(१) ग्रीक तत्त्वज्ञानाच्या इतिहासात अनंत ही संकल्पना प्रथम ॲनॅक्सिमँडर (इ.स.पू. ६ वे शतक) ह्या तत्त्ववेत्त्याने मांडली. त्याच्या म्हणण्याप्रमाणे दृश्य विश्वाचे घटक असलेली विवक्षित स्वरूपाची मूलतत्त्वे (जल, वायू इ.) एका अनंत अशा द्रव्यातून उगम पावतात आणि त्याच्यातच विलीन होतात. हे द्रव्य अनंत असते ह्या म्हणण्याचा मुख्य अर्थ असा, की त्याचे स्वरूप अमर्यादित, 'निर्विशेष' असते; परस्पर-विरोधी स्वरूपाची विवक्षित तत्त्वे त्याच्यातून उदयाला येत असल्यामुळे, ह्या मूलद्रव्याचे स्वतःचे स्वरूप विवक्षित असू शकत नाही. विचाराचे हेच सूत्र पकडून पायथॅगोरस याने वस्तूच्या मूळच्या 'अमर्यादित', अनंत प्रकृतीला परिमित व म्हणून निश्चित, सुव्यवस्थित स्वरूप प्राप्त करून देणारे, 'सीमा' असे एक तत्त्व आहे, असे कल्पिले. सीमा हे रचनेचे, व्यवस्थेचे तत्त्व आहे आणि वस्तू सुरचित, सुव्यवस्थित असली, तर ती चांगली, शोभन असते. म्हणून सीमित वस्तू चांगली असते; असे असण्यात वस्तूचे कल्याण असते. प्लेटोनेही रचनेचे, व्यवस्थेचे, नियमनाचे सीमा हे तत्त्व आणि त्याला विरोधी असलेले असीम असे द्रव्य हे द्वंद्व स्वीकारले. प्लेटोने ह्या द्वंद्वाचा वेगवेगळ्या रीतींनी अर्थ लावला आहे. उदा., विवक्षित वस्तू, केवळ व्यक्ती ही असीम द्रव्यात मोडते. परंतु तिचे बुद्धिग्राह्य स्वरूप, ज्याच्यामुळे ती एका प्रकारची वस्तू असते ते, सीमेच्या तत्त्वाला अनुसरणारे असते. नैतिक क्षेत्रात माणसाची सुखाची वासना असीम द्रव्यात मोडते; परंतु सीमेच्या तत्त्वापासून निष्पन्न होणाऱ्या नैतिक नियमांनी ह्या इच्छांचे नियमन होणे आवश्यक असते. सारांश, ग्रीक तत्त्वज्ञानात अनंत ही संकल्पना 'अमर्यादित, निर्विशेष, निराकार असे द्रव्य' ह्या अर्थाने वापरतात. उलट रूप, आकार नेहमी सीमित व सान्त असतो. ह्याचा अर्थ असा, की अनंत असणे ही श्रेयस्कर गोष्ट नव्हे. जे द्रव्य स्वतः सुव्यवस्थित असू शकत नाही आणि सुव्यवस्थित व म्हणून श्रेयस्कर, स्वरूप प्राप्त होण्यासाठी ज्याला स्वतःहून वेगळ्या अशा सीमेच्या तत्त्वाची अपेक्षा असते, असे द्रव्य म्हणजे अनंत द्रव्य. उदा., ईश्वराला अनंत हे विशेषण लावता येणार नाही. प्लेटोच्या तत्त्वज्ञानात ईश्वराचे स्वरूप सीमेच्या तत्त्वाचा आदर करणारा आणि ह्या तत्त्वाला अनुसरून अव्यवस्थित, अनंत द्रव्यापासून सुव्यवस्थित विश्वाची रचना करणारा विधाता, असे आहे. अनंत द्रव्य ईश्वराला परके आहे; मर्यादा, सीमा हे तत्त्व ईश्वराला समीप, त्याच्याशी सरूप आहे.

(२) ख्रिस्ती तसेच आधुनिक तत्त्वज्ञानात अनंत ह्या संकल्पनेला वेगळा अर्थ देण्यात आला आहे. ज्या वस्तूचे अस्तित्व इतर वस्तूंकडून मर्यादित झालेले असते, अशी वस्तू म्हणजे सान्त वस्तू. सान्त वस्तूचे अस्तित्व दोन रीतींनी मर्यादित झालेले असते. एक तर तिचे अस्तित्व अन्य वस्तूच्या अस्तित्वावर अवलंबून असते आणि ह्या अर्थाने ते मर्यादित असते. दुसरे असे, की अन्य वस्तूंना अस्तित्व असल्यामुळेही सान्त वस्तूचे अस्तित्व मर्यादित असते. सान्त वस्तू म्हणजे केवळ एका प्रकारचे अस्तित्व. त्याहून अस्तित्वाचे अन्य प्रकार असल्यामुळे तिचे अस्तित्व ह्या इतर प्रकारच्या अस्तित्वांनी मर्यादित असते. उलट अनंत अस्तित्व हे संपूर्णपणे स्वावलंबी, स्वायत्त, स्वाधिष्ठित असते व इतर अस्तित्वे त्याच्यावर अवलंबून असतात. म्हणून ते इतर अस्तित्वांकडून मर्यादित नसते. शिवाय ते अस्तित्वाचा एक प्रकार नसते, तर अस्तित्वाच्या सर्व शक्यता अनंत अस्तित्वात निःशेषपणे व्यक्त, फलद्रूप झालेल्या असतात. असे अनंत अस्तित्व म्हणजे ईश्वर किंवा कैवल्य.

अनंत अस्तित्व आणि सान्त अस्तित्व ह्यांचा परस्परसंबंध कसा लावायचा, हा मध्ययुगीन व आधुनिक तत्त्वज्ञानातील एक कूट प्रश्न आहे. ह्या प्रश्नाला दोन प्रकारची उत्तरे मिळतात. एक अंतर्शायीवादी. ह्या विचारसरणीप्रमाणे विश्वातील प्रत्येक वस्तू जरी सान्त असली, तरी ह्या वस्तूंचा संपूर्ण समूह किंवा संपूर्ण व्यवस्था ही एका स्वायत्त, परिपूर्ण अशा तत्त्वाचा आविष्कार आहे. हे स्वायत्त (म्हणून अनंत) अस्तित्व ज्याच्यात निःशेषपणे आविष्कृत झाले आहे, असे हे विश्व अनंत आहे. हे विश्व सान्त आहे आणि अनंत अस्तित्व त्याच्या पलीकडे आहे, असे नव्हे. विश्व हे अनंत तत्त्वाची केवळ अभिव्यक्ती आहे, पण विश्वरूपाने व्यक्त झाल्याशिवाय अनंत अस्तित्व राहू शकत नाही व म्हणून अनंत व सान्त वस्तू परस्परावलंबी आहेत. स्पिनोझा (१६३२–१६७७) व हेगेल (१७७०–१८३१) ह्या तत्त्ववेत्त्यांनी हा दृष्टिकोन स्वीकारला आहे; तथापि ह्या तत्त्ववेत्त्यांच्या भूमिकांत महत्त्वाचे भेदही आहेत. दुसऱ्या प्रकारचे उत्तर म्हणजे अतिशायीवादी उत्तर. ह्या भूमिकेप्रमाणे विश्व सान्त आहे आणि स्वतः पलीकडल्या अनंत अस्तित्वावर सर्वस्वी अवलंबून आहे. उलट सान्त विश्वापलीकडचे हे अनंत तत्त्व संपूर्णपणे स्वायत्त आहे. विशेषतः ख्रिस्ती धर्मशास्त्रज्ञांनी व त्यांच्यापासून स्फूर्ती घेतलेल्या तत्त्ववेत्त्यांनी ही भूमिका स्वीकारली आहे. अनंत अस्तित्वात अपेक्षित असलेली परिपूर्णता आणि विश्वाची अपूर्णता ह्यांच्यात सुसंगती कशी साधायची, ही अंतर्शायीवादातील प्रमुख अडचण आहे. अतिशायितावादाची अडचण वेगळी आहे. सान्त वस्तूंच्या सर्वस्वी पलीकडचे असे अस्तित्व अनाकलनीय ठरणार. कारण ज्या संकल्पनांच्या साहाय्याने आपण त्याचे आकलन करू पाहू, त्या सान्त वस्तूंना अनुरूप असल्यामुळे अनंत तत्त्वाला लावता येणार नाहीत. म्हणून सर्वस्वी अनाकलनीय असे अनंत तत्त्व असून नसल्यासारखे होईल. विश्वाचे स्वरूप समजून घेताना ह्या तत्त्वाचे प्रयोजनही उरणार नाही.

हे विश्व म्हणजे इंद्रियगोचर वस्तूंचा समूह किंवा मालिका एवढेच जे तत्त्ववेत्ते मानतात, त्यांच्या दृष्टीने अनंत ही संकल्पना अवकाश, काल, संख्या इत्यादींच्या स्वरूपाचे वर्णन करतानाच काय ती आवश्यक असते. अनंताची ही संकल्पना म्हणजे गणितात जिचे विश्लेषण व निरूपण करतात तीच संकल्पना होय. रेगे, मे. पुं.

भारतीय तत्त्वज्ञानातील 'अनंत' ही संकल्पना : भारतीय तत्त्वज्ञानातील अनंत संकल्पना प्रथम उपनिषदांत आली आहे. *तैत्तिरीय उपनिषदात* ब्रह्मांचे स्वरूप 'सत्यं ज्ञानं अनन्तं ब्रह्म' ब्रह्म हे सत्य, ज्ञान व अनंत होय अशा प्रकारे वर्णिले आहे. *छांदोग्य उपनिषदात* 'अनंत'पदाचा पर्यायशब्द 'भूमा' हा सांगितला आहे, असे शंकराचार्य म्हणतात. 'भूमा'ची व्याख्या तेथे 'यत्र नान्यद्विजानाति'—'जेथे एकाहून दुसरे असे जाणले जात नाही ते भूमा' अशी केली आहे. म्हणजे घट, पट इ. वस्तूंचा भेद जेथे मावळतो अशी वस्तू. शंकराचार्यांनी 'जी वस्तू कशापासूनही वेगळी नाही ती अनंत' होय, अशी अनंताची व्याख्या केली आहे. 'वेगळेपणा' म्हणजेच अंत; तो जेथे नाही ते अनंत.

शंकराचार्यांनी देशतः, कालतः व वस्तुतः अशी ब्रह्माची त्रिविध अनंतता सांगितली आहे. आकाश नाही असा प्रदेशच नाही, म्हणून आकाश देशतः अनंत होय. परंतु आकाश हे कार्य आहे, ते उत्पन्न होते, म्हणून आकाशाला कालतः अनंतता नाही. जे उत्पन्न होत नाही व नाशही पावत नाही, ते कालतः अनंत होय; ब्रह्म असे अनंत आहे. 'अ' व 'ब' अशा दोन वस्तू आहेत असे म्हटले, तर 'अ' नव्हे तो 'ब' व 'ब' नव्हे तो 'अ'; 'अ'ला 'ब'ने मर्यादा पडते व 'अ'ने 'ब'ला मर्यादा पडते. 'ब्रह्म' ही एकच वस्तू आहे, अन्य सर्व मिथ्या आहे; म्हणून ब्रह्म हे वस्तुतः अनंत होय.

'अनंत' शब्दाने व्यक्त होणारी देशतः अनंतता वैशेषिक दर्शनात 'विभु' या पदाने व्यक्त केली आहे. आकाश, काल, दिक् व आत्मा ही विभु द्रव्ये आहेत. विभु म्हणजे सर्व मूर्त द्रव्यांशी संयुक्त. याच दर्शनात नित्य व अनित्य असे द्रव्यांचे वर्ग पाडले आहेत. नित्य म्हणजे कालतः अनंत; उत्पत्ती व विनाश नसलेले. परमाणू, आकाश, काल, दिक् व आत्मा हे नित्य होत.

हे वस्तुमात्र बौद्ध विनाशी व क्षणभंगुर मानतात. परंतु वस्तूंचा कार्यकारणभावाने निर्माण होणारा प्रवाह अनादी मानतात. ते निर्वाण म्हणजे मोक्ष नित्य मानतात.

संख्याविषयक अनंतता भारतीय तत्त्वज्ञानात 'अगण्य' वा 'असंख्य' शब्दांनी व्यक्त करतात. परंतु अनंत नामक संख्या भारतीयांच्या साहित्यात निर्दिष्ट केलेली आढळत नाही.

जैन तत्त्वज्ञानाप्रमाणे कर्मबंधातून मुक्त जीवाच्या ठिकाणी अनंतचतुष्टय (चार अनंतगुण) म्हणजे अनंत ज्ञान, अनंत दर्शन, अनंत सुख व अनंत वीर्य असे व्यक्त होतात. विविध कर्मबंध असेपर्यंत हे जीवाचे गुण आवृत म्हणजे झाकून गेलेले असतात. जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

संदर्भ : 1. Copleston, Frederick, *A History of Philosophy, Vol. VII*, London, 1963. 2. Cornford, F. M. *Principium Sapientia*, Cambridge, 1952. 3. Courant, R.; Robbins, H. *What is Mathematics*, New York, 1961. 4. Dantzig, T. *Number the Language of Science*, London, 1947. 5. Farrer, A. M. *Finite and Infinite*, London, 1943. 6. Hackforth, R. *Plato's Examination of Pleasure*, Cambridge, 1945. 7. Newman, J. R. *World of Mathematics, Vol. II*, New York, 1956.

अनंत–२ : (गंधराज; हिं. बं. गु. सं. गंधराज; इं. केप जॅस्मिन; लॅ. *गार्डेनिया फ्लोरिडा*; कुल—रुबिएसी). बागेतील लोकप्रिय व अत्यंत सुमधुर वासाच्या फुलांचे हे क्षुप (झुडूप) मूळचे चीन व जपान येथील आहे. शोभेकरिता, विशेषतः भरपूर पावसाच्या प्रदेशात, बागेत लावतात. उंची दोन मी. पर्यंत. साल काळी व खरबरीत; पाने समोरासमोर, साधी, लांबट, दीर्घवृत्ताकृती, गर्द हिरवी, चकचकीत, चिवट, जाडसर व आखूड देठाची; उपपर्णे पातळ, अंतर्वृंती [→ पान] व जुळलेली; फुले एकाकी, मोठी, बहुधा फांद्यांच्या टोकास, आखूड देठावर, पांढरी, सुवासिक व दुहेरी पाकळ्यांची असतात; ती जुलै–सप्टेंबरमध्ये येतात. सर्वसाधारण शारीरिक लक्षणे ⇨ *रुबिएसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. नारिंगी मृदुफळावर कंगोरे असून नारिंगी मगजात अनेक बिया असतात. फळ क्वचितच मिळत असल्याने नवीन लागवड छाट कलमांनी करतात. चिनी लोक चहाला फुलांचा वास व अन्नाला मगजाचा रंग देतात. कोकणात मुळांचा लेप डोकेदुखीवर लावतात. मज्जातंतुविकार, पाळीचा ताप, अग्निमांद्य इत्यादींवर मूळ गुणकारी असते. विरेचक, कृमिनाशक, आकडी बंद करणारे, जंतुनाशक इ. गुण या वनस्पतीत आहेत. हर्डीकर, कमला श्री.

लागवडीकरिता निरोगी झाडांच्या तीनचार डोळ्यांच्या फांदीचा छाट रेताड जमिनीत हिवाळ्यात लावतात. मुळ्या फुटल्यावर कुंडीत तीन भाग माती व एक भाग कुजलेले शेणखत घालून मे–जूनमध्ये त्यात भोवती चांगली माती दाबून लावतात. कुंडीत चांगली वाढ झाल्यावर कायम ठिकाणी लावून हाडांचा चुरा मिसळलेले शेणखत व पाणी देतात. झाडे वाढू लागल्यावर शेंडे खुडून मजबूत व पाचसहा फुले येणाऱ्या फांद्या वाढू देतात. पुष्कळ वर्षांपेक्षा वर्षभरच झाडे ठेवणे फायदेशीर असते. कळ्या आल्यावर खत दिल्यास फुले मोठी होतात. (चित्रपत्र ५६)

चौधरी, रा. मो.

अनंत कंदली : (१६ वे शतक). असमिया भाषेत रचना करणारा एक कवी. गौहातीपासून सु. २५ किमी.वरील होजो या वैष्णवांचे केंद्र असलेल्या गावी सोळाव्या शतकाच्या मध्यावर अनंत कंदलीचा जन्म झाला. होजो येथील माधवमंदिरात त्याचे वडील एक भगवती (*भागवत*पठण करणारे) होते. अनंत कंदलीचे खरे नाव हरिचरण

असे होते; परंतु त्याच्या काव्यगुणांवर व पांडित्यावर मोहित होऊन त्याच्या चाहत्यांनी त्याला 'अनंत कंदली', 'भागवत भट्टाचार्य', 'चंद्रभारती' अशी बहुमानाची नावे बहाल केली. ह्या नावांतील अनंत कंदली हे नावच पुढे रूढ झाले. न्याय-मीमांसा व वैष्णवांचे सांप्रदायिक साहित्य यांत त्याची असामान्य गती होती आणि त्यामुळे त्याला अनेक बहुमान प्राप्त झाले.

शंकरदेवांच्या सान्निध्यात येताच तो कट्टर वैष्णव बनला आणि त्याने स्वतःस वैष्णवधर्मप्रसाराठी वाहून घेतले. ⇨ *शंकरदेवांच्या* अनुज्ञेने त्याने *भागवता*च्या दशम स्कंधाचा बराच मोठा भाग भाषांतर करण्यासाठी घेतला. हे गद्य भाषांतर *मध्यम दशम* आणि *शेष दशम* या नावांनी असमिया भाषेत विशेष प्रसिद्ध आहे. याशिवाय त्याने आपल्या ओथवत्या शैलीत *रामायणा*चा उत्कृष्ट काव्यबद्ध अनुवाद केला आहे. त्याचे इतर उल्लेखनीय काव्यग्रंथ म्हणजे *कुमार-हरण काव्य, महिरावणवध, वृत्रासुरवध, जीव-स्तुति, भरत–सावित्री* हे होत. या ग्रंथांत त्याचे पांडित्य आणि काव्यगुण विशेषत्वाने आढळतात.

सर्मा, सत्येंद्रनाथ (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

अनंत चतुर्दशी : भाद्रपद शुद्ध चतुर्दशी हा अनंतपूजेचा दिवस, एक व्रत व उत्सव म्हणून साजरा करतात. वनवासामध्ये पांडवांनी श्रीकृष्णाची प्रार्थना केली, तेव्हा कृष्णाने त्यांना हे अनंतव्रत, इच्छित–फलदायक म्हणून करण्यास सांगितले. अनंतपूजनात उदक–कलशामोवती दोरा गुंडाळला जातो. तो दोरा पुढे पवित्र म्हणून सांभाळावयाचा असतो. ह्या व्रताचा प्रसार वैष्णवांत विशेष आहे. चौदा वर्षे हे व्रत आचरल्यावर त्याचे उद्यापन करतात. गणेशचतुर्थीला गणपतीची प्रतिष्ठापना करून अनंत चतुर्दशीला त्याचे सार्वजनिक रीत्या उत्सवपूर्वक विसर्जन करण्याची प्रथा महाराष्ट्रात पाळली जाते. करंदीकर, ना. स.

अनंतनाग : जम्मू–काश्मीर राज्यातील अनंतनाग जिल्ह्याचे प्रमुख ठिकाण. लोकसंख्या २७,५६९ (१९७१). हे काश्मीरच्या दरीत, जेहलम नदीकाठी, श्रीनगरच्या आग्नेयीस ५५ किमी. आहे. काश्मीरी भाषेत नाग याचा अर्थ 'झरा' असा होतो. या शहरात अनेक झरे असल्यामुळे 'अनंतनाग' असे नाव पडले. याला इस्लामाबाद असेही म्हणतात. काश्मीरच्या दरीतील मोठ्या बोटी येथपर्यंत येतात. भात, मका, तेलबिया, केशर, गहू यांचा व्यापार येथे चालतो. कशिदाकाम, लाकडावरील कोरीवकाम व कागदी लगदाकाम ह्यांसाठी शहर प्रसिद्ध असून त्या वस्तूंची मोठ्या प्रमाणावर निर्यात होते.

येथील नागबल या हिंदुतीर्थाच्या ठिकाणी गंधकमिश्रित पाण्याचे झरे असून त्यांमध्ये औषधी गुणधर्म असल्याचे सांगण्यात येते. अमरनाथच्या यात्रेसाठी जाणारे लोक प्रथम येथे थांबतात. याच्या आग्नेयीस ८ किमी. असलेल्या अच्छीबल येथे काश्मीरमधील सर्वांत मोठा झरा आहे. शालिमारची छोटी आवृत्ती असलेली एक बाग अच्छीबलला असून तेथे मत्स्यपालनकेंद्र आहे. अनंतनागच्या पूर्व-ईशान्येस सहा किमी.वर मार्तंड पठाराजवळील सूर्यमंदिर प्रसिद्ध आहे. अनंतनागपासून अवंतिपूर, कोकरनाग, व्हेरनाग, मत्तन या स्थळांना जाण्यासाठी सडका आहेत.

दातार, नीला

अनंत फंदी : (१७४४—१८१९). उत्तर पेशवाईत विशेष गाजलेल्या शाहिरांतील सर्वांत ज्येष्ठ शाहीर. याचे आडनाव घोलप. हा अहमदनगर जिल्ह्यातील संगमनेर येथे राहणारा. हा ब्राह्मण धंद्याने गोंधळी होता. "फंदी अनंत कवनांचा सागर" आणि "समोर गातां कोणि टिकेना" असा होनाजीने याचा गौरव केला आहे. ह्या कवन-सागरातील फारच थोडी कवने आज उपलब्ध आहेत. याची पदे, लावण्या, कटाव, फटके इ. विविध प्रकारची रचना रसाळ व प्रासादिक आहे. 'हुंडेगुंडे हिरसे तट्टू' हा याचा उपदेशपर फटका विशेष लोकप्रिय आहे. उत्तरवयात अहिल्याबाई होळकर यांच्या सांगण्यावरून हा कीर्तने करू लागला, अशी आख्यायिका आहे. याने *श्रीमाधवनिधनग्रंथ* हे ओवीबद्ध काव्य लिहिले. या काव्याचे सहा अध्याय उपलब्ध असले, तरी सहावा प्रक्षिप्त असावा. दुसऱ्या बाजीरावाची प्रथम याच्यावर मर्जी होती. तथापि पुढे त्यांचे बिनसलेले दिसते. दुसऱ्या बाजीरावाचा अधिक्षेप करणाऱ्या याच्या काही लावण्या आहेत. याचा मुलगा सवाई फंदी हाही कवी व कीर्तनकार होता. धोंड, म. वा.

अनंतमूळ : (उपरसाळ, अनंतवेल; हिं. हिंदी सालस; क. मगरबू; इं. इंडियन (कंट्री) सार्सापरिला, लॅ. *हेमिडेस्मस इंडिकस*, कुल—ॲस्क्लेपिएडेसी). ⇨ रुई व मांदार यांच्या कुलातील ही वनस्पती झुडुपासारखी किंवा जमिनीसरपट वाढणारी असून भारतात उत्तर प्रदेश, कोकण, दख्खन, पश्चिम घाट इ. प्रदेशांत बऱ्याच मोठ्या प्रमाणात आढळते. शिवाय श्रीलंकेत, पाकिस्तानात व उष्ण कटिबंधात इतरत्रही रानटी अवस्थेत आढळते. ही वेलीसारखीही चढते. खोड बारीक असून पेरी जाड असतात. पानांची मांडणी समोरासमोर असून काही पाने साधी निमुळती व अरुंद तर काही रुंद असतात. पुष्कळ वेळा पानांवर लहान-मोठे पांढरे ठिपके असतात. पाने वरील बाजूस गडद हिरवी व खालील बाजूस पांढरट असून त्यावर लव असते. देठ लहान असून पानांच्या बगलेत फुलांचे कुंठित फुलोरे [→ पुष्पबंध] असतात. फुले लहान असून (सु. ०·५ ते ०·६ सेंमी. व्यासाची) बाहेरून हिरवी व आतून जांभळी असतात. पेटिकाफळे [→ फळ] सु. १० ते १५ सेंमी. लांब व सु. ०·६ सेंमी. रुंद, गोल, गुळगुळीत, शेंड्याकडे टोकदार, सरळ किंवा किंचित वाकडी असतात; बिया काळसर असतात. इतर सामान्य लक्षणे ⇨ *ॲस्क्लेपिएडेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे.

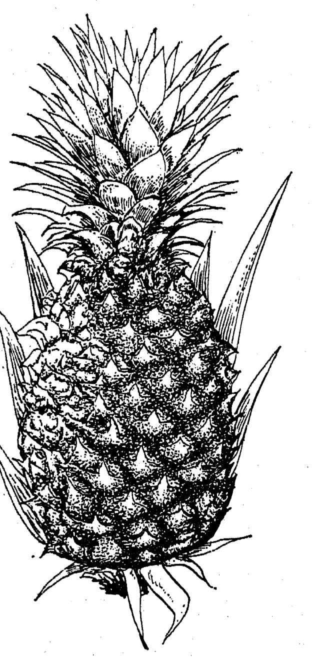
खऱ्या सार्सापरिलाखेरीज त्याच गुणधर्मांचे दुसरे उत्तम औषध म्हणजे या भारतीय वनस्पतीची मुळे. ही गोड, शोथशामक (दाह कमी करणारी), रक्तशुद्धिकारक, मूत्रल, पौष्टिक व स्वेदक (घाम आणणारी) असतात. त्यांचा उपयोग अग्निमांद्य, ताप, कातडीचे रोग, पांढरा विटाळ, मुरलेला कफ इत्यादींसाठी करतात. या मुळांपासून केलेली खळ सूज आलेले भाग, गळवे किंवा संधिवात यांसाठी वापरतात. हर्डीकर, कमला श्री.

अनगारिक धम्मपाल : (१७ सप्टेंबर १८६४—२९ एप्रिल १९३३). एक बौद्धधर्मप्रसारक. त्यांचे शिक्षण मिशनरी लोकांनी चालविलेल्या शाळेतून झाले. पण पुढे 'थिऑसॉफिकल सोसायटी 'चे कर्नल ऑल्कट, मादाम ब्लाव्हॅट्स्की व लेडबीटर ह्यांची छाप पडून बौद्ध धर्माच्या अभिमानाने सरकारी नोकरी सोडून ते सार्वजनिक कार्यात पडले. १८८४ मध्ये ते कर्नल ऑल्कटबरोबर जपानमध्ये गेले. १८९० साली अड्यार येथील थिऑसॉफिकल मेळाव्याला ते हजर राहिले. तेथून बुद्धगयेला गेल्यावर तेथील बुद्धमंदिराच्या परिसराची दुर्दशा पाहून बुद्धमंदिराची जागा व देखभाल तेथील महंताकडून बौद्ध लोकांकडे यावी, म्हणून त्यांनी कित्येक वर्षे खटपट केली. पण त्यात कायदेशीर मालकीचा प्रश्न निघून ते प्रकरण कोर्टाकडे गेले. १८९१ साली बुद्धगयेला आंतरराष्ट्रीय बौद्ध परिषदही त्यांनी घेतली. १८९३ साली शिकागो येथील निरनिराळ्या धर्मांच्या परिषदेस ते हजर राहिले. त्यांच्या खटपटीने सीलोन व कलकत्ता येथे महाबोधी सोसायटीची स्थापना झाली. न्यूयॉर्क व लंडन येथे बौद्ध मिशनची त्यांनी स्थापना केली. मृत्यूच्या पूर्वी काही महिनेच त्यांनी भिक्षु-धर्माची दीक्षा घेऊन 'देवमित्र' असे नावही धारण केले होते.

पहा : महाबोधी सोसायटी. बापट, पु. वि.

अननस : (इं. पाइन-ॲपल; लॅ. *अननस कोमोसस, अननस सटिव्हस*; कुल—ब्रोमेलिएसी). या प्रसिद्ध खाद्यफळाचे झुडूप (क्षुप) सु. १·५ मी. उंच व द्विवर्षायू असून ते मूळचे दक्षिण अमेरिकेतील आहे. ब्राझिलमध्ये त्याचे जंगली प्रकार आढळतात. 'अननस' हे नाव तेथील

कृष्णवर्णी इंडियन लोकांनी दिलेले असून स्पॅनिश व पोर्तुगीज लोकांनी त्याची लागवड उष्ण कटिबंधातील देशांत केली. याची सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *ब्रोमेलिएसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे आहेत. जमिनीत वाढणाऱ्या खोडाच्या टोकास सु. १ मी. लांब, बिनदेठाच्या, जाड, चिवट, काटेरी टोके व किनार असलेल्या, अरुंद पानांचा गुच्छ असतो; त्यातूनच फुलोरा (कणिश) वर येतो. फुले अनेक, लहान द्विलिंगी असून फुलोऱ्याच्या शेंड्यावर पुन्हा लहान पानांचा झुबका येतो व तळाशी अनेक कळ्या (कंदिका) येतात. सर्व कणिशाचे एक संयुक्त पिवळट ⇨ फळ बनते (फळपुंज); फुलोऱ्याचा अक्ष, फुलांची छदे, संदले व प्रदले यांनी बनविलेल्या रसाळ गोळ्यात अनेक किंजपुटे पूर्णपणे वेढलेली असतात [→ फूल]. हेच अननस या नावाने विकले जाते; ते साधारणतः पाइन वृक्षाच्या शंकूप्रमाणे दिसते त्यामुळे 'पाइनॲपल' असे इंग्रजी नाव पडले आहे. लागवडीतल्या प्रकारात बी नसते. फळ गोड, स्वादिष्ट व पथ्यकर असते.



अननस

भारतात १५४८ साली आणि यूरोपमध्ये १५५५ साली अननसाचे झुडूप आणण्यात आले. मलाया, जावा, सुमात्रा, द. आफ्रिका, हवाई बेटे, क्वीन्सलँड, सिंगापूर, श्रीलंका व भारत हे अननस पिकविणारे प्रदेश आहेत. भारतात आसाम, बिहार, केरळ हे अननसाच्या लागवडीचे महत्त्वाचे प्रदेश असून कोकणासारख्या समुद्रकिनारपट्टीच्या इतर भागांतही त्याची लागवड करतात. त्याचप्रमाणे किनाऱ्यापासून दूर अंतर्भागात ९०० ते १,२०० मी. उंचीच्या प्रदेशातही लावतात.

उत्तम निचरा होणारी सर्व तऱ्हेची ४·५-५·५ pH असलेली [→ पीएच मूल्य] जमीन, ७५ ते ५०० सेंमी. पर्यंत वार्षिक पर्जन्यमान व १५°–३२° से. तापमान लागते. खत व पाणी भरपूर उपलब्ध असल्यास भारतात इतरत्र पुष्कळ भागात अननस लावता येईल.

लागवड : शाकीय पद्धतीने (वनस्पतीचे बीजाव्यतिरिक्त इतर भाग लावून) अधश्चर, प्ररोह किंवा शेंडे लावून लागवड करतात. अधश्चर म्हणजे बुंध्यापासून अगर पानाच्या कक्षेतून निघालेली फूट व प्ररोह म्हणजे फळाच्या दांड्यावर निघालेली फूट आणि शेंडा म्हणजे फळाच्या माथ्यावरील पानांचा झुबका. अधश्चरापासूनच्या पिकाला चौदा ते अठरा महिन्यांनी आणि प्ररोह व शेंडे यांपासूनच्या पिकाला दोन वर्षांनंतर फळे येतात.

जमीन नांगरून, कुळवून तयार करतात. पावसाच्या पाण्यावरील पीक पावसाळ्याच्या सुरुवातीला आणि पाणभरते पीक हिवाळ्यात, दोन ओळींत दीड ते दोन मी. व एकाच ओळीतील दोन झाडांत एक ते दीड मी. अंतर ठेवून लावतात. पुरेसे पाणी, हेक्टरला १२ टन शेणखत आणि मार्च, जून, जुलै व सप्टेंबरमध्ये खांदणी दिल्यास पीक चांगले येते. तसेच ५०–८० किग्रॅ. नायट्रोजन, २५–४० किग्रॅ. फॉस्फरस व ५०–८० किग्रॅ. पोटॅश किंवा नायट्रोजन, फॉस्फरस व पोटॅशियम यांचे १२ : ६ : १२ असे प्रमाण असलेले मिश्रखत ५४०–९०० किग्रॅ. लागवडीनंतर २–३ हप्त्यांत विभागून देतात. साधारणतः फेब्रुवारी ते एप्रिल या मुदतीमध्ये झाडांना फुले येतात व जुलै ते सप्टेंबरपर्यंत जातीप्रमाणे फळे पिकतात. 'क्यू' जातीच्या काही झाडांना आडसाली फुले येऊन डिसेंबरपर्यंत त्यांची फळे पिकतात. 'जायंट क्यू' जातीची फळे इतर जातींपेक्षा उशिरा पिकतात. फळे चार ते सहा किग्रॅ. वजनाची होऊन ऑगस्ट–सप्टेंबरात पिकतात. तयार फळे जरा हिरवीच असताना काढून बाजारात पाठवितात. शेंडा काढीत नाहीत; काढल्यास फळे लवकर पिकून नासतात.

उत्पन्न : जमीन, मशागत, खत, पाणी, जाती इत्यादींवर अननसाचे उत्पन्न अवलंबून असते. हेक्टरमधील जास्तीत जास्त जागतिक उत्पन्न हवाईमध्ये १०० टनांपर्यंत येते; भारतात ते सरासरी साडेतेरा टन पण 'क्यू' जातीचे पंचवीस टनांपर्यंत येते.

सर्वसाधारणपणे चार-पाच वर्षांनी नवीन लागवड केल्यास फळे अधिक मोठी येतात. आसामातील डोंगराळ प्रदेशात एकदा लागवड केलेला अननसाचा मळा वीस ते तीस वर्षेपर्यंत तसाच चालू ठेवतात.

उपयोग : अननसात ब आणि जास्त प्रमाणात क ही जीवनसत्त्वे असतात. पक्व फळे तशीच ताजी खातात. चकत्या करून हवाबंद डब्यात भरण्यासाठी 'क्यू' जात फार चांगली समजतात. पक्व फळांपासून रस, मुरंबा, कडी, आसव व शिर्का तयार करतात. साधारणतः दोन वर्षे वाढलेल्या पानांपासून हाताने 'पिना फायबर' नावाचा पांढरा चकचकीत, बळकट, उत्तम टिकाऊ व रेशमासारखा धागा काढून त्याचे तलम व किंमती 'पिना कापड' बनवितात (चीन, फॉर्मोसा व फिलिपीन्स बेटे). भारतात हा अननसाचा दोरा गळ्यातील मणिमालांकरिता वापरतात.

परांडेकर, शं. आ.; चौधरी, रा. मो.

रोग : अननसावर 'फळकूज' व क्वचित 'खोडकूज' हे रोग आढळतात. फळकूज हा रोग *सिरॅटोस्टोमेला पॅराडॉक्सा* या कवकामुळे [→ कवक] बहुधा फळ साठवणीत अथवा त्यांची वाहतूक करताना होतो; त्यामुळे फळ काळसर पडून कुजते. म्हणून फळे तोडताना त्यांना इजा होऊ देत नाहीत तसेच वाहतूक करताना काळजी घेतात. खोडकूज हा रोग *फायटॉप्थोरा पॅरासिटिका* कवकामुळे होतो. रोग वाढू नये म्हणून जमिनीतील पाण्याचा चांगला निचरा करतात.

पिठ्या ढेकूण या किडीचा उपद्रव होतो. त्यासाठी डायझिनॉन वापरतात.

कुलकर्णी, य. स.

अनर्जित उत्पन्न : स्वतः कष्ट न करता एखाद्या व्यक्तीला मिळणारे उत्पन्न. बाह्य आर्थिक व सामाजिक कारणांमुळे मालमत्तेपासून मिळणाऱ्या उत्पन्नात आपोआप वाढ होत जाते. सर्वसाधारण किंमत-पातळी वाढत असता कंपन्यांचे भाग, कर्जरोखे, भांडवली वस्तू ह्यांतून मिळणारे वाढते उत्पन्न, किंवा शहराची भरभराट झाल्यानंतर जमिनीच्या व इमारतीच्या किंमतींत होणाऱ्या वाढीमुळे मिळणारे उत्पन्न, ही अनर्जित उत्पन्नाची उदाहरणे होत. जमीनदारांना कुळांकडून मिळणारा ⇨ *खंड*, लाभांश, खाणमालकांना मिळणारे ⇨ *स्वामित्वशुल्क* ह्यांचाही अनर्जित उत्पन्नात समावेश होतो.

अनर्जित उत्पन्न समाजातील ⇨ *आर्थिक विषमतेच्या* वाढीस कारणीभूत ठरते. अशा उत्पन्नावर उद्दामी कर लादण्याची आवश्यकता जॉन स्टयूअर्ट मिल, ⇨ डेव्हिड *रिकार्डो* ह्यांसारख्या अर्थशास्त्रज्ञांपासून फेबिअन समाजवादी विचारवंतांपर्यंत सर्वांनी प्रतिपादिली आहे. सुर्वे, गो. चिं.

अनवरी : (११२०?—११९०?). एक फार्सी कवी. संपूर्ण नाव हकीम औहदुद्दीन अली बिन इसहाक अनवरी. जन्म इराणमधील खोरासान प्रांतातील अबिवर्द येथे. तूस येथे त्याचे शिक्षण झाले. अरबी आणि फार्सी भाषा-साहित्यांचा त्याने उत्तम अभ्यास केला होता. ज्योतिषशास्त्राचे अध्ययनही त्याने केले होते. मर्व्ह (मारी) येथील संजार (कारकीर्द १११८–११५३) नामक सेल्जुक तुर्की सुलतानाने त्याला राजकवी म्हणून आपल्या

दरबारी ठेविले होते. या सुलतानावर त्याने अनेक उत्तम 'कसीदा' (स्तुतिपर कविता) रचलेल्या आहेत. ११५३ मध्ये गझ जमातीच्या टोळ्यांनी खोरासानवर स्वारी करून संजारला कैद केल्यामुळे अनवरीला विपन्नावस्था प्राप्त झाली. या स्वारीमुळे खोरासानच्या जनतेस झालेले दुःख 'खोरासानचे अश्रू' या प्रसिद्ध विलापिकेत त्याने उत्कटपणे व्यक्त केले आहे. त्याच्या आयुष्याचा बराचसा काळ मर्व्ह येथेच गेला. तथापि त्याचे अखेरचे दिवस मात्र बाल्ख येथे गेले.

त्याच्या काव्यातून रचनाकौशल्याबरोबरच त्याची बहुश्रुतता आणि कलासक्ती दिसून येते. त्याचे काव्य सर्वसाधारणतः समजण्यास अवघड असल्यामुळे त्यावर भाष्ये व्हावीत, असे मत काही फार्सी साहित्य-समीक्षकांनी व्यक्त केले आहे. त्याची भावगीते मात्र सुबोध असून त्यांतून हळुवार भावनाविष्कार आढळतो. त्याच्या कवितांचा एक संग्रह १८८० मध्ये लखनौ येथे प्रकाशित झाला आहे. त्याच्या काही कवितांची इंग्रजी भाषांतरेही झाली आहेत. वर्मा, भ. द. (हिं.); कुलकर्णी, अ. र. (म.)

अनहिलवाड : पहा पाटण.

अनाक्रमण-करार : दोन किंवा अधिक राष्ट्रांच्या सरकारांमधील परस्परांच्या इतर सोयींसाठी करण्यात येणारा आपसात सैनिकी आक्रमण न करण्याचा करार.

असा करार करण्यामागे परस्परांपुढील निकडीच्या अगर महत्त्वाच्या इतर अग्रहक्की समस्या सोडविण्यासाठी अथवा साध्ये साधण्यासाठी आवश्यक ती मोकळीक मिळावी म्हणून संभाव्य आक्रमणाचे संकट टाळून त्यापायी अनाठायी व डोईजड होणाऱ्या आर्थिक वा श्रमिक हानीची बचत करणे हा पूरक हेतू असतो.

अनाक्रमणाच्या करारामागे सहसा पुढील कारणे संभवतात : (अ) राज्यांतर्गत उपस्थित झालेली निकडीची समस्या; जसे : बंडाळी, दुष्काळादी दैवी आपत्ती. (आ) राज्यसरकारने हाती घेतलेल्या दूरगामी वा अवजड योजनांच्या पूर्तीसाठी हवी असलेली मोकळीक. (इ) राज्याची आर्थिक, सामाजिक, सांस्कृतिक वा अन्य प्रकारे झालेली कोंडी. (ई) करारेच्छू राष्ट्रांना समशत्रूशी एकजुटीने टक्कर देण्याची जरूरी. (ए) युद्ध वा अन्य तयारीस हवा असलेला अवसर. (ऐ) एकाच वेळी अनेक शत्रूंशी संघर्ष साधण्यात होणारी कुचंबणा व कुतरओढ.

अनाक्रमणाचा करार यशस्वी होण्यास उभय राष्ट्रांना भासणारी कराराची जरूरी, त्यापासून मिळणारी मोकळीक, स्वास्थ्य, अवसर वगैरे सोयींची उपलब्धता आणि परस्पर-आक्रमणाची शक्यता व त्यामुळे उभयतांची होणारी संभाव्य गैरसोय ह्या मूलभूत उद्दिष्टांची परस्परांना वाटणारी तात्पुरती गरज महत्त्वाची असते.

दुसऱ्या जागतिक महायुद्धाच्या प्रारंभी हिटलरने स्टालिनशी अनाक्रमणाचा करार करून पश्चिम यूरोपवर हल्ला चढविला व नंतर तो करार मोडून रशियावरही हल्ला चढविला. पंडित नेहरू व लालबहादूर शास्त्री या भारताच्या दोन पंतप्रधानांनी अनाक्रमणाचा कायम करार करण्यासंबंधी वेळोवेळी तयारी दाखवूनसुद्धा पाकिस्तानने असा कायम करार करण्यास उत्सुकता दाखविली नाही. पाटणकर, गो. वि.

अनाथाश्रम : अनाथ, दुर्लक्षित, अपंग, बेवारशी अगर बहिष्कृत मुलांना व महिलांना आश्रय देणाऱ्या संस्था. मूलतः दारिद्र्य, अपघात, फसवणूक, घटस्फोट, मुलांना व स्त्रियांना टाकून देणे, कुमारी अवस्थेत अगर वैधव्यात मातृत्व येणे वा युद्ध इ. कारणांनी अनाथ व निराश्रितांची संख्या वाढते. त्यांचे उद्ध्वस्त जीवन वसविण्याचा प्रयत्न करणे समाजहिताच्या दृष्टीने आवश्यक होऊन बसते. अशा वेळी काही दयाळू व कल्याणेच्छू व्यक्ती अशा प्रकारच्या दुर्दैवी जीवांना आधार देण्याकरिता पुढे येतात व त्यातूनच पुढे वैयक्तिक मर्यादा लक्षात घेऊन संघटित प्रयत्नाने अनाथाश्रमासारख्या संस्था निघतात. कोण्या एका व्यक्तीने किंवा संस्थेने असे आश्रम काढण्यापेक्षा सरकारने ते काढणे अधिक इष्ट आहे. मात्र रशियासारखे काही अपवाद वगळले, तर सर्वत्र खाजगी रीत्या चालविलेले अनाथाश्रम आढळून येतात. सरकार व श्रीमंत दानशूर लोक यांच्याकडून अशा संस्थांना मदत मिळविण्यात येते.

ख्रिस्ती चर्चने असे अनाथाश्रम स्थापन करण्यास प्रथम सुरुवात केली. अनाथ मुले, विधवा आणि रुग्ण यांची सेवा करणारी मदतगृहे यातूनच निघाली; परंतु धार्मिक संघटनांनी अशा अनाथांचा गैरफायदा घेतला. त्यामुळे यूरोपात मध्ययुगाच्या अखेरीस सरकार व नगरपालिका यांनी स्वतःच अनाथाश्रम चालविण्यास सुरुवात केली. फ्रान्समध्ये राज्यक्रांतीनंतर अशा प्रकारच्या संस्था सार्वजनिक मालकीच्या झाल्या. रशियात आजही अशा संस्था प्रामुख्याने सरकारी रीत्या चालविल्या जातात. इंग्लंडमध्ये १६०१ च्या 'पुअर लॉ'अन्वये या संस्था सरकारने आपल्या ताब्यात घेतल्या.

भारतातील अनाथांची संख्या प्रामुख्याने दारिद्र्य व अनैतिक संबंध यांमुळे वाढली. मुलांसाठी अनाथाश्रम काढण्यास अठराव्या शतकापासूनच सुरुवात झाली आणि त्यातही ख्रिस्ती मिशनऱ्यांनीच पुढाकार घेतला. रामकृष्ण मिशन व मुक्तिफौज यांनीही असे आश्रम नंतर काढले. महाराष्ट्र, मद्रास, बंगाल, दिल्ली, उ. प्रदेश इ. राज्यांत अनेक अनाथ बालकाश्रम आज चालू आहेत. याच सुमारास मुलांच्या प्रश्नाबरोबर कुमारी माता, विधवा व परित्यक्त महिला यांचा प्रश्नही भारतीय समाजापुढे निर्माण झाला. साऱ्या भारतात, विशेषतः विधवा व कुमारी माता यांना आत्महत्येपासून परावृत्त करून, सामाजिक छळाविरुद्ध संरक्षण देण्याची जरूरी होती. १८८९ मध्ये पंडिता रमाबाई यांनी 'रमाबाई असोसिएशन'तर्फे मुंबई व पुणे येथे केवळ विधवांसाठी 'शारदासदन' नावाची संस्था सुरू केली, पण ती अल्पकालीन ठरली. १८९६ साली महर्षी धों. के. कर्वे यांनी पुण्यात अनाथ बालिकाश्रम सुरू केला. त्यातूनच सध्याची 'हिंगणे स्त्रीशिक्षणसंस्था' उदयास आली. १८९८ मध्ये मुंबई, मद्रास अशा मोठ्या शहरांत कुमार्गाला लागलेल्या स्त्रियांसाठी सरकारी आश्रम काढण्यात आले. हळूहळू बहुतेक राज्यांत स्त्रियांसाठी अनाथाश्रम काढण्यात आले. स्त्रियांना संरक्षण देणाऱ्या अशा आश्रमांत 'श्रद्धानंद महिलाश्रम (मुंबई) व 'सर गंगानाथ महिलाश्रम' यांचा नामनिर्देश होणे आवश्यक आहे.

महाराष्ट्रात 'महाराष्ट्र स्टेट विमेन्स रेस्क्यू होम', 'बॉम्बे व्हिजिलन्स असोसिएशन शेल्टर', 'लीग ऑफ मर्सी सेंटर,' 'हिंदुसभा', 'सॅल्व्हेशन आर्मी', 'इंडस्ट्रियल इन्स्टिटयूट ऑफ विमेन,' 'सेंट कॅथरिन्स होम', 'असोसिएशन ऑफ मॉरल अँड सोशल हायजिन' (१३ जिल्हा-शाखा) इ. संस्था स्त्रियांना संरक्षण देण्याचे कार्य करीत आहेत. यांशिवाय 'अनाथ महिलाश्रम' आणि 'अनाथ विद्यार्थिगृह' (पुणे), 'वासुदेव बाबाजी नवरंगे अनाथाश्रम' (पंढरपूर), 'अनाथ महिलाश्रम' (कोल्हापूर) इ. संस्थाही उल्लेखनीय आहेत.

या संदर्भात विमेन्स अँन्ड चिल्ड्रेन्स इन्स्टिट्यूशन्स लायसेन्सिंग ॲक्ट (१९५६), द ऑर्फनेज अँड अदर चॅरिटेबल इन्स्टिट्यूशन्स सुपरव्हिजन अँड कंट्रोल (१९६०) हे कायदे भारतभर लागू आहेत.

भारतात मध्यवर्ती पातळीवर केंद्रीय समाजकल्याण-मंडळ आहे. तसेच प्रत्येक राज्यात समाज-कल्याण-संचालनालय आहे. त्याद्वारा अनाथाश्रमांसारख्या संस्थांना मदत दिली जाते.

पहा : बालगुन्हेगारी; रिमांड होम; शिशुकल्याण; समाजकल्याण.

माडगूळकर, अं. दि.

अनाम : अतिपूर्वेकडील ऐतिहासिक राज्य. हल्ली याचा काही भाग उत्तर व्हिएटनाममध्ये असून बराचसा भाग दक्षिण व्हिएटनाममध्ये मोडतो. उत्तरेकडे टाँकिनचे आखात, पश्चिमेकडे सध्याचे लाओस व

ख्मेर प्रजासत्ताक (कंबोडिया), नैर्ऋत्येकडे कोचीन चायना (सध्याचे दक्षिण व्हिएटनाम) आणि आग्नेयीस व पूर्वेस चिनी समुद्र या सीमांनी वेढलेल्या अनामचे क्षेत्रफळ सु. ९३,००० चौ.किमी. होते.

एकोणीसशे चोपन्नपर्यंत स्वतंत्र अस्तित्व असलेल्या अनामचा इतिहास भारतीयांच्या दृष्टीने वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. इ.स.पू. दुसऱ्या शतकापासून सु. पंधराव्या शतकापर्यंत अनाममध्ये हिंदूंची सत्ता होती. येथील चंपा या हिंदूंच्या राज्याचा संस्थापक श्री-मार हा असावा. चंपापूर ही त्याची राजधानी होती. श्री-मारनंतर भद्रवर्मन् राजा झाला असावा. चौथ्या शतकातील एका संस्कृत शिलालेखात याचा उल्लेख मिळतो. भद्रवर्मन्च्या कारकीर्दीत चंपाची खूपच भरभराट झाली होती. उत्तरेकडून चीनचे हल्ले चंपावर नेहमीच होत असत. बराच काळ चंपाचे राज्य चीनच्या साम्राज्याचे मांडलिक म्हणून राहिले. चंपाच्या उत्तरेकडील अनामी लोकांनी चीनविरुद्ध १४२८ त बंड पुकारून स्वातंत्र्य मिळविले व चीनच्याच साह्याने १४७२ मध्ये त्यांनी चंपाचा पराभव केला. सोळाव्या शतकात अनामच्या राजघराण्याचे दोन विभाग होऊन एक हानोई येथून व दुसरा राजवंश ह्युए येथून राज्य करू लागला. अठराव्या शतकात फ्रेंचांनी येथे प्रवेश केला व त्यांनी १८८४ मध्ये अनामला फ्रान्सचे संरक्षित राष्ट्र बनविले. १८८७ मध्ये फ्रेंचांच्या इंडोचायना संघराज्याचा तो एक भाग झाला. दुसऱ्या महायुद्धात हे काही काळ जपानच्या ताब्यात होते. युद्धानंतर ते व्हिएटनामचा भाग बनले.

पहा : बृहत् भारत; व्हिएटनाम. जोशी, चंद्रहास

अनामी भाषा-साहित्य : पहा व्हिएटनामी भाषा-साहित्य.

अनिरुद्ध कायस्थ : प्राचीन असमिया साहित्यात या नावाचे दोन संतकवी होऊन गेले. (१) सोळाव्या शतकात होऊन गेलेला अनिरुद्ध कायस्थ पूर्वभागातील कोचवंशीय राजा रघुनारायण (कारकीर्द १५८०–१५९२) याचा मंत्री होता. आपल्या काव्यग्रंथांच्या शेवटी आपण रामचंद्राचा पुत्र व दामोदराचा नातू असल्याचे तो नमूद करतो. दामोदर हा ⇨ *माधवदेवांचा* (१४९०–१५९६) वडील भाऊ होता. अनिरुद्धाने *भागवत-पुराणाच्या* दुसऱ्या व पाचव्या स्कंधांचे असमियात भाषांतर केले आहे. (२) हा अनिरुद्ध कायस्थ कवी, वैष्णव संप्रदायातील 'मायामरा' नावाच्या शाखेचा प्रवर्तक असून त्याचा काल १५५३ ते १६२३ असा आहे. ही वैष्णवशाखा आसामच्या इतिहासात दोन कारणांमुळे विशेष प्रसिद्ध आहे : (१) अठराव्या शतकाच्या अखेरीस या शाखेने आहोम राजसत्तेविरुद्ध सशस्त्र उठाव करून काही काळ सत्ताही बळकावली आणि (२) आसामच्या कानाकोपऱ्यांत तसेच डोंगराळ प्रदेशातही या शाखेच्या अनुयायांनी वैष्णव संप्रदायाचा प्रसार केला. अनिरुद्धाने सु. दोनशे भक्तिगीते रचली असून ती आजही त्याने स्थापिलेल्या वैष्णव मठांतून आवडीने गाइली जातात. याशिवाय त्याने *भागवतपुराणाच्या* चौथ्या व पाचव्या स्कंधांचे असमियात भाषांतरही केले आहे.

सर्मा, सत्येंद्रनाथ (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

अनिल : (११ सप्टेंबर १९०१ —). आधुनिक मराठी कवी. नाव आत्माराम रावजी देशपांडे. 'अनिल' या टोपण नावाने काव्यलेखन. जन्म मुर्तिजापूरचा. बी. ए., एलएल्. बी. झाल्यावर न्यायाधीश म्हणून काम केले. नंतर नागपूरला समाजशिक्षण-विभागाचे संचालक. पुढे दिल्लीला नॅशनल फंडामेंटल एज्युकेशन सेंटरचे संचालक म्हणून नेमणूक. प्रसिद्ध मराठी लेखिका व टीकाकार ⇨ *कुसुमावती देशपांडे* या त्यांच्या पत्नी होत. *फुलवात* हा त्यांचा पहिला काव्यसंग्रह (१९३२). त्यात १९२० ते १९३१ या कालखंडातील त्यांच्या कविता आहेत. या कवितांत प्रेमजीवनातील उत्कट अनुभूतींचा गूढ व प्रतीकात्मक आविष्कार आढळतो. *प्रेम आणि जीवन* (१९३५), *भग्नमूर्ति* (१९४०) व *निर्वासित चिनी मुलास* (१९४३) ही त्यांची खंडकाव्ये मुक्तच्छंदातच रचिलेली आहेत. *पेर्ते व्हा* (१९४७) या काव्यसंग्रहात अनिलांच्या १९३२ ते १९४७ मधील स्फुट कविता आहेत. १९४७ ते १९६१ मधील कविता *'सांगाती'* (१९६१) ह्या काव्यसंग्रहात आहेत. प्रेम-जीवनाची उदात्तता, सामाजिक उद्बोधन व व्यापक मानवतावाद हे त्यांच्या आशयाचे विशेष आहेत. त्यांच्या काव्यात 'रविकिरणमंडळा'च्या काव्यसंकेतांविरुद्ध झालेली प्रतिक्रिया आढळते आणि काव्यविचारात अशा प्रतिक्रियेबरोबरच नवकाव्यातील काही प्रवृत्तींचा निषेध दिसून येतो. मुक्तच्छंद हा अनिलांच्या पुरस्काराचा, प्रयोगशीलतेचा व जिव्हाळ्याचा विषय आहे. 'मुक्तछंद', 'मुक्तछंद : वादाचा थोडा इतिहास व विचार' आणि 'मुक्तछंदाची आवश्यकता' हे त्यांचे या संदर्भातील महत्त्वाचे लेख. *भग्नमूर्ति* या खंडकाव्याच्या दुसऱ्या आवृत्तीत (१९६५) 'मुक्तछंदाचे वाचन' व 'मुक्तछंदच का म्हणून?' या विषयांवरील परिशिष्टे आहेत. त्यांचे समीक्षालेखन थोडे आहे व ते काही लेखांतून व भाषणांतून विखुरलेले आहे. १९६६ मधील विदर्भ साहित्य संमेलनाचे व १९५८ मधील मालवण येथील महाराष्ट्र साहित्य संमेलनाचे ते अध्यक्ष होते. १९६४ पासून ते साहित्य अकादेमीचे सभासद आहेत. या संस्थेने त्यांच्या *भग्नमूर्ति* या खंडकाव्याची अन्य भारतीय भाषांतील अनुवादासाठी निवड केली आहे. महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृति मंडळाचेही ते सभासद आहेत.

पहा : मुक्तच्छंद. जाधव, रा. ग.

अनिश्चिततेचे तत्त्व : भौतिकीतील या तत्त्वानुसार इलेक्ट्रॉनासारख्या एखाद्या सूक्ष्म कणाचा स्थिति-सहनिर्देशक (जागा निश्चित करणारा अंक) व संवेग (वस्तुमान × वेग) किंवा ऊर्जा आणि काल या दोन्ही राशींचे एकसमयावच्छेदेकरून केलेले मापन विशिष्ट मर्यादेपेक्षा जास्त अचूक करता येत नाही. सूत्ररूपात $\Delta x \cdot \Delta p \geqslant h$ किंवा $\Delta E \cdot \Delta t \geqslant h$ असे मांडता येईल. येथे Δx, Δp, ΔE आणि Δt या अनुक्रमे स्थिति-सहनिर्देशक, संवेग, ऊर्जा व काल यांच्या मापनातील अनिश्चितता किंवा त्रुटी (चूक) असून h हा प्लांक-स्थिरांक आहे. यावरून असे दिसून येते की, वरील जोड्यांपैकी एका राशीतील त्रुटी कमी करू गेल्यास आपोआपच दुसऱ्या राशीतील त्रुटी वाढते. या तत्त्वाचा प्रत्यय सूक्ष्म कणांच्या बाबतीतच येतो. हे तत्त्व हायझेनबेर्क यांनी १९२७ मध्ये मांडले. ⇨ *पुंजयामिकीमधील* हे एक मूलभूत तत्त्व आहे.

पुरोहित, वा. ळ.

अनिषेकजनन : प्राणी आणि वनस्पती या दोहोंतही सामान्यतः लैंगिक जनन आढळते. मादीचे पक्व अंडे आणि नराचा शुक्राणू यांचा संयोग होऊन अंडे उद्दीपित होते व त्याच्या विकासाने नवीन जीव उत्पन्न होतो. लैंगिक जननाच्या एका विशिष्ट प्रकारात शुक्राणू आणि अंडे यांचा संयोग न होताच केवळ पुं-युग्मकापासून म्हणजे शुक्राणू-पासून अथवा फक्त स्त्री-युग्मकापासून म्हणजे अंड्यापासून जीवाची उत्पत्ती होते. याला 'अनिषेकजनन' म्हणतात. पुं-युग्मकापासून होणाऱ्या जीवोत्पत्तीला 'पुं-अनिषेकजनन' आणि स्त्री-युग्मकापासून होणाऱ्या जीवोत्पत्तीला 'स्त्री-अनिषेकजनन' म्हणतात. पुं-अनिषेकजनन काही समयुग्मकी (ज्यांच्यातील पक्व जनन-कोशिका सारख्या असतात अशा) ⇨ *शैवलांत* आणि स्त्री-अनिषेकजनन प्राण्यांच्या जवळजवळ सर्व वर्गांत आणि काही वनस्पतींत आढळते.

अनिषेकजनन-क्रियेसंबंधी काही मूलभूत गोष्टी कळण्याकरिता तिचा लैंगिक जनन-क्रियेपर्यंत माग काढणे आवश्यक आहे. लैंगिक जननात दोन्ही युग्मकांच्या केंद्रकांत गुणसूत्रांची (एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत आनुवंशिक लक्षणे नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांची, → गुणसूत्र)

कमी झालेली संख्या (सामान्यतः एकगुणित) सारखीच असते. व्यक्तीचे आनुवंशिक आणि लैंगिक स्वरूप मुख्यतः गुणसूत्रांमुळेच निश्चित होते. नराचा युग्मक अंड्याला क्रियाशील तर करतोच, पण याशिवाय आपल्या गुणसूत्रांची त्यात भर घालतो; म्हणून निषेचित अंड्यात आणि त्यापासून उत्पन्न होणाऱ्या प्राण्याच्या शरीराच्या कोशिकांत (पेशींत) गुणसूत्रांची संख्या दुप्पट (सामान्यतः द्विगुणित) असते. अंड्याचे निषेचन झाले नाही तर ते मरते; पण अनिषेकजननात जेव्हा फक्त माद्या उत्पन्न होतात तेव्हा अंडे स्वयंप्रेरणेची आणि नियंत्रणाची शक्ती संपादन करते व त्यामुळे त्याचा विकास होतो आणि गुणसूत्रांची संख्या कमी होत नाही.

काही जीवांत फक्त स्त्री-अनिषेकजननानेच प्रजोत्पादन होते, तर काहीं-मध्ये अंड्यांचे निषेचन होऊन अगर न होताच त्यांच्या विकासाने जीवोत्पत्ती होऊ शकते. हा दुसरा प्रकार कीटकांमध्ये आढळतो आणि त्याला 'वैकल्पिक अनिषेकजनन' म्हणतात. स्त्री-अनिषेकजननाने फक्त नर, फक्त माद्या किंवा दोन्हीही उत्पन्न होतात. उदा., मधमाश्या, काही रोटिफर [→ रोटिफेरा], खवले–कीटक इत्यादींपासून फक्त नर; काही रोटिफर, पाणपिसवा व इतर क्रस्टेशियन (कवचधारी प्राणी), यष्टि-कीटक व इतर कीटक इत्यादींपासून फक्त माद्या आणि कधी कधी पतंग आणि कित्येक हायमेनॉप्टेरा (कीटकांचा एक गण) यांच्यापासून नर आणि माद्या दोन्हीही उत्पन्न होतात. रोटिफर, पाणपिसवा आणि हिरव्या माशा यांच्यात लैंगिक जनन आणि अनिषेकजनन यांचे एकांतरण होते; याला 'चक्रीय अनिषेकजनन' म्हणतात. 'शावकीजनन' या पीटिका-दंशुकांत आढळणाऱ्या विशिष्ट प्रकारात अनिषेचित अंडी डिंभक (अळीसारख्या) अवस्थेतच अकाली विकास पावतात. प्राण्यांच्या बहुतेक वर्गांत आढळ-णाऱ्या 'अल्पवर्धित अनिषेकजनन' या प्रकारात अनिषेचित अंड्याचा विकास प्रौढ दशेच्या आधीच्या एखाद्या दशेपाशीच थांबतो. काही नेमॅटोड-कृमींत (जंतांत) शुक्राणू अंड्यात शिरून त्याचे उद्दीपन करतो, परंतु त्याच्या केंद्रकाचा अंड्याच्या केंद्रकाशी संयोग होण्यापूर्वीच ऱ्हास होतो. या असामान्य प्रकाराला 'आभासी युग्मन' असे नाव असून तो लैंगिक जनन आणि अनिषेकजनन यांच्या मधला आहे. 'भौगोलिक अनिषेकजनन' हा प्रकार मुख्यतः काष्ठयूका (एक कवचधारी प्राणी) आणि कीटक यांत आढळतो. या प्रकारात अनिषेकी रूपाच्या वास्तव्याचे स्थान त्याच्या पूर्वज लैंगिक रूपाच्या वास्तव्याच्या ठिकाणापेक्षा निराळे असते. शिवाय अनिषेकी रूप प्रायः बहुगुणित (पक्व जनन-कोशिकेत अस-णाऱ्या गुणसूत्रांच्या संख्येच्या तिप्पट, चौपट इ. गुणसूत्रे असलेले) असते.

अनिषेकजननाने जेव्हा फक्त नर उत्पन्न होतात तेव्हा या क्रियेत गोवल्या गेलेल्या घटना जेव्हा फक्त माद्या उत्पन्न होतात तेव्हापेक्षा फार वेगळ्या असतात; कारण असे नर त्यांच्या गुणसूत्रांची संख्या निम्मी असल्यामुळे विशेष प्रकारचे असतात. पण त्यांमध्ये, त्याचप्रमाणे चक्रीय अनिषेकजननात, जीवनक्षमता, लिंगनिर्धारण आणि गुणसूत्रे या गोष्टींची अतिशय गुंतागुंत झालेली असते.

अनिषेकजननातील महत्त्वाच्या फरकांचा विकास पावणाऱ्या अंड्यातील गुणसूत्रांच्या संख्येशी संबंध असतो. वरच्या प्रतीच्या प्राण्यांच्या देह-कोशिकांत गुणसूत्रांची संख्या स्वाभाविक (द्विगुणित) असते, पण त्यांच्या परिपक्व युग्मकात ती निम्मी (एकगुणित) असते. पण अनिषेकजनन-पद्धतीने विकास पावणाऱ्या अंड्यात न्यूनकारी विभाजन (विभाजनाने गुणसूत्रांची संख्या निम्मी होणे) होत नसल्यामुळे, ती द्विगुणित असतात. मधमाशीची निषेचित अंडी द्विगुणित असून त्यांच्यापासून उत्पन्न होणाऱ्या माद्यादेखील (राणी, कामकरी) द्विगुणित असतात; परंतु परिपक्व अनिषेचित अंडी एकगुणित असतात. अनिषेकजनन-रीतीने त्यांचा विकास होऊन नर उत्पन्न होतात व ते एकगुणित असतात. या नरांचे शुक्राणू परिपक्व होताना न्यूनकारी विभाजन होत नाही; कारण गुणसूत्रांची संख्या आधीच एक-गुणित असते. हे शुक्राणू अंड्यांप्रमाणेच एकगुणित असतात. प्राण्यांमध्ये न्यूनकारी विभाजन झाल्यावरदेखील अनिषेकजननात गुणसूत्रांची संख्या दुप्पट होऊन स्वाभाविक (द्विगुणित) संख्या उत्पन्न होते.

अनिषेकजनन कृत्रिम रीतीने घडवून आणण्याचे अनेक यशस्वी प्रयोग करण्यात आले आहेत. रेशमाच्या पतंगाची अंडी गरम करून त्यांच्यापासून प्रौढ पतंगांची वाढ करण्यात आली आणि त्यांच्यापासून अनिषेकजननाने लागोपाठ तीन पिढ्या उत्पन्न करण्यात आल्या. बेडकांच्या अंड्यांना सुईने टोचून त्यांच्यापासून पिले तयार करण्यात आली आहेत. अंड्यांच्या उद्दीपना-करिता वेगवेगळे पदार्थ वापरून वेगवेगळ्या प्राण्यांच्या अंड्यांवर प्रयोग करण्यात आलेले आहेत. अशा प्रयोगांनी कोशिकांविषयी जरी जास्त माहिती मिळालेली असली तरी अंड्याला क्रियाशील करणाऱ्या एखाद्या सामान्य मूलतत्त्वाची माहिती मिळालेली नाही; किंवा कृत्रिम अनिषेक-जननाचे स्वरूप किंवा गुणधर्मही कळलेले नाहीत. त्याचप्रमाणे प्रायोगिक व नैसर्गिक अनिषेकजनन आणि प्रायोगिक अनिषेकजनन व निषेचन यांच्या यंत्रणांत कितपत साम्य आहे, याच्यावरही प्रकाश पडलेला नाही. निरनिराळ्या प्रयोगांवरून अनिषेकजनन घडवून आणणारे प्राकृतिक घटक विविध असावेत, एवढेच अनुमान फार झाले तर काढता येईल. अंड्यातील कॅल्शियमाचे कार्य या दृष्टीने फार महत्त्वाचे आहे, असे काही संशोधकांचे म्हणणे आहे.

अनिषेकजननाची उत्पत्ती आद्य नाही, लैंगिक जातींमध्ये ते उत्परि-वर्तनाने (आनुवंशिक लक्षणांमध्ये होणाऱ्या एकाएकी बदलांनी, → उत्परिवर्तन) उत्पन्न झाले आहे.

पहा : अंडे.

कर्वे, ज. नी.

अनुकंपी तंत्रिका तंत्र : पहा तंत्रिका तंत्र.

अनुकरण : अनुकरण म्हणजे एका व्यक्तीने दुसऱ्या व्यक्तीच्या वा उद्दीपकाच्या वर्तनाची केलेली नक्कल अथवा प्रतिकृती होय. अनुकरण-कर्ता हा अनुकरणीय व्यक्तीच्या वा उद्दीपकाच्या वर्तनासमान क्रिया करतो. अर्थात अनुकरण हे कधी सहेतुक घडते, तर कधी अभावितपणे घडते. ज्या प्रक्रियेत उद्दीपकाशी समान असे वर्तन दिसून येईल, तिला 'अनुकरण' ही संज्ञा लावता येईल.

कोंबडी पळू लागली की तिची पिलेही पळू लागतात. इतर माणसे हसू लागली की आपणासही हसू येते. जेव्हा एक व्यक्ती दुसरीचे अनुकरण करते तेव्हा त्या दोहोंच्या वर्तनात समानता येते, हे उघड आहे. परंतु 'वर्तनातील साम्य' आणि 'वर्तनाचे अनुकरण' या दोन संकल्पनांत भेद करणे जरूरीचे आहे. वर्तनाची समानता ही नेहमी अनुकरणमूलकच असते असे नाही. उदा., नाट्यमंदिरात तिसरी घंटा वाजली, की सगळे प्रेक्षक आपसातली बोलणी थांबवून रंगमंचाकडे नजरा वळवितात; हे अनुकरणापायी घडते, असे म्हणता येणार नाही. उद्दीपक प्रसंग सारखाच असेल, तर व्यक्तींच्या प्रतिक्रियाही सारख्याच होतात.

अनुकरण-संकल्पनेचे ऐतिहासिक महत्त्व : गेल्या शतकाच्या अखेरीस जेव्हा सामाजिक मानसशास्त्र आकारास येत होते, तेव्हा 'अनुकरण' या संकल्पनेस अमाप महत्त्व प्राप्त झाले होते. बॅजट, तार्द, रॉस, बॉल्डविन, मीड आदी सामाजिक विचारवंतांना अनुकरणाच्या प्रक्रियेतच समग्र सामाजिक जीवनाचे मर्म साठविलेले आहे, असे वाटत असे. त्यांच्या मते, मानवी समाजातल्या रूढी, लोकाचार, सांस्कृतिक परंपरा आदींच्या मुळाशी अनुकरण हीच प्रक्रिया असते.

गाब्रीएल तार्दने तर असेही म्हटले, की 'पुनरावर्तन' हे एक वैश्विक तत्त्व आहे व अनुकरण म्हणजे त्या विश्वव्यापी तत्त्वाचाच एक आविष्कार आहे. त्याच्या मते, समाजजीवन म्हणजे अनुकरणच होय. त्याने अनुकरणाचे पुढीलप्रमाणे नियमही बसवले : (१) बहुधा समाजाच्या वरच्या पातळीवरच्यांचे अनुकरण खालच्या पातळीवरचे लोक करतात. (२) अनुकरण हे नेहमी प्रथम आंतरिक गोष्टींचे (विचारप्रणाली, मते

इत्यादींचे) होते व मग बाह्य गोष्टींचे (वर्तनप्रकारांचे) होत असते. (३) अनुकरणाचा फैलाव समाजात भूमिती-श्रेणीने होत असतो. (४) विचारप्रणालीपेक्षा आचारप्रणाली समाजात दीर्घकाळ टिकून राहतात.

सामाजिक जीवनात माणसे एकमेकांचे पुष्कळदा अनुकरण करतात, ही वस्तुस्थिति आहे. परंतु अनुकरण ही संकल्पना वर्णनात्मक आहे, स्पष्टीकरणात्मक नाही; कारण एक व्यक्ती दुसरीचे अनुकरण का करते ? केव्हा करते ? किती प्रमाणात करते ? या प्रश्नांची उत्तरे केवळ 'अनुकरण' ह्या संकल्पनेद्वारा मिळत नाहीत.

अनुकरणामागील प्रेरणा : आपण इतरांचे नेहमीच व प्रत्येक बाबतीत अनुकरण करतो, असे नाही. रेल्वेत अथवा मोटारीत इतर प्रवासी भांडू लागले, की त्या भांडणात आपण सामील होतोच, असे नाही. ज्या क्रियांना आपल्या प्रयोजनांच्या दृष्टीने काही ना काही अर्थ असतो, त्याच क्रियांचे आपण अनुकरण करतो. भोवतालची माणसे संकटकाळी पळू लागली व आपल्यावरही ते संकट आहे असे आपणास वाटले, म्हणजे आपण पळू लागतो; केवळ अनुकरणासाठी अनुकरण, असा प्रकार होत नाही. अनुकरण ही काही उपजत व अनिवार्य सहजप्रवृत्ती नव्हे. जैव किंवा मानसिक प्रयोजनपूर्तीशी अनुकरण संबंधित असते.

मुले मोठी होऊ लागली, की आईवडिलांचा तसेच परिसरातील विविध ज्येष्ठ व्यक्तींचा आदर्श स्वीकारून त्यांचे अनुकरण करतात. प्रौढ माणसे-देखील स्वतः थोरामोठ्या व्यक्तींच्या जीवनाचे आदर्श अनुसरण्याचा प्रयत्न करतात. कथाकादंबऱ्यांतल्या, काव्यनाटकांतल्या तसेच चित्रपटांतल्याही उदात्त वा अन्यथा आकर्षक व्यक्तींच्या वर्तनप्रकारांनीही कित्येक माणसे प्रभावित होतात व त्यांचे अनुकरण करू लागतात.

ॲल्बर्ट बँडुरा याच्या मते, अनुकरणप्रक्रिया म्हणजे दुसऱ्या व्यक्तीला आलेले इष्ट अनुभव आत्मसात करण्याची अथवा परानुभवाद्वारे ज्ञान मिळविण्याची प्रक्रिया होय. ज्या गोष्टी शिकावयास इतरांना महत्प्रयास पडले किंवा धोके पतकरावे लागले, त्या गोष्टी त्यांच्या अनुकरणाद्वारे सहजासहजी, म्हणजे मूळच्या शिक्षणप्रक्रियेतले सायास आणि धोके टाळून, ग्रहण होत असतात.

मुलांच्या मानसिक विकासात अनुकरणाचे महत्त्व सांगताना जे. बॉल्डविन म्हणतो, की अनुकरण हा बालकांच्या मनोविकासाचा गाभाच आहे. त्याच्या मते, अनुकरणाचे अहेतुक व सहेतुक असे किमानपक्षी दोन प्रकार मानले पाहिजेत. या प्रक्रियेत ग्रहण, आत्मसातकरण व उत्क्षेपण अशा तीन अवस्था असतात. पहिल्या अवस्थेत बालक आदर्शांचे प्रतिमाग्रहण करीत असते; तर दुसरीत ते आपल्या हालचाली, लकबी, वृत्ती इ. गोष्टी आत्मसात करीत असते आणि तिसरीत त्याला आपल्या आदर्शाची चांगलीच जाण आलेली असते. आदर्शरूप व्यक्तीच्या भाव-जीवनाची तसेच आपण तिच्यासारखे वागत असतो याचीही उमज बालकाला आलेली असते. याच अवस्थेत अनुकरणाद्वारे 'इतरांचे' आकलन बालकास होत असते.

बॉल्डविनने वर्णिलेल्या उत्क्षेपण अवस्थेला केंद्रस्थानी कल्पून जी. एच्. मीडने सामाजिकीकरण सिद्धांत प्रसृत केला आहे. उत्क्षेपण अवस्थेच्या योगानेच आपण इतरांची भूमिका उमजू शकतो. इथे आपण केवळ अंधानुकरणच करीत असतो असे नव्हे; तर त्या कृतीत आदर्शरूप व्यक्तीच्या भूमिकेची जाण आणि स्वतःचे निरीक्षण यांची गुंफणही होत असते. म्हणूनच करपल्लवी, नेत्रपल्लवी इ. संकेतांची देवाणघेवाण होऊ शकते. परिणामतः दोन व्यक्तींमध्ये सुसंवाद निर्माण होतो. पुढे अधिक विकास होत जाऊन प्राथमिक स्वरूपाच्या पल्लवींच्या ऐवजी अर्थगर्भ शब्दांची योजना होऊ लागते.

अनुकरणासंबंधी काही उपपत्ती : अनुकरणाच्या प्रक्रियेचे मानसशास्त्रज्ञांनी विविध प्रकारे स्पष्टीकरण केलेले आहे :

(१) बॅजट, तार्द, बॉल्डविन, रॉस, जेम्स, मॅक्डूगल आदी मानस-शास्त्रज्ञांच्या मते अनुकरण करणे ही मानव प्राण्यातील एक जन्मजात सहजप्रेरणा आहे.

(२) शारीरिक हालचाल कल्पनाप्रेरित असते, ह्या प्राचीन सिद्धांताच्या आधारे सी. एच्. कूलीसारखे विचारवंत म्हणतात, की दुसरा माणूस करीत असलेल्या क्रियेची स्पष्ट कल्पना आपल्या मनात ठसली, की ती कल्पना आपोआपच आपल्या वर्तनात प्रकट होते.

(३) एफ्. एच्. ऑल्पोर्टसारखे वर्तनवादी मानसशास्त्रज्ञ अनुकरण-प्रक्रियेचे स्वरूप अवलंबीकरणाच्या (अभिसंधानाच्या) तत्त्वानुसार विशद करतात. ई. बी. व्होल्टचे प्रतिपादन असे आहे, की प्रतिध्वनीच्या तत्त्वानुसार एका माणसाच्या वर्तनाचे पडसाद इतरांच्या वर्तनात अपरिहार्यपणे उमटतात.

(४) अलीकडील वर्तनवादी मानसशास्त्रज्ञ 'साधनात्मक अवलंबीकरण' सिद्धांताचा आश्रय घेऊन म्हणतात, की अनुकरणाच्या प्रक्रियेत पारितोषिक आणि समाधान यांचे अत्यंत महत्त्वाचे स्थान आहे.

(५) व्यूहवादी मानसशास्त्रज्ञांच्या मते, जेव्हा व्यक्तीच्या असे ध्यानात येते, की या कृतीचा आपल्या उद्दिष्टांशी साधन म्हणून उपयोग शक्य आहे, तेव्हा चटदिशी ती त्या कृतीचे अनुकरण करावयास प्रवृत्त होते.

(६) सिग्मंड फ्रॉइड आणि अन्य मनोविश्लेषकांच्या मते, बालकाचे मातापित्यांशी भावनिक तादात्म्य अथवा एकात्मता होते आणि त्यामुळे ते त्यांच्या वर्तनाचे व नैतिक आदर्शांचे अनुकरण करते.

(७) जी. डब्ल्यू. ऑल्पोर्टच्या मते, अनुकरणाच्या प्रक्रियेत मुख्यतः ⇨ *समानुभूती* अनुस्यूत असते.

यांतील काही उपपत्ती कालबाह्य ठरलेल्या असून इतरांत तात्त्विक वैगुण्ये दाखविता येण्यासारखी आहेत.

वरील विवेचनावरून हे स्पष्ट होईल, की अनुकरणप्रक्रियेसंबंधी एकवाक्यता होणे सध्या तरी दुरापास्त आहे. पण जसजसे तिच्याविषयीचे ज्ञान अधिक स्पष्ट होत जाईल तसतशा या उपपत्तीही जवळ येत जातील, अशी शक्यता आहे.

संदर्भ : 1. McDougall, W. *Introduction to Social Psychology*, Methuen, 1956. 2. Miller, N. E.; Dollard, J. *Social Learning and Imitation*, New Haven, 1941.

कुलकर्णी, वा. मा.

अनुकूलन : प्राणी ज्या स्वाभाविक निवासस्थानात राहतात तेथील परिस्थितीत जिवंत राहण्याला ते लायक असतात, म्हणजेच त्यांची शरीररचना, देहक्रिया, वर्तन आणि जीवनप्रणाली या सगळ्या गोष्टी त्या परिस्थितीशी जुळणाऱ्या असतात. पण काही कारणांमुळे परिस्थितीत बदल झाला आणि तेथील प्राण्यांना या बदललेल्या परिस्थितीतच राहावे लागले किंवा प्राण्यांना काही अपरिहार्य कारणामुळे आपले निवासस्थान सोडून वेगळी परिस्थिती असलेल्या स्थानी जावे लागले तर त्यांच्यात जे बदल होतात त्यांना 'अनुकूलन' म्हणतात. अनुकूलन ही संज्ञा प्राण्याच्या अनुकूली लक्षणाला त्याचप्रमाणे ज्या क्रियेने अनुकूलित स्थिती उत्पन्न होते त्या क्रियेलाही लावतात. प्राण्यांच्या वेगवेगळ्या समूहांत अनुकूलनाचे प्रमाण वेगवेगळे असते. काहींत ते एखाद्या लहान जागेतील परिस्थिती-पुरतेच मर्यादित असते तर काहींत ते सामान्य असते. पहिल्या प्रकाराचे उदाहरण चिचुंद्री हे होय. जमिनीतील बिळात राहता येण्याच्या दृष्टीने तिचे अनुकूलन झालेले असते. डोळे अगदी बारीक, कान लहान, दात बारीक, पुढचे पाय आखूड आणि मागचे लांब असतात. उंदीर हे दुसऱ्या प्रकाराचे उदाहरण म्हणून देता येईल. हवामान, अन्न किंवा संरक्षण या बाबतींत भिन्न असणाऱ्या वेगवेगळ्या परिस्थितीत तो यशस्वीपणे राहू शकतो.

अनुकूलने पुष्कळ प्रकारची असतात आणि ती प्राण्यांची शरीररचना, शरीरक्रिया आणि वर्तन यांत एकाच वेळी दिसून येऊ शकतात; इतकेच नव्हे, तर त्यांचे परस्परांशी संबंध असतात. मधमाशीमध्ये पुष्कळ अनुकूलने आढळतात. उदा., मकरंद (मध) गोळा करण्याकरिता चूषी मुखांगे (शोषण करणारे तोंडाचे अवयव), शर्करांवर निर्वाह करण्याचे सामर्थ्य, पराग गोळा करण्याकरिता केस आणि केसांचे कुंचले, फुलांचे रंग ओळखण्याकरिता लागणारी डोळ्यांची विशिष्ट संवेदनक्षमता, मेणाचे उत्पादन आणि अन्न साठविण्याकरिता व पिल्लांच्या निवाऱ्याकरिता त्याच्यापासून पोळे बनविणे आणि पोळ्यातील तीन जातींच्या माश्यांच्या सवयींचा अत्यंत गुंतागुंतीचा साचा. या विविध अनुकूलनांचे परस्परसंबंध असल्यामुळे मधमाशीला आपला जीवनक्रम सुरळीत चालू ठेवता येतो.

अनुकूलन हे प्राण्यांच्या अंगी असणारे एक महत्त्वाचे आणि असाधारण लक्षण आहे. बहुतेक अनुकूलने उपजत (जन्मसिद्ध) असली तरी कित्येक व्यक्तींच्या आयुष्यात उत्पन्न होतात. लोहाराच्या उजव्या हाताचे स्नायू एकसारखे उपयोगात आणल्यामुळे फार मोठे होतात. लामार्क यांच्या मताप्रमाणे अशी उपार्जित (मिळविलेली) लक्षणे एका पिढीतून पुढच्या पिढीत उतरतात. जिराफाची मान आखूड होती पण झाडांच्या वरच्या फांद्यांची पाने खाण्याचा प्रयत्न करताना ती ताणली गेल्यामुळे थोडी लांब झाली आणि अनुकूलनाची ही प्रवृत्ती पुढच्या पिढीत उतरली. अशा प्रकारे उत्तरोत्तर मान लांब होत जाऊन हल्लीचा जिराफ उत्पन्न झाला. निश्चित पुराव्याच्या अभावी लामार्क यांची ही कल्पना मागे पडली.

डार्विन यांनी या प्रश्नाचे स्वरूप आपल्या नैसर्गिक निवडीच्या तत्त्वाने पालटून टाकले. त्यांनी असे दाखविले की, ज्या प्राण्यांमध्ये वंशागमक्षम (एका पिढीतून पुढच्या पिढीत उतरणारे) फेरबदल आढळतात त्यांच्यावर नैसर्गिक निवडीचा परिणाम होतो आणि अनुकूलन हे त्याचेच फळ होय. जी अनुकूलने उपयुक्त किंवा हितकर असतील त्यांची निवड होते व ज्यांना काहीच किंमत नसते किंवा जी अपायकारक असतात त्यांची केव्हाही निवड होत नाही. प्राणी ज्या परिस्थितीत राहतात तिच्याशी जर त्यांचे पूर्णपणे अनुकूलन झालेले असेल तरच ते जगण्याचा जास्तीत जास्त संभव असतो.

डार्विन यांच्या काळात ⇨ *आनुवंशिकीचा* फारसा अभ्यास झालेला नव्हता. पण त्यानंतर झालेल्या आनुवंशिकीच्या प्रगतीमुळे काही अनुकूलनांच्या उत्पत्तीविषयी माहिती मिळाली पण इतर बऱ्याच अनुकूलनांविषयी अद्याप काहीच खुलासा झालेला नाही. अनुकूलनांच्या उत्पत्तीविषयी थोडक्यात सांगावयाचे झाले तर, नैसर्गिक निवडीच्या दडपणाच्या परिणामामुळे अनुकूलने उत्पन्न होतात असे म्हणता येईल. एखाद्या समुदायात अस्तित्वात असलेल्या अतिशय हितावह लक्षणांचे रक्षण करण्याकडेच नैसर्गिक निवडीचा रोख असतो. बाह्य कारकांच्या उद्दीपनाची अनुक्रिया म्हणून उत्परिवर्तने (आनुवंशिक लक्षणांमध्ये होणारे आकस्मिक बदल, → उत्परिवर्तन) उत्पन्न होत नाहीत; ती वाटेल तशी उत्पन्न होतात. यांपैकी ज्यांना अनुकूली मूल्य असते ती पुढच्या पिढ्यांत उतरण्याचा फार संभव असतो आणि कालांतराने सगळ्या समुदायात ती पसरणे शक्य असते. गुणसूत्रांची (एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत आनुवंशिक लक्षणे नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांची, → गुणसूत्र) संख्यावाढ किंवा पर-निषेचन (एका प्राण्याच्या शुक्राणूचा त्याच जातीच्या दुसऱ्या प्राण्याच्या अंडाणूशी होणारा संयोग) यांच्यासारख्या इतर आनुवंशिक बदलांमुळे या नवीन लक्षणांच्या परिणामात वाढ होते. परिस्थितीमुळे जरी प्रत्यक्षपणे आनुवंशिकतेचा साचा बनत नसला तरी निवासस्थानाच्या परिस्थितीमुळे तो काही मार्गांपुरताच मर्यादित होतो.

अगदी भिन्न वर्गातील प्राणी जेव्हा एकाच प्रकारच्या परिस्थितीत राहतात तेव्हा सामान्यतः स्पष्ट साम्य असणाऱ्या संरचना त्यांच्यात उत्पन्न होतात. या घटनेला 'समाभिरूपता' म्हणतात. शार्क, देवमासे, शिंशुक आणि सील यांच्यासारख्या समुद्रातील मोठ्या पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांचे शरीर प्रवाह-रेखित असते आणि त्यांचे पर अथवा पाद वल्ह्यांसारखे असतात. हे साम्य समान जीवनक्रमामुळे झालेल्या अनुकूलनाचाच परिणाम होय. क्रमविकास चालू असताना पुष्कळदा असे घडते की, एकाच वंशाचे अथवा अतिशय निकट संबंध असणाऱ्या वंशांचे प्राणी अन्न आणि संरक्षण मिळविण्याकरिता निरनिराळ्या ठिकाणी जातात आणि यामुळे वेगवेगळ्या जीवनक्रमाला उपयुक्त अशी विविध अनुकूलने त्यांच्यात उत्पन्न होतात. या घटनेला 'अनुकूली विकिरण' म्हणतात. उदा., पौर्वज स्तनी प्ररूपांपासून (ज्यावरून जातीचे अगर वंशाचे गुणधर्म ठरवितात अशा व्यक्तिगत जीवाच्या नमुन्यापासून) वेगवेगळ्या वंशपरंपरा निर्माण झाल्या आहेत. सपाट प्रदेशात चरणारे प्राणी (गुरेढोरे, घोडा), बिळे करून राहणारे प्राणी (चिचुंद्री, उंदीर), उडणारे प्राणी (वटवाघुळे), जलीय प्राणी (देवमासा, सील, समुद्रगाय), वृक्षवासी प्राणी (माकडे), मांसाहारी प्राणी (कुत्री, मांजरे) इ.

प्राण्यांची पुष्कळ अनुकूली लक्षणे संरक्षक असतात. कासव, आर्मडिलो व गोगलगाय यांची कवचे आणि साळीच्या अंगावरचे लांब काटे ही संरचनात्मक अनुकूलने त्या त्या प्राण्यांचे रक्षण करतात. गांधीलमाशीचे डंख मारणे व सापाचे चावणे ही क्रियात्मक अनुकूलने त्या प्राण्यांच्या बचावाकरिताच असतात. प्राण्यांचे रंग हा सामान्यतः संरक्षक अनुकूलनाचा आणखी एक प्रकार मानण्यात येतो [→ अनुकृति; मायावरण].

अनुकूलने व्यक्त होण्याकरिता पुष्कळच कालावधी लागतो हे निर्विवाद आहे; पण लवकर दृष्टीस पडणाऱ्या काही अनुकूलनांची उदाहरणेही अलीकडे दिसून आली आहेत. दक्षिण कॅलिफोर्नियात लिंबाच्या झाडांवरील तांबड्या शल्क(खवले)-कीटकांचा नाश करण्याकरिता हायड्रोसायानिक अम्ल वायू फवारीत असत परंतु काही काळानंतर या वायूने हे कीटक मरेनासे झाले. संशोधनानंतर असे आढळून आले की, या वायूला प्रतिरोध करण्याची शक्ती या कीटकांच्या अंगी उत्पन्न झाली होती. दुसरे उदाहरण माश्यांचे आहे. घरातील माश्या नाहीशा करण्याकरिता डीडीटी घरात सगळीकडे फवारतात. सुरुवातीला यामुळे माश्या मरतात पण माश्यांच्या दोनचार पिढ्यांनंतर या औषधाचा माश्यांवर काही परिणाम होत नसल्याचे आढळून आले आहे. या औषधाला प्रतिरोध करण्याची शक्ती त्यांच्यात उत्पन्न होते.

पहा : उपार्जित गुणधर्म; नैसर्गिक निवड. जोशी, मा. वि.

मानसिक अनुकूलन : मानसशास्त्रीय दृष्ट्या अनुकूलन (अथवा समायोजन) म्हणजे जेणेकरून जीवन गतिमान राहील व मानसिक स्वास्थ्य भंग पावणार नाही, अशा प्रकारे प्राप्त परिस्थिती व व्यक्तीचे प्रेरणात्मक जीवन यांच्यातील मेळ होय. कधी परिस्थितीत परिवर्तन घडवून आणून, तर कधी स्वतः परिस्थितीशी जमवून घेऊन व्यक्ती परिस्थितीशी समायोजन साधीत असते. ज्याप्रमाणे जैविक पातळीवर भौतिक परिसराशी समायोजन हे जीवरक्षणाच्या दृष्टीने अत्यावश्यक असते, त्याचप्रमाणे मानसिक पातळीवरही मानसिक आरोग्यरक्षणाच्या दृष्टीने व्यक्तीच्या सामाजिक–सांस्कृतिक परिसरातील प्रसंगांशी अनुकूलन वा समायोजन झालेले असणे, हेही महत्त्वाचे असते. त्यासाठी मानसिक शक्तिव्यय घडविणारे संघर्ष, तसेच विकृत स्वरूपाची स्पर्धा टाळणे व इतरांबरोबरच्या सहकार्याचे क्षेत्र वाढवणे इ. गोष्टी आवश्यक असतात.

व्यक्तीचे जीवन नेहमीच सुरळीत व सुखकर रीत्या चालत असते, असे नाही. व्यक्तीच्या जैविक गरजा व तज्जन्य क्षुधा, तृषा, रक्षण, समागम इ. प्रेरणा, त्याचप्रमाणे व्यक्तीच्या सामाजिक जीवनाशी निगडित असलेल्या सहवास, प्रेम, प्रतिष्ठा, स्वीकृती, वर्चस्व वगैरे मानसिक–सामाजिक प्रेरणा आणि व्यक्तीला प्रेरित करणाऱ्या तिच्या सवयी, अभिवृत्ती, आकांक्षा इत्यादींच्या बाबतीत अतृप्तीचे व वैफल्याचे प्रसंग उद्भवत असतात.

व्यापक अर्थाने हे प्रसंग म्हणजे प्रेरणागत संघर्षाचे प्रसंग होत. ह्या अतृतीच्या वा संघर्षांच्या प्रसंगांचे मूळ कधी व्यक्तीच्या शारीरिक अथवा बौद्धिक दुर्बलतेत अथवा व्यंगांमध्ये असते; कधीकधी भौतिक वा आर्थिक प्रतिकूल परिस्थिती कारणीभूत असते; कधी परिस्थितीचे दडपण कारणीभूत असते; कधी सामाजिक नीतीचा अडसर येतो; कधी व्यक्तीच्या दोन विरोधी प्रेरणा एकाच वेळी प्रबल होतात, तर कधी व्यक्तीच्या प्रबल प्रेरणा व बालपणापासूनचे नैतिक संस्कार, तसेच स्वतःच्या विवेकशीलतेतून निर्माण झालेली आंतरिक मूल्ये यांच्यामध्ये द्वंद्वप्रसंग येतो.

असे संघर्षप्रसंग जरी व्यक्तीच्या मनःस्वास्थ्याला बाधक असले, तरी ते नेहमीच अनिष्ट म्हणता येणार नाहीत. कारण संघर्षामुळे व्यक्तीच्या कर्तृत्वाला आव्हानही मिळत असते व ते व्यक्तिमत्त्वविकासाला उपकारकही ठरतात. परंतु स्वस्थता टिकवू पहाणे हा जीवमात्राचा स्वभावच असल्याकारणाने संघर्षप्रसंग व तज्जन्य ताण सुसह्य करण्याचे प्रयत्न व्यक्ती करू लागते.

संघर्षप्रसंग नाहीसा करून समायुक्त स्थिती व समाधान प्राप्त करून घेण्याचे व्यक्तीचे प्रयत्न (१) अनुरूप कृतिप्रधान (टास्क ओरिएंटेड) असू शकतात. उदा., प्रसंग व स्वतःची कुवत, स्वभाव, परिस्थिती वगैरे ध्यानी घेऊन त्या प्रसंगाशी धडक देऊन किंवा पर्यायी मार्ग अवलंबून आपल्या प्रेरणांची तृप्ती करून घेणे किंवा (२) ते प्रयत्न मुख्यत्वेकरून आत्मगौरव वा अस्मिताभाव कसातरी सुरक्षित ठेवण्याचे असतात व अशा रीतीने व्यक्ती मनःस्वास्थ्य मिळवू पहाते. उदा., माघार घेणे, दिवास्वप्ने रंगविणे, लटक्या सबबींनी मिथ्या समर्थन करणे, स्वतःच्या अप्रशस्त हेतूंचे वा प्रवृत्तींचे इतरांवर प्रक्षेपण वा आरोपण करून आत्मसन्मान टिकविणे वगैरे. या व अशा अनेक प्रयुक्त्या फ्रॉइड यांनी प्रकाशात आणल्या आहेत व त्यांना 'स्व'-रक्षणप्रयुक्त्या अशी संज्ञा दिली आहे. त्यांचा आश्रय व्यक्ती बहुधा अजाणता घेत असते.

या 'स्व'-रक्षणप्रयुक्त्या एकपरी अनुकूलन वा समायोजन साधण्याच्याच तऱ्हा असतात. त्यांचा अवलंब वेळप्रसंगी सर्वच जण करतात. मात्र त्यांचा अतिरेकी वापर मानसिक आरोग्याच्या दृष्टीने अनिष्ट असतो. या 'स्व'-रक्षणप्रयुक्त्यांच्या आहारी व्यक्ती गेली, की तिच्या वर्तनाची गणना विकृतींच्या सदरात होते.

पहा : अपसामान्य मानसशास्त्र; मानसिक आरोग्य.

संदर्भ : 1. Shaffer, L. F.; Shoban, E. J. *Psychology of Adjustment,* Houghton-Miffin, 1956. 2. Steckle, L. G. *Problems of Human Adjustment,* New York, 1957.

अकोलकर, व. वि.; कुलकर्णी, वा. मा.

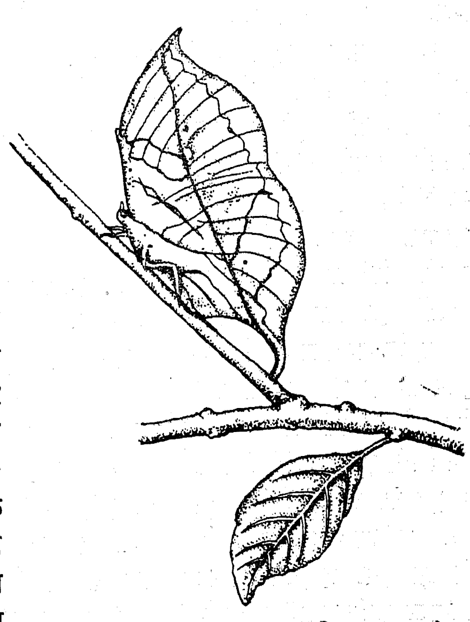
अनुकृति : या शब्दाचा मूळ अर्थ नक्कल असा आहे. निसर्गात प्राण्यांच्या संरक्षणाकरिता ज्या विविध योजना आढळतात त्या सगळ्यांत अनुकृती ही अत्यंत परिपूर्ण आणि अद्भुत होय. आकार, ढब, रंग आणि वर्तन या बाबतींत इतर प्राण्यांशी, वनस्पतींशी किंवा निर्जीव वस्तूंशी असणाऱ्या प्राण्यांच्या साम्याला 'अनुकृती' हे नाव दिलेले आहे. अनुकृतीमुळेच हे प्राणी सहजासहजी दिसून येत नाहीत; किंवा दिसतात तेव्हा ते आपल्या दिखाऊ उपद्रवीपणाची जाहिरात करतात.

अनुकृतीचे संरक्षक आणि आक्रमक असे दोन प्रकार आहेत. त्याचप्रमाणे संरक्षक अनुकृतीचे छद्मी (लपविलेली) व भयसूचक आणि आक्रमक अनुकृतीचे छद्मी व प्रलोभक (मोह घालणारी) असे आणखी उपप्रकार आहेत. याखेरीज अनुकृतीचे आणखीही दोन भाग पाडता येतील : (१) अचेतन किंवा निष्क्रिय. या प्रकारात रूप आणि रंग यांच्यामुळे साम्य उत्पन्न होते. बहुसंख्य अनुकारकांचा (नक्कल करणाऱ्यांचा) या प्रकारात समावेश होतो; आणि (२) चेतन किंवा सक्रिय. या प्रकारात अनुकारक आपल्या वर्तनाने प्रतिरक्षित (निर्भय) आदर्शाचे अनुकरण करतो.

अनुकृतीकरिता सृष्टीतील सजीव पदार्थच आदर्श म्हणून पाहिजेत असे नाही. निर्जीव वस्तूदेखील चालतात. दगडगोट्यांपासून तो झाडांच्या डहाळ्या किंवा एखाद्या क्रियाशील उपद्रवी कीटकापर्यंत सगळ्यांचे अनुकरण केले जाते.

संरक्षक अनुकृती : हिच्या दोन प्रकारांपैकी छद्मी प्रकार सामान्यतः जास्त आढळतो. *क्रिप्टोलिथोडिस* हा खेकडा याचे एक उत्तम उदाहरण होय. याचा वाटोळा आकार, गुळगुळीतपणा, रचना आणि पांढरा रंग ही सर्व समुद्रकिनाऱ्यावरील बिलोरी गोट्यांशी इतकी बेमालूम जुळणारी असतात की, तो ओळखू येणे शक्य नसते. हातांनी या गोट्यांची उलथापालथ केल्यावर त्याच्या हालचालींमुळेच त्याचे खरे स्वरूप प्रकट होते. अशा प्रकारे संपादन केलेली प्रतिरक्षा (निर्भयता) हे खरे संरक्षण होय यात शंका नाही. ही अनुकृती निःसंशय अचेतन प्रकारची होय. कारण खेकड्याच्या थोड्याशा हालचालीनेदेखील त्याचे अस्तित्व दिसून येते. दुसऱ्या एका खेकड्याचे समुद्राच्या लाटांनी झिजलेल्या प्रवाळाच्या खडकांशी हुबेहूब साम्य असते. हा प्राणी मांसाहारी असल्यामुळे या गोपनाचा दुहेरी हेतू असणे संभवनीय आहे. शत्रूपासून संरक्षण हा एक आणि भक्ष्य पकडण्याकरिता साहाय्य हा दुसरा.

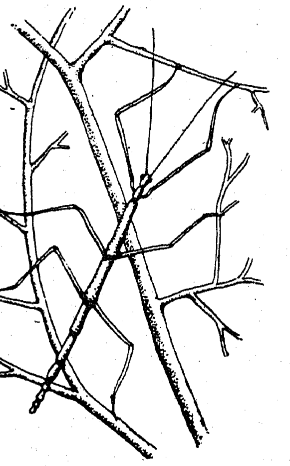
जिऑमेट्रिड पतंगांच्या सुरवंटांचे रंग पुष्कळदा संरक्षक असतात; इतकेच नव्हे, तर निरनिराळ्या झाडांच्या डहाळ्यांची व शिरकुट्यांची ते हुबेहूब नक्कल करतात. *सेलेनिया टेट्राल्युनारिया* या पतंगाचा सुरवंट आपल्या मागच्या पायांनी फांदी घट्ट पकडून तिच्याशी कोन करून आपले शरीर ताठ उभे करतो. शरीराचा रंग आणि आकार या बाबतींत याचे शिरकुट्यांशी असलेले साम्य इतके परिपूर्ण असते आणि शरीराचा हा आविर्भाव इतका वेळ टिकणारा असतो की, एखाद्या सराईत निरीक्षकालादेखील ही बतावणी उमगत नाही. प्रत्यक्ष स्पर्श केल्यावरच ही काटकी नसून प्राणी आहे हे समजते. अशा तऱ्हेची अनुकृती रंग आणि आकार या बाबतींत मुख्यतः अचेतन असते. परंतु ही नकली बैठक साध्य करण्याकरिता त्यापूर्वी प्रयत्न करावा लागत असल्यामुळे ही अनुकृती अंशतः चेतन किंवा क्रियाशील असते.



आ. १. मोडक्या शिरकुटीसारखा दिसणारा सुरवंट.

शिझुरा मकोनिस हा जिऑमेट्रिड पतंग अनुकृतीचा याच्या पुढील पल्ला गाठतो. याचा सुरवंट डहाळीची हुबेहूब नक्कल करतोच पण खुद्द पतंगसुद्धा फांदीच्या सालीची नक्कल करतो. डोके खाली करून तो फांदीच्या सालीला घट्ट चिकटतो. आपल्या ताठ शरीराचा फांदीशी कोन करून ते उभे करतो आणि पंख अंगाभोवती अशा तऱ्हेने गुंडाळून घेतो की, सालीशी असणारे साम्य अधिकच उठून दिसते.

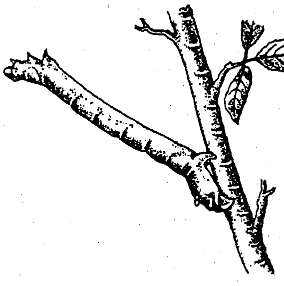
यष्टि-कीटकांचे शरीर सडपातळ असते. पाय बुडापासून निमुळते होत गेलेले असतात, रंग संवादी असतात आणि संचलन मंद असते. हे कीटक उत्कृष्ट अनुकारक आहेत. काही यष्टि-कीटकांची चालण्याची ढब फार विचित्र असते. काही हळूहळू थबकत चालतात तर काही डुलत डुलत



आ. २. शिरकुड्यांशी पूर्णपणे तादात्म्य झालेला यष्टि-कीटक.

किंवा लटपटत चालतात. उष्ण आणि उपोष्णकटिबंधीय प्रदेशांत या कीटकांच्या सहाशेपेक्षा जास्त जाती आहेत. यांपैकी काहींच्या संरक्षक योजना खरोखरच विलक्षण असतात. याचे सर्वोत्कृष्ट उदाहरण *फायलियम* या पर्णकीटकाचे होय. याचे पंख, चपटे आणि पसरट शरीर आणि पाय हिरव्या रंगाचे असतात. या हिरव्या रंगावर मधूनमधून पिवळसर रंगाचे वेडेवाकडे ठिपके असतात, ते पानांवरील ⇨ *कवकांच्या* डागांसारखे दिसत असल्यामुळे या कीटकाचे पानांशी तंतोतंत साम्य दिसून येते.

पुष्कळ फुलपाखरांचे स्वरूप पानांसारखे असते, निर्जीव किंवा कोमेजलेल्या पानांच्या सर्वसाधारण रंगापुरतेच हे साम्य मर्यादित नसते; तर पानाचा देठ, त्याची मधली शीर, शिराविन्यास (शिरांची मांडणी), कवकबिंदू आणि रोगयुक्त पानांमध्ये आढळणाऱ्या मोकळ्या जागा या सर्वांची हुबेहूब नक्कल केलेली आढळते. *सीनोफ्लेबिया आर्किडोना* हे बोलीव्हियातील फुलपाखरू अशा प्रकारचे आहे. तथापि, *कॅलिमा पॅरालेक्टा* या भारतीय फुलपाखराचे उदाहरण लक्षात ठेवण्यासारखे आहे. या फुलपाखराचा मागचा पंख लांब होऊन देठासारखी रचना तयार होते आणि पानावर आढळणारी इतर सर्व चिन्हे पूर्णत्वाला पोहोचलेली असतात. या फुलपाखराच्या वरच्या बाजूचा रंग ठसठशीत निळा-काळा असून त्यावर तांबूस-पिवळा किंवा निळसर-पांढरा पट्टा असतो. हे फुलपाखरू ओळखण्याची खूण म्हणजे हा पट्टा होय. हे फुलपाखरू उडत असताना त्याचे रंग स्पष्ट दिसतात, पण बसताक्षणीच पंख मिटल्यामुळे हे रंग दिसेनासे होतात आणि पंखांच्या अधर-पृष्ठाचे संरक्षक रंग मात्र दिसतात.



आ. ३. पानासारखे दिसणारे भारतीय फुलपाखरू *कॅलिमा पॅरालेक्टा*.

भयसूचक अनुकृती : या अनुकृतीचे काही असामान्य प्रकार येथे दिलेले आहेत. या प्रकारात अनुकारक प्राणी भडक रंगांच्या आणि खाण्याला बेचव किंवा विषारी प्राण्यांची नक्कल करतात.

⇨ *प्रवाल-सर्प* हा चकचकीत रंगाचा एक विषारी साप आहे. भारतात याच्या सात जाती आढळतात. यांच्या शरीरावर तांबडे आणि काळे किंवा इतर रंगांचे आडवे पट्टे एकाआड एक असे असतात. कित्येक जातींचे निर्विष (बिनविषारी) साप प्रवाल-सर्पाच्या विविध जातींची नक्कल करतात. त्यामुळे शत्रूपासून त्यांचा बचाव होतो. *हेटेरोडॉन* हा निर्विष साप विषारी सापाप्रमाणेच फुसकारून व प्रहार करून आपण विषारी साप आहोत असे भासवतो. या कृतीने थोड्याफार प्रमाणात त्याला प्रतिरक्षा मिळते. प्रवाल-सर्पाचे केले जाणारे अनुकरण अचेतन असते. तर *हेटेरोडॉन*ची अनुकृती चेतन असते. कारण ती परिणामकारक करण्याकरिता या सापाला काही कृती करावी लागते.

कीटक-वर्गामध्ये क्रियाशील आणि निष्क्रिय अशा दोन्ही प्रकारच्या अनुकारकांची फार मोठी संख्या आढळते. ते आकार, रंग आणि वर्तन या बाबतींत आपल्या आदर्शांची नक्कल करतात. सर्फिडी कुलातील पुष्प-मक्षिका मधमाश्यांची व गांधीलमाश्यांची, मुद्‌गल (भुंगा) गांधीलमाश्यांची आणि काही पतंग मधमाश्यांची नक्कल करतात; काही फुलपाखरे, खाण्यास बेचव म्हणूनच प्रतिरक्षित असणाऱ्या इतर फुलपाखरांचे अनुकरण करतात. याचे परिचित उदाहरण प्रतिरक्षित मॉनर्क (राज) फुलपाखराचे होय. हे फुलपाखरू खाण्यास बेचव असते म्हणून पक्ष्यांना खायला रुचकर असणारे व्हाइसरॉय फुलपाखरू याची नक्कल करते, नाही तर या फुलपाखरांचा केव्हाच नाश झाला असता.

कधीकधी एखाद्या फुलपाखराची फक्त मादीच एखाद्या प्रतिरक्षित आदर्शाची नक्कल करते; नराचे रंग अगदी वेगळ्या प्रकारचे असतात (द्विरूपी जाती). शिवाय फार दूरवर पसरलेल्या जातींमध्ये एकाच नराचा अनेक रूपांच्या माद्यांशी सहवास होतो; कारण प्रत्येक मादी आपापल्या भागात मुबलक असणाऱ्या प्रतिरक्षित जातीची अनुकृती करते. आफ्रिकेतील डॅनाइड फुलपाखरे खाण्यास बेचव तर पॅपिलिओ स्वादिष्ट असतात. *पॅपिलिओ मेरोप* या आफ्रिकेतील फुलपाखराच्या नराच्या व्याप्तीमध्ये फारसा फरक पडलेला नाही. परंतु पॅपिलिओची मादी म्हणून असणारे मादीचे अस्तित्व बहिरंगातील बदलामुळे जवळजवळ संपुष्टात आलेले आहे; पॅपिलिओ मादीने डॅनाइड मादीचे बाह्य स्वरूप धारण केलेले असते. या पॅपिलिओ माद्या सगळीकडे एकाच जातीच्या डॅनाइड मादीची नक्कल करतात असे नाही, तर ज्या ठिकाणी जी जात विपुल असेल त्या जातीच्या मादीची अनुकृती करतात. याचा परिणाम असा झाला आहे की, या माद्यांमध्ये बहुरूपता दिसून येते. चार रूपे अनुकारी (नक्कल करणारी) असून नराशी साम्य असणारे एक मूळचे रूप असते.

आक्रमक अनुकृती : कित्येक मांसाहारी किंवा कीटकाहारी प्राण्यांमध्ये भक्ष्य मिळविण्याकरिता या प्रकारच्या अनुकृतीचे अवलंबन केलेले आढळते. फुलांवर राहणारे कोळी याचे उत्तम उदाहरण होत. हे कोळी ज्या फुलांवर असतात त्याच फुलांसारखा यांचा रंग असल्यामुळे फुलांवर येऊन बसणाऱ्या कीटकांना ते दिसत नाहीत आणि म्हणून हे कीटक कोळ्यांच्या भक्ष्यस्थानी पडतात. वृक्षांवर राहणारे कोळी झाडाच्या निरनिराळ्या भागांची नक्कल करतात, पण या सगळ्याचा अंतिम हेतू भक्ष्य पकडणे हाच असतो. ही सगळी उदाहरणे छद्मी आक्रमक अनुकृतीची होत.

आणखी एक प्रकारच्या कोळ्याचे रंग आणि रूप या बाबतींत एका जातीच्या ऑर्किडाच्या फुलाशी निकट साम्य दिसून येते. हे साम्य प्रलोभक असून कोळ्याच्या फायद्याचे असते. आफ्रिकेतील एका सरड्याचा रंग संरक्षक असतो, परंतु त्याच्या तोंडाजवळ भडक रंगाचा डाग असतो, त्यामुळे पुष्कळ बेसावध प्राण्यांना भुरळ पडून ते याच्या तावडीत सापडतात.

मेल्याची बतावणी करणे हे अनुकृतीचेच एक स्वरूप आहे; ही सक्रिय अनुकृती होय. अमेरिकेतील ⇨ *ऑपॉस्सम* शत्रूने हल्ला केल्याबरोबर मेल्याचे सोंग करतो. जाड आणि कठीण कवचाचे मुद्गल असेच मेल्याचे सोंग करतात.

अनुकृतीची सगळी उदाहरणे पाहिली असता तिचे दोन सर्वसामान्य प्रकार असल्याचे दिसून येते. घाणेरडा वास, घाणेरडी चव, नांगी असणे इ. गुणधर्मांमुळे आदर्श भक्षकापासून सुरक्षित असतो आणि अनुकारक वरील गुणधर्मांच्या अभावी सुरक्षित नसतो; पण आदर्शाशी बारीकसारीक बाबतींतही असलेल्या त्याच्या फसव्या साम्यामुळे तो भक्षकाच्या तावडीतून निसटतो. अनुकृतीच्या अशा सर्व प्रकारांना 'बेट्सीय अनुकृती' (बेट्स या ब्रिटिश शास्त्रज्ञांच्या नावावरून) म्हणतात.

फ्रिट्स म्यूलर या जर्मन प्राणिविज्ञांना दक्षिण अमेरिकेत फुलपाखरांच्या अनुकारी जातींमध्ये बरीच गुंतागुंत दिसून आली. ती बेट्सीय अनुकृतीच्या साच्यात न बसल्यामुळे, त्यांनी अनुकृतीचा दुसरा प्रकार **पुढे**

मांडला. त्याला 'म्यूलरीय अनुकृती' म्हणतात. या अनुकृतीत दिसायला अगदी सारख्या आणि खाण्याला बेचव अशा अनेक वेगवेगळ्या जातींचा समावेश होतो. सगळ्यांचे रंग भयसूचक असतात आणि त्यांच्या अनिष्ट गुणधर्मांची एकाच वेळी जाहिरात होत असल्यामुळे भक्षकावर त्याचा हळूहळू का होईना परिणाम होतो व कोणत्याही एका जातीची वाजवीपेक्षा जास्त हानी होत नाही. अनेक रीतींनी अतिशय दूरचा संबंध असणाऱ्या गांधील माश्यांवर आढळणारे पिवळे आणि काळे पट्टे हे म्यूलरीय अनुकृतीचे एक उदाहरण आहे.

अनुकृतीची कारणे : अनुकृती उत्पन्न होण्याचे ➪ *नैसर्गिक निवड* हेच फक्त एक कारण आहे, असे वाइझमन यांनी प्रतिपादन केलेले आहे. निकट साम्य (उदा., पांढरी फुलपाखरे आणि हेलिकॉनिडी कुलातील घाणेरड्या चवीची फुलपाखरे यांत दिसून येणाऱ्या साम्यासारखे) नैसर्गिक निवडीच्या क्रियेवरच अवलंबून राहील. अर्थात प्रत्येक पिढीत ज्या व्यक्तींचे आदर्शाशी जास्त साम्य असेल त्याच व्यक्ती स्थूलमानाने पुनरुत्पादनाकरिता जिवंत राहतील आणि अशा प्रकारे हे साम्य, सुरुवातीला निस्संशय थोडे असले तरी प्रत्येक पिढीत वाढत जाऊन क्रमाक्रमाने सांप्रतच्या पूर्णावस्थेला पोहोचेल.

बेट्स यांनी फुलपाखरांच्या अनुकृतीचा दीर्घकाल अभ्यास करून काढलेले निष्कर्ष वरच्यासारखेच आहेत.

काहींच्या मताप्रमाणे अनुकृती उत्पन्न होण्याचे कारण पुढीलप्रमाणे आहे : फुलपाखरांतल्यासारखी अनुकारी रूपे, एखाद्या ठळक उत्परिवर्तनाने (आनुवंशिक लक्षणांमध्ये होणाऱ्या आकस्मिक बदलाने, → उत्परिवर्तन) उत्पन्न झाली असावीत आणि काही काळ दोन्ही रूपे एकाच वेळी अस्तित्वात असावीत; परंतु क्रमाक्रमाने जुने रूप नाहीसे झाले असावे. अशा प्रकारच्या तर्कामुळे *पॅपिलिओ मेरोपमध्ये* आढळणाऱ्या बहुरूपतेचा फार झाले तर खुलासा होईल; पण इतर बाबतींत तो लागू पडणार नाही. तथापि, आधुनिक मतप्रवाहाप्रमाणे अनुकृती उत्पन्न होण्याची गौण प्रवर्तक कारणे कोणतीही असली तरी नैसर्गिक निवड हे मुख्य होय यात शंका नाही. (चित्रपत्र ७७)

कर्वे, ज. नी.

पहा : मायावरण.

अनुक्रमात्मक विश्लेषण (सांख्यिकीय) :

उपलब्ध सांख्यिकीय निरीक्षणांचे विशिष्ट पद्धतीने एकामागून एक म्हणजे अनुक्रमाने विश्लेषण करून योग्य ते अनुमान काढण्याच्या तंत्राला अनुक्रमात्मक विश्लेषण म्हणतात [→ सांख्यिकीय अनुमानशास्त्र]. सर्वसाधारणपणे या तंत्राचा उपयोग सांख्यिकीय गृहीतकांच्या (म्हणजेच गृहीत धरलेल्या गोष्टींच्या) तौलनिक कसोटीसाठी करतात. सांख्यिकीय आकलनातही (शास्त्रशुद्ध पद्धतीने केलेल्या अंदाजात) अनुक्रमात्मक विश्लेषणाचा पुष्कळ वापर होत आहे तथापि यासंबंधीचे शास्त्र पुरेसे प्रगत झाले आहे, असे म्हणता येणार नाही.

अनुक्रमात्मक कसोटी पद्धतीचा उपयोग व्यवहारात प्रतिदर्शीय (नमुन्याद्वारा) परीक्षणासाठी बऱ्याच प्रमाणात होतो. या पद्धतीत प्रत्येक नवीन निरीक्षण घेतल्यानंतर निरीक्षणे घेण्याची क्रिया पुढे चालू ठेवावयाची की थांबवावयाची हे ठरवणारा एक नियम मांडण्यात येतो. त्यामुळे प्रतिदर्शातील निरीक्षणांची संख्या (म्हणजे प्रतिदर्शाचे आकारमान) अगोदर ठरवावे लागत नाही. खाली दिलेल्या दोन उदाहरणांच्या साहाय्याने वरील कल्पना स्पष्ट होण्यास मदत होईल.

(१) एखाद्या कारखान्यात तयार होणाऱ्या वस्तूंच्या एखाद्या गटात सदोष वस्तू असतात. हा गट स्वीकारावयाचा किंवा नाही हे त्यातील सदोष वस्तूंच्या शेकडा प्रमाणावर अवलंबून असते. अशा वेळी या शेकडा प्रमाणासंबंधी शास्त्रदृष्ट्या योग्य अशी दोन पर्यायी गृहीतके (उदा., ३% वस्तू सदोष असल्यास गट त्याज्य मानावा आणि १% वस्तू सदोष असल्यास स्वीकारण्यास हरकत नाही) मानून व अनुक्रमात्मक पद्धतीचा वापर करून उत्पादित गट स्वीकारावा की नाही यासंबंधीचा निर्णय घेता येतो. संबंधित वस्तू बॉंब, बंदुकीची काडतुसे इ. प्रकारच्या म्हणजे परीक्षण करताना नाश होतील अशा असतील तर या पद्धतीचा वापर करणे श्रेयस्कर ठरते, कारण या पद्धतीत निरीक्षणासाठी लागणाऱ्या वस्तूंची संख्या इतर प्रतिदर्शन-पद्धतींच्या तुलनेने बरीच कमी असते. निरीक्षणे उपलब्ध करून घेण्यास फार खर्च अथवा वेळ लागत असल्यास तेव्हाही तो कमी करण्यासाठी अनुक्रमात्मक विश्लेषण पद्धती उपयुक्त ठरते.

(२) समजा, एखाद्या मोठ्या शहरातील एखाद्या विशिष्ट रोगाने पीडित असलेल्या माणसांचे प्रमाण काढावयाचे आहे. याकरिता अनुक्रमात्मक पद्धती वापरावयाची असल्यास अनुक्रमाने शहरवासी माणसांची तपासणी करताना, त्यांतील रोगपीडित लोकांची काही विशिष्ट संख्या (पूर्वी ठरविलेली, समजा २०) आढळून आल्यानंतर तपासणी थांबवून तोपर्यंत एकूण तपासलेल्या माणसांतील रोगपीडितांचे प्रमाण काढावे लागेल. या पद्धतीत एकूण किती माणसे तपासावी लागतील म्हणजेच प्रतिदर्शाचे (नमुन्याचे) आकारमान केवढे असेल हे आधी निश्चित ठरवता येत नाही. यामध्ये तपासण्याची क्रिया केव्हातरी थांबतेच म्हणजेच प्रतिदर्शाचे आकारमान अनंत असू शकत नाही असे सिद्ध करण्यात आले आहे.

औद्योगिक क्षेत्राखेरीज कृषी, वैद्यक इ. शाखांतील अनुप्रयुक्त संशोधनातही अनुक्रमात्मक विश्लेषण पद्धतीचा वापर करण्यात येतो.

गृहीतकांची अनुक्रमात्मक कसोटी : क्ष या यदृच्छ चलाचे संभाव्यता फलन **फ (क्ष, स)** आहे असे मानू [→ वंटन सिध्दांत]. या संभाव्यता फलनातील **स** हा अज्ञात प्रचल (विशिष्ट परिस्थितीत अचल रहाणारी राशी) आहे. या अज्ञात प्रचलासंबंधी दोन साधी गृहीतके $स = स_0$ व $स = स_1$ आहेत असे समजू. यांपैकी $स = स_0$ हे मूळ गृहीतक असून $स = स_1$ हे पर्याय गृहीतक आहे असे मानू. या गृहीतकांपैकी एक स्वीकारावयाचे असून दुसरे त्याज्य ठरवावयाचे आहे. यासाठी जे. नेमन व ई. एस्. पीअर्सन यांनी सुचविलेल्या कसोटी पद्धतीत एक धन पूर्णांक **प** योजिला जातो. क्ष या यदृच्छ चलाची **प** स्वतंत्र निरीक्षणे $क्ष_1, क्ष_2, \ldots, क्ष_प$ ही उपलब्ध करून घ्यावी लागतात. **प** या आकारमानाच्या यदृच्छ प्रतिदर्शाच्या अवकाशाचे दोन विभिन्न विभाग करतात. या विभागांची निश्चिती प्रथम व द्वितीय प्रकारच्या त्रुटींच्या संभाव्यता [→ सांख्यिकीय अनुमानशास्त्र] अनुक्रमे $म_0$ व $म_1$ यांच्यावर अवलंबून असतात. एका विभागास स्वीकृति-क्षेत्र $वि_0$ म्हणतात. निरीक्षित प्रतिदर्श बिंदू $(क्ष_1, क्ष_2, \ldots, क्ष_प)$ $वि_0$मध्ये असला की गृहीतक $स = स_0$ स्वीकारले जाते व पर्याय गृहीतक त्याज्य ठरते. तोच बिंदू $(क्ष_1, क्ष_2, \ldots, क्ष_प)$ दुसऱ्या विभागात म्हणजेच अस्वीकृति-क्षेत्र $वि_1$ यात असला की पर्याय गृहीतक $स = स_1$ स्वीकारावयाचे असते व मूळ गृहीतक $स = स_0$ त्याज्य ठरते. या पद्धतीतील एक ठळक दोष असा की प्रतिदर्शाचे आकारमान पूर्वनियोजित असते व या पूर्वनियोजनाला उपयुक्त होईल अशी संभाव्यता वंटनाबद्दलची माहिती प्रतिदर्श घेण्यापूर्वी सहसा उपलब्ध नसते. हा दोष नाहीसा करण्यासाठी अनुक्रमात्मक विश्लेषणाची कल्पना दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी सुचविण्यात आली होती. या संकल्पनेला मूर्त स्वरूप देण्याचे कार्य अब्राहम वॉल्ड या अमेरिकन गणितीय सांख्यिकांनी केले. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या सरकारला यासंबंधीच्या संशोधनाचे महत्त्व इतके वाटले की, हे संशोधन प्रसिद्ध करण्याची परवानगी महायुद्ध संपेपर्यंत देण्यात आली नव्हती.

अनुक्रमात्मक गृहीतक कसोटीतील मुख्य तत्त्व म्हणजे प्रतिदर्शाचे आकारमान पूर्वनियोजित नसते. **प** निरीक्षणे उपलब्ध झाल्यानंतर अधिक निरीक्षणे घेण्याचा निर्णय उपलब्ध निरीक्षणांवर अवलंबून असतो. समजा, $क्ष_1, क्ष_2, \ldots, क्ष_प$ ही **प** स्वतंत्र निरीक्षणे उपलब्ध आहेत. **प** या आकार-

मानाच्या प्रतिदर्शांच्या अवकाशाचे आता तीन विभिन्न विभाग, **वि**$_{०}$(**प**), **वि**$_{१}$(**प**) व **वि**$_{२}$(**प**) असे पाडण्यात येतात. या तीन विभागांना अनुक्रमे स्वीकृति-क्षेत्र, अस्वीकृति-क्षेत्र व अनिर्णायक क्षेत्र असे म्हणतात. प्रतिदर्श बिंदू (**क्ष**$_{१}$, **क्ष**$_{२}$, ..., **क्ष**$_{प}$) **वि**$_{०}$(**प**) या स्वीकृति-क्षेत्रात असला की **स**=**स**$_{०}$ चा स्वीकार होतो. तोच जर **वि**$_{१}$ (**प**) या अस्वीकृति-क्षेत्रात असला तर **स**=**स**$_{१}$ चा स्वीकार केला जातो. परंतु तो बिंदू अनिर्णायक क्षेत्रात म्हणजे **वि**$_{२}$(**प**) मध्ये असला की **स**=**स**$_{०}$ किंवा **स**=**स**$_{१}$ यांपैकी कोणत्याही गृहीतकाचा स्वीकार न करता आणखी एक स्वतंत्र निरीक्षण **क्ष**$_{प+१}$ उपलब्ध करून घ्यावे लागते. पहिल्या दोहोंपैकी कोणताही निर्णय घेतला की म्हणजे **स**=**स**$_{०}$ किंवा **स**=**स**$_{१}$ चा स्वीकार करण्याचे ठरले की निरीक्षणे उपलब्ध करून घेण्याचे कार्य थांबवावयाचे. तिसऱ्या निर्णयानंतर (**क्ष**$_{१}$, **क्ष**$_{२}$,...,**क्ष**$_{प}$, **क्ष**$_{प+१}$) या निरीक्षित प्रतिदर्श बिंदूचा विचार **वि**$_{०}$(**प**+१), **वि**$_{१}$(**प**+१) आणि **वि**$_{२}$(**प**+१) यांच्या संदर्भात करावयाचा असतो. तो बिंदू ज्या क्षेत्रात असेल त्याप्रमाणे **स**=**स**$_{०}$, **स**=**स**$_{१}$ यांपैकी एका गृहीतकाचा स्वीकार करण्याचा अथवा **क्ष**$_{प+२}$ हे (**प**+२)वे निरीक्षण घेण्याचा निर्णय घ्यावयाचा असतो.

या पद्धतीत प्रतिदर्श घेण्यास सुरवात करण्यापूर्वी **वि**$_{०}$(**प**), **वि**$_{१}$(**प**) आणि **वि**$_{२}$(**प**) या तीन क्षेत्रांची निश्चिती **म**$_{०}$ व **म**$_{१}$ या प्रथम व द्वितीय प्रकारच्या त्रुटींच्या संभाव्यता लक्षात घेऊन **प** च्या १, २, ३, ४, ५,...या सर्व मूल्यांसाठी करावी लागते. वॉल्ड यांनी या अडचणीचे निराकरण सोप्या रीतीने केले आहे. त्यांच्या पद्धतीप्रमाणे **अ**=(१−**म**$_{१}$)/**म**$_{०}$ व **ब**=**म**$_{१}$/(१−**म**$_{०}$) यांची मूल्ये काढावी.

क्ष$_{१}$, **क्ष**$_{२}$,...,**क्ष**$_{प}$ ही **प** निरीक्षणे उपलब्ध झाली की,

$$\text{ग}\,(\text{प})=\frac{\text{फ}\,(\text{क्ष}_{१},\,\text{स}_{१})\;\text{फ}\,(\text{क्ष}_{२},\,\text{स}_{१})\ldots\text{फ}\,(\text{क्ष}_{\text{प}},\,\text{स}_{१})}{\text{फ}\,(\text{क्ष}_{१},\,\text{स}_{०})\;\text{फ}\,(\text{क्ष}_{२},\,\text{स}_{०})\ldots\text{फ}\,(\text{क्ष}_{\text{प}},\,\text{स}_{०})}$$

हे गुणोत्तर काढावे. जर **ग**(**प**) हे **ब** पेक्षा लहान असेल [**ग**(**प**) ⩽ **ब**] तर **स**=**स**$_{०}$ या गृहीतकाचा स्वीकार करावा. **ग** (**प**) ही संख्या **अ** पेक्षा मोठी असली [**ग** (**प**) > **अ**] तर **स**=**स**$_{१}$ हे गृहीतक स्वीकारावे. परंतु **ग** (**प**) ही **ब** पेक्षा मोठी व **अ** पेक्षा लहान असली [म्हणजेच **ब** ⩽ **ग** (**प**) ⩽ **अ**] की **क्ष**$_{प+१}$ हे आणखी एक निरीक्षण घ्यावे. येथे दोन गोष्टी स्पष्ट केल्या पाहिजेत. एक म्हणजे **म**$_{०}$ व **म**$_{१}$ या संभाव्यता पूर्वनियोजित असतात. त्यांची निश्चिती प्रथम व द्वितीय प्रकारच्या त्रुटींचे संभाव्य परिणाम लक्षात घेऊन करावयाची असते. दुसरी गोष्ट अशी की **अ** व **ब** यांचा जो वापर वॉल्ड यांनी **वि**$_{०}$(**प**), **वि**$_{१}$(**प**) व **वि**$_{२}$(**प**) यांच्याऐवजी केला आहे तो **वि**$_{०}$(**प**), **वि**$_{१}$(**प**) व **वि**$_{२}$(**प**) यांच्या निश्चितीत येणाऱ्या अडचणीवर एक उपाय आहे. या उपायामुळे प्रथम व द्वितीय प्रकारच्या त्रुटींच्या संभाव्यता **प**$_{०}$ व **प**$_{१}$ या न राहता त्यात थोडा फरक पडतो. पण हा फरक अत्यल्प असतो असे सिद्ध करता येते.

किती निरीक्षणे घ्यावीत हे अनुक्रमात्मक परीक्षण पद्धतीत पूर्वनियोजित नसल्यामुळे व **प** निरीक्षणे उपलब्ध झाल्यानंतर आणखी एक निरीक्षण घ्यावयाची शक्यता असल्यामुळे प्रतिदर्श घेण्याचे काम अव्याहतपणे चालू राहणार की काय अशी शंका येणे स्वाभाविक आहे. वॉल्ड यांच्या वर वर्णन केलेल्या पद्धतीत असे घडण्याची संभाव्यता शून्य असते असे सिद्ध करता येते. म्हणजेच **स**=**स**$_{०}$ किंवा **स**=**स**$_{१}$ यांपैकी निदान एक गृहीतक सांत आकारमानाचा प्रतिदर्श घेतल्यानंतर स्वीकारले जाण्याची संभाव्यता एक असते.

नेमन व पीअर्सन यांच्या पद्धतीत **म**$_{०}$ व **म**$_{१}$ निश्चित केल्यास एका ठराविक आकारमानाचा प्रतिदर्श घ्यावा लागतो. हे आकारमान **प**$_{०}$ आहे असे मानू. वॉल्ड यांच्या अनुक्रमात्मक पद्धतीत घ्यावयास लागणाऱ्या प्रतिदर्श आकारमानाची सरासरी नेहमी वापरात येणाऱ्या संभाव्यता वंटनाच्या बाबतीत **प**$_{०}$ पेक्षा कमी असते. वॉल्ड यांच्या पद्धतीची ही आणखी एक महत्त्वाची जमेची बाजू आहे.

वर केलेले विवेचन मूळ व पर्यायी गृहीतक दोन्ही साधे असतानाच लागू पडणारे आहे. तथापि संमिश्र गृहीतकांची कसोटीदेखील थोड्या-फार फरकाने वर विवेचन केल्याप्रमाणे करता येते.

अनुक्रमात्मक आकलन : आकलनासाठी वापरता येणाऱ्या अनुक्रमात्मक पद्धतींचा अभ्यास व ह्यावरील संशोधन अलीकडेच व्हावयास लागले आहे. आकलनासाठी अनुक्रमात्मक पद्धतींचा वापर करताना प्रतिदर्श आकारमान पूर्वनियोजित नसते व निरीक्षणे अनुक्रमानेच उपलब्ध करून घ्यावी लागतात. पण योग्य असा आकलक कसा निवडावा, निरीक्षण घेण्याचे काम केव्हा थांबवावे यांसंबंधी सुस्पष्ट व सर्वत्र वापरण्याजोगे नियम अजून तरी निश्चित झालेले नाहीत.

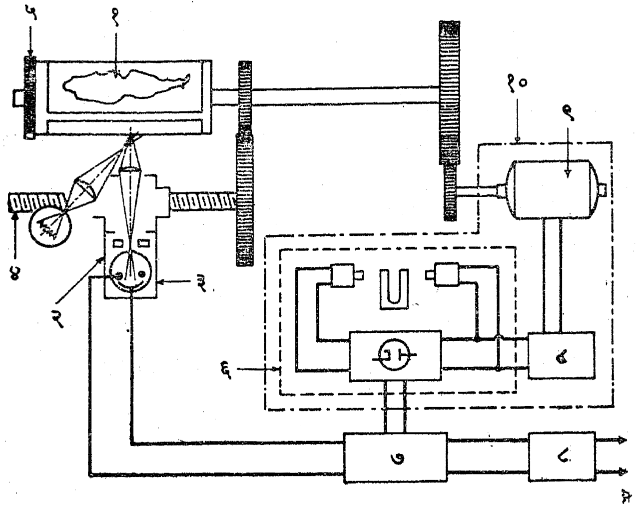
पहा : सांख्यिकीय अनुमानशास्त्र; गुणवत्ता नियंत्रण.

संदर्भ : 1. Kendall, M. G.; Stuart, A. *Advanced Theory of Statistics, Vol. II,* London, 1962. 2. Wald, A. *Sequential Analysis,* New York, 1948.

अडके, श. र.

अनुचित्र-प्रेषण : एखादी प्रतिमा किंवा चित्र एका ठिकाणाहून विद्युत् संदेशाच्या स्वरूपात रेडिओ तरंगांच्या किंवा तारेच्या साहाय्याने प्रेषित करणे व दुसऱ्या ठिकाणी ते हुबेहूब मूळ स्वरूपात मिळवणे, यास 'अनुचित्र-प्रेषण' म्हणतात. छायाचित्रे, नकाशे हाताने काढलेली चित्रे, हस्तलिखित पत्रे इ. या पद्धतीने पाठवता येतात. महत्त्वाच्या व्यक्ती अथवा प्रसंग यांची छायाचित्रे एका ठिकाणाहून दुसऱ्या दूर ठिकाणी पाठवण्याकरिता वर्तमानपत्रे अथवा वृत्तसंस्था या पद्धतीचा उपयोग करतात. काही पुढारलेल्या देशांत तर एकाच वर्तमान-पत्राच्या एका शहरात तयार केलेल्या मूळ प्रतीवरून दूरच्या अनेक शहरांत त्याच्या नकला अनुचित्र-प्रेषणपद्धतीने त्याच्या प्रती छापता येतात. अवकाशात सोडलेल्या उपग्रहाच्या साहाय्याने पृथ्वीवरील निरनिराळ्या भागांवर असलेल्या ढगांची छायाचित्रे या पद्धतीने मिळविणे व त्यावरून हवामानाचा अंदाज बांधणे, हा या पद्धतीचा आणखी एक महत्त्वाचा उपयोग आहे.

अनुचित्रण-प्रेषणपद्धती विसाव्या शतकाच्या आरंभी व्यवहारात आली. त्या वेळी होणारे प्रेषण सर्वस्वी तारेच्या साहाय्याने केले जात असे. पण १९२४ पासून हे प्रेषण रेडिओ तरंगांच्या द्वारे होऊ लागले. संवह (संदेशवाहक) तरंगांची कंप्रता (प्रतिसेकंदास होणारी कंपनसंख्या) जेवढी जास्त, तेवढ्याच प्रमाणात प्रतिसेकंदास पाठविण्यात येणाऱ्या संदेशाची संख्या वाढते. त्यामुळे १९२४–३८ या काळात संवह-रेडिओ तरंग-कंप्रतेत सारखी वाढ होत गेली. या काळात प्रेषण-संदेश व संवह-रेडिओ तरंग यांच्यातील आंतरक्रिया परमप्रसर (महत्तम स्थानांतर) विरूपण (एखाद्या तरंगाच्या विशिष्ट लक्षणामध्ये उदा., परमप्रसारामध्ये, दुसऱ्या तरंगाच्या विशिष्ट लक्षणानुसार बदल करणे, → विरूपण) पद्धतीने केली जात होती. या प्रकारच्या विरूपण-पद्धतीत, मध्यम कंप्रतेच्या रेडिओ तरंगांच्या बाबतीत वातावरणातील रेडिओ गोंगाटामुळे [→ विद्युत् गोंगाट] व उच्च कंप्रता-तरंगांच्या बाबतीत संदेशाच्या तीव्रतेत होणाऱ्या कालपरिवर्ती (कालानुसार) बदलांमुळे चित्रसंदेश-ग्रहण-क्रियेत दोष निर्माण होत असत. हे दोष टाळण्याकरिता १९३८ पासून कंप्रता-विरूपणाची जास्त कार्यक्षम पद्धत उपयोगात आलेली आहे. अनुचित्र-प्रेषणपद्धतीचे मुख्य कार्य-विभाग खालीलप्रमाणे असतात (पहा : आकृती). (१) मूळ चित्राचे लहान आकारमानाच्या विभागांत (उदा., ०·२५×०·२५ मिमी.) विभाजन करून त्यातील प्रत्येक घटकाचे प्रकाशकिरणांच्या साहाय्याने क्रमवीक्षण (क्रमानुसार नोंद करणे). (२) प्रत्येक घटकापासून मिळालेल्या प्रकाश-संदेशाचे प्रकाशविद्युत् नलिकेच्या [→ प्रकाशविद्युत्] साहाय्याने विद्युत् ऊर्जेत रूपांतर. (३) विद्युत् ऊर्जारूपी संदेशाचे योग्य विरूपण



अनुचित्र-प्रेषण-पद्धतीचे मूलभूत विभाग. (१) दूर पाठवायचे चित्र, (२) क्रमवीक्षण-यंत्रणा, (३) क्रमवीक्षण-यंत्रणा-गाडी, (४) गाडी सरकविणारा स्क्रू, (५) कलानियंत्रक स्पंद जनित्र, (६) संवह-संदेश-जनित्र, (७) विरूपक, (८) विवर्धक, (९) समकालिक चलित्र, (१०) समकाल-नियंत्रक.

क्रियेद्वारा उच्च कंप्रता-तरंगांत मिश्रण व प्रेषण. (४) उच्च कंप्रता-तरंगांचे ग्रहण व अभिज्ञान यांद्वारे मूळ विद्युत् संदेश मिळवणे. (५) विद्युत् संदेश-आकृतीचे परत मूळ दृश्य चित्रात रूपांतर. या ठिकाणी फक्त काळ्या-पांढऱ्या रंगांतील चित्रप्रेषणाचाच विचार केला आहे. कारण रंगीत चित्र-प्रेषणाची पद्धती अजून फारशी रूढ झालेली नाही.

प्रकाशकिरणांच्या साहाय्याने चित्र-क्रमवीक्षण : पाठवावयाचे चित्र योग्य आकारमानाच्या (६ ते १५ सेंमी. व्यासाच्या) दंडगोलावर बसविले जाते. या दंडगोलाला एक ठराविक परिभ्रमण गती व अक्षीय गती विद्युत् चलित्राच्या (मोटारीच्या) साहाय्याने दिली जाते. या चलित्राची परिभ्रमण गती अथवा प्रतिसेकंद होणाऱ्या फेऱ्यांची संख्या, अत्यंत स्थिर राहणे आवश्यक असल्यामुळे या कार्याकरिता समकालिक, मंदायन व फोनिक चक्र यांपैकी एका प्रकारच्या चलित्राचा उपयोग करतात [→ विद्युत् चलित्र]. यांपैकी पहिल्या प्रकारची चलित्रे सर्वत्र उपलब्ध असलेल्या ५०–६० हर्ट्झ कंप्रतेच्या वीज-पुरवठ्यावर कार्य करतात. यांचा परिभ्रमणवेग ६००–३,६०० फेरे/मिनिट असतो. याउलट फोनिक चक्र तत्त्वावर कार्य करणारी चलित्रे उच्च कंप्रतेच्या विद्युत् प्रवाहावर काम करू शकतात. परिभ्रमणवेग स्थिर ठेवण्याकरिता यांच्यावर इलेक्ट्रॉनीय आंदोलकाच्या साहाय्याने नियंत्रण ठेवले जाते. दंडगोलास लागणारा परिभ्रमणवेग फार कमी असल्यामुळे चलित्राबरोबर दंतचक्र-पेटी बसवावी लागते. संपूर्ण चित्राचे क्रमवीक्षण करण्याकरिता या दंडगोलाला अक्षीय गतीही आवश्यक असते. ही गती एक विशेष योजना वापरून याच चलित्रापासून मिळविली जाते. एक मर्यादित क्षेत्रफळाचा प्रकाशझोत फिरत्या दंडगोलावर असलेल्या चित्रावर टाकला जातो. सर्वसाधारणपणे एका वेळी अंदाजे ०·२५ × ०·२५ मिमी. क्षेत्रफळाच्या चित्रविभागाचे क्रमवीक्षण केले जाते. झोताखाली असलेल्या चित्रविभागापासून प्रकाश किरण परावर्तित होतात. या किरणांची तीव्रता परावर्तन करणाऱ्या चित्रविभागाच्या काळेपणावर अवलंबून राहील, हे उघड आहे. चित्राच्या निरनिराळ्या विभागांपासून परावर्तनामुळे मिळणाऱ्या प्रकाशाची तीव्रता मूळ चित्रात असलेल्या छायाप्रकाशाप्रमाणे बदलत जाते व अशा रीतीने चित्राचे क्रमवीक्षण होते. ही क्रिया करण्याकरिता दोन निरनिराळ्या पद्धती वापरतात. पहिल्या पद्धतीत क्रमवीक्षण करणाऱ्या प्रकाश-शलाकेचा आकार फटीच्या साहाय्याने, चित्रविभाग घटकाएवढाच म्हणजे सु. ०·२५ × ०·२५ मिमी. केला जातो. परावर्तित प्रकाश एका भिंगाच्या योगे प्रकाशविद्युत् नलिकेवर पाडला जातो व त्याचे विद्युत् प्रवाह-संदेशात रूपांतर केले जाते. दुसऱ्या पद्धतीत प्रकाशाच्या झोताचा आकार वरीलपेक्षा खूप मोठा असतो. त्यामुळे एका वेळी चित्राचा ०·२५ × ०·२५ मिमी. पेक्षा जास्त भाग प्रकाशझोताखाली असतो. पण परावर्तित प्रकाशझोताचा मात्र वरील क्षेत्रफळाचाच भाग, त्या आकाराच्या फटीच्या साहाय्याने निवडला जाऊन त्यातील प्रकाश, प्रकाशविद्युत् नलिकेवर सोडला जातो. दुसरी पद्धतच व्यवहारात अधिक प्रमाणात वापरली जाते. प्रकाशविद्युत् नलिकेला एक स्थिर दाब देणारा विद्युत् घट व एक रोधक (विद्युत् प्रवाहाला रोध करणारा घटक) जोडलेला असतो. परावर्तित प्रकाशाच्या तीव्रतेनुसार जेव्हा या विद्युत् मंडलात वाहणारा प्रवाह बदलतो, तेव्हा त्यापासून रोधकावर तसाच बदलणारा विद्युत् दाब संदेश निर्माण होतो. हा संदेश फार क्षीण असल्यामुळे ⇨ *इलेक्ट्रॉनीय विवर्धक* वापरून त्याचे विवर्धन करावे लागते.

दंडगोलाचा आकार, त्याची परिभ्रमण गती, क्रमवीक्षण करण्याची वारंवारता या सर्व गोष्टी विचारात घेता मूळ चित्र क्रमवीक्षणापासून मिळणाऱ्या कालपरिवर्ती संदेशाच्या कंप्रतेचा पल्ला ०–५०० हर्ट्झ असतो. या कंप्रता पल्ल्यातील संदेश, प्रेषण अथवा विवर्धन करण्याकरिता सोईस्कर ठरत नाही. त्यामुळे हा संदेश उच्च कंप्रतेच्या संवह-विद्युत् तरंगांमध्ये मिसळून त्यापासून मिळणारा विरूपित संदेश पुढे पाठवला जातो. तारेच्या साहाय्याने जेव्हा संदेश पाठवावयाचा असतो, तेव्हा संवह तरंगांची कंप्रता १,३००–१९,०० हर्ट्झ ठेवतात. रेडिओ तरंगांच्या द्वारे जेव्हा प्रेषण केले जाते, तेव्हा संवह तरंगांची कंप्रता अर्थातच अनेक पटींनी जास्त असते.

तारेच्या साहाय्याने जेव्हा संदेशप्रेषण करावयाचे असते तेव्हा संवह तरंगांचे विरूपण करण्याकरिता अनेक पद्धती उपलब्ध आहेत.

प्रकाश-विरूपण-पद्धती : या पद्धतीत चित्रविभागापासून परावर्तित होणाऱ्या प्रकाशकिरणांच्या मार्गात चित्र व प्रकाशविद्युत् नलिका यांमध्ये एक फिरणारी तबकडी असते. या तबकडीच्या परिघाभोवती सारख्या आकाराचे दाते असतात. तबकडीच्या काही अवस्थांत प्रकाश दोन आनुक्रमिक दात्यांमधील फटीतून अविरोध जाऊ शकतो. तबकडी जर एका ठराविक उच्च परिभ्रमणगतीने फिरवली, तर त्यामुळे प्रकाश-शलाका ठराविक कंप्रतेने खंडित होते. अशा प्रकारे परिणामी चित्र-संदेशाने ज्याचे परमप्रसर-विरूपण झाले आहे अशा उच्च कंप्रतेचे संवह तरंग निर्माण होतात (उदा., ७,२०० हर्ट्झ). या पद्धतीच्या दुसऱ्या एका प्रकारात मूळ प्रकाश-शलाकाच, वरीलप्रमाणे दाते असलेल्या फिरत्या तबकडीच्या किंवा कंपित्राच्या (कंपन पावणाऱ्या साधनाच्या) साहाय्याने ठराविक कालानंतर सतत खंडित केली जाते. या पद्धतीच्या तिसऱ्या प्रकारात प्रकाश-विरूपण करण्याकरिता ही यांत्रिक रीत वापरत नाहीत. हे कार्य इलेक्ट्रॉनीय पद्धतीने केले जाते. यामध्ये प्रकाश-शलाकेला लागणारा प्रकाश उत्तेजक दिव्यापासून (एका विशेष प्रकारच्या दिव्यापासून) पुरवला जातो. या दिव्यामधून मिळणाऱ्या प्रकाशाची तीव्रता त्याला लावलेल्या विद्युत् दाबाच्या रैखिक (एकघाती) प्रमाणात अवलंबून असते. संवह-कंप्रता असलेल्या एका इलेक्ट्रॉनीय आंदोलकापासून या दिव्याला विद्युत् दाब पुरवला जातो. त्यामुळे त्यापासून मिळणारा प्रकाश त्याच प्रत्यावर्ती कंप्रतेचा बनतो. हा प्रकाश चित्रविभागावरून परावर्तित झाला म्हणजे त्याचे परमप्रसर-विरूपण होते.

व्यवहारात आणखी एक पद्धत वापरतात. तिला ‘समतोल सेतु-विरूपण-पद्धती’ म्हणतात. त्यामध्ये दोन प्रकाशविद्युत् नलिका एकसरीत (एकापुढे एक) अशा रीतीने जोडतात की, एकीचा ऋणाग्र दुसरीच्या धनाग्राशी जोडलेला असतो. दोन रोधक-धारित्र (विद्युत् भार संग्रहित करणारे साधन, → विद्युत् धारित्र) जाल वापरून एक सेतुरचना केली जाते. याच्या एका बाजूमध्ये एक रोधक व एक धारित्र असते. यांची मूल्ये बदलता येतात. दुसऱ्या बाजूमध्ये परत एक रोधक असून त्याच्या एकसरीत वरील नलिका-जोडी जोडलेली असते. या सेतूला इष्ट संवह-कंप्रतेचा वीज-पुरवठा असून,

सेतू समतोल झाला आहे किंवा नाही हे पाहण्याकरिता एक प्रत्यावर्ती (उलटसुलट दिशेने वाहणारा) विद्युत् प्रवाहदर्शक व त्याबरोबरच एक रोधक भार सेतूच्या दोन टोकांना जोडतात. जेव्हा नलिकांवर प्रकाश पडत नाही (म्हणजे नलिका अंधारात असतात) तेव्हा रोधक व धारित्र यांची मूल्ये बदलून समतोल साधला जातो. विद्युत् क्षरण (झिरपणे) वगैरे कारणांमुळे नलिकेत निर्माण होणारे एकदिश विद्युत् प्रवाह एकमेकांस नष्ट करतात. प्रकाश दोन्ही नलिकांवर टाकला असता सेतूचा समतोल भंग पावतो व रोधक भारावर बदलत्या प्रकाशामुळे परमप्रसर-विरूपण झालेला एक संवह-संदेश निर्माण होतो.

विद्युत् संदेशाचे ग्रहण, अभिज्ञान व रूपांतर : ग्रहणकेंद्रावर येणारे विद्युत् तरंग स्थानिक आंदोलकांच्या तरंगांबरोबर मिसळून संकरण (दोन भिन्न कंप्रतांच्या बेरीज व वजाबाकीइतक्या कंप्रता असलेले तरंग निर्माण करण्याच्या) पद्धतीने मूळ संदेश संवह-तरंगापासून अलग केला जातो. या कमी कंप्रतेने बदलणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाचे प्रकाशात परत रूपांतर करण्याकरिता मुख्यतः दोन रीती उपलब्ध आहेत. पहिल्या पद्धतीत हा विद्युत् प्रवाह उत्तेजक दिव्याला पुरवला जातो. या दिव्याच्या विशिष्ट गुणधर्मामुळे त्यापासून मिळणाऱ्या प्रकाशाची तीव्रता विद्युत् प्रवाहाप्रमाणेच बदल दाखविते. दुसऱ्या पद्धतीत 'डडेल दोलनदर्शक यंत्र' या कार्याकरिता वापरतात. या दर्शकात एक तारेचे लहान वेटोळे असून ते ताणलेल्या दोन बारीक तारांच्या आधाराने एका कायम चुंबकीय क्षेत्रात ठेवलेले असते. वेटोळ्यावर एक अतिसूक्ष्म आकाराचा आरसा बसवलेला असतो. एक फट व भिंग योजनेच्या साहाय्याने एका दिव्यापासून मिळणारा प्रकाश या आरशावर टाकला जातो. त्यापासून परावर्तित होणारा प्रकाश दुसऱ्या बाजूस योग्य ठिकाणी ठेवलेल्या फटीतून बाहेर पडतो. संदेशातून मिळणारा काल्परिवर्ती विद्युत् प्रवाह दर्शकाच्या वेटोळ्यात सोडला असता ते वेटोळे व त्यावर बसवलेला आरसा ही दोन्ही विचलित होतात. दुसऱ्या फटीची दिशा व आरशाच्या विचलनाची दिशा अशा योजलेल्या असतात की, विचलनामुळे फटीतून बाहेर पडणाऱ्या प्रकाश-ऊर्जेचे परिमाण बदलत जाते. अशा रीतीने मिळालेल्या बदलत्या प्रकाश-ऊर्जेतून मूळ चित्र मिळण्याकरिता प्रेषणकेंद्रात असलेल्या फिरत्या दंडगोलासारखीच योजना ग्रहणकेंद्रावर वापरतात. मिळणारे चित्र निर्दोष व स्पष्ट येण्याकरिता हे दोन्हीही दंडगोल एकाच कायम परिभ्रमण गतीने फिरणे आवश्यक तर आहेच; पण त्यांच्या गती समकालिक होऊन त्यांच्या कलासुद्धा (आवर्त गतीतील कोनामध्ये मोजण्यात येणारी स्थितीसुद्धा) एकसारख्या राहतील, अशी विशेष योजना करावी लागते. याकरिता त्यांना गती देण्याकरिता वापरलेल्या चलित्रांच्या गतीवर कंपन-द्विशूलाच्या (ठराविक कंप्रता देणारे दोन काटे असलेल्या Y अशा आकाराच्या साधनाच्या) साहाय्याने नियंत्रण केले जाते.

दंडगोल एकाच कलेत आणण्याकरिता प्रेषणकेंद्रातून प्रत्येक आवर्तनानंतर एक विद्युत् सांकेतिक संदेश पाठवला जातो. त्यामुळे दोन्ही दंडगोल एकाच वेळी सुरू करणे शक्य होते.

ग्रहणकेंद्रावरील फिरत्या दंडगोलावर एक छायाचित्रण-कागद चढवून, त्यावर बदलत्या तीव्रतेचे प्रकाशकिरण सोडले असता त्यावर कच्चे चित्र उमटते. त्यावर योग्य रासायनिक विक्रिया करून त्यापासून मूळ चित्र मिळवता येते.

बिनतारी चित्रप्रेषण : वरील विवेचन तारेद्वारा पाठविण्याच्या चित्रासंबंधी आहे. एका सेकंदात पाठविलेल्या संदेशांची संख्या वाढवावयाची असेल तर संवह-तरंगांची कंप्रता वाढवून ती कित्येक सहस्र अथवा लक्ष हर्ट्झ करणे शक्य होते. याकरिता परमप्रसर आणि कंप्रता-विरूपण-पद्धती वापरतात. रेडिओ प्रेषणात श्राव्य संदेश प्रेषित करण्याकरिता वापरण्यात येणाऱ्या पद्धतींसारख्याच पद्धती हे कार्य करण्याकरिता योजतात.

संदर्भ : Henney, K. *Radio Engineering Handbook,* New York, 1959.

मोडक, द्वा. वि.

अनुदाने : वरिष्ठ सरकारी शासनाने आपल्या उत्पन्नातून कनिष्ठ शासनाला दिलेली आर्थिक मदत. एखाद्या कर-उत्पन्नातील विशिष्ट भाग किंवा ठराविक रक्कम प्रतिवर्षी अनुदानरूपाने मध्यवर्ती सरकार घटकराज्यांना, वा घटकराज्ये स्थानिक स्वराज्य-संस्थांना देत असतात. इंग्लंडने १८३५ च्या सुमारास अनुदानांची प्रथा रूढ केली. सांप्रत अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, भारत यांसारख्या संघराज्यांत अनुदाने सरकारी अर्थव्यवस्थेचे आवश्यक अंग होऊन बसल्याचे दिसते. संविधानाने व कायद्याने दिलेल्या आर्थिक सत्तेचा वापर करूनही, घटकराज्यांना आपली विकासाची व लोककल्याणाची उद्दिष्टे आणि योजना पुऱ्या करण्यासाठी आवश्यक तेवढा पैसा उभा करता येत नाही. हा काही प्रमाणावर पुरविण्याच्या उद्देशाने केंद्रशासनाकडून घटकराज्यांना केंद्रीय राजस्वातून काही भाग अनुदानरूपाने देण्यात येतो. त्यामागे सर्व राज्यांचा विकास व समतोल प्रमाणात विकास असे दुहेरी उद्देश असतात.

अनुदानांचे सामान्यतः दोन प्रकार असतात : विशिष्ट अटींवर विशिष्ट कारणांसाठी दिली गेलेली सशर्त अनुदाने आणि अटी न लादता कोणत्याही कारणासाठी वापरली तरी चालतील, अशी मुभा असलेली बिनशर्त अनुदाने. यांशिवाय विशिष्ट करांची आकारणी—वसुली केंद्रशासनाने स्वतःकडे घेतल्यामुळे घटकराज्यांचे होणारे नुकसान भरून काढण्यासाठी काही अनुदाने दिली जातात. कॅनडा व ऑस्ट्रेलियामध्ये अशी अनुदाने देण्याची प्रथा होती. भारतामध्ये १९३५ च्या कायद्यानुसार तागाच्या निर्यातकरावरील भाग राज्यांना देण्याची व्यवस्था १९६० पर्यंत चालू होती.

सशर्त अनुदाने : विशिष्ट हेतूने दिलेले अनुदान तोच हेतू पुरा करण्यासाठी वापरावयाचे असते. सर्व राज्यांचे साकल्याने हित साधण्याच्या दृष्टीने, म्हणजेच राष्ट्रहितासाठी, केंद्रशासनाला व्यापक दृष्टिकोनातून काही कामे करून घ्यावी लागतात. यासंबंधीचे केंद्रशासनाचे जे सूत्रबद्ध धोरण असेल तेच घटकराज्यांनी स्वीकारावे, यासाठी त्यांना अनुकूल करून घेण्याच्या हेतूने सशर्त अनुदाने देण्यात येतात. यामुळे राष्ट्रीय दृष्टीने केलेले नियोजनही यशस्वी होऊ शकते आणि स्थानिक शासनाकडे सोपविलेल्या स्थानिक महत्त्वाच्या बाबींचीही प्रगती होते.

सशर्त अनुदाने स्वीकारावयाची असतील, तर राज्यांनाही तितकाच किंवा त्यांच्या ठराविक प्रमाणात पैसा उभा करावा लागतो. अपेक्षित कार्ये क्षमतेने आणि काटकसरीने पुरी होण्याच्या आणि घटकराज्यांनाही या कार्याचे महत्त्व पटण्याच्या दृष्टीने हे आवश्यक आहे. परंतु इतर तांत्रिक अटी, प्रमाणे व कार्यक्षमतेच्या कसोट्याही त्याचबरोबर आल्या, तर ही अनुदाने जाचक ठरण्याची शक्यता असते. पुरेसा पैसा राज्यांना उभा करता येईल की नाही, हाही प्रश्न असतो. परंतु अशा अटी नसल्या, तर अनुदानांना असलेल्या मागण्या मर्यादेबाहेर वाढतात. राज्यांनी पैसा उभा केला, तरी त्यामुळे त्यांच्या इतर निकडीच्या गरजा भागवता येणे अवघड होते. म्हणून सशर्त अनुदाने मोठ्या प्रमाणावर स्वीकारणे आवश्यक वाटले, तरी विशेषतः आर्थिक दृष्ट्या कमकुवत असलेल्या राज्यांना ते शक्तीबाहेरचे ठरेल अशी भीती असते. आर्थिक दृष्ट्या सबळ राज्ये सशर्त अनुदानांचा मोठ्या प्रमाणावर फायदा करून घेऊ शकतात. पण त्यांना अशी अनुदाने मिळणे हे त्यांच्या चांगल्या आर्थिक परिस्थितीमुळेच अवघड होते. सशर्त अनुदानांवर पडणाऱ्या मर्यादांमुळे अलीकडे बिनशर्त अनुदानांचा वापर करण्यात येऊ लागला आहे.

बिनशर्त अनुदाने : केंद्रीय अनुदानांच्या जोडीला स्वतःचा भाग उभा करण्याची अट या अनुदानांना नसते. त्याचप्रमाणे ती विशिष्ट कार्यासाठीही देण्यात आलेली नसतात. त्यामुळे आर्थिक दृष्ट्या मागासलेल्या राज्यांना बिनशर्त अनुदानांचा चांगला उपयोग करून घेता येतो. अशा राज्यांतील दळणवळणाची साधने आणि इतर सेवा इतरांच्या मानाने

अपुऱ्या असतात. सबंध देशात अशा तज्ञांच्या सेवांची एक विशिष्ट समान पातळी असणे आवश्यक असल्यामुळे ही अनुदाने, या सेवांचे प्रमाण, गुणवत्ता व क्षमता वाढविण्यासाठी उपयोगात आणता येतात. त्याचप्रमाणे विशिष्ट राज्यांच्या गरजा आणि त्यांच्या निकडी लक्षात घेऊन त्या त्या राज्यातील शासनाला ही अनुदाने वापरता येतात. बिनशर्त अनुदानांचे दुहेरी फायदे होतात व प्रादेशिक आर्थिक विषमता नाहीशी करावयाला ती उपयोगी पडतात.

इतर देशांतील अनुदाने : अनुदानांचा प्रश्न सामान्यतः संघ-राज्यांच्या बाबतीतच उद्भवतो. त्या दृष्टीने अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, कॅनडा व ऑस्ट्रेलिया या देशांतील अनुदान-पद्धतीचा इतिहास महत्त्वाचा आहे. या देशांत दोन्ही प्रकारच्या अनुदानांवर कमीअधिक भर दिल्याचे दिसते.

अमेरिकेत करांच्या उत्पन्नाचा भाग राज्यांना देण्याची आणि बिनशर्त अनुदानांची तरतूद नाही. तेथील सशर्त अनुदानांचे महत्त्व प्रसंगानुरूप बदलते. अलीकडच्या काळात सार्वजनिक साहाय्य आणि राष्ट्रीय मार्ग यांवर अनुदानांचा दोन तृतीयांश भाग खर्च होतो. राज्यांच्या लोक-कल्याणासाठी खर्च होणाऱ्या रकमेचा तीन चतुर्थांश भाग अनुदानांतून भागविता येतो. त्याचप्रमाणे राष्ट्रीय मार्गांवरचा एक चतुर्थांश खर्चही केंद्रशासनाकडून मिळतो. शिक्षण आणि आरोग्य यांना राज्यांच्या खर्चाचा एक अष्टमांश भाग आणि केंद्रीय खर्चाचे सात टक्के याप्रमाणे अनुदान मिळते. ही अनुदाने देताना राष्ट्रीय उद्दिष्टांपेक्षा राज्यांच्या गरजांना अधिक महत्त्व देण्यात येते. या अनुदानांच्या बाबतीत केंद्रीय नियंत्रण आणि पर्यवेक्षण तपशीलवार असते. १९२९ सालच्या आर्थिक मंदीनंतर दक्षिणेतील मागास राज्यांचा विचार सहानुभूतीने होऊ लागला.

याउलट कॅनडामध्ये बिनशर्त अनुदाने मोठ्या प्रमाणावर देण्यात येतात. कर-आकारणीचे अधिकार केंद्राने स्वतःकडे घेतल्यामुळे भरपाईदाखल ही अनुदाने दिली जातात. कॅनडात दिली जाणारी सशर्त अनुदाने केंद्रीय खर्चाचाच भाग समजली जातात आणि त्यांचे प्रमाण केंद्रीय मदतीच्या तीस ते चाळीस टक्के असते. ही अनुदाने आरोग्य, वार्धक्य-वेतन, तांत्रिक शिक्षण, रस्ते-बांधणी इ. कामांसाठी दिली जातात. गरजू राज्यांना देण्यात येणारी बिनशर्त अनुदाने अधिक मान्यता पावली आहेत. या अनुदानां-बाबत समतेचे तत्त्व वापरले जात नाही, अशी त्यांवर टीका होते. परंतु रोवेल सिरोई यांच्या अहवालाप्रमाणे आर्थिक सेवांच्या बाबतीत, सर्वत्र समान पातळी निर्माण करण्यासाठी बिनशर्त अनुदानांचा उपयोग करावा, अशी शिफारस करण्यात आली. केवळ राष्ट्रीय महत्त्वाच्या कार्यासाठी ही अनुदाने न देता, ज्या बाबतींत समानता असणे अपरिहार्य आहे तेथेच त्यांचा उपयोग व्हावा असेही या अहवालात म्हटले आहे. सध्याच्या काळात या अनुदानांचे प्रमाण राज्यांच्या खर्चाच्या एक पंचमांश आहे. दरडोई उत्पन्न जास्त असेल, तर अनुदानाचे प्रमाण कमी असते. साहजिकच राज्याराज्यांप्रमाणे त्यांच्या रकमांत फरक पडतो.

ऑस्ट्रेलियामध्ये सशर्त आणि बिनशर्त अशी दोन्ही प्रकारची अनुदाने दिली जातात. त्यांचे प्रमाण राज्यांच्या उत्पन्नाच्या चाळीस टक्के असते. ऑस्ट्रेलियात बिनशर्त अनुदानांचे प्रमाण अधिक आहे. १९५९–६० सालापर्यंत कराच्या उत्पन्नाचा भाग भरपाई म्हणून दिला जाई. नंतर आर्थिक गरज हा निकष स्वीकारण्यात आला. १९२८ पासून सशर्त अनुदानांचे काम व्यवस्थित चालले असून त्यांसंबंधीच्या अटी काटेकोरपणे पाळल्या जातात. मागासलेल्या भागांकरिता द्यावयाची अनुदाने अनुदान-आयोगातर्फे दिली जातात, हे तेथील एक वैशिष्ट्य आहे. १९६४–६५ मध्ये राज्यांना दिलेल्या अनुदानांच्या रकमा दरसाल दरडोई २८ ते ५७ डॉलर अशा होत्या.

इंग्लंडमध्ये एकात्मक राज्यव्यवस्था असूनही तेथे अनुदान-पद्धती अस्तित्वात आहे. तेथील स्थानिक शासन विभागांची करविषयक सत्ता फारच मर्यादित असल्यामुळे मध्यवर्ती शासन स्थानिक कार्यासाठी अनुदाने देते. ही अनुदाने सुरुवातीला सशर्त असली, तरी स्थानिक विभागांचा अनुभव आणि कार्यक्षमता वाढल्यानंतर ती बिनशर्त देण्यात येतात. लोकसंख्येचे प्रमाण, शाळेत जाणाऱ्या मुलांची संख्या, बेकारी या व इतर विविध निकषांवरून बिनशर्त अनुदाने देण्यात येतात.

भारतातील अनुदाने : पारतंत्र्याच्या काळात भारत हे एकात्मक राज्य ठेवणे हे परकीय ब्रिटिश राजवटीला कारभाराच्या दृष्टीने सोयीचे व आवश्यक वाटत होते. परंतु ब्रिटिश अमदानीत १९३५ च्या कायद्या-प्रमाणे प्रांतांना अधिक स्वायत्तता मिळाली. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर भारताच्या संविधानाने घटकराज्यांना अनेक महत्त्वाच्या बाबींत आर्थिक स्वातंत्र्य दिले. या आर्थिक अधिकारांचा वापर करून राज्यांना आपल्या विकासा-साठी पुरेसा पैसा उभा करता येत नाही. ही तूट भरून काढावी व सर्व राज्यांचा समतोल विकास घडवून आणावा, या उद्देशाने केंद्रशासन राज्यांना दरवर्षी अनुदाने देते.

केंद्रशासनाने स्वतः आकारून वसूल केलेल्या काही करांचे उत्पन्न हे राज्यांना सुपूर्द करण्यात येते (भारतीय संविधान, अनुच्छेद २६९). केंद्राने आकारून वसूल केलेल्या अशा प्राप्तिकरांच्या किंवा उत्पादनकरांच्या उत्पन्नाचा काही भाग राज्यांना मिळतो (अनुच्छेद २७२). याशिवाय घटकराज्यांना अनुदाने देण्याची व्यवस्थाही भारतीय संविधानात आहे (अनुच्छेद २७५, २७८–२८२). २७५ व्या अनुच्छेदात 'ज्या राज्यांना साहाय्याची जरूरी आहे', त्यांना ही अनुदाने त्यांच्या गरजांनुसार द्यावीत, अशी तरतूद आहे. संघराज्यात आर्थिक समतोल साधण्याच्या दृष्टीने ही व्यवस्था महत्त्वाची आहे. अनुसूचित जातिजमातींच्या कल्याणा-साठी किंवा अनुसूचित प्रदेशांचे शासन सुधारण्यासाठी, केंद्रशासनाच्या अनुमतीने राज्ये ज्या विकासयोजना हाती घेतील, त्यांच्यासाठी अनुदाने देण्यात यावीत, असे याच अनुच्छेदात म्हटले आहे. २७५ व्या अनुच्छेदा-प्रमाणे आसाममधील अनुसूचित प्रदेशासाठी अनुदान देण्याची विशेष व्यवस्था आहे. २७८ व्या अनुच्छेदात 'ब' वर्गातील राज्यांना दहा वर्षांपर्यंत वित्तीय एकसंधता साधण्यासाठी अनुदाने देता येण्याची तात्पुरती व्यवस्था होती. अनुदानासंबंधीची तत्त्वे ठरविण्याचे कार्य संविधानाने अनुच्छेद २८० प्रमाणे वित्त आयोगाकडे सोपविले आहे.

भारताच्या पहिल्या वित्त आयोगाने सशर्त व बिनशर्त अशा दोन्ही प्रकारच्या अनुदानांची शिफारस केलेली असली, तरी तीत सशर्त अनुदानांवरच अधिक भर देण्यात आला होता. अनुदानांच्या रकमा ठरविताना त्या त्या राज्याच्या अर्थसंकल्पीय गरजा; तेथील सामाजिक सेवांची पातळी; देशाची फाळणी, पूर, दुष्काळ यांसारख्या राष्ट्रीय स्वरूपाच्या आपत्तींमुळे पडणारा बोजा; करांचे उत्पन्न स्वावलंबनाने वाढविण्याचे राज्यांनी केलेले प्रयत्न; शासनावरील खर्च इ. बाबींचा विचार करण्यात यावा, असे या आयोगाने सुचविले होते. या सामान्य तत्त्वांवर सात राज्यांना अनुदाने देण्यात आली.

दुसऱ्या वित्त आयोगापासून मुख्यतः बिनशर्त अनुदाने देण्यास सुरुवात झाली. या आयोगाच्या अहवालाप्रमाणे महाराष्ट्र, तमिळनाडू आणि उत्तर प्रदेश या राज्यांखेरीज इतर सर्व राज्यांना बिनशर्त अनुदाने देण्यात आली. तिसऱ्या वित्त आयोगाने पंचवार्षिक योजनांत अंतर्भूत व योजनां-बाहेरील नित्याच्या खर्चातील तूट भरून काढण्यासाठी अनुदानांची शिफारस केली. विकासयोजनांसाठी दिलेल्या अनुदानांबाबत त्या त्या बाबींसाठी ती खर्च करण्याचा जो आग्रह पूर्वी केला जात असे, तो १९६२–६३ सालापासून कमी झाला आहे. आता या बाबतीत राज्यांना मोठ्या प्रमाणावर स्व-गरजांनुसार अनुदाने खर्च करण्याचे स्वातंत्र्य प्राप्त झाले आहे.

राज्यांच्या अधिकारातील कर-वसुली केंद्राने स्वतःकडे घेतल्यामुळे भरपाई

म्हणून राज्यांना अनुदाने देण्यात येतात. अशा योजनांखाली तागाच्या निर्यात-करावरील भाग राज्यांना देण्याची तरतूद आहे. डॉ. चिंतामणराव देशमुख यांनी १९४९ साली केलेल्या शिफारशीत या कराचे उत्पन्न पश्चिम बंगाल, आसाम, बिहार आणि ओरिसा या राज्यांना देण्याची व्यवस्था होती. १९५२ च्या पहिल्या वित्त आयोगाने हे प्रमाण वाढवून दिले. १९५७ च्या दुसऱ्या वित्त आयोगाने तागाचे उत्पादन करणाऱ्या राज्यांना द्यावयाची खास अनुदाने ३१ मार्च १९६० पासून बंद करावीत, अशी शिफारस केली. रेल्वे प्रवाशांवर जो कर आकारण्यात येत होता, तो रद्द होऊन त्याऐवजी भाडी वाढविण्यात आली. त्यामुळे राज्यांचे जे नुकसान होत होते, त्याची भरपाई करण्याकरिता या वित्त आयोगाने त्या त्या राज्याला हा कर असताना जे उत्पन्न मिळाले असेल, ते देण्याची व्यवस्था केली. पहिल्या वित्त आयोगाने आठ राज्यांतील प्राथमिक शिक्षणासाठी खास अनुदान दिलेले आहे. तिसऱ्या आयोगानेही वाहतूक व दळणवळणासाठी काही राज्यांना खास अनुदान दिले. समूह-विकास-प्रकल्पांसाठी राज्यांना १९५२–५३ सालापासून काही वर्षे अनुदाने मिळाली.

अमेरिका, कॅनडा, ऑस्ट्रेलिया यांसारख्या निरनिराळ्या संघराज्यांच्या अनुभवांवरून सशर्त अनुदाने विशिष्ट देशांतच वापरणे योग्य आहे असे दिसते. सर्व देशांतच समानता आवश्यक असलेल्या बाबतींत ती उपयुक्त ठरतात. राज्यांच्या स्वातंत्र्यात या अनुदानांमुळे होत असलेला हस्तक्षेप आणि प्रत्यक्षात विषमतेकडे झुकणारा त्यांचा कल, यांमुळे त्यांचे क्षेत्र फार वाढविता येईल असे दिसत नाही. याउलट समतोल आणि समता साधण्याच्या दृष्टीने बिनशर्त अनुदाने जास्त ग्राह्य व परिणामकारक ठरतात.

भारतासारख्या खंडप्राय देशातील प्रादेशिक भेद, तेथील गरजांतील फरक, आर्थिक बाबतींतील घटकाघटकांमधील विषमता वगैरे लक्षात घेता बिनशर्त अनुदाने हीच अधिक सोयीची ठरतील.

पहा : वित्त आयोग.

संदर्भ : 1. Aiyer, V. G. Ramakrishna, *Public Finance*, Bombay, 1968. 2. Bhargava, R. N. *The Theory and Working of Union Finance in India*, Allahabad, 1967. 3. Government of India, Ministry of Finance, *Reports of the Finance Commission: I, II, III, IV, V*, New Delhi, 1952, 1957, 1961, 1965, 1969.

गाडगीळ, बाळ

अनुपगढ : राजस्थान राज्याच्या गंगानगर जिल्ह्यातील तालुक्याचे ठिकाण व भारताच्या वायव्य सीमेवरील वाळवंटातील गढी म्हणून संरक्षणदृष्ट्या महत्त्वाचे ठाणे. लोकसंख्या ४,५७० (१९७१). उत्तर रेल्वेच्या सुरतगढ प्रस्थानकापासून पश्चिमेस अनुपगढपर्यंत ७९ किमी. फाटा गेलेला आहे. गंगानगर, बिकानेर व रायसिंघनगर ह्या शहरांशी अनुपगढ सडकांनी जोडलेले आहे. येथूनच पाकिस्तानमधील बहावलपूरकडे जाण्याचा मार्ग होता. अनुपगढ सोत्रा नदीकाठी वसले असून येथे धान्याचा व्यापार, हातमागाचा उद्योग आणि उंटांचे जोपासनाकेंद्र आहे.

ओक, शा. नि.

अनुपल्लवि : कर्नाटक संगीतपद्धतीमधील एक संज्ञा. कर्नाटक संगीतात ⇨ *कृती*, वर्ण, पदम् किंवा तत्सम संगीतरचनेचे अनुक्रमे ⇨ *पल्लवी*, अनुपल्लवी आणि ⇨ *चरण* असे एकूण तीन भाग तिरुपती येथील ताळ्ळपाक्कम रचनाकारांच्या काळापासून (१५वे शतक) अस्तित्वात आहेत. तत्पूर्वी उद्ग्राह, मेळापक, ध्रुव आणि ⇨ *आभोग* हे संगीत-रचनेचे चार भाग असत. संगीतरचनेतील अनुपल्लवीचा भाग पल्लवीइतकाच किंवा पल्लवीच्या दुप्पट मोठा असतो. तसेच तो पल्लवीतून अत्यंत स्वाभाविकपणे विकसित होत जातो. पल्लवीतील साहित्यात जे कल्पनाबीज असते, त्याचाच विस्तार अनुपल्लवीत केला जातो. पल्लवी आणि अनुपल्लवी यांच्या आरंभी येणारे स्वर एकच किंवा एकमेकांचे संवादी असून क्वचित पल्लवीचा एखादा आरंभस्वर अनुपल्लवीच्या एखाद्या आरंभस्वराचा अनुवादी असतो. काही संगीतरचनांत मध्यमकाल साहित्यासारखी आणि चिट्टस्वरांसारखी आलंकारिक अंगेही अनुपल्लवीत समाविष्ट केली जातात.

सांबमूर्ती, पी. (इं.); कुलकर्णी, अ. र. (म.)

अनुपस्थित मालकी : स्वतःच्या शेतजमिनीवर न राहता व जमिनीची मशागत न करता, शेतीच्या उत्पन्नातील वाटा मात्र जमिनीवरील मालकी हक्काने घेणाऱ्यांना 'अनुपस्थित मालक' असे संबोधतात. कूळ-कसणुकीच्या वाढीबरोबर अनुपस्थित मालकीचेही प्रमाण वाढत गेले. अनुपस्थित मालकाचा जमिनीशी प्रत्यक्ष संबंध रहात नाही, उत्पादन-वाढीसाठी जमिनीत सुधारणा करणे यांसारखे भांडवली खर्च तो टाळतो व प्रत्यक्ष शेती कसणाऱ्याजवळ पुरेसे भांडवल नसल्याने आणि कसणुकीसाठी जमीन आपल्याकडे राहीलच याची शाश्वती नसल्याने कूळ जमीन-सुधारणेबाबत उदासीन बनते. परिणामी शेती-सुधारणा अडून बसतात शिवाय अनुपस्थित मालक उत्तरोत्तर उत्पन्नातील मोठा वाटा मागत असल्याने कसणाराचे नुकसान व शोषण होते.

राज्यक्रांतिपूर्व फ्रान्समध्ये अनुपस्थित मालकीच्या प्रथेवर खूप टीका झाली. भारतात एकोणिसाव्या व विसाव्या शतकांतसुद्धा अनुपस्थित मालकी नष्ट करावी, असा विचार आग्रहाने मांडला गेला. स्वातंत्र्योत्तर काळात, आपल्या देशातील बहुतेक राज्यसरकारांनी ⇨ *भू-सुधारणां*च्या योगे अनुपस्थित मालकी नष्ट करण्याचे कायदे केले आहेत.

काही अमेरिकन अर्थशास्त्रज्ञांनी—प्रामुख्याने ⇨ व्हेब्लेनने—उद्योगधंद्यांच्या क्षेत्रातही अनुपस्थित मालकीची प्रवृत्ती (प्रत्यक्ष उद्योगधंद्यांच्या प्रक्रियांत भाग न घेता व्यापारी संघटना व वित्तसंस्थांचे जाळे यांच्यामार्फत उत्पादन व किंमतींवर प्रभाव गाजवणाऱ्यांचा नवा वर्ग) निर्माण झाल्याचे प्रथम दृष्टोत्पत्तीस आणले. व्हेब्लेनच्या मते अनुपस्थित मालकीच्या प्रथेतून अनेक सामाजिक, आर्थिक व नैतिक दुष्परिणाम उद्भवतात. औद्योगिक प्रक्रिया व धंद्याचे व्यवस्थापन ही कामे वेगवेगळी माणसे करू लागल्याने एका प्रदेशातील धनिक अन्य प्रदेशांच्या अर्थव्यवहारांवर आपले प्रभुत्व प्रस्थापित करतात. मजुरांना योग्य मोबदला दिला न जाता त्यांचे शोषण होते व मालकांचा दैनंदिन व्यवहारांशी संबंध नसल्याने व्यवस्थापन पुरेसे कार्यक्षम रहात नाही.

विसाव्या शतकाच्या तिसऱ्या व चौथ्या दशकांत अमेरिकेतील अर्थशास्त्रज्ञांना असे आढळले, की आर्थिक क्षेत्रात व्यवस्थापकीय क्रांती होऊन उत्पादनसाधनांच्या मालकीत हिस्सा असणारांचा वर्ग संख्येने वाढत आहे. त्या सगळ्यांना धंद्याचे व्यवस्थापन चांगल्या रीतीने करणे जमत नाही. व्यवस्थापन हे विशेषीकृत क्षेत्र झाले आहे. त्यामुळे अनुपस्थित मालकीचे प्रमाण वाढत असूनही या विशेषीकृत व्यवस्थापक वर्गाच्या कर्तृत्वामुळे आर्थिक प्रगतीवर दुष्परिणाम होण्याचे टळले आहे.

सुराणा, पन्नालाल

अनुपान : (आयुर्वेद). आहार सामान्यतः घन असतो; तो घेतल्यावर पातळ द्रव्य पिण्याची आवश्यकता असते; त्याला 'अनुपान' म्हणतात. पाणी सर्वांत श्रेष्ठ अनुपान आहे.

गुण : ते रुची, तृप्ती, पुष्टी करते; अन्न ओले करते; पचनमार्गात पचनाकरिता खाली खाली नेते व पचनक्रियेस मदत करते; अन्नाचे रूपांतर शरीरघटकांत करून शरीरात लवकर पसरविते; शरीराची झीज भरून काढते; आयुष्य, बल, उत्साह निर्माण करते.

काल : ते जेवणाचे आरंभी प्याल्याने कृशता, नंतर प्याल्याने स्थौल्य व मध्ये प्याल्याने सम शरीर करते. वातविकारी व्यक्तीने किंवा वातप्रकृती व्यक्तीने ते स्निग्धोष्ण, कफात्मक व्यक्तीने रुक्षोष्ण आणि पित्तदुष्ट व्यक्तीने गोड व थंड प्यावे. वर्ज्य—गवई, वक्ते, अध्यापक यांनी, तसेच उरःक्षत, खोकला, श्वास, उचकी, स्वरभेद, तोंडाला पाणी सुटणे व मानेच्या वरचे

रोग झालेल्यांनी जेवणानंतर लगेच पाणी पिऊ नये. आहार-द्रव्यांना अनुसरून अनुपाने भिन्न असतात. उदा., पिष्टान्न, मध, दही, खीर, मद्य, विष यांवर थंड पाणी उपयुक्त; स्नेहांवर गरम पाणी; वाल, मूग यांवर दूध, मांसरस उपयोगी. अनुपानाचा दुसरा अर्थ औषधाबरोबर घेणे म्हणजे सहपान. सूतशेखर मोरावळ्यात किंवा दुधात घेणे; मध, तूप, किंवा इतर योग्य अनुपानाबरोबर पारदभस्म घेणे; यांत मोरावळा, दूध, मध, तूप ही सहपाने असूनही त्यांना अनुपान हाच शब्द रूढ झाला आहे. भस्मे, मात्रा इ. औषधे पार्थिव किंवा पार्थिव-द्रव्य-घटित असतात; मानवी शरीराला ती वनस्पति-द्रव्यांपेक्षाही समानतेच्या दृष्टीने दूरची असतात; प्राणिज, वनस्पतिज व पार्थिव द्रव्यांत पार्थिव सर्वांत दूरचे व प्राणिज सर्वांत जवळचे द्रव्य आहे. यामुळे शरीरात क्रमाने ह्यांचे स्वागत उशिरा वा लवकर होते. उशिरा, जितका काळ होतो तितका काळ, ते द्रव्य आमाशयावर प्रतिकूल कार्य करते; म्हणून द्रव्याबरोबर अनुपान गेल्याने ताबडतोब स्वागत होते व पचनालाही सुरुवात होते. म्हणून मध, तूप, दूध अशी शरीराला नित्य परिचित, सवयीची अशी द्रव्ये बहुधा अनुपानार्थ वापरावीत. अनुपाने दोष, रोग इत्यादींना अनुसरून वापरावीत.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

अनुभववाद : ज्ञानमीमांसेतील एक महत्त्वाची व प्रभावी विचारप्रणाली. इंद्रियानुभव हाच मानवी ज्ञानाचा एकमेव उगम आहे आणि मानवी ज्ञानाचे प्रामाण्य इंद्रियानुभवावर आधारलेले असते, म्हणजे विधानात जे सांगितलेले असते, त्याची अनुभवद्वारा प्रतीती घेऊनच ते खरे आहे की खोटे आहे हे ठरविता येते. ही दोन तत्त्वे म्हणजे अनुभववादी विचारप्रणालीचा गाभाच होत. प्राचीन ग्रीक तत्त्वज्ञानातील सायरीनेइक-मत किंवा एपिक्यूरस-मत ही अनुभववादी मते होती, असे म्हणता येईल. परंतु अनुभववादाचा खरा प्रारंभ आधुनिक निसर्ग-विज्ञानांच्या उदयाच्या सुमारास झाला, असेच म्हटले पाहिजे. विज्ञानांची प्रस्थापना करण्यात अनुभववादाने बजाविलेली कामगिरी निषेधक व विधायक अशी दुहेरी होती. ईश्वराने प्रकाशित केलेल्या किंवा ॲरिस्टॉटल-सारख्या अधिकारी पुरुषांकडून प्राप्त झालेल्या ज्ञानाशी सुसंगत असतील अशीच विधाने सत्य असतात, ह्या ज्ञानप्रामाण्याच्या प्रस्थापित निकषाचे अनुभववादी तत्त्ववेत्त्यांनी खंडन केले आणि त्याच्या जागी इंद्रियानुभवात ज्याची प्रतीती घेता येते अशी विधानेच सत्य असतात हा निकष प्रस्थापित केला. त्याचप्रमाणे वैज्ञानिक ज्ञानाच्या आणि वैज्ञानिक रीतीच्या तार्किक स्वरूपाचे विश्लेषण करून ते स्पष्ट व निश्चित करण्यात ह्या तत्त्ववेत्त्यांनी मोठा हातभार लावला. ह्या नवीन वैज्ञानिक ज्ञानाचे समर्थन करून त्याची प्रस्थापना करण्यात पुढाकार घेतलेल्या अनुभववादी तत्त्ववेत्त्यांत फ्रान्सिस बेकन, जॉन लॉक, जॉर्ज बर्क्ली, डेव्हिड ह्यूम ह्यांची गणना करता येईल. ह्यांच्यात लॉकची कामगिरी अधिक पद्धतशीर, विस्तृत आणि मूलगामी असल्यामुळे त्याला अनुभववादाचा प्रवर्तक समजण्यात येते आणि ते योग्यच आहे. वैज्ञानिक ज्ञानाच्या स्वरूपाची आपल्या भूमिकेवरून चिकित्सा व स्पष्टीकरण करताना अनुभववाद्यांना विवेक-वादाशी तोंड द्यावे लागते. अनुभवापासून प्राप्त होणारे ज्ञान संशयास्पद असते व म्हणून ते संपूर्णपणे प्रमाण असू शकत नाही; संपूर्णपणे प्रमाण असे ज्ञान केवळ बुद्धीपासून प्राप्त होऊ शकते; बुद्धीला कित्येक स्वयंसिद्ध, स्वयंप्रमाण अशी विधाने ज्ञात होतात आणि त्यांच्यापासून निगमनाने, पायरीपायरीने इतर विधाने निष्पन्न करून सिद्ध करणे ही विज्ञानाची खरी रीत आहे. निगमनाच्या ह्या उतरंडीतील प्रत्येक पायरी मूळ विधानांइतकीच स्वयंसिद्ध असते, अशी ज्ञानाविषयीची विवेकवादी भूमिका आहे. ह्या भूमिकेप्रमाणे विधानाची इंद्रियानुभवात प्रतीती येण्यात त्याचे प्रामाण्य सामावलेले नसते, तर स्वयंसिद्ध विधानांपासून निगमनाने निष्पन्न होण्यात त्याचे प्रामाण्य सामावलेले असते. आधुनिक तत्त्वज्ञानाच्या पहिल्या कालखंडाचा इतिहास म्हणजे अनुभववाद आणि विवेकवाद ह्यांच्यातील वैचारिक संघर्षाचा, लॉक, बर्क्ली, ह्यूम हे अनुभववादी तत्त्ववेत्ते आणि देकार्त, स्पिनोझा आणि लायप्निट्स हे विवेकवादी तत्त्व-वेत्ते ह्यांच्यातील वादविवादाचा इतिहास. ह्या परस्परविरोधी परंतु परस्पर-पूरक विचारप्रणालींचा समन्वय ⇨ *इमॅन्युएल कांटने* आपल्या तत्त्वज्ञानात केला. इंद्रियानुभवाशिवाय मानवी ज्ञान असूच शकत नाही, इंद्रियानु-भवातूनच मानवी ज्ञानाला त्याचा सर्व आशय प्राप्त होतो; परंतु ह्या आशयाला ज्ञानाचा आकार देण्याचे, ज्ञानाचे स्वरूप त्याला प्राप्त करून देण्याचे कार्य, बुद्धीपासून प्राप्त होणाऱ्या संकल्पना आणि तत्त्वे करतात. बुद्धीत उगम पावणाऱ्या ह्या संकल्पनांचा आशय अनुभवांना आकार देण्याच्या त्यांच्या कार्यातून निश्चित होतो. बुद्धीपासून प्राप्त होणाऱ्या ह्या तत्त्वांचे प्रामाण्य स्वयंसिद्ध नसते, तर ह्या तत्त्वांना अनुसरून अनुभवांचा जर परस्परांशी समन्वय केला नाही, तर त्यांना ज्ञानाचा आकारच प्राप्त होणार नाही. म्हणून ही तत्त्वे ज्ञानाचा आवश्यक असा आधार आहेत व म्हणून प्रमाण आहेत, हे कांटच्या भूमिकेचे सार आहे.

कांटनंतर अनुभववाद संपुष्टात आला नाही. फ्रेंच एन्सायक्लोपीडिस्ट, डेव्हिड हार्टली, जेरेमी बेंथॅम, जेम्स मिल, जॉन स्ट्यूअर्ट मिल ह्यांच्या विचारांतून अनुभववादी परंपरा दृढ आणि विकसित होत गेली. परंतु 'मानवी ज्ञानाचे स्वरूप काय आहे?' ह्या प्रश्नाऐवजी 'नीतीचे स्वरूप काय आहे?' आणि 'नैतिक नियमांचे प्रामाण्य कशावर आधारलेले असते?' ह्या प्रश्नांना ह्यूमनंतरच्या ह्या अनुभववादी तत्त्ववेत्त्यांच्या विचारांत मध्यवर्ती स्थान प्राप्त झाले होते. नैतिक संकल्पना आणि आचार, सामाजिक संस्था, कायदे ह्यांची अनुभववादी भूमिकेच्या आधाराने पुनर्रचना करण्याचा ह्या तत्त्ववेत्त्यांचा प्रयत्न होता. ⇨ *जॉन स्ट्यूअर्ट मिलने* मात्र अनुभववादाच्या मूलतत्त्वांना अनुसरून मानवी ज्ञानाच्या, विशेषतः वैज्ञानिक ज्ञानाच्या आणि वैज्ञानिक रीतीच्या, स्वरूपाचे स्पष्टीकरण करण्याचा पद्धतशीर प्रयत्न केला. मिलच्या प्रांजळ विवेचनामुळे सबंध मानवी ज्ञानाची अनुभववादी भूमिकेवरून व्यवस्था लावण्यात येणाऱ्या ज्या अनुल्लंघ्य अडचणी ह्यूमने दाखवून दिल्या होत्या, त्या परत एकदा स्पष्ट झाल्या. गणिती विधानांच्या स्वरूपाचा अनुभववादी भूमिके-वरून उलगडा कसा करता येईल, ही एक प्रमुख अडचण होती. परंतु ⇨ बर्ट्रंड रसेलने एका नवीन समर्थ अशा तर्कशास्त्राचा विकास करून गणिती विधानांच्या स्वरूपाचा अनुभववादी भूमिकेशी सुसंगत अशा पद्धतीने उलगडा केल्यानंतर अनुभववादाला परत चालना मिळाली. नवीन तर्कशास्त्राच्या आधाराने पुनरुत्थान पावलेल्या अनुभववादाचे परिणत स्वरूप म्हणजे तार्किक प्रत्यक्षार्थवाद. नवीन तर्कशास्त्रावर आधारलेले एक अभिनव, स्वयंपूर्ण तत्त्वज्ञान ह्या स्वरूपात तार्किक प्रत्यक्षार्थवाद अवतीर्ण झाल्यासारखा भासत असला, तरी अनुभववादी परंपरेशी त्याचे दृढ नाते आहे आणि अनुभववादाने धारण केलेले ते एक नवीन रूप आहे, ह्याची जाणीव हळूहळू सर्वांना आणि तार्किक प्रत्यक्षार्थवादी तत्त्ववेत्त्यांनाही झाली. तार्किक प्रत्यक्षार्थवादाने ज्ञानशास्त्र, नीतिशास्त्र इ. क्षेत्रांतील तात्त्विक समस्यांचे जे तर्ककठोर, सूक्ष्म आणि नेमके विश्लेषण केले, त्यामुळे अनुभववादी भूमिकेच्या तार्किक सामर्थ्याचा प्रत्यय जसा आला, तसेच अनुभववादी भूमिकेला डावलता येणार नाही हे जसे स्पष्ट झाले; त्याप्रमाणे तिच्या मर्यादाही उघड झाल्या. ह्याच्यातून ⇨ *लूडविग व्हिट्गेनश्टाइनच्या फिलॉसॉफिकल इन्व्हेस्टिगेशन्स* ह्या ग्रंथात प्रातिनिधिकपणे प्रतिबिंबित झालेल्या 'भाषिक विश्लेषणवादा'चा उदय झाला. तार्किक प्रत्यक्षार्थवाद आणि भाषिक विश्लेषणवाद ह्यांतील परस्परसंबंध ह्यूम आणि कांट ह्यांच्या-तील परस्परसंबंधासारखाच आहे.

कांटपूर्व अनुभववाद : इंद्रियानुभवांपासूनच आपल्याला सारे ज्ञान प्राप्त होते आणि इंद्रियानुभवांद्वारा प्रतीती आल्यानेच विधान खरे

ठरते, ह्या अनुभववादाच्या मध्यवर्ती सूत्रापासून दोन निकष निष्पन्न होतात. एक संकल्पनांच्या अर्थपूर्णतेचा निकष आणि दुसरा विधानांच्या सत्याचा निकष. मानवी ज्ञानाचा आशय म्हणजे सत्य विधाने. कोणतेही विधान करताना आपल्याला संकल्पना वापराव्या लागतात. उदा., 'हे फूल तांबडे आहे' ह्या विधानात 'तांबडे' ह्या संकल्पनेचे 'हे फूल' ह्या पदाने निर्दिष्ट होणाऱ्या वस्तूविषयी विधेयन करण्यात आले आहे. ह्या संकल्पना आपल्याला कशा प्राप्त होतात ? अनुभववादाची लॉकने मांडलेली भूमिका अशी, की आपल्या सर्व संकल्पना निःशेषपणे आपल्याला इंद्रियानुभवां-पासून प्राप्त होतात. हे मत अर्थात विवेकवादाशी विरोधी आहे. विवेक-वादाच्या म्हणण्याप्रमाणे कित्येक स्वयंप्रमाण विधानांचे ज्ञान आपल्या बुद्धीला होते आणि अशा विधानांत अनुस्यूत असलेल्या संकल्पनांचा उगम बुद्धीतच असतो; त्या अनुभवापासून प्राप्त झालेल्या नसतात. लॉक ही शक्यता नाकारतो. त्याचे प्रसिद्ध वचन असे आहे, की 'मन सुरुवातीला कोऱ्या पाटीसारखे असते' आणि त्याच्यावर पुढे जे काही लिहिले जाते ते इंद्रियानुभवांकडून लिहिले जाते. मानवी मनाचे स्वरूप सुरुवातीला कसे असते आणि पुढे ते कसे बदलत जाते, ह्याविषयीचा हा एक सिद्धांत आहे. म्हणजे हा एक मानसशास्त्रीय सिद्धांत आहे, असे वाटणे शक्य आहे. पण वास्तविक संकल्पना अर्थपूर्ण कधी असतात, ह्याविषयीचा हा तार्किक निकष आहे. ह्या निकषाप्रमाणे एखादी संकल्पना अर्थपूर्ण आहे हे दाखवून द्यायचे, तर ती इंद्रियानुभवांपासून उपलब्ध झाली आहे हे दाखवून दिले पाहिजे. उदा., 'तांबडे' ही अशी संकल्पना आहे. किंवा ती संकल्पना सावयव असेल (उदा., 'सोनेरी पर्वत'), तर तिच्या अंतिम घटकांत तिचे विश्लेषण करून प्रत्येक घटक इंद्रियानुभवापासून प्राप्त झाला आहे, हे दाखवून दिले पाहिजे. एखादी संकल्पना अर्थपूर्ण आहे ह्या समजुतीने आपण ती वापरीत असतो; परंतु तिचे असे विश्लेषण केले असता तिचे कित्येक घटक कोणत्या मूळ इंद्रियानुभवांपासून प्राप्त झाले आहेत हे दाखवून देता आले नाही, तर ती संकल्पना अप्रमाण ठरते. मग एकतर त्या संकल्पनेतून हे अप्रमाण घटक वगळून तिची नवीन व्याख्या केली पाहिजे किंवा ती सबंध कल्पना निरर्थक ठरवून तिचा अव्हेर केला पाहिजे.

लॉकच्या भूमिकेतून दोन प्रकारच्या अडचणी उपस्थित झाल्या. एक, आपण नेहमीच्या व्यवहारात आणि विज्ञानात ज्या कित्येक मूलभूत संकल्पना वापरतो,—उदा., अवकाश, काल, द्रव्य, कार्यकारणभाव इ.—त्यांचे अनुभवात प्राप्त होणाऱ्या घटकांत विशेष विश्लेषण करता येत नाही, हे उघड झाले. उदा., कार्यकारणभावाचे विश्लेषण पूर्वी घडलेली घटना, तिच्यानंतर घडलेली घटना आणि ह्या दोहोंना जोडणारा एक आवश्यक संबंध ह्या घटकांत करावे लागते. पण ह्या आवश्यक संबंधाचा प्रत्यय इंद्रियानुभवात आपल्याला कधीच येत नाही. तेव्हा लॉकच्या निष्कर्षाप्रमाणे ह्या सर्व मूलभूत संकल्पना अर्थशून्य म्हणून त्याज्य ठरवाव्या लागतात किंवा त्यांच्या परत नव्याने व्याख्या कराव्या लागतात. उदा., द्रव्य (वस्तू) म्हणजे ज्याच्या अंगी गुण आहेत असे अधिष्ठान नसून केवळ गुणांचा समुच्चय असते; किंवा 'अ' 'ब'चे कारण आहे ह्याचा अर्थ 'अ'पासून 'ब' आवश्यकतेने निष्पन्न होते असा नसून, जेव्हा जेव्हा 'अ' घडते तेव्हा तेव्हा 'ब' निरपवादपणे घडते असा आहे, इत्यादी. दुसरी अडचण लॉकने जाणिवेच्या केलेल्या विश्लेषणाशी निगडित आहे. एखादे वेदन जर आपण घेतले, तर त्याची दोन अंगे असतात. त्या वेदनाचा काही आशय असतो आणि त्या आशयाचे ते वेदन असते. लॉकच्या म्हणण्या-प्रमाणे हे वेदन ज्याप्रमाणे मानसिक कृती किंवा घटना असते, त्याप्रमाणे त्याचा आशयही मानसिक असतो, त्याला मनात स्थान असते. लॉकच्या म्हणण्याप्रमाणे कोणत्याही अनुभवाच्या उदा., वेदन, बोधन, कल्पना इ. बाबतींत हे खरे असते. त्याचा आशय केवळ मानसिक असतो. लॉकची ही भूमिका बर्क्ली व ह्यूम ह्यांच्यानंतरच्या अनुभववाद्यांनी स्वीकारली. पण बर्क्लीने असे दाखवून दिले, की ह्या भूमिकेप्रमाणे आपल्याला बाह्य, भौतिक वस्तूंचे ज्ञान होऊ शकणार नाही. स्वतः लॉकने ह्या बाबतीत स्वीकारलेले मत वेगळे होते. बोधनामध्ये जी वेदने अंतर्भूत असतात, त्यांचे आशय जरी मानसिक असले; तरी त्यांच्या द्वारा आपल्याला बाह्य भौतिक वस्तूंच्या अस्तित्वाचे व स्वरूपाचे पुरेसे निश्चित ज्ञान होऊ शकते, हे मत त्याने स्वीकारले होते; पण त्याच्या मूळ भूमिकेशी ते विसंगत आहे, हे बर्क्लीने दाखवून दिले. बाह्य, भौतिक विश्वाचे ज्ञान आपल्याला होऊ शकत नाही किंबहुना 'भौतिक वस्तू' ही संकल्पनाच विसंगत आहे. आपणा सर्वांच्या मनात ईश्वराकडून सुसंगतपणे आणि सुव्यवस्थितपणे निर्माण करण्यात येत असलेल्या वेदनांच्या आशयांची मालिका म्हणजेच 'बाह्य' जग, ही भूमिका त्याने स्वीकारली. बर्क्लीनंतर ह्यूमने अनुभव-वादाची व्यवस्थित मांडणी केली. द्रव्य आणि कार्यकारणभाव ह्या संकल्पनांचे प्रामाण्य त्याने नाकारले; बाह्य, भौतिक वस्तू किंवा आपल्या अनुभवांचे अधिष्ठान असलेला स्थायी आत्मा ह्या संकल्पना स्वीकारायला अनुभववादी भूमिकेत काही आधार नसतो हे दाखवून दिले आणि आपला अनुभव म्हणजे अनेक प्रकारची वेदने आणि त्यांच्या क्षीण प्रतिकृती असलेल्या प्रतिमा किंवा कल्पना ह्यांची मालिका आहे, एवढेच ज्ञान अनुभववादी भूमिकेतून प्रमाण म्हणून आपल्याला स्वीकारता येते हे सिद्ध केले.

अनुभववादाच्या सिद्धांतापासून ह्यूमने काढलेल्या निष्कर्षांमुळे ज्ञान-मीमांसेच्या क्षेत्रात कोंडी झाली. ह्या कोंडीतून, संशयवादातून कांटने वाट काढली. कांटची सामान्य भूमिका काय आहे हे आपण वर पाहिले. तिला अनुभववादाचे एक अंग आहे हे उघड आहे. सर्व अर्थपूर्ण संकल्पना जरी इंद्रियानुभवांपासून निष्कर्षणाने प्राप्त होत नसल्या, तरी इंद्रियानुभवांची व्यवस्था लावण्यात त्यांना विवक्षित कार्य असले, तरच त्या प्रमाण ठरतात आणि ह्या त्यांच्या कार्यात त्यांचा अर्थ सामावलेला असतो, ह्या कांटच्या भूमिकेत अनुभववाद सामावून घेण्यात आला आहे.

कांटनंतरचा अनुभववाद : परंतु अनुभववादाचा मुख्य प्रवाह ह्यूमनंतर ➪ *डेव्हिड हार्ट्ली*, एन्सायक्लोपीडिस्ट, ➪ *जेरेमी बेंथॅम*, ➪ *जेम्स मिल*, जॉन स्ट्यूअर्ट मिल ह्यांच्या विचारांतून वाहत राहिला. ह्यूमने अनुभववादापासून जे संशयवादी निष्कर्ष काढले होते, तिकडे ह्या तत्त्ववेत्त्यांनी दुर्लक्ष केले. त्यांच्या दृष्टिकोनाप्रमाणे वेदने हा अनुभवाचा मूळ प्रकार. वेदनांच्या क्षीण प्रतिकृती म्हणजे कल्पना. वेदने आणि कल्पना ह्या मूळ मानसिक द्रव्यापासून साहचर्याच्या नियमानुसार आपल्या सर्व अमूर्त संकल्पना आणि अनेक गुंतागुंतीच्या विधानांचे बनलेले आपले ज्ञान ह्यांची बांधणी कशी होते, हे दाखवून देण्याचा त्यांचा प्रयत्न होता. ह्या प्रयत्नाचे उद्दिष्ट दुहेरी होते. एक तर सर्वच मानवी ज्ञान अनुभवाला येणारी वेदने आणि त्यांच्या प्रतिकृती ह्यांच्यापासून ज्ञात नियमांनुसार उद्भवत असल्यामुळे त्याच्यात गूढ, अतींद्रिय (उदा., ईश्वरदत्त) असा घटक नाही हे त्यांना दाखवून द्यायचे होते. शिवाय केवळ आपले ज्ञानच नव्हे, तर सर्वच अनुभव साहचर्याच्या नियमांनुसार घडत असल्यामुळे माणसाची परिस्थिती योग्य प्रकारे बदलून आणि त्याच्यावर योग्य ते संस्कार करून मानवी स्वभावाला इष्ट ते वळण आपण देऊ शकू, असे त्यांना सिद्ध करायचे होते. दुसरे उद्दिष्ट असे, की आपल्या वर्तनाचे नियमन करणाऱ्या नैतिक संकल्पनासुद्धा अनुभवजन्य आहेत, हे त्यांना प्रस्थापित करायचे होते. सुख हे एक वेदन आहे आणि ज्या कृत्यांनी सुख होते ती कृत्ये चांगली, अशी त्यांनी चांगल्या कृत्याची व्याख्या केली. कृत्यांचे सुखदुःखरूप सामाजिक परिणाम तपासूनच ती योग्य, नैतिक आहेत की नाहीत हे ठरविता येते, हा सिद्धांत त्यांनी अनुभववादावर आधारला. ईश्वरी आज्ञा किंवा अंतःप्रज्ञा ह्यांच्यात नीतीचा आधार शोधला पाहिजे, ही भूमिका त्यांनी अव्हेरली. सारांश, अनुभववाद हा त्यांच्या दृष्टीने अतींद्रिय आधार सांगणाऱ्या अगम्य ज्ञानाविरुद्ध आणि ह्या ज्ञानावर आधारलेल्या अहितकर नैतिक कल्पना आणि चालीरीती

यांविरुद्ध लढण्याचे व मानवी ज्ञान व व्यवहार यांच्यात सुधारणा करण्याचे साधन होते.

ह्या सर्व उद्दिष्टांचे आणि विचारसरणीचे प्रगल्भ रूप जॉन स्ट्यूअर्ट मिलच्या तत्त्वज्ञानात आढळते. अनुभववादी भूमिकेवरून साहचर्य नियमांच्या आधाराने सर्व मानवी ज्ञानाची व्यवस्था लावण्याचा प्रयत्न मिलने केला. विशेषतः वैज्ञानिक रीतीचे स्वरूप स्पष्ट करून तिची अनुभवावादाच्या पायावर त्याला उभारणी करायची होती. सामाजिक शास्त्रांत वैज्ञानिक रीतीचे स्वरूप काय असेल हे निश्चित करणे, हे त्याचे एक प्रधान उद्दिष्ट होते. पण मिलच्या विवेचनामुळे अनुवादातील दोन अडचणी स्पष्ट झाल्या. एक गणिती विधानांच्या स्वरूपाचा उलगडा करणे अनुभववादाला अशक्य आहे हे आढळून आले. कारण गणिती विधान—उदा., ४+५=९—आवश्यकतेने खरे असते, असे आपण मानतो. उलट अनुभवावर आधारलेले विधान अनुभवात काय आढळून आले ह्याचेच निवेदन करते. म्हणजे काय आहे एवढेच ते सांगते; काय असलेच पाहिजे हे ते सांगू शकत नाही. दुसरी अडचण अशी, की विज्ञानात आपण जे निसर्गनियम प्रस्थापित करतो, ते सामान्य विधानांच्या स्वरूपाचे म्हणजे 'सर्व अ ब असतात' ह्या स्वरूपाचे असतात. अनुभवाच्या आधारे जर असे सामान्य विधान प्रस्थापित करायचे असेल, तर एक तत्त्व गृहीत धरावे लागते. ते असे, की आपण प्रत्यक्ष पाहिलेल्या अ ह्या प्रकारच्या सर्व वस्तूंत जे समान गुण आढळून आले ते आपण न पाहिलेल्या (भविष्यात पाहू किंवा भूतकाळात पाहिल्या असल्या अशा) 'अ' ह्या प्रकारच्या वस्तूंतही असतात. आता न अनुभविलेल्या वस्तूविषयीचे हे तत्त्व अनुभवाच्या आधारे प्रस्थापित करता येणार नाही हे उघड आहे. तेव्हा अनुभववादाचा पायाच कच्चा आहे.

आधुनिक कालखंडातील अनुभववाद : आधुनिक काळात अनुभववादाला जे नवीन वळण व चालना लाभली ती बूल, फ्रेग व विशेषतः रसेल ह्यांनी विकसित केलेल्या नवीन, ⇨*चिन्हांकित तर्कशास्त्रा*मुळे. गणिती विधाने आकारिक तर्कशास्त्राच्या मूलभूत नियमांपासून केवळ निगमनाने निष्पन्न करता येतात, हे सिद्ध करण्याचा रसेलने प्रयत्न केला. पुढे आकारिक तर्कशास्त्राची मूलभूत प्रमेये पुनरुक्तिपर असतात, त्यांना स्वतःचा आशय नसतो, हे व्हिट्‌गेनश्टाइनने दाखवून दिले. त्यामुळे आकारिक तर्कशास्त्रातील विधाने आणि त्यांच्यावर आधारलेली गणिती विधाने व वस्तूंविषयीची आपण करीत असलेली विधाने, ह्यांची स्वरूपे एकमेकांपासून अगदी भिन्न आहेत, हे स्पष्ट झाले. विधानांचे शुद्ध आकार किंवा रूपे, विधानांचे सांगाडे, हा आकारिक तर्कशास्त्राचा विषय आहे. सर्व विधानाकारांचे साध्या विधानाकारांत विश्लेषण करता येते, हे आकारिक तर्कशास्त्र दाखवून देते. पण वस्तूविषयीचे कोणतेही विधान घेतले, तर त्याला आकार तर असतोच पण त्याचा आशयही असतो. हा आशय केवळ इंद्रियानुभवापासून लाभलेला असला पाहिजे, ही भूमिका अनुभववाद्यांनी ह्या नवीन तर्कशास्त्राच्या संदर्भात घेतली. हिच्यापासूनच तार्किक प्रत्यक्षार्थवाद्यांचा 'विधानाच्या अर्थपूर्णतेचा निकष' उपलब्ध झाला. तो असा : विधान जर अर्थपूर्ण असायचे, तर ते आकारिक तरी असले पाहिजे (म्हणजे आकारिक तर्कशास्त्राचा नियम किंवा गणिती विधान असले पाहिजे) किंवा इंद्रियानुभवाच्या आधारे त्याच्या सत्याची प्रचीती घेता आली पाहिजे; ते सत्य आहे की असत्य आहे, हे ठरविता आले पाहिजे. नवीन तर्कशास्त्र, पारंपरिक ब्रिटिश अनुभववाद आणि ⇨*अर्न्स्ट माख* ह्या व्हिएन्ना येथील तत्त्ववेत्त्याने पुरस्कारलेला प्रत्यक्षार्थवाद ह्यांचा संगम तार्किक प्रत्यक्षार्थवादात झाला, असे म्हणता येईल. मॉरिझ श्लिक, फ्रीड्रिख व्हाइस्मान, ⇨*रूडॉल्फ कारनॅप*, हान्स हान, ⇨*कुर्ट गोडेल*, ओटो नॉइराट इ. 'व्हिएन्ना वर्तुळ' म्हणून प्रसिद्ध असलेले तत्त्ववेत्ते ह्या विचारपंथाचे अध्वर्यू होते. इंग्लंडमध्ये ⇨*ए. जे. एअर*, अमेरिकेत अर्न्स्ट नागेल व चार्ल्स मॉरिस आणि बर्लिनमध्ये हान्स राइकेनबाक, कार्ल हेंपेल इ. तत्त्ववेत्तेही ह्या विचारसरणीचे पुरस्कर्ते होते. स्वतः बर्ट्रंड रसेल जरी तार्किक प्रत्यक्षार्थवादाचा अनुयायी नव्हता, तरी त्याची ह्या विचारसरणीला सहानुभूती होती आणि त्याचा मूलभूत दृष्टिकोन अनुभववादीच होता. तार्किक अनुभववाद हे तार्किक प्रत्यक्षार्थवादाचेच अमेरिकेत प्रचलित असलेले दुसरे नाव होय.

तार्किक प्रत्यक्षार्थवादाचा तत्त्वज्ञानातील कार्यक्रम निषेधक व विधायक असा दुहेरी होता. अतींद्रिय वास्तवतेचे ज्ञान मिळवू पाहणाऱ्या पारंपरिक सत्ताशास्त्राचे, आपल्या विधानांच्या अर्थपूर्णतेच्या निकषांच्या साहाय्याने खंडन केले; पण त्याबरोबरच नेहमीच्या व्यवहारात आणि विज्ञानात स्वीकारत असलेल्या विविध प्रकारच्या विधानांचे विश्लेषण करून, अर्थपूर्णतेच्या आपल्या निकषाशी ती सुसंगत आहेत, हे दाखवून देण्याचा प्रयत्न केला. भौतिक वस्तूविषयीची विधाने, भूतकाळासंबंधीची विधाने, निसर्गनियम व्यक्त करणारी सामान्य विधाने, इतरांच्या मनाविषयीची विधाने (उदा., तो रागावला आहे), हे विधानांचे काही ठळक प्रकार आहेत. आता 'हे तांबडे आहे' किंवा 'हे गरम आहे' इ. विधाने साधी, ज्यांचे घटक-विधानात विश्लेषण करता येत नाही अशी, आहेत; त्याचप्रमाणे इंद्रियानुभवाने त्यांची पूर्णपणे प्रचीती घेता येते, म्हणजे ती खरी आहेत की खोटी आहेत हे निश्चितपणे ठरविता येते. अशा विधानांना मूलविधान म्हणू या. विविध प्रकारच्या विधानांचे—उदा., भौतिक वस्तूसंबंधीच्या विधानांचे—अशा मूलविधानांत निःशेष विश्लेषण करावे, मूलविधाने कशा रीतीने एकत्र येऊन ते विधान बनले आहे हे दाखवून द्यावे आणि अशा प्रकारे त्या विधानाचा तार्किक आकार स्पष्ट करावा व ते अर्थपूर्ण आहे हे दाखवून द्यावे, हे तार्किक प्रत्यक्षार्थवादाचे विधायक उद्दिष्ट होते. पण हा कार्यक्रम फसला. ह्या वेगवेगळ्या प्रकारच्या विधानांचे असे मूलविधानांत निःशेष विश्लेषण करता येत नाही व म्हणून ती अर्थपूर्ण ठरत नाहीत, हे उघड झाले. तार्किक प्रत्यक्षार्थवादाच्या तात्त्विक कार्यक्रमाचे वेगळ्या रीतीने वर्णन करता येईल; त्याच्या अनुयायांनी तसे वर्णन केले होते. आकारिक तर्कशास्त्राचे नियम आणि विधानांच्या अर्थपूर्णतेचा त्यांनी स्वीकारलेला निकष ह्यांच्या साहाय्याने भाषेची तार्किक घडण स्पष्ट करण्याचा त्यांचा प्रयत्न होता. आकारिक तर्कशास्त्रात भाषेचा आदर्श सांगाडा रेखाटलेला असतो, असे त्यांचे मत होते. ह्या आदर्शाला अनुसरणाऱ्या तर्कशुद्ध भाषेचे नमुने त्यांनी रचले. आपली नेहमीची भाषा ज्या प्रमाणात ह्या नमुन्यांना अनुसरते, त्या प्रमाणात ती तर्कशुद्ध असते, अशी ही भूमिका होती. पण आपण आपल्या नेहमीच्या जीवनात किंवा विज्ञानात करीत असलेली कोणतीच विधाने आकारिक तर्कशास्त्राच्या सांगाड्यात चपखलपणे बसत नाहीत, हे उघड झाले. ह्याचा अर्थ असा, की ही विधाने तार्किक प्रत्यक्षार्थवादाच्या निकषाप्रमाणे अर्थशून्य म्हणून त्याज्य ठरवावी लागतील. सारांश, विसाव्या शतकात ह्यूमच्या संशयवादाची पुनरावृत्ती वेगळ्या स्वरूपात झाली.

व्हिट्‌गेनश्टाइनच्या *फिलॉसॉफिकल इन्व्हेस्टिगेशन्स* ह्या ग्रंथातील विचारांनी तार्किक प्रत्यक्षार्थवादाला कलाटणी मिळाली. आपली भाषा आपल्या जीवनाचा एक भाग असते, किंबहुना आपली भाषा आपल्या जीवनाशी एकजीव झालेली असते व आपल्या जीवनाचा आकारच तिच्यात मूर्त झालेला असतो; भाषेची घडण आकारिक तर्कशास्त्राने निश्चित केलेली नसते, तर आपल्या जीवनपद्धतीने ती निश्चित केलेली असते. अनेक प्रकारची भिन्नभिन्न कार्ये करण्यासाठी आपण वेगवेगळे भाषिक प्रयोग करतो; त्यांचा अर्थ समजून घ्यायचा, तर आपल्या जीवनाच्या आकाराच्या संदर्भात कोणती वेगवेगळी कार्ये हे भाषिक प्रयोग पार पाडतात हे समजून घ्यायचे, म्हणजे जीवनाचा आकारच समजून घ्यायचा, अशी व्हिट्‌गेनश्टाइनची नवीन भूमिका होती. आपल्या अनुभवाचा असा एक आकार असतो; त्याच्या संदर्भात वेगवेगळ्या प्रकारच्या विधानांना त्यांचा आकार व अर्थ प्राप्त होऊ शकतो आणि ह्या अनुभवाच्या

आकाराच्या पार्श्वभूमीवरच आकारिक तर्कशास्त्रात आपण विधानांचे शुद्ध म्हणजे रिक्त आकार तपासू शकतो, ह्या कांटच्या भूमिकेशी तिचे जवळचे नाते आहे.

अनुभववादापुढील एक महत्त्वाचा प्रश्न म्हणजे, नैतिक विधानांचे किंवा सामान्यतः मूल्यवाचक विधानांचे स्पष्टीकरण कसे करायचे ? एखादे कृत्य चांगले आहे असे जेव्हा आपण म्हणतो, तेव्हा त्या कृत्याच्या अंगच्या कोणत्याही गुणाचे वर्णन करीत नसतो, तर त्याच्याविषयीची आपली पसंतीची भावना व्यक्त करीत असतो, असे ह्यूमचे म्हणणे होते. उपयुक्ततावाद्यांनी ‘ चांगले ’ म्हणजे ‘ सुखद ’ अशी व्याख्या केली होती; परंतु सिज्‌विकसारख्या सुखवाद्यांनीच तिच्याविरुद्ध आक्षेप घेतले होते. एअर आणि इतर तार्किक प्रत्यक्षार्थवाद्यांनी ह्यूमची भूमिकाच सुधारून मांडली. नैतिक वाक्ये कृत्यांचे किंवा व्यक्तींचे वर्णन करणारी विधाने व्यक्त करीत नाहीत, तर कृत्यांविषयीच्या आपल्या अनुकूल किंवा प्रतिकूल वृत्ती व्यक्त करतात आणि इतरांच्या अनुकूल किंवा प्रतिकूल वृत्तींना आवाहन करण्याचे कार्य ती करतात, अशी ही उपपत्ती आहे आणि अलीकडच्या काळात ती बरीच प्रभावी ठरली आहे.

पहा : विवेकवाद; संशयवाद; चिद्वाद; तार्किक प्रत्यक्षार्थवाद; प्रत्यक्षार्थवाद; लॉक, जॉन; बर्क्‌ली, जॉर्ज; ह्यूम, डेव्हिड.

संदर्भ : 1. Anderson, John, *Studies in Empirical Philosophy,* Sydney, 1962. 2. Ayer, A. J. *Foundations of Empirical Knowledge,* London, 1940. 3. Ayer, A. J.; Winch, Raymond, Ed. *British Empirical Philosophers,* London, 1952. 4. Dewey, John, *Experience and Nature,* New York, 1925. 5. Price, H. H. *Thinking and Experience,* London, 1953. 6. Russell, Bertrand, *Human Knowledge,* London, 1948.

रेगे, मे. पुं.

अनुमान : तर्कशास्त्रातील व प्रमाणमीमांसेतील एक महत्त्वाची संकल्पना. ज्ञानप्राप्तीत तर्कशास्त्राचे स्थान अत्यंत महत्त्वपूर्ण होय. अर्थात ही ज्ञानप्राप्ती ज्या साधनांद्वारे होते, त्या साधनांमध्ये अनुमान हे एक महत्त्वाचे ज्ञानसाधन किंवा ज्ञानप्रमाण मानले जाते. भारतीय तत्त्वज्ञानात सर्वच आस्तिक व नास्तिक दर्शनांनी अनुमान हे महत्त्वाचे ज्ञानप्रमाण मानलेले आहे. चार्वाकाचे लोकायतदर्शनही संभवात्मक अनुमान मानते. प्रत्यक्ष किंवा शब्दप्रमाणाहून मिळणाऱ्या ज्ञानापेक्षा अनुमान-प्रमाणाने मिळणारे ज्ञान हे फारच विस्तृत असते. तर्कशास्त्राचा मुख्य विषय अनुमान हा असल्यामुळे काही प्रसंगी तर्कशास्त्रास अनुमानशास्त्रही म्हटले जाते.

अनुमान म्हणजे व्यंजक (इम्प्लाइंग) विधानावरून व्यंजित (इम्प्लाइड) विधानाची बुद्धीस झालेली उपलब्धी होय. दुसऱ्या शब्दांत अनुमान म्हणजे पुरेशा पुराव्यावरून काढला जाणारा अंदाज किंवा निष्कर्ष होय. अनुमान ही विचारप्रक्रिया असून तीत एका किंवा अनेक सत्य मानलेल्या गृहीत विधानांवरून दुसऱ्या नवीन विधानाकडे किंवा विधानांकडे आपला विचार जातो. पारंपरिक तर्कशास्त्रात अनुमानाचे विगामी किंवा निगामी तसेच व्यवहित किंवा अव्यवहित आणि व्यवहित व अव्यवहित यांचे परत अनेक उपप्रकारांत वर्गीकरण केले जाते. आधुनिक तर्कशास्त्रातील अनुमानविचार हा भाषेच्या तार्किक स्वरूपाचा सखोल व सूक्ष्म अभ्यास करून मांडण्यात आलेला आहे.

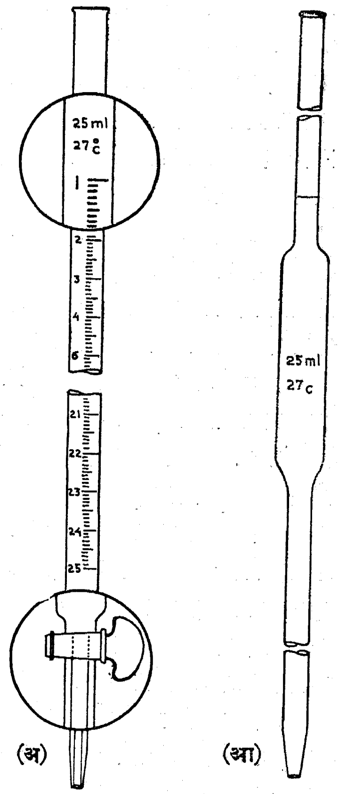
पहा : तर्कशास्त्र; न्यायदर्शन; प्रमाणमीमांसा; सांख्यिकीय अनुमानशास्त्र.

सुर्वे, भा. ग.

अनुमापन : (रसायनशास्त्र). एखाद्या विद्रावात एखाद्या द्रव्याची मात्रा किती आहे हे, त्या द्रव्याशी विक्रिया करील अशा दुसऱ्या एखाद्या द्रव्याचा विद्राव त्यात हळूहळू घालून ठरविण्याच्या पद्धतीला अनुमापन म्हणतात. ज्या द्रव्याची मात्रा ठरवावयाची असेल त्याच्या विद्रावाला ‘ विश्लेष्य ’ म्हणतात व ज्या विक्रियाकारक विद्रावाने अनुमापन करावयाचे (याची संहती म्हणजे त्यातील द्रव्याची मात्रा ज्ञात असते) त्याला अनुमापक म्हणतात.

विश्लेषण करावयाच्या पदार्थाची ज्ञात वजनाची मात्रा घेऊन त्याचा सोईस्कर असा ज्ञात घनफळाचा विद्राव केलेला असतो. त्याच्यापैकी ज्ञात घनफळाचा अंश अनुमापनासाठी वापरतात.

अनुमापकाची संहती म्हणजे त्याच्या एक लिटर विद्रावातील विक्रियाकारकाची मात्रा ही अचूक माहीत असावी लागते.



(अ) (आ)

आ. १. (अ) **मोजनळी,** (आ) **शोषनळी.**

आ. १ मध्ये दाखविल्यासारख्या मोजनळीत अनुमापक विद्राव घेऊन त्याची थोडीथोडी भर चंचुपात्रात ठेविलेल्या विश्लेष्य विद्रावात विक्रिया पूर्ण होईपर्यंत घातली जाते. विक्रिया पूर्ण होण्याच्या अवस्थेला ‘ अंतिम बिंदू ’ म्हणतात. तो कसा ओळखावा ते पुढे सांगितले आहे.

समजा, हायड्रोक्लोरिक अम्लाच्या एखाद्या विद्रावात त्याची मात्रा किती आहे हे ठरवावयाचे आहे व त्यासाठी एका लिटरात ०·१ ग्रॅमरेणू (ग्रॅममध्ये व्यक्त केलेल्या रेणुभाराचा एक दशांश इतके वजन) इतक्या संहतीचा सोडियम हायड्रॉक्साइडाचा विद्राव अनुमापक म्हणून घेतला आहे. या उदाहरणातील अम्ल व क्षारक (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवण देणारे द्रव्य) यांची विक्रिया पुढे दिल्याप्रमाणे होऊन उदासिनीकरण (ना क्षारकधर्मी ना अम्लधर्मी असे होणे) होते.

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

म्हणजे सोडियम हायड्रॉक्साइडाचा एक ग्रॅमरेणू हायड्रोक्लोरिक अम्लाच्या एका ग्रॅमरेणूचे उदासिनीकरण करतो, हे उघड आहे. म्हणून आपण घेतलेल्या नमुन्यातील हायड्रोक्लोरिक अम्लाचे पूर्ण उदासिनीकरण होईल, त्या क्षणापर्यंत अनुमापकाची भर पडल्यावर, त्याच्यातील सोडियम हायड्रॉक्साइडाच्या रेणूंची संख्या ही अनुमापनाच्या प्रारंभी विद्रावातील हायड्रोक्लोरिक अम्लाच्या रेणुसंख्येइतकी भरेल. समजा, वरील संहतीच्या सोडियम हायड्रॉक्साइड विद्रावाची १० मिलि. इतकी भर घातल्यावर उदासिनीकरण पूर्ण झालेले आहे. यावरून अनुमापक घातल्यावर पडलेली सोडियम हायड्रॉक्साइडाच्या ग्रॅमरेणूंची भर पुढे दिल्याप्रमाणे होईल.

$$\text{१० मिलि.} \times \frac{\text{०·१००० ग्रॅरे.}}{\text{१००० मिलि.}} = \text{०·००१ ग्रॅमरेणू}$$

म्हणून अनुमापन केलेल्या विश्लेष्यातील हायड्रोक्लोरिक अम्लाची मात्रा तेवढीच म्हणजे ०·००१ ग्रॅमरेणू (ग्रॅरे.) होईल.

हायड्रोक्लोरिक अम्लाचा एक ग्रॅमरेणू म्हणजे ३६·४७ ग्रॅ. म्हणून ०·००१ ग्रॅमरेणू म्हणजे ०·००१ × ३६·४७ = ०·०३६४७ ग्रॅ. इतकी ती मात्रा भरेल.

दर्शक व उपकरणे : अनुमापकाची भर घालीत असताना त्याची व विश्लेष्याची विक्रिया केव्हा पूर्ण झाली हे अचूक माहीत असणे

आवश्यक असते. विश्लेष्य व अनुमापक ही दोन्ही वर्णहीन असली व त्यांच्या विक्रियेमुळे होणारा पदार्थ रंगीत असला किंवा विश्लेष्य व अनुमापक यांपैकी एक किंवा दोन्ही रंगीत असून विक्रियेनंतर विद्राव वर्णहीन होत असला, म्हणजे अंतिम बिंदू ओळखणे शक्य असते. परंतु ती दोन्ही व विक्रिया पूर्ण झाल्यानंतरचा विद्राव ही सर्व वर्णहीन असली म्हणजे अंतिम बिंदू ओळखण्यासाठी एखाद्या दर्शकाची जरूरी असते [→ दर्शके]. अम्ल व क्षारक यांच्या अनुमापनात फिनॉल्फ्थॅलीन किंवा मिथिल ऑरेंज या दर्शकांचा उपयोग सामान्यतः करतात. उदा., वर उल्लेख केलेल्या उदाहरणातील हायड्रोक्लोरिक अम्लाचे अनुमापन करण्यापूर्वी चंचुपात्रातील विद्रावात फिनॉल्फ्थॅलिनाच्या विद्रावाचे काही थेंब टाकले, तर त्या मिश्रणात यत्किंचित अम्ल असेपर्यंत तो वर्णहीन राहतो. उदासिनीकरणास आवश्यक तेवढ्याच अनुमापकाची भर पडली म्हणजे जी अवस्था येते, तिला सममूल्य बिंदू म्हणतात. त्यानंतर क्षारकाची यत्किंचित भर पडताच मिश्रणाचा रंग लालसर होतो. या रंग बदलण्याच्या अवस्थेला 'अंतिम बिंदू' म्हणतात. अंतिम बिंदूशी सममूल्य बिंदू शक्य तितका जुळता राहील अशी काळजी घ्यावी लागते. म्हणून शेवटी शेवटी अनुमापकाची भर थेंबाथेंबाने घालतात. विश्लेष्य व अनुमापक यांच्या रासायनिक गुणधर्मांस अनुसरून निरनिराळे दर्शक वापरावे लागतात.

योग्य उपकरणे तयार केली तर वायुरूप, घनरूप किंवा वितळलेले पदार्थ घेऊनही अनुमापन करणे अशक्य नाही. तथापि अनुमापन हे जवळजवळ नेहमी विद्राव वापरून केले जाते. अनुमापनासाठी सामान्यतः वापरली जाणारी उपकरणे म्हणजे (१) विक्रिया करण्याचे चंचुपात्र किंवा चंबू : ज्या पदार्थातील द्रव्याची मात्रा ठरवावयाची असते त्याचा विद्राव सामान्यतः या पात्रात घेतला जातो. (२) शोषनळी : अनुमापनाच्या सुरुवातीस लागणाऱ्या नमुन्याचा विद्राव विक्रिया-पात्रात ज्ञात घनफळ असलेल्या शोषनळीने काढून घेतात. (३) मोजनळी : हिच्यात अनुमापक विद्राव भरलेला असतो व हिच्यातील अनुमापकाची मोजकी भर विक्रिया-पात्रातील विद्रावात घालता येते.

विक्रियाकारक नीट मिसळला जावा म्हणून विद्राव ढवळण्यासाठी एखादी काचेची सळई वापरावी लागते किंवा विक्रिया-पात्र हालवावे लागते.

या पद्धतीत जे विद्राव वापरले जातात त्यांची घनफळे मोजून त्यांच्यातील पदार्थांची मात्रा ठरविली जाते, त्यामुळे ही पद्धती मापी आहे. मापी विश्लेषण हे भारात्मक म्हणजे वजनी विश्लेषणापेक्षा सुलभ असते व पुष्कळ जलदही करता येते. या पद्धतीची अचूकता घनफळ मोजण्याच्या अचूकतेवर अवलंबून असते. विद्रावाचे घनफळ तापमानास अनुसरून कमीजास्त होत असते ही गोष्ट लक्षात घेतली नाही, तर घनफळाच्या मापनात थोडीशी चूक होण्याचा संभव असतो. म्हणून मापी पद्धतीने मिळणारी फले भारात्मक पद्धतीने मिळणाऱ्या फलांइतकी अचूक नसतात.

अनुमापन पद्धती वापरता येण्यासाठी पुढील गोष्टी आवश्यक असतात. (१) विश्लेष्य व अनुमापक यांच्यामधील विक्रिया एकाच रासायनिक समीकरणास अनुसरून सरळसरळ पुरी होणारी असली पाहिजे. (२) ज्याची मात्रा शोधून काढावयाची आहे तो पदार्थ अनुमापन चालू असता कोणत्या क्षणी संपला, हे दाखविणारा एखादा दर्शक उपलब्ध असला पाहिजे. योग्य दर्शक हा सममूल्य बिंदू आल्यावर अत्यल्प कालात ज्याचा रंग बदलतो असा किंवा सममूल्य बिंदूची अवस्था येता क्षणी ज्याचा एकाएकी अवक्षेप (साका) तयार होईल असा पदार्थ असावा लागतो. (३) विश्लेष्य व अनुमापक यांच्यामधील विक्रिया वेगवान असावी लागते व (४) अनुमापनात वापरले जाणारे मानक विद्राव (ज्या विद्रावात विरघळलेल्या पदार्थांचे वजन किती आहे हे माहीत आहे असा विद्राव) सहज तयार करता येतील व सुलभपणे वापरता येतील असे असावे लागतात.

अनुमापन पद्धतीचे अनेक प्रकार आहेत व त्यांचे वर्गीकरणही अनेक रीतींनी केले जाते. त्यांपैकी एक सामान्य पद्धती येथे अनुसरली आहे.

दृश्यमान रंगास अनुसरून केलेली अनुमापने : कित्येक विक्रिया अशा आहेत की, योग्य दर्शक वापरून अनुमापन केले तर मिळणारे अंतिम बिंदू हे त्यांच्या सममूल्य बिंदूंशी मिळते किंवा जवळजवळ मिळते असतात. अशा रासायनिक विक्रियांचे वर्गीकरण पुढे दिल्याप्रमाणे केले जाते : (१) अम्ल–क्षारक, (२) ऑक्सिडी–क्षपणी, (३) अवक्षेपण व (४) जटिल आयन निर्माण करणाऱ्या.

(१) **अम्ल–क्षारक विक्रिया किंवा उदासिनीकरणाची विक्रिया :** ज्याची संहती माहीत आहे, असा अम्ल विद्राव अनुमापक म्हणून वापरून एखाद्या क्षारकाचे किंवा त्याच्या उलट म्हणजे एखाद्या ज्ञात संहतीच्या क्षारकाचा विद्राव अनुमापक म्हणून वापरून अज्ञात संहतीच्या अम्लाचे अनुमापन केले जाते. पूर्वी वर्णन केलेले हायड्रोक्लोरिक अम्ल विद्रावाचे सोडियम हायड्रॉक्साइडाने केलेले अनुमापन याच प्रकाराचे आहे. अनुमापनातील अम्ल किंवा क्षारक यांपैकी एक दुर्बल (ज्यात आयनीभवन अल्प असते) व दुसरे प्रबल (ज्यात अम्ल अथवा क्षारकाचे बव्हंशी आयनीभवन होते) असेल, तर योग्य प्रकाराचा दर्शक निवडावा लागतो. उदा., सोडियम कार्बोनेटासारख्या दुर्बल क्षारकाचे प्रबल हायड्रोक्लोरिक अम्ल विद्रावाने अनुमापन करताना मिथिल ऑरेंज हा दर्शक सोईस्कर ठरतो.

(२) **ऑक्सिडी–क्षपणी विक्रिया :** ज्यांचे ऑक्सिडीकरण (संयुगाचा ऑक्सिजनाशी संयोग किंवा त्यातील हायड्रोजनाचा निरास किंवा अणूतील एका इलेक्ट्रॉनाचे विसर्जन होणे. क्षपणक्रिया याच्या उलट असते.) किंवा क्षपण सहज होऊ शकते असे कित्येक पदार्थ आहेत व त्यांपैकी पुष्कळांची मात्रा अनुमापनाने ठरविता येते. या अनुमापनातील दर्शकांची क्रिया इतर रंग बदलणाऱ्या दर्शकांसारखीच असते. त्यांच्या ऑक्सिडीकृत अवस्थेतील रंग क्षपणित अवस्थेतील रंगाहून भिन्न असतो व अंतिम बिंदूच्या अगदी लगत येताच त्यांच्या रंगात ठळक असा बदल होतो. या प्रकाराच्या अनुमापनात ऑक्सिडीकारक पदार्थ अनुमापक म्हणून वापरून क्षपणकारक पदार्थांची मात्रा, किंवा क्षपणकारक पदार्थ अनुमापक म्हणून वापरून ऑक्सिडीकारक पदार्थांची मात्रा ठरविली जाते. परंतु ऑक्सिडीकारक अनुमापकांचा उपयोग अधिक केला जातो. क्षपणकारक विद्राव हवेत राहिल्यामुळे कमीअधिक प्रमाणात ऑक्सिडीकृत होतात व त्यांची संहती बराच काल टिकून राहात नाही म्हणून ते एकंदरीत कमी वापरले जातात.

या पद्धतीत वापरल्या जाणाऱ्या ऑक्सिडीकारक पदार्थांपैकी एक महत्त्वाचा पदार्थ म्हणजे पोटॅशियम परमँगॅनेट होय. त्याच्या मानक विद्रावाचा उपयोग Fe^{++} (फेरस), Sn^{++} (स्टॅनस), ऑक्झॅलिक अम्ल व इतर कित्येक पदार्थांची मात्रा ठरविण्यासाठी केला जातो. त्याचप्रमाणे सोडियम थायोसल्फेट, स्टॅनस क्लोराइड, फेरस सल्फेट इ. क्षपणकारक विद्रावांचा उपयोग ऑक्सिडीकारक पदार्थांची मात्रा ठरविण्यासाठी होतो.

(३) **अवक्षेपण विक्रिया :** ह्या प्रकाराच्या अनुमापनांपैकी महत्त्वाची म्हणजे सिल्व्हर नायट्रेटाचा मानक विद्राव वापरून एखाद्या विद्रावातील क्लोराइडाची मात्रा ठरविण्याची पद्धती होय. या अनुमापनात $Ag^{+} + Cl^{-} \rightarrow AgCl$ अशी विक्रिया होऊन सिल्व्हर क्लोराइड ($AgCl$) अवक्षेपित (अविद्राव्य म्हणून तळाशी साका बसणे) होते. परंतु या विक्रियेतील अंतिम बिंदू कळणे कठीण असते. सममूल्य बिंदू जवळ आल्यावर सिल्व्हर क्लोराइडाचा तयार झालेला अवक्षेप तळाशी साचतो. त्यानंतर विश्लेष्यात अवक्षेप निर्माण होणे थांबेपर्यंत अनुमापकाच्या एकेक थेंबाची भर टाकली जाते व हा अवक्षेपण थांबण्याचा बिंदू अंतिम बिंदू समजतात. अंतिम बिंदू निश्चित करण्यासाठी सममूल्य बिंदू येण्याच्या सुमारास पोटॅशियम डायक्रोमेटाचा विद्राव दर्शक म्हणून वापरतात. शुभ्र सिल्व्हर क्लोराइडाचे अवक्षेपण पूर्ण झाल्यावर, ज्या वेळी सिल्व्हर क्रोमेटाचा नारंगी–लाल रंगाचा अवक्षेप तयार होतो, तोच अंतिम बिंदू होय.

अवक्षेपणाच्या कित्येक विक्रिया वेगाने व तत्काल होत नाहीत व विक्रियांचा अंतिम बिंदू ओळखणे कठीण असते. म्हणून अवक्षेपण विक्रियांवर आधारलेली अनुमापने विशेष प्रचारात नाहीत.

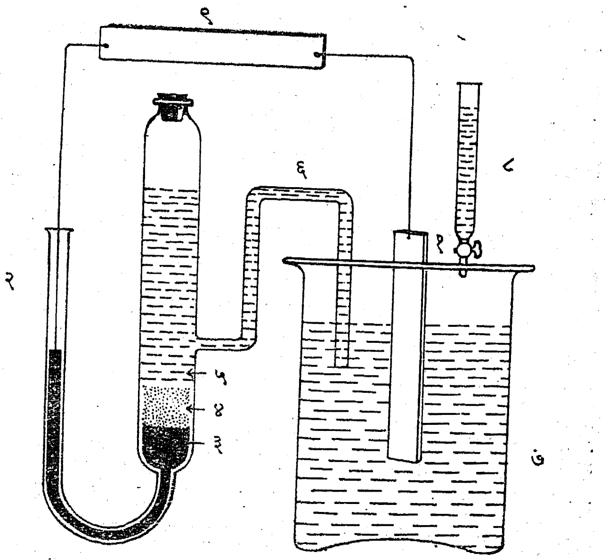
(४) **जटिल आयन निर्मितीवर आधारलेली पद्धती :** ‘एथिलीन डायअमाइन टेट्रा ॲसिटिक अम्ल’ (EDTA) याचा शोध लागल्यावर त्याचा उपयोग करून कित्येक धातूंच्या आयनांचे अनुमापन करणे शक्य झालेले आहे. धातूंच्या आयनांबरोबर रंगीत जटिल (गुंतागुंतीचे, अनेक भिन्न अणूंपासून बनलेले) गट निर्माण करण्याचा गुणधर्म असलेले रंजक पदार्थ येथे दर्शक म्हणून वापरले जातात. ‘ईडीटीए’ने अनुमापन करीत असताना प्रथम त्याची विक्रिया धातूच्या जटिल गट न झालेल्या आयनाशी होते व अंतिम बिंदू आल्यावर धातू व रंजक मिळून झालेल्या जटिल गटाशी होते. मुक्त रंजकाचा रंग व धातू आणि रंजक मिळून झालेल्या जटिल गटाचे रंग भिन्न असल्यामुळे रंग पालटण्यावरून अंतिम बिंदू निश्चित कळतो. या प्रकाराची अनुमापने नियंत्रित परिस्थितीत व काळजीपूर्वक करावी लागतात. त्यांचे एक वेगळे तंत्रच झालेले आहे. तिसाहून अधिक धातूंची मात्रा या पद्धतीने काढता येते व उद्योगधंद्यांत ही पद्धती वापरली जाते.

जलेतर विद्रावक : आतापर्यंतच्या वर्णनातील विश्लेष्य व अनुमापक यांचे विद्राव पाण्यात केलेले असतात, पण पाण्याशिवाय इतर माध्यमांचासुद्धा उपयोग अनुमापनासाठी होणे शक्य आहे. कार्‌बॉक्सिलिक अम्ले व कार्बनी क्षारक ही पाण्यात सामान्यतः अल्प किंवा अत्यल्प प्रमाणातच विरघळतात. म्हणून पाणी हे माध्यम वापरून त्यांचे अनुमापन समाधानकारक रीतीने करता येत नाही. त्यांच्यापैकी कित्येक इतकी दुर्बल असतात की, त्यांच्या विक्रियेचा अंतिम बिंदू मिळणे अशक्य असते. जलेतर विद्रावक वापरून अशा अम्ल–क्षारकांचे अनुमापन करण्याच्या पद्धतीचा प्रारंभ साधारणतः १९३० च्या पूर्वी झाला व १९५० सालानंतर अनेक नव्या पद्धतींचा शोध लागून त्यांचा बराच वापर होऊ लागला आहे. कित्येक अम्लीय किंवा क्षारकीय पदार्थ पाण्यात विरघळलेले असताना त्यांचे बल अगदी कमी असते परंतु ग्लेशियल (शुद्ध संहत स्वरूपातील) ॲसिटिक अम्ल, ॲसिटोनायट्राइल, क्लोरोफॉर्म, एथिल ॲसिटेट इत्यादींत ते विरघळलेले असताना त्यांची विक्रिया प्रबल होते.

क्षारकांचे अनुमापन करण्यासाठी ग्लेशियल ॲसिटिक अम्ल, डायोक्झेन, ॲसिटोनायट्राइल इत्यादींचा वापर मोठ्या प्रमाणात होतो. ग्लेशियल ॲसिटिक अम्लात परक्लोरिक अम्ल विरघळवून त्या विद्रावाचा उपयोग अतिदुर्बल अशा क्षारकीय पदार्थांची मात्रा काढण्यासाठी होतो. अमाइने व ॲमिनो अम्ले यांच्या अनुमापनासाठीही जलेतर विद्रावक वापरले जातात. परंतु पाण्यातील विक्रियांविषयी व त्यांत वापरल्या जाणाऱ्या दर्शकांविषयी जितकी माहिती उपलब्ध झालेली आहे, तितकी जलेतरांविषयी उपलब्ध झालेली नाही.

विद्युत् मापनावर आधारलेल्या अनुमापन पद्धती : या पद्धतीत सामान्यतः विद्युत् मापनाने अंतिम बिंदू ठरविला जातो. विद्युत् मापनात विजेच्या पुढील मात्रांपैकी (परिमाणांपैकी) एखाद्या मात्रेचे मापन केले जाते : (१) एखाद्या विद्युत् घटाच्या दोन अग्रांमधील वर्चोभेद (विद्युत् स्थितींमधील फरक), (२) विद्युत् संवाहकता किंवा रोधकता, (३) अनुमापन घडून येत असताना वाहणाऱ्या विसरण (एकमेकांत मिसळण्याची क्रिया) निर्मित प्रवाहाचे मापन, (४) अनुमापनाचा अंतिम बिंदू येईपर्यंत जी वीज खर्ची पडली तिच्या मात्रेचे मापन.

(१) **वर्चोभेद-मापी अनुमापने :** दोन अग्रांमधील वर्चोभेद मोजून अनुमापन करण्याच्या पद्धतीला वर्चोभेद-मापी अनुमापन म्हणतात. या प्रकारात ज्याचे अनुमापन करावयाचे तो विद्राव एका पात्रात ठेवलेला असतो व त्याच्यात एक विद्युत् अग्र बुडविलेले असते. त्याच्या शेजारी दुसऱ्या पात्रात संदर्भ म्हणून वापरावयाचे अग्र असते. ज्याचा वर्चस् सतत स्थिर राहील असे एखादे संदर्भ अग्र (उदा., कॅलोमेलाचे अग्र) वापरले जाते. दर्शकपात्र (ज्या पात्रात अनुमापन करावयाचा पदार्थ ठेवलेला असतो) व संदर्भपात्र (ज्या पात्रात संदर्भ अग्र ठेवलेले असते) यांच्यामध्ये



आ. २. **वर्चोभेदमापी अनुमापन.** प्लॅटिनम-विद्युत् अग्र, (२) कॅलोमेल-विद्युत् अग्र, (३) पारा, (४) मर्क्युरस क्लोराइड व पाऱ्याचे मिश्रण, (५) पोटॅशियम क्लोराइड, (६) सेतू, (७) फेरस सल्फेटाचा विद्राव, (८) मानक सिरिक सल्फेटाचा विद्राव, (९) **वर्चोभेदमापक.**

विद्युत् संपर्क साधला जावा म्हणून ती एखाद्या लवणाच्या संतृप्त (ठराविक तपमानास जास्तीत जास्त विद्रुत असलेल्या) विद्रावाने, म्हणजे लवणसेतूने (आ. २ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे) जोडली जातील अशी व्यवस्था असते.

ज्या पदार्थाचे अनुमापन करावयाचे त्याच्या संहतीत होणाऱ्या फेरफारांचा ज्याच्यावर परिणाम होईल, अशा पदार्थाचे दर्शक अग्र बनविलेले असते. उदा., पोटॅशियम क्लोराइडाच्या विद्रावाने सिल्व्हर नायट्रेटाचे अनुमापन करावयाचे असेल, तेव्हा दर्शक अग्र चांदीच्या तारेचे असते. या अनुमापनातील संदर्भ अग्र कॅलोमेलाचे असते व लवणसेतू इंग्रजी U या अक्षराच्या आकाराच्या नळीत आगर या पदार्थाची जेली व थोडे पोटॅशियम नायट्रेट घालून तयार केलेला असतो. या अनुमापनातील विद्युत् घट पुढे दिल्याप्रमाणे असतो :

(–) Hg, Hg_2Cl_2, KCl (संतृप्त) $\|$ KNO_3 $\|$ Ag^+ (xM), Ag (+)

संदर्भ अग्र हे पारा व कॅलोमेल यांच्या मिश्रणाचे असून ज्ञात संहती असलेल्या पोटॅशियम क्लोराइडाच्या विद्रावाशी त्याचा संपर्क असतो व त्याची घटना Hg, Hg_2Cl_2, KCl $\|$ अशी असते. आ. २ वरून त्याची रचना कळून येईल. अनुमापन चालू असताना चांदीच्या अग्राच्या विद्युत् चालक प्रेरणेचे (वि.चा.प्रे. चे; विद्युत् प्रवाह वाहण्यास कारणीभूत असणाऱ्या प्रेरणेचे) मापन केले जाते. चांदीच्या अवक्षेपणाची क्रिया जवळजवळ पुरी होण्याच्या अवस्थेत चांदीच्या अग्राचे वर्चस् एकाएकी वाढते व त्या अवस्थेत अंतिम बिंदू आलेला असतो. अनुमापन चालू असताना भर पडत असलेल्या अनुमापकाचे व वि.चा.प्रे. यांचे अन्योन्य संबंध नोंदून तयार केलेल्या आलेखावरून अंतिम बिंदू कळतो.

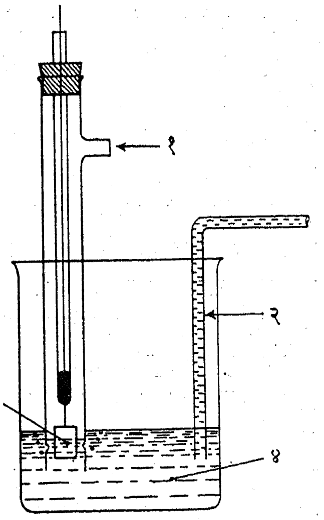
जर एखाद्या अम्लाचे एखाद्या क्षारकाने अनुमापन करावयाचे असेल तर H^+ आयनांच्या संहतीत होणाऱ्या फेरफारांचा ज्याच्यावर परिणाम होईल असे दर्शक अग्र वापरले जाते. दर्शक अग्रे अनेक प्रकारांची असतात. त्यांपैकी प्लॅटिनम (पहा : आ. ३) वापरून केलेल्या एका विद्युत् घटाचे स्वरूप पुढे दिल्याप्रमाणे असते.

(–) Pt, H_2 (एक वातावरण), H^+ (xM) $\|$ KCl (संतृप्त), Hg_2Cl_2, Hg (+).

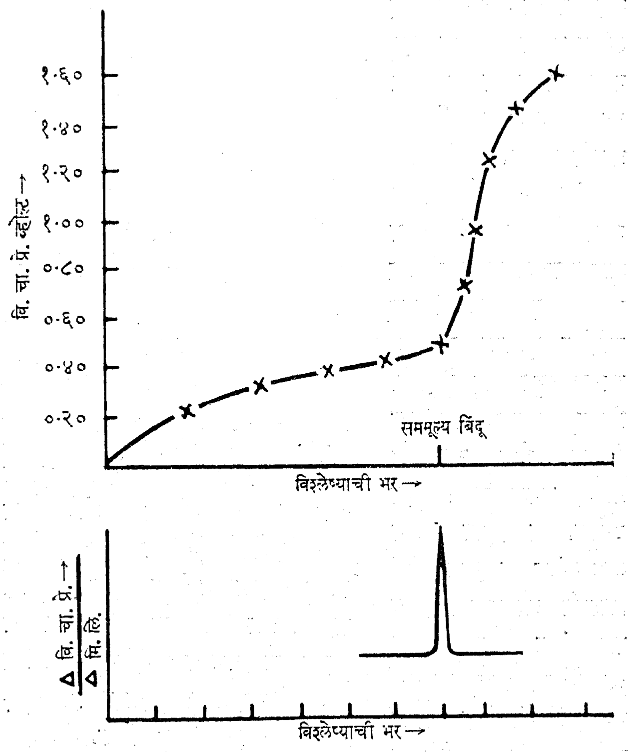
वर्चस्‌मापी पद्धती बरीच उपयुक्त आहे. योग्य असे विद्युत् अग्र उपलब्ध झाले, तर उदासिनीकरण, अवक्षेपण, ऑक्सिडीभवन–क्षपण किंवा जटिल गट निर्मिती इ. कोणत्याही प्रकारच्या विक्रिया असणाऱ्या अनुमापनात या पद्धतीचा उपयोग करता येतो.

०·१० सममूल्य Fe^{+2} च्या ०·१० सममूल्य Ce^{+4}शी अनुमापन केलेल्या अनुमापनातील फले नोंदून केलेल्या आ. ४ मधील आलेखावरून अंतिम बिंदू कसा काढतात ते कळेल.

(२) विद्युत् संवाहकतेच्या मापनावर आधारलेली अनुमापने : अनुमापनाच्या विक्रियेत विश्लेष्य-विद्रावातील काही आयन काढून

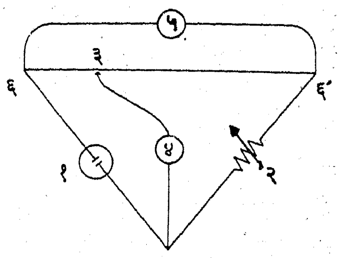


आ. ३. **हायड्रोजन-विद्युत् अग्र.** हायड्रोजन वायू, (२) लवण-सेतू, (३) प्लॅटिनमाचा वर्ख, (४) अम्लाचा विद्राव.



आ. ४. **वर्चोभेदमापी अनुमापन-पद्धतीने अंतिम बिंदू ठरविणे.**

टाकले जात असतात व काहींची भर विद्रावात पडत असते. त्यामुळे विश्लेष्य–विद्रावाची संवाहकता बदलत असते. ज्या पात्रात अनुमापन करावयाचे असते त्याच्यातील विद्रावात विद्युत् अग्रांची एक जोडी म्हणजे सामान्यतः प्लॅटिनमाचे दोन पत्रे बुडविलेले असतात. अनुमापकाची भर घालीत असता वेळोवेळी त्या विद्रावाचा विद्युत् रोध मोजला जातो. रोधाच्या व्यस्त प्रमाणात संवाहकता असते. रोध मोजण्यासाठी व्हीट्स्टन-सेतू व प्रत्यावर्ती (उलटसुलट दिशेने वाहणारा) प्रवाह वापरले जातात (पहा : आ. ५). एकदिश प्रवाह वापरला, तर विद्युत् विच्छेदनामुळे (विजेच्या साहाय्याने रेणूचे विभाजन होणे), आयनांच्या क्षयामुळे व ध्रुवणामुळे (रेणूवरील धन व ऋण विद्युत् भार अलग होणे) अनिष्ट परिणाम होतात. त्यामुळे ओहम नियमाचा उपयोग करता येत नाही म्हणून प्रत्यावर्ती प्रवाह वापरतात.



आ. ५. **संवाहकता-मंडळ.** (१) अनुमापन-घट, (२) परिवर्तनी रोधक, (३) सरकता स्पर्शक, (४) प्रवाह-अभिज्ञातक, (५) प्रत्यावर्ती प्रवाहाचे उगमस्थान, (६—६′) सेतू.

सिल्व्हर नायट्रेटाच्या विद्रावात पोटॅशियम क्लोराइडाचा विद्राव घालून व सिल्व्हर क्लोराइडाचे अवक्षेपण करून अनुमापन केले जात आहे, अशी कल्पना करू. या अनुमापनातील विक्रिया पुढील समीकरणाने दाखविता येईल :

$$Ag^{+}+NO_3^{-}+K^{+}+Cl^{-}\rightarrow AgCl+K^{+}+NO_3^{-}$$

सिल्व्हर नायट्रेटाच्या विद्रावात पोटॅशियम क्लोराइडाच्या विद्रावाची भर घालीत असताना सिल्व्हर क्लोराइडाचे अवक्षेपण होत राहून Ag^{+} आयन कमी होत असतात. पण त्याच्यापेक्षा अधिक वेगवान असे K^{+} आयन येत असतात, म्हणून प्रारंभी संवाहकता अल्प प्रमाणातच वाढत असते. सममूल्य बिंदू येईपर्यंत पोटॅशियम क्लोराइडाची भर पडत असताना संवाहकता तशाच रीतीने थोड्या प्रमाणातच वाढत असते. सममूल्य बिंदूनंतर पोटॅशियम क्लोराइडाची भर घातली असता, त्याच्यावरील कोणत्याही आयनांचे प्रतिष्ठापन होत नसल्यामुळे संवाहकता पूर्वीपेक्षा अधिक वेगाने वाढत जाते.

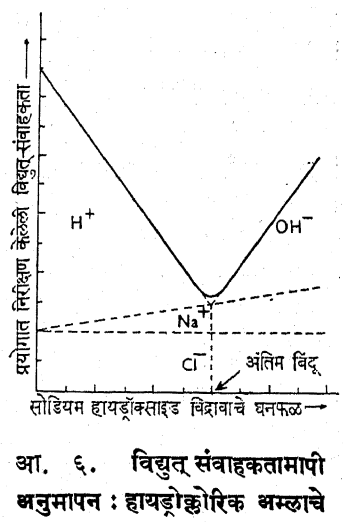
त्याचप्रमाणे हायड्रोक्लोरिक अम्लाच्या विरल विद्रावाचे पोटॅशियम हायड्रॉक्साइडाच्या विद्रावाने अनुमापन करीत असताना त्याच्यातील विक्रिया पुढे दिल्याप्रमाणे असते :

$$H^{+}+Cl^{-}+K^{+}+OH^{-}\rightarrow H_2O+K^{+}+Cl^{-}$$

(विश्लेष्य) (अनुमापक)

या विक्रियेत अंतिम बिंदू येईपर्यंत H^{+} आयनाचे K^{+}आयनाने प्रतिष्ठापन होत असते. त्यामुळे अंतिम बिंदू येईपर्यंत संवाहकता विशेष प्रमाणात वाढत नाही, पण अंतिम बिंदू आल्यावर अनुमापकाची भर टाकीत असताना त्याच्यातील आयनांचे प्रतिष्ठापन होत नाही. K^{+} आयनांची व OH^{-} आयनांची भर पडल्यामुळे विद्रावाची संवाहकता पुष्कळ प्रमाणात वाढते. अशा अनुमापनात अनुमापकातील पाण्याची भर पडल्यामुळे विश्लेष्य-विद्रावात पाण्याची भर पडून त्याची विरलता वाढत असते. पण विश्लेष्य-विद्रावाच्या मानाने ज्याची संहती बरीच आहे असा अनुमापक घेऊन विरलतेची वाढ विशेष होणार नाही असे करता येते.

विद्युत् संवाहकतामापी अनुमापने ही विश्लेष्य-विद्रावाच्या संवाहकतेत होणाऱ्या बदलावर आधारलेली असतात. त्यांचा सममूल्य बिंदू सरळ-सरळ मिळत नाही. परंतु संवाहकता व भर घातलेल्या अनुमापकाचे घनफळ यांचे अन्योन्य संबंध दाखवणारे बिंदू आलेखात मांडून त्या आलेखावरून अंतिम बिंदू ठरविला जातो (पहा : आ. ६). अशा आलेखात सामान्यतः एकमेकींस छेदणाऱ्या दोन रेषा मिळतात. त्या एकमेकींस छेदतात तो बिंदू अंतिम बिंदू असतो. परंतु कित्येकदा अंतिम बिंदूच्या लगतच्या भागातल्या फलांवरून मिळणाऱ्या रेषा किंचित वक्र असतात. अशा वेळी अंतिम



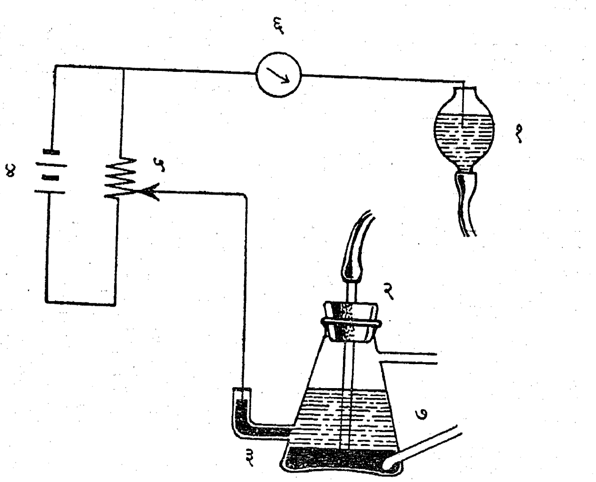
आ. ६. **विद्युत् संवाहकतामापी अनुमापन : हायड्रोक्लोरिक अम्लाचे सोडियम हायड्रॉक्साइडाबरोबर.**

बिंदूपासून काही अंतर सोडून उरलेल्या रेषा सरळ वाढवून जेथे एकमेकींस मिळतात तो अंतिम बिंदू म्हणून घेतला जातो.

(३) **अँपिअरमापी अनुमापने** : या प्रकाराच्या अनुमापनातील विद्रावाची आणि विजेची परिस्थिती संवाहकतामापी पद्धतीतील परिस्थितीहून अगदी भिन्न असते. संवाहकतामापनात प्रत्यावर्ती प्रवाह व प्लॅटिनमाची अग्रे वापरून ध्रुवण होणे टाळले जाते, उलट अँपिअरमापी अनुमापनात एकदिश विद्युत् प्रवाह व ज्याचे सहज ध्रुवण होईल असे, सामान्यतः ठिबकणाऱ्या पाऱ्याचे, अग्र वापरले जाते.

ज्यात ऑक्सिडीभवनक्षम किंवा क्षपणक्षम विद्राव आहे अशा विद्युत् घटातील अग्रांमधून, स्थिर विद्युत् वर्चोभेद ठेवून, वीज जाईल असे केले म्हणजे त्या विद्युत् वर्चसाच्या प्रेरणेमुळे विद्युत् अग्राशी विक्रिया घडून येते व त्या विक्रियेमुळे दोन विद्युत् अग्रांमधून जाणारा विसरण-प्रवाह निर्माण होतो. तो प्रवाह विद्रावात जे विद्युत् क्रियाशील आयन असतात, त्यांच्या संहतीच्या सम प्रमाणात असतो. त्या विसरण-प्रवाहाचे मापन करून सममूल्य बिंदू ठरविले जातात.

मापनपद्धती : प्रवाहमापन करण्यासाठी लागणारे उपकरण स्थूलरूपाने आ. ७ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे असते. आकृतीतील केशनलिकेला



आ. ७. **अँपिअरमापी मंडल.** (१) पाऱ्याचा साठा, (२) केशनलिका, (३) पाऱ्याचे कुंड, (४) एकदिश प्रवाह, (५) परिवर्तनशील रोधक, (६) विद्युत् प्रवाहमापक, (७) विश्लेष्य.

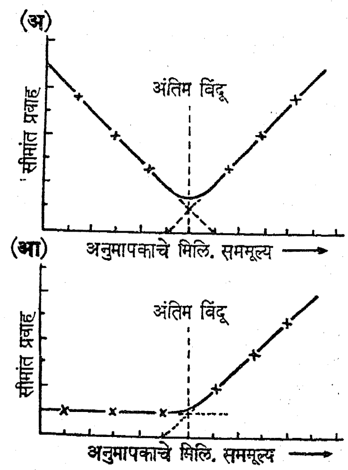
जोडलेल्या चंबूत पारा ठेवलेला असतो. केशनलिकेचे खालचे टोक विश्लेष्यात किंचित बुडवून ठेवलेले असते. चंबूतील पाऱ्याचा एकेक थेंब तीन ते सहा सेकंद अंतराने गळून अनुमापकात पडेल अशी व्यवस्था असते. पारा असलेला चंबू हा एक विद्युत् अग्र असतो. विश्लेष्य ठेवलेल्या चंबूच्या तळाशी पाऱ्याचा जो थर असतो तो दुसरे विद्युत् अग्र होय. ही दोन्ही अग्रे विजेचा एकदिश प्रवाह पुरविणाऱ्या एखाद्या साधनाशी (सामान्यतः सुमारे तीन व्होल्ट विद्युत् दाबाच्या कोरड्या विद्युत् घटमालेशी) आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे परिवर्तनशील रोधकाच्या व विद्युत् मापकाच्या द्वारा जोडलेली असतात. ठिबकणाऱ्या पाऱ्याला कोणतेही अग्र (धन किंवा ऋण) करता येते, पण सामान्यतः ते क्षपणकारक म्हणजे ऋणाग्र केले जाते.

वेळोवेळी अनुमापनात भर घातल्यावर प्रवाहाचे मापन केले जाते आणि प्रवाहाची मूल्ये व भर पडलेल्या अनुमापकाची घनफळे यांचा अन्योन्य संबंध दाखवणारे बिंदू नोंदून आलेख तयार केला जातो. या आलेखात दोन रेषा असतात आणि त्या ज्या ठिकाणी एकमेकींस मिळतात तो सामान्यतः सममूल्य बिंदू असतो.

विद्युत् वर्चोभेदाची निवड : ऑक्सिडीकरण व क्षपण यांपैकी जी विक्रिया घडवून आणावयाची असेल ती घडून येण्यास पुरेसा होईल इतकाच वर्चोभेद ठेवावा लागतो. त्यापेक्षा अधिक ठेवला तर विद्युत् अग्राशी अनिष्ट विक्रिया घडून येण्याचा संभव असतो. आयनांच्या निरनिराळ्या जातींसाठी विशिष्ट परिमाणाचा वर्चोभेद वापरावा लागतो. तो प्रत्यक्ष प्रयोग करून किंवा प्रमाणभूत ग्रंथांतील माहितीवरून मिळविला जातो. या पद्धतीने अनुमापन करण्यासाठी $१०^{-२}$ ते $१०^{-६}$ 'मोल' (मूलद्रव्य किंवा संयुग यांच्या वजनाचे एक एकक, हे ग्रॅममधील रेणुभारा-इतके असते) इतक्या संहतीचे विद्राव वापरावे लागतात. तसेच अनुमापकाची भर पडल्यामुळे विश्लेष्याचे जे विरलीभवन होते, ते लक्षात घेऊन मापनात दुरुस्ती करावी लागते.

समजा, CrO_4^{-2} क्रोमेट असलेला अनुमापक वापरून विश्लेष्यातील शिशाचे Pb^{+2} अनुमापन केले जात आहे. ठिबकणाऱ्या पाऱ्याच्या अग्राशी शिशाच्या व क्रोमेटाच्या अशा दोन्ही आयनांचे क्षपण होईल इतकाच, दोन अग्रांमधील वर्चोभेद ठेवलेला आहे. अनुमापकाची भर पडत असताना सममूल्य बिंदू येण्यापूर्वी लेड क्रोमेट अवक्षेपित होत राहून, शिशाच्या आयनाची Pb^{+2} संहती कमी होत जाईल; त्यामुळे विसरण-नियंत्रित प्रवाह कमी होत जाईल. सममूल्य बिंदूच्या नंतर भर पडत असलेल्या अतिरिक्त अनुमापकामुळे क्रोमेट आयनांची संहती वाढत जाऊन, प्रवाह त्या प्रमाणात वाढत जाईल व अनुमापनाचा आलेख आ. ८ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे असेल.

परंतु केवळ क्रोमेटाच्या आयनांचे क्षपण होईल व शिशाच्या आयनांचे होणार नाही इतकाच विद्युत् वर्चोभेद पुरवला असला, तर सममूल्य बिंदू येईपर्यंत विद्युत् अग्राशी कोणतीच विक्रिया होत नसल्याने प्रवाह जवळ जवळ शून्य असेल. सममूल्य बिंदू आल्यानंतर, म्हणजे सर्व शिशाचे आयन अवक्षेपित झाल्यानंतर, अनुमापकातील अतिरिक्त क्रोमेट आयनांमुळे प्रवाह निर्माण होऊ लागतो व तो आयनांच्या संहतीच्या प्रमाणात वाढत जातो. या अनुमापनाचा आलेख आ. ८ प्रमाणे असतो.



आ. ८. **विद्युत् प्रवाहमापी अनुमापनाचा आलेख.** (अ) विशिष्ट विद्युत् दाब असताना शिशाच्या आयनांचे व क्रोमेटाच्या आयनांचे, ते दोन्ही सीमांत विद्युत् प्रवाह देत असताना आलेला, विद्युत् प्रवाही अनुमापनाचा आलेख. (आ) त्याच अनुमापनाचा पण फक्त क्रोमेट आयनांचा सीमांत विद्युत् प्रवाह देण्याइतका विद्युत्-दाब असताना आलेला आलेख.

सारांश, या प्रकारच्या अनुमापनांच्या आलेखातील रेखांचा आकार, वापरलेल्या विद्रावातील आयनांच्या जातींवर, म्हणजे त्यांच्या विद्युत् अग्रक्रियाशीलतेवर अवलंबून असतो. अनुमापनाच्या परिस्थितीचे कित्येक प्रकार असणे शक्य आहेत व अनुमापनाचे आलेखही त्या परिस्थितीस अनुसरून निरनिराळे असतात.

(४) **कुलंबमापी अनुमापने** : ज्याचा अनुमापक म्हणून उपयोग होतो, असा एखादा विक्रियाकारक पदार्थ विद्युत् विच्छेदनाने निर्माण होण्याला जी वीज लागते, तिचे मापन करून या प्रकाराची अनुमापने केली जातात. किती अँपिअर किंवा किती मिलि-अँपिअर प्रवाह व किती सेकंद वेळ लागला हे अचूक मोजून, म्हणजे किती वीज लागली यावरून कुलंबांची संख्या (अँपिअर × सेकंद) ठरविली जाते आणि फॅराडे नियमाचा उपयोग करून विद्युत् विच्छेदनाने निर्माण झालेल्या पदार्थांची मात्रा काढली

जाते. फॅराडे यांचा नियम असा आहे : 'एखाद्या विद्रावातून ९६,५०० कुलंब वीज गेली म्हणजे प्रत्येक विद्युत् अग्राशी एक ग्रॅम सममूल्य रासायनिक विक्रिया होते.'

एखाद्या विद्रावात बुडविलेल्या विद्युत् अग्रामधून प्रवाह वाहात असेल, तर धनाग्रापाशी एका किंवा अधिक आयन जातींचे आक्सिडीभवन व ऋणाग्रापाशी इतर एखाद्या किंवा अधिक आयन जातींचे क्षपण होते. त्या दोन अग्रांपैकी एकाशी तयार झालेल्या पदार्थांचा उपयोग अनुमापक म्हणून करता येतो. उदा., विद्युत् विच्छेदनाने विद्रावातील आयोडाइड आयनांचे ऑक्सिडीकरण करून, प्लॅटिनमाच्या धनाग्रापाशी आयोडीन निर्माण करता येते व त्या आयोडिनाने थायोसल्फेटासारख्या पदार्थांचे अनुमापन करता येते. थायोसल्फेटाचा विद्राव असलेल्या पात्रातच पोटॅशियम आयोडाइडाचा विद्राव असल्यामुळे आयोडीन निर्माण करता येणे शक्य असते; किंवा एखाद्या लहानशा नळीत ते निर्माण करून नंतर अनुमापन करावयाच्या पात्रात ओतले जाईल, अशी व्यवस्था केली जाते. अशा विद्युत् विच्छेदनातील ऋणाग्रापाशी तयार झालेला पदार्थ अनुमापनास महत्त्वाचा नसतो व त्यामुळे व्यत्यय येण्याचाही संभव असतो, म्हणून त्याच्यासाठी एखादी वेगळी कोठडी करून तिचा विद्युत् संपर्क राहील, पण रासायनिक संपर्क राहणार नाही, अशी व्यवस्था केलेली असते.

अशा अनुमापनांचा अंतिम बिंदू ठरविण्यासाठी रंग बदलणारा किंवा इतर एखादा दर्शक वापरला जातो व अंतिम बिंदू पोचेपर्यंत खर्ची पडलेल्या विजेच्या मात्रेवरून अनुमापकाची मात्रा हिशोबाने काढली जाते. सूक्ष्म प्रमाणात असलेल्या कित्येक धन आयनांचे अनुमापन करण्यासाठी ही पद्धती वापरण्यात येते.

कार्ल–फिशर पद्धती : निर्जल द्रव्यात अल्प प्रमाणात असलेल्या पाण्याची मात्रा शोधून काढण्यास 'कार्ल–फिशर पद्धती' उपयुक्त ठरलेली आहे. या पद्धतीत थोडे आयोडीन, सल्फर डाय-ऑक्साइड व पिरिडीन यांचा निर्जल मिथॅनॉलामध्ये विरघळवून केलेला विद्राव 'कार्ल–फिशर विक्रिया-कारक' म्हणून वापरतात. पाणी असल्यास पुढे दिल्याप्रमाणे विक्रिया होते :

$$I_2 + SO_2 + H_2O + 3\,C_5H_5N \rightarrow 2\,C_5H_5N{\cdot}HI + C_5H_5N{\cdot}SO_3$$

विक्रियेने तयार होणारे पदार्थ वर्णहीन असतात. ज्याच्यातील पाणी काढावयाचे, त्याच्या नमुन्याशी वर उल्लेख केलेला कार्ल–फिशर विक्रिया-कारक वापरून, आयोडिनाचा रंग दिसू लागेपर्यंत अनुमापकाची भर घातली जाते किंवा ⇨ *वर्चसमापका*वरून अंतिम बिंदू ठरविला जातो.

वर वर्णन केलेल्या अनुमापनपद्धतींशिवाय इतर पद्धतीही क्वचित वापरल्या जातात. उदा., प्रकाशमापी, वर्णप्रकाशमापी. तसेच विद्रावांनी शोषून घेतलेल्या प्रारणांमध्ये होणाऱ्या फरकांवरून किंवा एखाद्या भौतिक गुणधर्मावरून, विद्रावाचे तपमान किंवा विद्युत् रोधांक (विद्युत् प्रवाह वाहण्यास होणारा विरोध दाखविणारा अंक) किंवा प्रणमनांक (प्रकाश-किरण एका माध्यमातून दुसऱ्या माध्यमात जाताना होणाऱ्या दिशाबदलाचे विशिष्ट गुणोत्तर) किंवा श्यानता (द्रव व वायू पदार्थांतील अंतर्गत घर्षण, चिकटपणा) किंवा ध्वनीचा वेग वा किरणोत्सर्ग (अणू फुटण्यामुळे कण किंवा किरण बाहेर पडण्याची क्रिया) इ. भौतिक गुणधर्मांत होणाऱ्या बदलांवरून अनुमापनाचा अंतिम बिंदू ठरविला जातो.

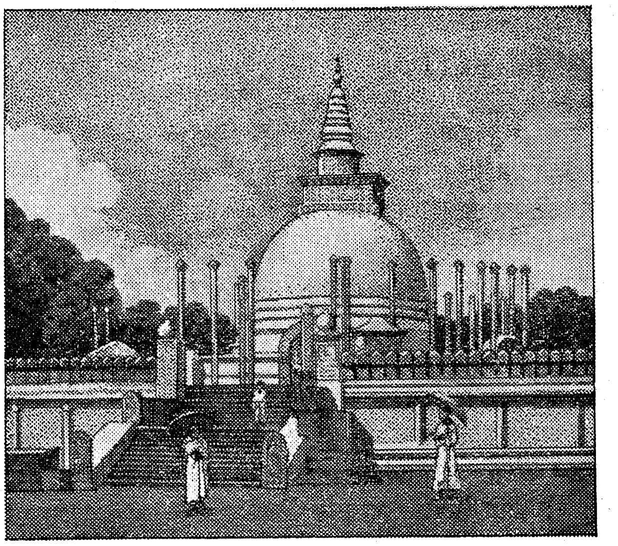
अनुमापनाची रेषा आपोआप नोंदली जाईल किंवा अंतिम बिंदू येताच अनुमापकाची भर पडणे आपोआप थांबविले जाईल, अशी उपकरणेही शोधून काढण्यात आलेली आहेत.

पहा : अम्ले व क्षारक; अवक्षेपण; आयन; दर्शके.

संदर्भ : 1. Ayres, G. H. *Quantitative Chemical Analysis,* New York & Tokyo, 1964. 2. Blaedel, W. J.; Meloche, V. W. *Elementary Quantitative Analysis–Theory and Practice,* New York & Tokyo, 1964. 3. Hampel, C. A. *The Encyclopaedia of Electrochemistry,* London, 1964. 4. Walton, H. F., *Principles and Methods of Chemical Analysis,* New Delhi, 1966.

कारेकर, न. वि.

अनुराधपुर : श्रीलंकेमधील एक शहर. लोकसंख्या ३०,००० (१९६८). प्राचीन बौद्ध अवशेषांकरिता व भिक्षूंचे यात्रास्थान म्हणून प्रसिद्ध आहे. ते कोलंबो–जाफना लोहमार्गावर आरूव्ही नदीकाठी, कोलंबोच्या ईशान्येस १७२ किमी.वर वसले आहे. सध्या ते जिल्ह्याचे प्रमुख स्थान असून उत्तर–मध्य प्रांताच्या राजधानीचे ठिकाण आहे. त्यामुळे आजचे अनुराधपुर हे सर्व आधुनिक सुखसोयींनी अद्यावत शहर बनले आहे.



अनुराधपुर : थूपाराम डागोबा.

हे शहर प्रथम अनुराध नावाच्या राजाने वसविले, अशी एक कथा प्रचलित आहे. इ. स. पू. ४३७ मध्ये पण्डुकभय > पण्डुखभय > पडुकभय राजाने ह्या गावाची स्थापना करून तेथे आपली राजधानी नेली. त्या वेळेपासून पुढे कित्येक वर्षे ते सिंहली राजांच्या राजधानीचे शहर होते. अशोकसमकालीन तिस्स राजाने या शहराचे सौंदर्य व कीर्ती वाढविली. त्याने अनेक सुंदर इमारती बांधल्या. त्यांपैकी थूपाराम व कुज्जतिस्साराम हे डागोबा (स्तूप) आणि काही मुनिविहार प्रसिद्ध आहेत. इ.स.पू. तिसऱ्या शतकाच्या अखेरीस तमिळांनी ह्या शहरावर अनेक आक्रमणे केली आणि आपला अंमल शहरावर बसविला. त्यांच्याकडून दुत्थगामनि (१०१–७७ इ.स.पू.) ह्या राजाने ते जिंकून घेतले. त्यास श्रीलंकेतील आख्यायिकांत तसेच बखरींत मोठा मान आहे. यानेही लोहप्रासाद, रूवनवेलि स्तूप इ. अनेक इमारती बांधल्या. यानंतर पुन्हा तमिळांनी अनुराधपुरावर आक्रमण केले, परंतु वट्टगामणि (२९–१७ इ.स.पू.) ह्या सिंहली लोकांच्या पुढाऱ्याने त्यांस प्रतिकार करून ते परत मिळविले. त्याच्या स्मरणार्थ अभयगिरी डागोबा बांधण्यात आला. यानंतर राज्यावर आलेल्या सिंहली राजांत महासेन (३३४–३६१) व धातुसेन (४६०–४७८) ह्या राजांनी बांधलेले अनुक्रमे जेतवनाराम डागोबा व कालवापी सरोवर ही महत्त्वाची होत. फाहियान हा चिनी प्रवासी ४११–४१२ च्या दरम्यान अनुराधपुर येथे होता. त्याने आपल्या प्रवासवर्णनात अनेक इमारतींचे सुरेख वर्णन केले असून एका विद्यापीठाचाही उल्लेख केला आहे. येथे सिंहली घराण्यातील सु. नव्वद राजांनी जवळजवळ तेराशे वर्षे राज्य केले. फक्त पाचव्या शतकातील धातुसेन आणि काश्यप ह्या राजांनी आपली राजधानी काही वर्षे अन्यत्र हलविली होती. ९ व्या शतकाच्या प्रारंभी तमिळांच्या आक्रमणांमुळे सिंहली राजांनी आपली राजधानी

पोलोन्नरुव गावी नेली; तमिळांनी अनुराधपुर काबीज केले आणि तेव्हापासून अनुराधपुरचे महत्त्व क्रमशः कमी होऊन ते सर्वस्वी उजाड बनले.

एकोणिसाव्या शतकात श्रीलंका ताब्यात घेतल्यानंतर ब्रिटिशांनी ह्या प्राचीन ऐतिहासिक स्थानी उत्खनन केले. त्यात त्यांना विविध शिल्पाकृती, डागोबा, स्नानगृहे, शिलालेख इ. बौद्धकालीन अवशेष मिळाले. त्यांतील स्तूप व विहार प्रचंड आहेत. अर्थात त्यांचे बृहत्करण झाल्याचे उल्लेख *महावंशात* मिळतात. स्तूपांपैकी जेतवनाराम, अभयगिरी व रूवनवेलि हे मोठे असून थूपाराम, मिरिसवेतिय, कुजतिस्साराम, अंबस्थाल, महासेय इ. लहान आहेत व त्यांच्या रचना मोठ्या स्तूपांहून वेगळ्या दिसतात. अर्थात वरीलपैकी थोडे सुस्थितीत आहेत. जेतवनाराम येथील स्तूपाचा व्यास ९४ मी. व उंची ७६ मी. असून त्यात पाया, अंडाकृती घुमट व त्यावरील निमुळते शिखर—असे तीन प्रमुख घटक दिसून येतात. अभयगिरी येथील स्तूपाचा व्यास १०७ मी. असून उंची सु. १०१ मी. होती; मात्र आज सुस्थितीतील भाग ७० मी. उंचीचा दिसतो. जेतवनाराम स्तूप बांधणीत अभयगिरीसारखा पण अधिक सफाईदार आहे. रूवनवेलि येथील स्तूपाचा वर्तुळाकृती जोत्याचा भागच आज सुस्थितीत आहे. त्याचा व्यास ७६ मी. आहे. स्तूपाची उंची *महावंशा*नुसार सु. ८२ मी. होती, परंतु सद्यकालीन उंची ५५ मी. आहे. स्तूप व विहारांचे बांधकाम विटांचे आहे. *महावंशा*नुसार येथील लोहप्रासाद नऊ मजली असून त्याची उंची ४६ मी. होती व छप्पर तांब्याच्या पत्र्यांचे व रत्नजडित होते, अशी माहिती मिळते. येथील प्राचीन स्नानगृहे रोम व पाँपेई येथील स्नानगृहांची आठवण करून देतात; तर काळवापी व विलान सरोवरे आधुनिक तलावांची प्रतिमाच वाटतात. येथील प्राचीन बोधिवृक्ष काळवापी सरोवराच्या काठी आहे. तो २,२०० वर्षांचा जुना असून गया येथील मूळ बोधिवृक्षाच्या फांदीपासून फोफावला आहे. ही फांदी सम्राट अशोकाने आपला मुलगा महेंद्र याच्याकरवी तेथील तिस्स राजास भेट दिली होती. हा बोधिवृक्ष अद्यापि जिवंत असून बौद्ध भिक्षूंच्या यात्रेचे एक प्रमुख आकर्षण आहे. तेथील सरोवराच्या काठी पूर्वी जैन, आजीविक व इतर धर्मांच्या संन्याशांना राहण्यासाठी विहार बांधलेले होते. स्तूप आणि विहार हे सर्वसाधारणतः इ.स.पू. ३०० ते इ.स.३०० ह्या काळातील आहेत. येथील सर्व वास्तूंवर दक्षिण भारतीय वास्तुशिल्पाचा ठसा उमटलेला दिसतो, तर मूर्तिकामावर अमरावतीशैलीचा प्रभाव पडला आहे. सर्व अवशेषांत स्तूप वेगळे वाटतात. त्यांना सांचीप्रमाणे कठडे वा तोरणे नाहीत.

देशपांडे, सु. र.

अनुराधा : भारतीय नक्षत्रमालिकेतील सतरावे नक्षत्र. विशाखा नक्षत्राचे दुसरे नाव राधा असून हे त्यामागून येणारे म्हणून याला अनुराधा नाव पडले. याचा वृश्चिक राशीत अंतर्भाव होतो. यात पाश्चात्त्य नक्षत्र-पद्धतीच्या 'स्कॉर्पियस'मधील बीटा, डेल्टा, पाय व ऱ्हो हे तारे आहेत. हे साधारण सरळ रेषेत दिसतात. पाश्चात्त्य पद्धतीत हे वेगळे नक्षत्र मानीत नाहीत. उत्तरेस न्यू हे एक तारका-चतुष्क व डेल्टाच्या पूर्वेस असणारा एम ८० हा गोलाकार तारकापुंज हे विशेष उल्लेखनीय आहेत. अनुराधा नक्षत्र मे महिन्यात सायंकाळी उगवते व रात्रभर आकाशात दिसते. याची देवता मित्र व आकृती पूजा किंवा बली मानली आहे.

फडके, ना. ह.

अनुरूपादेवी : (१ १८८२— १ १९५८). बंगाली कादंबरीकर्त्री. वडिलांचे नाव राय मुकुंददेव मुखोपाध्याय. प्रसिद्ध शिक्षणतज्ञ व लेखक भूदेव मुखोपाध्याय हे त्यांचे आजोबा. पतीचे नाव शेखरनाथ बंदोपाध्याय. घरातील अनुकूल वातावरणामुळे प्रथमपासून त्यांना साहित्याची आवड होती. शरच्चंद्र चतर्जी यांच्या काळी लेखक-लेखिकांची जी एक प्रभावळ निर्माण झाली, तीत अनुरूपादेवींचे स्थान बरेच वरचे होते. त्यांनी कथा व कादंबऱ्या लिहिल्या असल्या, तरी मुख्यत्वेकरून कादंबरीकर्त्री म्हणूनच त्या प्रसिद्ध आहेत. *पोष्यपुत्र*, *मंत्रशक्ति*, *मा*, *महानिशा* इ. कादंबऱ्या त्यांनी लिहिल्या. त्यांच्या कादंबऱ्या इतक्या लोकप्रिय झाल्या, की त्यांना 'उपन्यास सम्राज्ञी' म्हणूनच वाचक ओळखू लागले.

कमतनूरकर, सरोजिनी

अनुवासन : (आयुर्वेद). एक चिकित्साप्रकार वा बस्तीचा प्रकार. औषधीसिद्ध तेल इ. स्नेह ज्यात आधिक्याने असतो असा बस्ती. जो पोटात दिल्यानंतर राहिला तरी दोषकारक होत नाही किंवा जो बस्ती एकदा दिल्यानंतरही दुसऱ्या दिवशीही देता येतो तो. हा ४ तोळे प्रमाणाने दिला तर त्याला 'मात्रा-बस्ती' म्हणतात. स्नेहाचा उत्तर बस्तीसुद्धा अनुवासनच होय. अनुवासन-बस्ती कोणाला द्यावयाचा, कोणाला नाही, हे शास्त्रकारांनी सांगितले आहे. रूक्ष, अतिदीप्ताग्नी, केवल वातरोगी इत्यादींना हा द्यावा. पांडुरोगी, कावीळ झालेला इत्यादींना देऊ नये.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

अनुशीलन समिति : विसाव्या शतकाच्या प्रारंभीच पी. मित्र यांच्या नेतृत्वाखाली बंगालमध्ये कलकत्त्यास स्थापन झालेली पहिली क्रांतिकारी राजकीय संस्था. संस्थेच्या कार्याचा काही भाग उघड चाले, तर काही पूर्णपणे गुप्त असे. युवकांना शिक्षण देण्यासाठी ह्या संस्थेतर्फे मंडळे स्थापण्यात येत व त्यांत शारीरिक कवायत, हत्यारे वापरणे, घोड्यावर बसणे, पोहणे, मुष्टियुद्ध इ. प्रकार शिकविले जात. गुप्त कार्यक्रमात निवडक लोकच घेतले जात. जे प्राणार्पणाची शपथ घेत त्यांना क्रांतिकारक चळवळीचे प्रशिक्षणही देण्यात येत असे.

वंगभंगाविरुद्ध झालेल्या प्रचंड चळवळीमुळे (१९०५) अनुशीलन समितीच्या कार्यास फार प्रोत्साहन मिळाले. ह्याच सुमारास अरविंद घोष, त्यांचे धाकटे बंधू बारिंद्रकुमार घोष व इतर अनेक देशाभिमानी लोक समितीच्या कार्यात सामील झाले. अध्यक्ष पी. मित्र ह्यांच्या प्रयत्नाने बंगालमध्ये समितीच्या अनेक शाखा स्थापन झाल्या. त्यांतील प्रमुख शाखा डाक्का येथे पुलीनदास ह्यांच्या नेतृत्वाखाली स्थापण्यात आली. पुढे समितीत कार्यपद्धतीसंबंधी मतभेद होऊ लागले. बारिंद्रकुमार व त्यांचे तरुण सहकारी ह्यांना बाँब तयार करणे हे समितीचे आद्य कर्तव्य असावे असे वाटे, तर समितीचे अध्यक्ष पी. मित्र ह्यांचे मत तात्कालिक हिंसक क्रांतीच्या विरुद्ध होते. ह्या मतभेदांमुळे अनुशीलन समितीतच अरविंद घोषांच्या अध्यक्षतेखाली 'युगांतर समिती' हा स्वतंत्र गट तयार करण्यात आला.

पुढे समितीत तात्त्विक मतभेद वाढू लागले आणि त्यांतून तीन गट निर्माण झाले. डाक्का येथील पुलीनदास ह्यांचा, कलकत्त्यात पी. मित्र ह्यांचा व ⇨ *रासबिहारी बोस* ह्यांचा असे तीन गट कार्य करू लागले; तथापि एकमेकांशी संपर्क मात्र ठेवला जात असे. आर्थिक व इतर स्वरूपाची मदतही एकमेकांस देण्यात येई. समितीच्या शाखा सर्व बंगालभर होत्याच. त्याशिवाय आसाम, बिहार, पंजाब, संयुक्त प्रांत, मध्य प्रांत व दक्षिणेत पुण्यापर्यंतही त्या पसरलेल्या होत्या.

अनुशीलन समितीच्या अंतर्गत व्यवस्थेसंबंधी फारशी माहिती उपलब्ध नाही. मात्र डाक्का येथील शाखेची माहिती मिळते व त्यावरून बरीच कल्पना येऊ शकते. या समितीच्या संपूर्ण बंगालमध्ये शाखा प्रस्थापित करण्यात आल्या होत्या. त्यांतून रशियातील क्रांतिकार्याच्या धर्तीवर शिक्षण देण्यात येई. कार्यासाठी शस्त्रास्त्रे जमा केली जात व त्यांचा वापर परक्या अंमलदारावर व आपल्यातील फितूर अधिकाऱ्यांवर करावयाचा असे. द्रव्यासाठी आवश्यक तेव्हा लूटमार करणे, हाही त्यांच्या कार्यक्रमाचा भाग असे.

भारतीय स्वातंत्र्यचळवळीच्या इतिहासात ह्या समितीचे कार्य फारसे परिणामकारक झाले नसले, तरी तिच्या उद्दिष्टांची व मार्गांची दखल घेणे अगत्याचे आहे.

संदर्भ : 1. Majmudar, R. C. *History of the Freedom Movement in India, Vol. III,* Calcutta, 1963.

२. हरदास, बाळशास्त्री, *भारतीय स्वातंत्र्य समर—सत्तावन ते सुभाष,* पुणे, १९५७.

नरवणे, द. ना.

अनुसूचित जाती व जमाती : भारतीय संविधानाच्या ३४१ व ३४२ या अनुच्छेदांनुसार मागासलेले म्हणून जे वर्ग राष्ट्रपतींद्वारा जाहीर केले जातात, त्यांपैकी अनुसूचित जाती व अनुसूचित जमाती ह्या संख्येच्या व त्यांच्या समस्यांच्या व्यापकतेच्या दृष्टीने अधिक महत्त्वाच्या गणल्या जातात. याव्यतिरिक्त इतर कोणते वर्ग मागासलेले म्हणून स्वीकारावेत, याचा निर्णय राज्य सरकारांवर सोपविला आहे; याशिवाय महाराष्ट्र शासनाने आणखी दोन वर्गांना मागासलेले म्हणून मान्यता दिलेली आहे. यांत (१) विमुक्त जाती व भटक्या जमाती आणि (२) नवदीक्षित बौद्ध व आर्थिक दृष्ट्या मागासलेले यांचा समावेश होतो [→ विमुक्त जाती].

अनुसूचित जाती : अनुसूचित जाती ही संज्ञा प्रथम सायमन कमिशनने वापरली व तीच पुढे १९३५ च्या कायद्यात अंतर्भूत करण्यात आली. सामान्यतः अस्पृश्य मानल्या गेलेल्या जातींचा समावेश अनुसूचित जातींत होतो. १९३५ च्या कायद्याच्या परिशिष्टात अशा अनुसूचित जातींची पहिली अधिकृत यादी प्रकाशित करण्यात आली.

अनुसूचित जातींची संख्या १९६१ सालच्या जनगणनेप्रमाणे अदमासे १,००० असून त्यांची लोकसंख्या ६,४५,११,३१३ आहे; म्हणजेच भारताच्या एकूण लोकसंख्येच्या १४·६४ टक्के आहे. महाराष्ट्रातील अनुसूचित जातींची संख्या सु. ७७ असून त्यांची एकूण लोकसंख्या ६०,७२,५३६ आहे. त्यांपैकी चांभार, महार, मांग व तत्सम जातींची एकूण लोकसंख्या १६ लाखांच्या वर आहे. ही महाराष्ट्रातील एकूण लोकसंख्येच्या १८ टक्के आहे.

हिंदू समाजातील जातिसंस्थेविषयी भिन्न मते प्रचलित असली, तरी अनुसूचित जातींना या समाजात नीचतम स्थान होते, ही गोष्ट वादातीत आहे. अनुसूचित जातींना अस्पृश्य मानण्याच्या अनेक कारणांपैकी त्यांचा अस्वच्छ व्यवसाय हेही एक होते. शैक्षणिक, व्यावसायिक इ. सर्वांगीण निर्बंधांमुळे या जाती सर्वच बाबतींत मागासलेल्या राहिल्या. ब्रिटिश राज्यकर्त्यांनी हिंदूंच्या धर्मांतर्गत बाबतीत शक्य तो ढवळाढवळ न करण्याचेच धोरण ठेवले होते. तथापि त्यांच्या शिक्षणविषयक धोरणामुळे अनुसूचित जातींच्या शिक्षणाचा मार्ग अंशतः खुला झाला. राज्यकर्त्यांच्या मार्गदर्शनासाठी निरनिराळ्या प्रांतांतील लोकांची जातवार मोजणी करून, त्यांच्या चालीरीतींची माहिती जमा करण्यात बोर्डेल व स्टील यांसारखे ब्रिटिश अधिकारी १८२६ पासूनच प्रयत्न करीत होते. त्या माहितीच्या आधारे सामाजिक सुधारणाविषयक काही कायदे करण्यात आले. १८५६ साली धारवाडमधील सरकारी शाळेत एका महार मुलास प्रवेश नाकारल्यामुळे उद्भवलेल्या प्रश्नावरून तेव्हाच्या मुंबई प्रांत सरकारने १८५८ साली एक पत्रक काढले. या पत्रकात, ज्या शाळेत केवळ जात अगर वंश यांच्या आधारे मुलांना प्रवेश नाकारण्यात येईल, त्या शाळेची सरकारी मदत, इच्छेस आल्यास सरकार बंद करू शकेल, असे म्हटले होते. १९२३ मध्ये त्याच सरकारने एक ठराव करून दलित वर्गांच्या मुलांना प्रवेश न दिल्यास शाळेला सरकारी मदत मिळणार नाही, असे जाहीर केले. १९२५ मध्ये मद्रास सरकारने एक कायदा करून धर्मशाळा, विहिरी, रस्ते, बागा वगैरे सार्वजनिक ठिकाणी सर्व जातींसाठी खुला प्रवेश जाहीर केला.

अनुसूचित जातींच्या उन्नतीसाठी शासनाबरोबरच विशेषतः महाराष्ट्रात महात्मा ज्योतिबा फुले, विठ्ठल रामजी शिंदे, बडोद्याचे महाराज सयाजीराव गायकवाड, कोल्हापूरचे छत्रपती शाहू महाराज, डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर वगैरेंनी मोठ्या प्रमाणात परिश्रम घेतले. महात्मा गांधींनी तर अस्पृश्यतानिवारण हे एक जीवनध्येय मानले होते. याशिवाय आर्यसमाज, रामकृष्ण मिशन, हरिजन सेवक संघ, सर्व सेवा संघ, हिंद सेवक संघ इ. संस्थांनीही या बाबतीत कार्य केले व ह्या संस्था आजही हे काम करीत आहेत.

भारतीय संविधान तयार करताना अनुसूचित जातींकरिता संरक्षण व अस्पृश्यतानिर्मूलन या गोष्टी प्रामुख्याने लक्षात घेण्यात आल्या. त्यानुसार अनेक संविधानात्मक तरतुदी करण्यात आल्या आहेत.

स्वातंत्र्योत्तर काळात अनुसूचित जातींच्या प्रगतीसाठी कल्याणकारी योजना आखण्यात आल्या. याशिवाय १९५५ ला संसदेने अस्पृश्यता-(गुन्हा-)अधिनियम संमत करून तो सर्व भारतभर लागू केला. शासनाने आखलेल्या कल्याणकारी योजनांनुसार, अनुसूचित जातींच्या आर्थिक व शैक्षणिक अडचणींचा विचार करून, त्या दूर करण्याचे प्रयत्न करण्यात येत आहेत.

आर्थिक उपाययोजना : पूर्वी उच्चवर्णीयांच्या कृपेवरच अनुसूचित जातींची उपजीविका अवलंबून होती. त्यांना हक्काचे असे केवळ निकृष्ट दर्जाचे आणि कमी उत्पन्नाचे साधन उपलब्ध होते. १९५१ च्या जनगणनेप्रमाणे अनुसूचित जातींचे ३८१ लक्ष लोक शेतीवर मजुरी करूनच जगत होते; त्यांपैकी ४८ लक्ष लोकांना स्वतःची शेती नव्हती. १९६१ च्या जनगणनेप्रमाणे एकूण अनुसूचित जातींच्या लोकांपैकी अदमासे २१५ लक्ष अगर ३७·३५ टक्के लोक शेतीव्यवसायात गुंतले होते. पैकी १७·७२ टक्के लोक निव्वळ शेतमजूर म्हणून होते. या परिस्थितीत बदल करण्यासाठी शासनाने १९५१ सालापासून लागवडीलायक सरकारी पडीक जमिनींतून एकूण ३६ लक्ष एकर शेतजमीन या जातींतील लोकांस दिली. भूदानात मिळालेल्या जमिनींतून काही जमिनी या जातींना दिल्या आहेत. त्याशिवाय शेती-सुधारणा, विहिरी खोदणे, आधुनिक अवजारे विकत घेणे इत्यादींसाठी शासनाकडून त्यांना आर्थिक मदत देण्यात आली. या जातींच्या आर्थिक प्रगतीसाठी तिसऱ्या योजनेपर्यंत सु. ७६ कोटी रुपये खर्च करण्यात आले. शेतीच्या जोडीला कुटिरोद्योग व छोटे उद्योगधंदे सुरू करण्यासाठी शासनातर्फे, विविध प्रकारच्या सहकारी संस्थांतर्फे व योजनांद्वारे कर्ज व उपदान देऊन त्यांच्यातील निराधार कुटुंबांचे पुनर्वसन करण्यात आले. तसेच औद्योगिक शिक्षण व उत्पादन-केंद्रेही त्यासाठी निर्माण करण्यात आली आहेत.

शैक्षणिक उपाययोजना : अनुसूचित जातींना सामाजिक जीवनात समानतेचा दर्जा मिळवून देण्यासाठी त्यांची शैक्षणिक प्रगती साधणे आवश्यक आहे. पूर्वी कित्येक शिक्षणसंस्थांमधून व खाजगी शाळांमधून त्यांना प्रवेशही नाकारण्यात येत असे. त्यामुळेच स्वातंत्र्योत्तर काळात या जातींच्या शैक्षणिक प्रगतीसाठी निरनिराळ्या योजना आखण्यात आल्या. पहिल्या दोन पंचवार्षिक योजनांच्या काळात मागासलेल्या वर्गांसाठी असलेल्या कल्याणयोजना-निधीपैकी सु. एक तृतीयांश खर्च सर्व मागास वर्गांच्या शैक्षणिक प्रगतीवर करण्यात आला. याच काळात शासनाने या जातींच्या मुलामुलींच्या शिक्षणासाठी सु. ९,००० नवीन शाळा उघडल्या. शैक्षणिक प्रगतीत आर्थिक अडचणी येऊ नयेत, म्हणून केंद्र व राज्य शासनांनी मोफत शिक्षण, शालेय, महाविद्यालयीन व परदेशी शिक्षणासाठी शिष्यवृत्त्या, परीक्षा-शुल्कात सवलत, शिक्षण-साहित्यासाठी मदत, शिक्षण-संस्थांत राखीव जागा इ. निरनिराळ्या योजना कार्यान्वित केल्या. याशिवाय शासनाने अनुसूचित जातींच्या मुलामुलींसाठी मोफत निवास–भोजनाची सोय असलेल्या वसतिगृहांची स्थापना केली. तसेच खाजगी संस्थांनाही अशी वसतिगृहे चालविण्यासाठी अनुदाने देण्यात आली. बालवाडी, संस्कार-केंद्रे यांसारख्या मार्गांनीही अनुसूचित जातींच्या लोकांची शैक्षणिक प्रगती घडवून आणण्यासाठी प्रयत्न केले जात आहेत.

स्वातंत्र्योत्तर काळात वरील योजनांच्या साह्याने अनुसूचित जातींची प्रगती झाली आहे. या जातींच्या साक्षरतेचे प्रमाण १९३१ मध्ये असलेल्या

१·९ टक्क्यांवरून १९६१ मध्ये १०·२७ टक्क्यांवर गेले. तसेच १९४४-४५ ला शिष्यवृत्तिधारकांची संख्या ११४ होती, ती १९६४-६५ मध्ये ७५,१४६ झाली. १९४४-४५ सालापासून १९६४-६५ पर्यंत एकूण ४,६२,२९६ शिष्यवृत्त्या दिल्या गेल्या आणि त्याकरिता एकूण १९३०·७९ लक्ष रुपये खर्च झाले. या जातींच्या मुलांना तांत्रिक व धंदेशिक्षणासाठी शिक्षणसंस्थांत राखीव जागा ठेवण्यात आल्या आहेत.

सरकारी नोकरीतही अनुसूचित जातींसाठी राखीव जागा आहेत. अखिल भारतीय पातळीवर खुल्या स्पर्धेच्या जागांसाठी १२½ टक्के जागा (१९७० च्या नवीन कायद्याप्रमाणे १५ टक्के) व इतरत्र १६⅔ टक्के जागा अनुसूचित जातींच्या उमेदवारांसाठी राखून ठेवलेल्या आहेत. त्यांच्या बाबतीत नोकरीसाठी नियुक्त केलेली कमाल वयोमर्यादाही कायद्याने पाच वर्षांनी वाढविली आहे. वरच्या पदावरील बढतीकरिता या जातींसाठी १५ टक्के जागा राखीव ठेवण्यात आल्या आहेत.

अनुसूचित जातींच्या जीवनावश्यक गरजा भागविण्यासाठी शासनाने इतरही योजना आखल्या आहेत. मागासलेल्या वर्गांच्या घरबांधणीसाठी शासनाने पहिल्या तीन पंचवार्षिक योजनांमधून एकूण सु. २० कोटी रुपये खर्च केले. काही राज्य सरकारांनी तर त्यांसाठी खास वसाहती बांधल्या. तसेच स्थानिक स्वराज्य संस्थांनाही या कामी केंद्र सरकार व राज्य सरकार अनुदान देते.

अनुसूचित जातींसह सर्व मागासवर्गांच्या आरोग्यरक्षणार्थ शासनातर्फे सु. ४,००० दवाखाने व प्रसूतिगृहे १९६१ पर्यंत नव्याने उघडली आहेत. तसेच फिरते दवाखाने, मलेरिया-निर्मूलन-केंद्रे, बालक-कल्याण-केंद्रे वगैरे मार्गांनीही आरोग्यरक्षणार्थ प्रयत्न करण्यात येतात. औषध-खरेदी व मोठ्या आजारातील औषधोपचार यांसाठीही शासन या लोकांना आर्थिक मदत देते. याशिवाय योग्य व मुबलक पाण्याचा पुरवठा होण्यासाठी विहिरी खोदणे, तलाव बांधणे इ. बाबतींत केंद्र सरकार व राज्य सरकारे यांनी सु. ८ कोटी रुपये १९६१ पर्यंत खर्च केले आहेत. शासकीय प्रेरणेने स्थानिक स्वराज्य संस्थाही या बाबतीत कार्य करीत असतात.

अनुसूचित जातींसंबंधीच्या विविध योजना कार्यान्वित होऊन, त्यासंबंधीच्या संविधानात्मक तरतुदी पूर्ण केल्या जात आहेत किंवा नाहीत व नसल्यास त्यासंबंधी कोणती उपाययोजना करावी, यासाठी केंद्रीय गृहखात्यात एक स्वतंत्र विभाग उघडला आहे. संविधानाच्या अनुच्छेद ३३८ अन्वये राष्ट्रपतींनी अनुसूचित जाती–जमातींसाठी एका आयुक्ताची नेमणूक केली आहे. आपल्या नऊ उपआयुक्तांच्या मदतीने अशा जमातींच्या प्रगतीचा आढावा घेणे, नवीन सूचना करणे, खाजगी संस्थांना मदत देणे, घटक राज्यांतील या जातींच्या प्रगतीसाठी झटणाऱ्या शासकीय व अशासकीय संस्थांना आर्थिक मदत व सल्ला देणे आणि त्यांचे हिशेब तपासणे इ. कामे तो करतो.

लोकप्रतिनिधींच्या सल्ल्याचा उपयोग अनुसूचित जातींच्या प्रगतीसाठी करून घेण्याकरिता केंद्र शासनाने 'सेंट्रल ॲडव्हायसरी बोर्ड फॉर हरिजन वेलफेअर' या मंडळाचीही स्थापना केली आहे. याशिवाय केंद्र व राज्य शासन निरनिराळ्या परिषदा व परिसंवाद भरवून अनुसूचित जातींच्या प्रगतीविषयी विद्वानांचा सल्ला घेत असते. अस्पृश्यतेची समस्या आणि अनुसूचित जातींचे आर्थिक व शैक्षणिक उन्नतीचे प्रश्न यांचा विचार करण्याकरिता एप्रिल १९६५ मध्ये श्री. एल्. इलियापेरूमल यांच्या अध्यक्षतेखाली एक समिती स्थापन करण्यात आली होती. या समितीने जानेवारी १९६९ मध्ये सादर केलेल्या अहवालात अनुसूचित जातींच्या शैक्षणिक व आर्थिक विकासावर भर देण्याची व त्यांच्या सर्व प्रकारच्या सवलती चालू ठेवण्याची शिफारस केली आहे.

स्वातंत्र्योत्तर काळात शासकीय ध्येयधोरणे व योजना आणि वाढत्या औद्योगिकीकरणाचे समाजरचनेवर झालेले परिणाम यांमुळे अनुसूचित जातींची प्रगती होण्यास साहाय्य झाले. तथापि अनुसूचित जातींची सामाजिक अपंगता पूर्णपणे नष्ट करण्यासाठी नव्या मूल्यांचा स्वीकार, कर्तव्यदक्ष शासकीय अधिकारी व जागृत लोकमत यांचीही आवश्यकता आहे, असे तज्ज्ञांचे मत आहे [→ अस्पृश्यता].

अनुसूचित जमाती : अनुसूचित जमातींना आदिवासी, मूलनिवासी, आदिम जाती व टोळ्या, वन्यजाती व गिरिजन अशी वेगवेगळी नावे आहेत. त्यांपैकी 'आदिवासी' हे नाव राष्ट्रीय परिभाषेत अधिक प्रचलित आहे.

लोकसंख्या आणि प्रादेशिक विभागणी : १९६१ सालच्या जनगणनेप्रमाणे भारतातील अनुसूचित जमातींची लोकसंख्या २,९८,४६,३०० म्हणजे भारताच्या एकूण लोकसंख्येच्या ६·८ टक्के आहे. या जमातींपैकी जवळजवळ निम्म्या जमाती मध्य प्रदेश (६६,७८,४१०), ओरिसा (४२,२३,७५७) आणि बिहार (४२,०४,७७०) या राज्यांत मिळून आहेत.

उत्तर आणि ईशान्य विभाग, मध्य विभाग व दक्षिण विभाग असे तीन भौगोलिक विभाग आदिवासी जमातींच्या बाबतीत स्थूल मानाने कल्पिलेले आहेत. उत्तर आणि ईशान्य विभागात उत्तरेस हिमालयाच्या पायथ्याशी पसरलेला डोंगराळ प्रदेश आणि ईशान्येस ब्रह्मदेशापर्यंत जाऊन भिडणारा दऱ्याखोऱ्यांचा प्रदेश येतो. या प्रदेशात बहुतांशी आदिवासींची वस्ती आहे. आसामपासून तिबेटपर्यंतच्या भागात अका, डफला, मिरी आणि अपातानी या जमाती राहतात. गालोंग, मिन्योंग, पासी आणि पदम या जमाती दीहोंगच्या दरीत राहतात. उत्तर व ईशान्य डोंगराळ भागात राहणाऱ्या इतर आदिवासी जमातींमध्ये गुरूंग, लिंबू, लेप्चा, अबोर, मिशमी, सिंगफो, मीकीर, राभा, कचारी, गारो, खासी, नागा, कुकी आणि चकमा ह्या प्रमुख जमाती आहेत. त्यांपैकी काही जमातींमध्ये अनेक उपशाखा आहेत. नागा जमातीत रंगपान, कोन्याक, रेंगमा, सेमा, अंगामी आणि आओ ह्या मुख्य उपशाखा समजल्या जातात. उत्तरेस गंगा नदीच्या खोऱ्यापासून ते दक्षिणेस गोदावरीपर्यंत पसरलेला डोंगराळ प्रदेश हा मध्य विभागात मोडतो. या विभागात भारतातील बहुसंख्य आदिवासींची वस्ती आहे. त्यात बिहार आणि आसपासच्या राज्यांत पसरलेली संथाळ जमात आणि मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, आंध्र आणि ओरिसा येथे पसरलेली गोंड जमात या सर्वांत मोठ्या आहेत. ह्यांची लोकसंख्या अनुक्रमे अदमासे २५ लक्ष आणि २० लक्ष (१९६१ ची शिरगणती) आहे. यांव्यतिरिक्त ओरिसा पर्वतराजीवर राहणारे खोंड, भूमीज आणि भुईया; छोटा नागपूरच्या पठारावर राहणारे मुंडा, ओराओं, हो आणि बिऱ्होर; विंध्य पर्वतराजीच्या परिसरात राहणारे कोल आणि भिल्ल आणि सातपुड्याच्या पर्वतराजीवर राहणारे कोरकू, आगरिया, परधान आणि बैगा ह्या जमाती मुख्य आहेत. गुजरात, महाराष्ट्र आणि राजस्थान राज्यांतील आदिवासी जमाती या जमातींच्या मानाने अल्पसंख्य आहेत. गुजरातमध्ये भिल्ल, धोडिआ, दुबळा, कोळी, वाघरी, वारली इ. जमाती प्रमुख आहेत. महाराष्ट्रात सह्याद्रीच्या परिसरातील आगरी, कातकरी, कोकणा, महादेव कोळी, ठाकूर, वारली, खानदेशातील भिल्ल आणि विदर्भातील गोंड ह्या जमाती मोठ्या आहेत. राजस्थानात भिल्लांची जमात सर्वत्र पसरलेली असून सर्वांत मोठीही आहे. दक्षिण विभाग म्हणजे पश्चिम घाटापैकी दक्षिणेचा डोंगराळ भाग. यात दक्षिण कन्नड जिल्ह्याचे कोरगा, कूर्गमधील युरुव, वायनाडचे इरूलर, पणियन व कुरुंबा, कोचीन–त्रावणकोरमधील कादर, कणिकरन, मलपंतरम इ. जमाती येतात. निलगिरी पर्वतराजीत राहणारे तोडा, बदागा आणि कोटा हेही या विभागात येतात. चेंचू ही जमात या विभागात उत्तरेकडे आंध्र प्रदेशात राहते.

या तीन विभागांशिवाय बंगाल उपसागरातील अंदमान, निकोबार आणि लखदीव-मिनिकॉई बेटांवरही आदिवासी जमाती राहतात. त्यांपैकी

अंदमानातील ओंगी आणि निकोबारमधील निकोबारी या जमाती मुख्य आहेत.

वांशिक विभागणी : रिस्ले, हॅडन, आइकस्टेट, गुहा, हटन इ. मानववंशशास्त्रज्ञांनी भिन्न भिन्न कसोट्या लावून भारतीय जनतेचे आणि आदिवासींचे पृथक्करण केले आहे. त्यानुसार सर्वसामान्यपणे भारतीय आदिवासींचे प्रोटोऑस्ट्रेलॉइड, मंगोलॉइड आणि नेग्रिटो असे तीन वांशिक विभाग मानले जातात. प्रोटोऑस्ट्रेलॉइड वंशात मोडणारे आदिवासी मध्य भारतात व मंगोलॉइड वंशाचे आदिवासी उत्तर व ईशान्य विभागात दिसून येतात. त्याचप्रमाणे दक्षिणेत व अंदमानात नेग्रिटो वंशाचे आदिवासी आढळून येतात. भारतातील हे मूलनिवासी होत, असे काही मानववंशशास्त्रज्ञांचे म्हणणे आहे.

भाषिक विभागणी : तिबेटी–चिनी, ऑस्ट्रिक भाषाकुळातील मुंडा आणि द्राविडी ह्या तीन प्रमुख भाषागटातील बोलीभाषा भारतीय आदिवासींमध्ये आहेत. उत्तर आणि ईशान्य भागातील जमाती या तिबेटी–चिनी गटात अंतर्भूत होणाऱ्या बोलीभाषा बोलतात. त्यांतही इतक्या उपशाखा आहेत, की सोळा प्रकारच्या बोलीभाषा बोलणाऱ्या नागांपैकी अंगामी, सेओ आणि आओ यांना एकमेकांच्या भाषा समजत नाहीत. मध्य विभागातील जमातींपैकी संथाळ, खासी, मुंडा, हो इत्यादींमध्ये मुंडा भाषागटातील स्वतंत्र बोलीभाषा प्रचलित आहेत. या भाषेतही असेच भेद आहेत. मध्य विभागातील कंध, कुरूख, ओराओं आणि दक्षिणेकडील तोडा, कोटा, कादर इ. जमाती द्राविडी भाषिक आहेत. मध्य प्रदेश, आंध्र प्रदेश आणि महाराष्ट्र या तीन राज्यांतील गोंड जमातींची बोली द्राविडी भाषांपैकीच आहे. वायव्येत बलुचिस्तानमधील ब्राहूई आणि ईशान्येत राजमहाल पर्वतराजीमध्ये आढळून येणारी माल्टो ह्या आदिवासी बोली द्राविडी भाषागटातच मोडतात. अंदमानमधील ओंगींची भाषा या तीनही भाषांहून वेगळी समजली जाते. निकोबार बेटावरील आदिवासी हे मुंडा भाषागटात मोडणारी निकोबारी बोलतात. आदिवासी भाषांना परंपरागत लिपी नाही. परंतु ख्रिस्ती मिशनऱ्यांनी नागा लोकांच्या भाषांना रोमन लिपीत आणण्याचा प्रयत्न अलीकडे केला आहे. तसेच संथाळ जमातीच्या संथाळी बोलीभाषेला कलकत्ता विद्यापीठाने अलीकडे मान्यता दिली आहे. जेथे विकसित अशा इंडो-आर्यन अगर द्राविडी भाषांचा संबंध आला, तेथे आदिवासींनी हिंदी, बंगाली, तमिळ इ. भाषाही थोड्याफार प्रमाणात उचलल्या आहेत. तथापि पुष्कळशा आदिवासींना स्वतःच्या बोलीभाषा सोडून इतर कोणतीही विकसित भाषा येत नाही.

सामाजिक वैशिष्ट्ये : आदिवासींना इतरांहून भिन्न मानावयाचे कारण ते केवळ सुसंस्कृत समाजाहून मागासलेले आहेत म्हणूनच नव्हे, तर देश–काल–परिस्थितिपरत्वे त्यांची संस्कृती, आचार, विचार आणि समाजरचना ह्या अतीव भिन्न आहेत किंवा सुसंस्कृत समाजाच्या विरुद्ध टोकाच्या आहेत, हे होय.

भौगोलिक पर्यावरण, त्याचा उपयोग करून घेण्याकरिता अगर त्यापासून उद्भवणाऱ्या अडथळ्यांना तोंड देण्याकरिता आवश्यक आणि उपलब्ध असलेले ज्ञान, मानवी सामर्थ्याला आणि हिकमतीला जोड म्हणून असलेली हत्यारे, अवजारे वा इतर साधने या तिन्हींमधून आदिवासी समाजात निर्माण होणारी अर्थव्यवस्था आणि राज्यव्यवस्था भिन्न असते. शिवाय वरील सर्व गोष्टींना अनुरूप असलेली आणि कालांतराने समाजाच्या अनुभवांतून निश्चित झालेली मूल्ये यांच्या बाबतींतही आदिवासी समाज इतरांपासून भिन्न आहे. आदिवासी हे आपला समाज इतरांपासून वेगळा आहे असे समजतात, हेही महत्त्वाचे आहे. जमातीची व्याप्ती विवक्षित प्रदेशापुरतीच मर्यादित असून जमातीतल्या सर्वांनाच तो प्रदेश आपली जन्मभूमी आहे असे वाटणे, विवाहसंबंध जमातीपुरते मर्यादित असणे, उपजीविकेचे मुख्य साधन अविकसित शेतीवर अगर जंगलात भटकून शिकार करून अगर अन्य रीतीने अन्नसंचय करण्यावर अवलंबून असणे, अर्थव्यवस्थेत असणारा विशिष्टीकरणाचा अभाव, एकाच जमात-पंचायतीचे प्रभुत्व, एकनायकत्व, जमातीच्या उत्पत्तीविषयी अगर पूर्वजांविषयी असलेली एकवाक्यता, जमातीची अस्मिता जागृत ठेवणाऱ्या दंतकथा, पोवाडे इ. लोकसाहित्य, बाह्यसंपर्काविषयीची उपेक्षा किंवा विरोध, मानववंशदृष्ट्या जमातीच्या सर्व लोकांमध्ये दिसून येणारा सारखेपणा आणि एकाच संस्कृतीचा अंमल ही आदिवासी समाजाची प्रमुख लक्षणे होत. अशा रीतीने विचारमूल्ये, आचार, समूह आणि संस्था ही समाजरचनेची अंगे आदिवासी समाजात इतर समाजांहून भिन्न दिसून येतात; म्हणून आदिवासी समाज हा वेगळा समजला जातो.

काही आदिवासी आणि त्यांच्या प्रदेशाच्या आसपास राहणारे बिगर आदिवासी यांच्यात आचारविचारांच्या बाबतीत अंशतः दिसून येणारा सारखेपणा (उदा., हिंदू देव-देवता, सण, उत्सव, उपास-तापास, पावित्र्य व विटाळाची कल्पना, ब्राह्मण पुरोहित इत्यादींचा आदिवासींनी केलेला स्वीकार) त्यांच्यातील सामाजिक-आर्थिक संबंधामुळे आलेला आहे. परिस्थिती लादल्यामुळेही स्त्रीस्वातंत्र्यासारखी काही प्रगत समाजाची वैशिष्ट्ये त्यांच्यात दिसून येतात; म्हणून आदिवासी हे प्रगत किंवा बिगर आदिवासी समाजाचे संपूर्णतया घटक बनले होते किंवा सध्या आहेत, असे म्हणता येणार नाही; त्याचप्रमाणे ते संपूर्णतया वेगळेच आहेत, असेही म्हणता येणार नाही. कारण देवाबद्दलची त्यांची कल्पना, जीवनास आवश्यक असलेल्या प्रत्येक चराचर वस्तूंना दैवत कल्पिणे, त्या दैवताला संतुष्ट करण्याकरिता बळी देणे, भुताखेतांवर आणि जादूटोण्यावर विश्वास ठेवणे इ. गोष्टी आदिवासींप्रमाणेच भारतातील नागरी आणि ग्रामीण समाजांतही कमीअधिक प्रमाणात दिसून येतात. फरक एवढाच, की आदिवासींचे जीवन संपूर्णतया अशा अंधश्रद्धेवर अवलंबून असते; इतर समाजाचे तसे नसते.

प्रत्येक सचेतन-अचेतन वस्तूमध्ये आत्म्याची शक्ती आणि जादूमय चैतन्य आहे, हा आदिवासी-धर्मविचारांचा गाभा मानल्यास हिंदू धर्मतत्त्वज्ञानाचा पाया आणि आदिवासी धार्मिक कल्पना यांत बरेच साम्य दिसून येते, असे १९३१ सालातील भारतीय जनगणनेचे कमिशनर असलेले जे. एच्. हटन यांचे मत आहे. याच कारणामुळे आदिवासी धार्मिक आचारविचार यांना हिंदू धर्मापासून वेगळे काढून दाखविणे कठीण असल्याचे १८९१ पासूनच्या सर्वच जनगणनांच्या अधिकाऱ्यांनी मान्य केले आहे. हिंदूंच्या चार वेदांपैकी *अथर्ववेद* हा आर्य आणि आदिवासी यांच्या संपर्कातून उद्भवलेला आहे, असेही म्हटले जाते.

आदिवासी समाजात सर्वांत व्यापक आणि प्रधान गट म्हणजे कुळी किंवा टोळी होय आणि सर्वांत लहान गट म्हणजे कुटुंब. कुटुंबाहून मोठा गट म्हणजे विस्तारित कुटुंब आणि त्याहून मोठा गट म्हणजे कुळीच्या खालोखालचा सकुलक जनांचा गट अगर सकुलक-गट. कोणत्याही जमातीतील हे सर्व लहानमोठे गट रक्तसंबंधाच्या खऱ्या अगर काल्पनिक अस्तित्वावर आधारित असतात. रक्तसंबंधीयांमधील विवाहसंबंध हे सर्व आदिवासी जमातींमध्ये निषिद्ध मानले जातात. कुळीचे अस्तित्व आणि तिचा वेगळेपणा ह्या गोष्टी कुळींमध्ये रूढ असलेल्या कुळीच्या आद्य वंशजाच्या कल्पनेवर आधारित असतात. कोणत्या तरी प्राण्याला अगर झाडाला आद्य वंशज मानण्याची प्रथा मध्य प्रदेश आणि इतरत्र पसरलेल्या खाडिया, ओराओं आणि गोंड या जमातींत रूढ आहे. मृत सभासदांचे पंथ, त्यासंबंधीच्या लाकडी प्रतिमा अगर दगडी स्मारके इत्यादींतही आदिवासी वैशिष्ट्ये आहेत. परंपरेने निश्चित झालेल्या आणि कुटुंबांत नित्य-नैमित्तिक पूजेत असलेल्या देवतांची संख्या आणि त्यांवरून बहिर्वैवाहिक गट बनणे इ. गोंड व इतर जमातींत दिसून येतात.

स्थलपरत्वे आणि वयपरत्वेही आदिवासी जमातींमध्ये गट पडलेले आढळून येतात. मूलतः एकाच जमातीचे परंतु कालांतराने वेगवेगळ्या प्रदेशांत स्थायिक झालेले आदिवासी हे एकमेकांना परके समजतात.

त्यांच्यात विवाहसंबंध होत नाहीत. वयोमानानुसार पडणाऱ्या गटांच्या बाबतीत युवकयुवतींच्या गटांचा उल्लेख करावा लागेल. काही जमातींमध्ये अविवाहित तरुणतरुणींच्या वेगवेगळ्या अगर संयुक्त गटांना सामाजिक संस्थेचे स्वरूप प्राप्त झालेले आहे. ठराविक वयानंतर अशा जमातींत युवक आणि युवती एका स्वतंत्र घरातच रात्री वास्तव्याला जातात. अशा वसतिगृहांना कोन्याक नागांमध्ये मोरूंग किंवा यो; गोंड जमातीत घोटुल; मुंडा आणि हो जमातींत गिटियोरा; ओराओं जमातीत धुमकुरिया आणि भुईया जमातीत धंगरबस्सा अशी नावे आहेत.

विवाहाचे आणि कुटुंबाचेही अनेक प्रकार आदिवासी जमातींत आढळून येतात. वयात आलेले तरुण आणि तरुणी एकमेकांच्या संमतीने विवाहबद्ध होतात. हा सर्वसामान्य प्रकार झाला. शिवाय आपल्याला पसंत असलेल्या मुलीला पळवून नेऊन विवाह करणे, तसेच एखाद्या मुलीला एखादा मुलगा पसंत पडला तर तिने त्याच्या घरात जाऊन बसणे आणि लग्नाला संमती मिळाल्याशिवाय बाहेर न जाणे (अशा मुलीला महाराष्ट्रात 'घरघुशी' म्हणतात) इ. प्रकारही आढळून येतात. भारतीय आदिवासींमध्ये पितृप्रधान–पितृवंशीय आणि मातृप्रधान–मातृवंशीय हे दोन्ही प्रकार कुटुंबाच्या बाबतीत रूढ आहेत. तसेच बहुपत्नीकत्व आणि बहुपतिकत्व हेही दिसून येतात. बहुपतिकत्वामध्ये भ्रातृक-बहुपतिकत्व म्हणजे भावाभावांमध्ये सामायिक पत्नी असणे आणि अभ्रातृक-बहुपतिकत्व म्हणजे पत्नी सामायिक परंतु पती वेगवेगळ्या कुटुंबांतील असणे, असे दोन प्रकार आहेत. भ्रातृक बहुपतिकत्व हे पितृप्रधान कुटुंबांतच शक्य आहे आणि ही पद्धत उत्तरेत खस आणि दक्षिणेत तोडा जमातींत दिसून येते. ईशान्येत खासी, गारो आणि नागा लोकांच्या काही शाखांतून मातृप्रधान कुटुंबपद्धती आहे. परंतु बहुपतिकत्व नाही. केरळमधील नायर ह्या बिगर आदिवासी जमातीत मातृप्रधान कुटुंबपद्धतीबरोबर अभ्रातृक बहुपतिकत्व रूढ होते.

लैंगिक नीती आणि विवाहनीती या बाबतींत आदिवासींची काही मूल्ये आणि पद्धती अगदी स्वतंत्र आहेत. आर्थिक स्वातंत्र्य अगर स्वावलंबन, विवाह जमविण्याचे आणि मोडण्याचे स्वातंत्र्य, वैयक्तिक मालमत्तेचे स्वातंत्र्य, विवाहपूर्व लैंगिक स्वातंत्र्य व सामाजिक जीवनातील दैनंदिन व्यवहारामध्ये मुक्त संचार ही आदिवासी समाजातील स्त्रीच्या स्थानाची वैशिष्ट्ये जवळजवळ सर्वच आदिवासींमध्ये दिसून येतात.

आदिवासींची परिस्थिती आणि त्यांच्या समस्या : आदिवासींच्या समस्या ह्या त्यांच्या सध्याच्या परिस्थितीशी निगडित आहेत. ह्या समस्या त्यांच्या स्वायत्त जीवनाच्या आणि भारतीय जीवनात त्यांना अधिकाधिक समरस करून घेण्याच्या अशा दोन्ही मनोभूमिकांतून उद्भवलेल्या आहेत.

भारतीय आदिवासी हे भारतीय बिगर आदिवासींच्या संपर्कापासून नेहमी अलिप्तच राहिले होते, असे नव्हे. ऐतिहासिक आणि इतिहासपूर्व काळात इतरांशी त्यांचा संबंध आल्याचे दाखले सापडतात. तसेच ते नेहमी दुसऱ्यांच्या प्रभुत्वाखालीच वावरत होते, असेही नव्हे. काही आदिवासी राजांनी इतरांवर राज्य केल्याचे दाखलेही आहेत. नागा, खासी यांसारख्या जमातींनी आपल्या मुलखांत बाहेरच्या लोकांना प्रवेश करण्यास नेहमीच विरोध केला आहे.

गोंड जमातीपैकी राजगोंड हे राजे होते. छिंदवाडा, मांडला, चंद्रपूर, अदिलाबाद आणि वरंगळ या जिल्ह्यांत पसरलेल्या त्यांच्या राज्याला गोंडवन असे नाव होते. छिंदवाड्याचे देवगड घराणे आणि वरंगळचे खेरला घराणे प्रसिद्ध होते. पुढे मराठ्यांच्या आधिपत्याखाली त्यांची सत्ता नाहीशी झाली. गोंड राजांनी बागायतीकरिता बांधलेले अनेक भक्कम तलाव आजही दिसून येतात.

महाराष्ट्र, गुजरात, राजस्थान आणि मध्य प्रदेश या चारही राज्यांत पसरलेले भिल्ल हे पुराणकाळापासून ज्ञात आहेत. *महाभारता*तील एकलव्य हा भिल्लच होता, अशी समजूत आहे. इतिहासकाळात भिल्लांनी राजपुतान्याच्या अनेक सैनिकी चकमकींत भाग घेतला होता. सैन्यात, पोलीस खात्यात आणि गावचौकीदार म्हणून त्यांनी कामे केली आहेत.

भारताच्या ईशान्य भागात राहणारे नागा लोक पुराणांत आढळणाऱ्या किरातांचे वंशज होत, असे म्हटले जाते. त्याचप्रमाणे आंध्र प्रदेश आणि ओरिसा या राज्यांत दिसून येणारे अनुक्रमे सावरा व साओरा हे *ऐतरेय ब्राह्मण*, *रामायण* आणि *महाभारता*त उल्लेखिलेले शबरच होत, अशीही समजूत आहे. एका ताम्रपटात शबरादित्य नावाच्या राजाचाही उल्लेख सापडतो. नावावरून तो आजच्या सावरांचाच पूर्वज असावा असे वाटते.

महाराष्ट्राच्या पश्चिम जिल्ह्यांच्या डोंगराळ भागात राहणारे महादेव कोळी हेही राजे होते. सध्याच्या ठाणे जिल्ह्यात विलीन झालेल्या जव्हार संस्थानचे राजे महादेव कोळीच होते. मराठ्यांच्या राजवटीत अनेकांनी सैनिकी पेशा पतकरला होता आणि काही सैन्यदळाचे प्रमुखही होते.

हिमाचल प्रदेशातील किन्नर हेही पुराणकाळापासून ज्ञात आहेत. हिंदू देवदेवतांना आपल्या नृत्य–संगीताने सुखविणारे किन्नर सर्वश्रुत आहेत.

ब्रिटिशपूर्व काळात भारतात मुलुख लुटण्याकरिता अगर जिंकून इथेच स्थायिक होण्याकरिता बाहेरून अनेक टोळ्या आल्या. द्रविड आणि आर्य असेच बाहेरून येऊन येथे स्थायिक झाले. बाहेरील टोळ्यांपुढे टिकू न शकलेल्या आणि त्यांच्या आधीच येथे स्थायिक झालेल्या लोकांनी त्यांचे राजकीय दास्यत्व पतकरले आणि कालांतराने त्यांची संस्कृतीही स्वीकारली. हे कमीअधिक प्रमाणात मैदानी प्रदेशांत राहणाऱ्या लोकांच्या बाबतीतच घडले. परंतु दुर्गम जंगलांत पळून गेलेल्या किंवा तेथे आधीपासूनच रहात असलेल्या लोकांची राजकीय स्वायत्तता आणि संस्कृती थोड्याफार प्रमाणात अबाधित राहिली. हेच लोक आजचे आदिवासी होत. मैदानी भागांत राहणारे लोक हिंदूंच्या समाजव्यवस्थेत वेगवेगळ्या जातींत समाविष्ट झाले किंवा त्यांच्या नव्या जाती बनल्या. तसेच अरण्यवासी लोकांचे राजे–प्रमुख यांनीही काही ठिकाणी हिंदूंच्या जातिव्यवस्थेत क्षत्रियांचे स्थान पटकावले, परंतु दूर जंगलात राहणारी त्यांचीच प्रजा मात्र या बाबतीत अलिप्त आणि अगम्य अशी राहिली. यामुळे ब्रिटिश काळापर्यंत त्यांची सांस्कृतिक वैशिष्ट्ये तशीच टिकून राहिली. ब्रिटिश काळापासूनच या लोकांचा पद्धतशीर अभ्यास सुरू झाला आणि तेव्हापासूनच त्यांच्याविषयी अधिक माहिती उपलब्ध आहे.

ब्रिटिश शासनाचे धोरण आणि त्याची अंमलबजावणी व आदिवासी प्रदेशांत आणि त्यांच्या परिसरांत चालू झालेला औद्योगिक आणि इतर आर्थिक विकास यांवर ब्रिटिश काळातील आदिवासींची आर्थिक परिस्थिती अवलंबून होती.

आदिवासी-अर्थव्यवस्थेत जमीन आणि जंगल यांना अधिक महत्त्व असते; किंबहुना त्याशिवाय त्यांचे जीवनच असाध्य आणि असह्य होते. परंतु जमीन आणि जंगल यांच्या उपयोगाच्या पद्धतीत मात्र सर्व आदिवासी सारखे नाहीत. बहुसंख्य आदिवासींचे उपजीविकेचे साधन शेती हेच आहे. परंतु स्थलांतर-शेतीची जुनी पद्धत आजही काही जमातींमध्ये शिल्लक आहे. दर दोनतीन वर्षांनी जंगलांतील नव्या नव्या जमिनीचे तुकडे याकरिता निवडले जात असल्यामुळे या पद्धतीने जंगल क्रमशः नष्ट होत जाते आणि जमीनही कालांतराने निकृष्ट बनत जाते. ही पद्धत आंध्र प्रदेश, आसाम, ओरिसा, बिहार, मध्य प्रदेश आणि महाराष्ट्र या राज्यांतील काही जमातींमध्ये प्रचलित आहे. या पद्धतीला आसाममध्ये झूम, ओरिसामध्ये पोडू, मध्य प्रदेशात बेवार आणि महाराष्ट्रात राब अशी नावे आहेत. भारतातील एकूण आदिवासींपैकी अदमासे १० टक्के लोक स्थलांतर-शेतीच अजून करतात.

दक्षिणेतील तोडासारख्या काही जमाती मेंढपाळाचा किंवा गवळ्याचा व्यवसाय परंपरेने करतात. दक्षिणेतीलच कादरसारख्या अन्य काही जमातींची उपजीविका जंगलांत आयत्याच मिळणाऱ्या खाद्यपदार्थांवर अवलंबून आहे. शिकार हेसुद्धा काही जमातींचे उपजीविकेचे साधन आहे.

अनेक आदिवासी जमाती ह्या विविध कारागिरींत आणि हस्त-कौशल्यांतही नावाजलेल्या होत्या. हातमागावर कापड विणण्यात नागा जमात; टोपल्या, चटया, दोऱ्या, वाद्ये आणि शस्त्रास्त्रे बनवण्यात थारूआ जमात; लोहारकाम, सुतारकाम आणि कुंभारकाम यांत कोटा जमात; कोरीव लाकडी आणि बांबूकाम करण्यात गोंड आणि बैगा ह्या जमाती प्रसिद्ध होत्या. आजही ही कारागिरी त्यांच्यात दिसून येते.

ब्रिटिश शासनाच्या धोरणाने आदिवासींचे एका अर्थी स्वयंपूर्ण आणि शांत असलेले जीवन उद्‌ध्वस्त होण्यासच मदत झाली, असे म्हणावे लागते. आदिवासींची अर्थव्यवस्था, त्यांचे हक्क आणि संप्रदाय यांकडे दुर्लक्ष केल्यामुळे त्यांचे नुकसान झाले. ब्रिटिश राज्यकर्त्यांचे आदिवासींबाबतचे धोरण औदासीन्याचे आणि जैसे थे टिकविण्याचे होते. राज्यकारभाराच्या दृष्टीने आदिवासी मुलूख जिकिरीचे होते. आदिवासींत राजकीय जागृती होऊ न देणे हेही ब्रिटिशांच्या हिताचेच होते. शासनाच्या जंगलसंरक्षण धोरणाच्या अतिरेकामुळे आदिवासींना त्यांच्या पारंपरिक अशा अनेक हक्कांना मुकावे लागले. आहे ती जंगल-संपत्ती टिकविणे व कायदा आणि सुव्यवस्था राखणे, या धोरणामुळे आदिवासींच्या निरक्षरतेचा, अज्ञानाचा आणि दुबळेपणाचा फायदा जमीनदार, सावकार, जंगल-कंत्राटदार, दलाल इत्यादींनी घेतला. जंगल आणि जमीन ही त्यांची उदरनिर्वाहाची साधने या वर्गांनी बळकावली. व्यापारी वृत्तीच्या आधुनिक अर्थव्यवस्थेत आदिवासी खेचले जाऊन वेठ-बिगारी, दारिद्र्य, कर्ज, दारू यांच्या चक्रात ते सापडले. स्वयंपूर्ण आर्थिक जीवन नष्ट झाल्यामुळे आणि जमीन—जंगलाला वंचित झाल्यामुळे, छोटा नागपूर, संथाळ परगणे, मध्य प्रदेश आणि बिहार येथे १९ व्या आणि २० व्या शतकांत आदिवासींची लहानमोठी बंडे झाली. कायद्याच्या आंधळ्या कारभारामुळे त्यांच्या राजकीय व सामाजिक जीवनातील अंतर्गत एकात्मताही भंग पावली. १९३१ च्या जनगणनेप्रमाणे आदिवासींमधील साक्षरता ०·७ टक्केच होती. १९३५ च्या अधिनियमास अनुसरून बनलेल्या निरनिराळ्या प्रांतीय विधिमंडळांतही अतिशय अपुरे (१·६ टक्के) प्रतिनिधित्व त्यांच्या वाट्यास आले. सारांश, ब्रिटिश अमदानीत आदिवासींच्या आर्थिक, सामाजिक आणि सांस्कृतिक जीवनाची पूर्ण विघटना झाली.

या काळात ख्रिस्ती मिशनरी आणि श्री. ठक्करबाप्पा यांचे भिल्ल सेवा मंडळ, रामकृष्ण मिशन आणि हिंद सेवक संघ यांसारख्या संस्था आदिवासी जमातींत सामाजिक आणि शैक्षणिक जागृतीचे कार्य करीत होत्या. मिशनऱ्यांचे कार्य धर्मांतराच्या हेतूने प्रेरित झालेले होते हे जितके खरे आहे, तितकेच त्यांचे शैक्षणिक आणि आर्थिक क्षेत्रांतील सेवाकार्य मोठे आहे हेही खरे आहे.

आदिवासी समस्यांचा परिहार : भारत स्वतंत्र झाल्याबरोबर आदिवासींच्या प्रश्नाकडे पाहण्याच्या दृष्टिकोनात आमूलाग्र बदल झाले. आदिवासींचा आणि त्यांच्या प्रदेशाचा आमूलाग्र विकास साधणे हा भारतीय विकासकार्याचा एक महत्त्वाचा भाग समजण्यात आला. परंतु हा विकास कसा साधावा व त्याबद्दलचा दृष्टिकोन कोणता असावा, याविषयी ब्रिटिश काळापासूनच राज्यकर्ते, शास्त्रज्ञ आणि समाजसेवक यांच्यात मतभेद होते. यांत मुख्यत्वे विवर्जनवाद, पुनरुत्थानवाद आणि सात्मीकरणवाद असे तीन मतप्रवाह होते. यांचे पुरस्कर्ते अनुक्रमे १९३१ सालच्या भारतीय जनगणनेचे कमिशनर श्री. जे. एच्. हटन; मानववंशशास्त्रज्ञ, मिशनरी कार्यकर्ते आणि शेवटी भारत सरकारच्या नेफा-धोरणाविषयीचे सल्लागार असलेले व्हेरिअर एल्विन आणि हिंद सेवक संघाचे श्री. ए. व्ही. ठक्कर (ठक्करबाप्पा) हे होते. इतरांच्या अनिर्बंध संपर्कात आल्यामुळे आणि शासनाच्या चुकीच्या धोरणामुळे आदिवासींचे नुकसानच जास्त झाले, याबद्दल तिघांचेही एकमत होते. आदिवासी हे क्रमशः भारतीय जनतेत विलीन व्हावेत आणि त्याकरिता सुरुवातीस तरी त्यांना राजकीय आणि सांस्कृतिक स्वायत्तता द्यावी असे हटन यांचे मत होते. आदिवासींचे शारीरिक, मानसिक आणि सांस्कृतिक अधःपतन थांबविण्यासाठी व त्यांचे कलात्मक जीवन सुगम करण्यासाठी आदिवासींना बाह्य संपर्कापासून अलिप्तच ठेवायला हवे असे एल्विन यांचे म्हणणे होते. शेवटीशेवटी त्यांनी ही अतिरेकी भूमिका सोडून दिली होती. आदिवासींच्या समस्यांकडे राष्ट्रीय ऐक्याच्या आणि एकात्मतेच्या दृष्टिकोनातून पाहणारे ठक्करबाप्पा आदी समाजसेवक हे वरील दोन्ही विचारसरणींच्या विरुद्ध होते. आदिवासींचा संपर्क इतर समाजाशी क्रमशः वाढत जावा, असे त्यांचे मत होते. त्याकरिता त्यांनी आदिवासी जीवनामध्ये अनेक सुधारणा व्हाव्यात, असे प्रतिपादिले होते. आदिवासी स्त्रियांचे मुक्त लैंगिक जीवन बंद करावे, त्यांच्या अनैतिक वाटणाऱ्या जीवनाला आळा घालावा इ. अनेक सुधारणांकरिता आदिवासींच्या काही प्रमुख पुढाऱ्यांनीही चळवळ चालविली होती.

वरील तिन्ही विचारसरणींसंबंधीचे वाद केवळ चर्चात्मक होते. प्रत्यक्षात मात्र आदिवासींच्या एकंदर विकासाबद्दल शासनाकडून उपेक्षाच केली जात असे. परंतु स्वातंत्र्यानंतरच्या सध्याच्या भारतीय शासनाच्या मते आदिवासींसारख्या एका मोठ्या पण दुबळ्या आणि मागासलेल्या लोकसमूहाला आधुनिक जीवन आणि संस्कृती यांच्यापासून दूर ठेवणे व्यवहार्यही नाही आणि श्रेयस्करही नाही. त्याचप्रमाणे आधुनिक संस्कृतीचा स्वीकारही अटळ आहे. तेव्हा आधुनिक भारताच्या राजकीय, आर्थिक, सामाजिक आणि सांस्कृतिक चौकटीत आदिवासींनाही सामावून घेतले पाहिजे, असे शासनाचे धोरण आहे. पण असे करताना त्यांच्या भाषा, कला, जीवनपद्धती इत्यादींतील सांस्कृतिक वैशिष्ट्यांचे शक्य तितके जतन व्हावे व पूर्ण एकरूपतेपेक्षा विविधतेतील एकात्मता हेच सूत्र आदिवासी जमातींबाबतही स्वीकारले जावे, असे शासनाला वाटते.

भारतीय संविधानातील तरतुदी : वरील धोरण कार्यवाहीत आणण्याकरिता भारतीय संविधानात निरनिराळ्या अनुच्छेदांन्वये आदिवासींबाबत खास तरतुदी केल्या आहेत. संविधानातील ४६ व्या अनुच्छेदानुसार समाजातील दुर्बल गटांचे, विशेषतः अनुसूचित जातिजमातींचे, शैक्षणिक आणि आर्थिक हितसंबंधांचे रक्षण राज्य शासन विशेष काळजीने करील आणि सामाजिक अन्याय आणि सर्व प्रकारच्या पिळवणुकीपासून त्यांचे रक्षण करील, असे आश्वासन देण्यात आले आहे. २३ व्या अनुच्छेदानुसार सक्तीची वेठबिगारी नाहीशी केली आहे. २४४ व्या अनुच्छेदानुसार परिशिष्ट ५ (क) यास अनुसरून आसाम वगळून इतर भारतात आणि परिशिष्ट ६ परिच्छेद २० यास अनुसरून आसाममध्ये असलेला बहुसंख्य आदिवासी प्रदेश हा अनुक्रमे अनुसूचित आणि आदिवासी क्षेत्र म्हणून घोषित करण्याची तरतूद आहे. १६४ व्या अनुच्छेदानुसार बिहार, मध्य प्रदेश आणि ओरिसा या घटकराज्यांत आदिवासी आणि अनुसूचित जाती व मागासलेल्या वर्गांच्या कल्याणासाठी एक स्वतंत्र मंत्रालय निर्माण करण्यात आले आहे. राज्यांतील अनुसूचित जमातींच्या आणि मागासलेल्या वर्गांच्या कल्याणार्थ आवश्यक असलेल्या योजना आखून त्या कार्यवाहीत आणण्यासाठी राज्य सरकारांना योग्य त्या सूचना करण्याचा (उदा., जमिनीची पाहणी करणे, त्याबद्दलचे अहवाल मागविणे, आदिवासी सल्लागार समिती स्थापन करणे इ.) शासकीय अधिकार केंद्र सरकारने ३३९ व्या अनुच्छेदाखाली आपल्याकडे घेतला आहे. त्याआधीच्या ३३८ व्या अनुच्छेदात अनुसचित जाती व जमातींसाठी एका खास अधिकाऱ्याच्या नेमणुकीचीही तजवीज आहे. अनुसूचित प्रदेशातील शासनाची पातळी राज्यांतील इतर प्रदेशांच्या पातळीइतकी उंचावण्यासाठी, केंद्राकडून राज्य सरकारांना वेळोवेळी अनुदान मिळण्याची व्यवस्था २७५ व्या अनुच्छेदात आहे. अनुच्छेद ३३०, ३३२ आणि ३३४ प्रमाणे लोकसभेत आणि राज्य विधिमंडळांतून आदिवासींना काही काळपर्यंत राखीव प्रतिनिधित्व देण्यात आले आहे. ३३५ व्या अनुच्छेदानुसार, केंद्र सरकारच्या आणि राज्य सरकारच्या खात्यांतून नोकऱ्या व

जागांसंबंधी नेमणुका करताना शासकीय कार्यक्षमता लक्षात घेऊन अनुसूचित जातीजमातींचे हक्क विचारात घेतले जातील. यास अनुसरून आदिवासींकरिता ५ टक्के जागा राखून ठेवण्यात आल्या आहेत. तथापि आदिवासींमध्ये पुरेशी प्रगती झाल्यावर आणि इतर समाजांच्या बरोबरीने त्यांची आर्थिक, शैक्षणिक आणि सांस्कृतिक पातळी उंचावल्यावर या सवलती काढून घेण्यात याव्यात म्हणून काही काळपर्यंतच त्या ठेवण्यात आल्या आहेत. ही मुदत संविधान अंमलात आल्यानंतर दहा वर्षांपर्यंतच आधी ठरविली होती. त्यानंतर एकदा ती दहा वर्षांनी वाढविली होती. ती आता आणखी दहा वर्षांनी म्हणजे १९८० पर्यंत वाढविली आहे.

उपाययोजना : आर्थिक : जंगल आणि शेती यांवर अवलंबून असलेल्या बहुसंख्य आदिवासींसाठी त्यांच्या हक्कांचे संरक्षण करून त्यांचा विकास साधणे, हे आर्थिक धोरण मान्य करण्यात आले आहे. जंगलातील जळणाचा लाकूडफाटा, इमारतीचे लाकूड, घरगुती धंद्यांसाठी बांबू, जंगलविभागातील शेत आणि चराऊ जमिनीचे पट्टे यांबाबत आदिवासींना सवलती देणे, जंगल कंत्राटदार आणि मधले दलाल यांच्याकडून आदिवासींची पिळवणूक होऊ नये म्हणून किमान जंगल-मजुरी निश्चित करणे आणि जंगल-कामगारांच्या सहकारी संस्था काढणे इतक्या दिशांनी जंगलविषयक धोरणाचा निरनिराळ्या राज्यांत पुनर्विचार होत आहे. महाराष्ट्र आणि गुजरात ही राज्ये अशा सहकारी संस्थांत आघाडीवर आहेत. महाराष्ट्रात जंगल-कामगारांच्या एकूण ४५७ संस्था आहेत. कोणत्याही कारणाने आदिवासींच्या नावावरच्या जमिनी दुसऱ्या कोणाच्याही ताब्यात जाऊ नयेत, असेही कायदे राज्याराज्यांतून आहेत.

अगदी अलीकडच्या आकड्यांनुसार ८८ टक्के आदिवासी शेतीवर उपजीविका करतात. त्यांतील १६ टक्के भूमिहीन मजूर आहेत. १९६१ च्या जनगणनेप्रमाणे आदिवासींच्या एकूण लोकसंख्येपैकी अदमासे ५७ टक्के लोक काम करणारे अगर मिळवते होते; त्यांच्यापैकी शेकडा ६९·४ टक्के लोक मालकीची शेती करणारे आणि १९·९ टक्के शेतमजूर होते. आदिवासींचे शेतीवर असलेले हे संपूर्ण परावलंबन ध्यानात घेऊन संरक्षणात्मक आणि विकासात्मक अशा दोन्ही स्वरूपांच्या योजना निरनिराळ्या राज्यांनी आखल्या आहेत. संरक्षणात्मक योजनांत आदिवासींचे हक्क अबाधित राखणे, धरणे आणि कारखाने यांच्यामुळे जमिनी गेलेल्या आदिवासींचे पुनर्वसन करणे, भूहीन आदिवासींना ओल्या किंवा कोरडवाहू जमिनी देणे आणि आदिवासींच्या वसाहती निर्माण करणे यांचा समावेश आहे. आदिवासींचा शेतीविषयक आणखी एक प्रश्न म्हणजे स्थलांतर-शेतीचा. १२ घटक राज्यांतून १०९ आदिवासी जमाती (लोकसंख्या २५,८९,४०१; १९६१ च्या जनगणनेनुसार) १३,५१,९३५ एकर जमिनीवर या पद्धतीने शेती करतात. ह्या मागासलेल्या आणि खर्चिक पद्धतीपासून आदिवासींना परावृत्त करून, तिच्यावर नियंत्रण घालून अगर त्यांना स्थायी शेतीत गुंतवून त्यांचे पुनर्वसन करणे, ही एक महत्त्वाची समस्या विशेषतः आसाम, बिहार, ओरिसा आणि मध्य प्रदेश या चार राज्यांत आहे. महाराष्ट्रात चंद्रपूर जिल्ह्यात अशा जमातींच्या पुनर्वसनाचे काम राज्य शासनातर्फे चालू आहे.

आर्थिक प्रश्नांशी निगडित असलेल्या आणखी तीन योजना म्हणजे कुटिरोद्योग, बहु-उद्देशी विकासगट आणि कर्जनिवारण. कुटिरोद्योगांत विड्या, औषधी वनस्पती, मध, वेत व बांबूकाम, हातमाग, लोकर इ. उद्योगांचा समावेश असून आदिवासींची वस्ती असलेल्या सर्व राज्यांनी उत्पादक आणि शैक्षणिक स्वरूपाची कुटिरोद्योग-केंद्रे उघडली आहेत. जमीन-सुधारणा, विहिरी, शेतीची सुधारलेली अवजारे, दळणवळणाचे रस्ते, तांत्रिक व धंदेशिक्षणाच्या शाळा, आश्रमशाळा, पशुसंवर्धन व कुटिरोद्योग अशा प्रकल्पांचा अंतर्भाव आदिवासी-विकासगटांत होत असल्याने आदिवासींच्या आर्थिक प्रगतीचे भवितव्य त्यांवरच अवलंबून आहे. दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेनुसार असे ४३ बहु-उद्देश गट काम करीत होते. १६·४७ कोटी रुपये खर्चाची तरतूद असलेले, २५,००० लोकवस्तीचे (ज्यात ⅔ आदिवासी आहेत) आणि अदमासे ५०० चौ. किमी. क्षेत्र असलेले आणखी ४५० विकासगट तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत समाविष्ट होते. चौथ्या पंचवार्षिक योजनेत ही संख्या आणखी ५०० विकासगटांनी वाढविण्याची योजना आहे. कर्जाच्या बाबतीत 'नॅशनल कौन्सिल ऑफ अ‍ॅप्लाइड इकॉनॉमिक रिसर्च' या संस्थेने केलेल्या एका पाहणीनुसार मध्य प्रदेशातील ८७ टक्के आदिवासी कुटुंबे कर्जबाजारी आहेत. इतर राज्यांतही कमीअधिक प्रमाणात हीच परिस्थिती असेल, असा अंदाज त्यावरून केला जातो. शिक्षणाचा अभाव, तुटपुंजी प्राप्ती, दारू, तंबाखू आणि सण-समारंभावरील अप्रमाण खर्च ही त्यांचा प्रमुख कारणे आहेत. सावकारी प्रतिबंधक कायदे आणि कर्जमुक्तीच्या योजना काही राज्यांत आहेत. सहकारी पतपेढ्यांमार्फतही सावकाराची आवश्यकता कमी करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. परंतु त्यांचा अजून प्रभाव पडलेला नाही.

सामाजिक कल्याण : सामाजिक कल्याणविषयक योजनांत दळणवळण, आरोग्य, शिक्षण आणि घरबांधणी हे विषय येतात. दूर आणि दुर्गम ठिकाणांमुळे तुटलेल्या आदिवासी जमातींसाठी दळणवळण आणि वाहतुकीचे रस्ते ही एक अत्यावश्यक गरज आहे. आतापर्यंतच्या सर्व पंचवार्षिक योजनांमध्ये अनुसूचित प्रदेशांत रस्ते बांधण्याकडे अधिकाधिक लक्ष पुरविले गेले आहे.

आरोग्याबाबतचे आदिवासींचे प्रश्न हे मुख्यतः पिण्याच्या पाण्याची टंचाई, अतिरिक्त दारूच्या व्यसनाचे दुष्परिणाम आणि मलेरियासारख्या रोगांचा प्रादुर्भाव हे आहेत. काही जमातींमध्ये गुप्त रोगही अधिक प्रमाणात दिसून येतात. दवाखाने, फिरते दवाखाने, मलेरिया नियंत्रण केंद्रे, प्रसूतिगृहे आणि बालकल्याण केंद्रे यांच्या तजविजा सर्व योजनांत केल्या गेल्या आहेत. दारू हा आदिवासींच्या कौटुंबिक खर्चाचा एक भाग असून, त्या व्यसनाने आदिवासींचा शारीरिक ऱ्हास झाला आहे, यात शंका नाही. महाराष्ट्र आणि तमिळनाडूमध्ये कायद्याने आदिवासी-भागांतही संपूर्ण दारूबंदी आहे. तथापि काही आदिवासींमध्ये देशी दारूला धार्मिक विधींत महत्त्वाचे स्थान असल्याने आणि महत्त्वाच्या प्रसंगी आलेल्या पाहुण्याला दारू पाजणे हा आदरातिथ्याचा भाग असल्याने दारू पिणे अगर बेकायदेशीर दारू गाळणे यांना बंदी करणे कठीण आहे. औषधाची सोय व्हावी म्हणून प्रत्येक आदिवासी विकासगटास एक तरी दवाखाना असावा आणि त्यांत अंतर्रुग्णांची सोय व्हावी, अशी शासनाची योजना आहे. त्याचप्रमाणे प्रत्येक विकासगटात गुरांच्या दवाखान्यांचीही सोय व्हावी, हे मान्य केले आहे. यांनुसार बहुतेक आदिवासी विकासगटांत कार्यवाही करण्यात आली आहे. या दवाखान्यांना अधिकाधिक स्वयंपूर्ण करावे, असे शासनाचे धोरण आहे. परंतु या सुधारित औषधोपचाराबद्दल आदिवासींमध्ये विश्वास निर्माण करणे अधिक महत्त्वाचे आहे.

शैक्षणिक : १९६१ च्या जनगणनेनुसार आदिवासींतील साक्षरतेचे प्रमाण फक्त ८·४ टक्के आहे. बाकीच्या भारतातील साक्षरतेचे प्रमाण २२·४ टक्के आहे. आदिवासींचा आर्थिक विकास शैक्षणिक प्रगतीशी अविभाज्यपणे निगडित असल्यामुळे स्वातंत्र्योत्तर काळात सरकारने या क्षेत्रात खूप सवलती देऊ केल्या आहेत. सर्व अवस्थांतील मोफत शिक्षण, प्राथमिक शिक्षणासाठी आश्रमशाळा, सेवाश्रमशाळा, मोफत पुस्तकांची सोय, बालवाड्या, माध्यमिक शाळांसाठी वसतिगृहे; आदिवासी शाळांना बिगर आदिवासी शिक्षक मिळत नाहीत अगर नाखूष असतात म्हणून अशा ठिकाणी तिथलेच शिक्षक शक्य तो नेमणे व त्यासाठी त्यांना अधिक सवलती देणे; प्रशिक्षण, निःशुल्क रेडिओ, धंदे व तंत्रशिक्षणाच्या शाळा काढणे; सरकारी शाळांतून ५ टक्के जागा राखीव ठेवणे; राज्य सरकारच्या मॅट्रिकपूर्व व केंद्र सरकारच्या महाविद्यालयीन शिक्षणासाठी शिष्यवृत्त्या देणे इ. मार्गांनी सरकारी प्रयत्न कार्यान्वित होत आहेत. मु. ६००

आश्रमशाळा विविध राज्यांतून चालू आहेत. पहिल्या, दुसऱ्या आणि तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनांत शिक्षणासाठी राज्य व केंद्र सरकारने 'जनरल सेक्टर स्कीम' खाली अनुक्रमे ५१०·३४ लाख, ८१६·५५ लाख आणि ९४६·६१ लाख रुपयांची तरतूद केली होती. याव्यतिरिक्त शालान्त परीक्षेनंतरच्या शिष्यवृत्त्यांकरिता तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेच्या काळात १९६४-६५ सालअखेरपर्यंत एकूण १९२·०४ लक्ष रुपये खर्च झाले आहेत आणि एकूण शिष्यवृत्त्यांची संख्या ४३,७४१ होती. १९४८-४९ सालापासून १९६४-६५ अखेरपर्यंत एकूण १,३८,४३९ शिष्यवृत्त्या दिल्या गेल्या आणि त्यांवर एकूण ३४९·३२ लक्ष रुपये खर्च झाले.

असे असूनही आदिवासींच्या शिक्षणात अपव्ययाचा व कुंठिततेचा भाग बराच आहे. आदिवासी कुटुंबांत मुले लहान वयापासूनच आर्थिक जबाबदारीची कामे करू लागतात. म्हणून मुलांना शाळेत पाठविणे हे आदिवासींना जड जाते. माध्यमिक शिक्षणाची पातळी अजून फार निकृष्ट आहे. मैदानी प्रदेशांतील हिंदू आणि ख्रिश्चन मिशनऱ्यांच्या सहवासामुळे प्रगत झालेले विभाग सोडले, तर दारिद्र्यामुळे शिक्षण नाही आणि शिक्षणाभावी दारिद्र्यातून सुटका नाही, अशाच दुष्टचक्रात आदिवासी वावरत आहेत.

सांस्कृतिक : वर सूचित केल्याप्रमाणे आधुनिक संस्कृती आणि सुधारणा यांच्या प्रवाहात आदिवासी सामावून घेताना शक्य तितकी नियोजनाची दृष्टी ठेवली गेली आहे. आदिवासींकरिता नागालँड व मेघालय ही राज्ये निर्माण करणे आणि त्रिपुरा व मणिपूर या दोहोंवर केंद्रशासन ठेवणे यांत आदिवासींच्या राजकीय आकांक्षांची योग्य ती दखल घेतली गेली आहे. प्राथमिक शाळेतील पहिल्या दोन वर्षांचे शिक्षण आदिवासींच्याच बोलीभाषेतून देण्यात येत आहे. प्रादेशिक भाषा व आदिवासी भाषा यांबद्दलच्या संभाषण-मार्गदर्शिका आणि आदिवासी भाषांचे लिपीकरण यांमागेही हीच दृष्टी आहे. विविध कुटिरोद्योगांतून आदिवासींच्या परंपरागत कलांचे जतन करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. आदिवासी नृत्ये आणि गाणी यांचा सरकारी पातळीवरून पुरस्कार होत आहे. आदिवासींचा इतिहास व दंतकथा यांचा त्यांच्या शिक्षणक्रमात समावेश केला गेला आहे. बाकीच्या भारतातील प्रगत अशा ग्रामसमूहांच्या पातळीवर आदिवासींना आणणे आणि नव्याजुन्या संस्कृतींच्या संघर्षातून निर्माण होणारे ताण कमी करणे, याच दिशेने आदिवासींच्या सांस्कृतिक जीवनाची पुनर्घटना करण्याचे प्रयत्न सुरू आहेत. त्या दृष्टीने पहाता नागा, गारो, भिल्ल यांसारख्या जमाती या सांस्कृतिक संघर्षाला तोंड देण्याइतक्या प्रगत झाल्या आहेत, असे काही मानवशास्त्रज्ञांचे म्हणणे आहे. मैदानांतील ग्रामसमूहांच्या सतत आणि निकटच्या सहवासात आलेले आदिवासी, आदिवासी म्हणून स्वतंत्रपणे ओळखणे कठीण होत चालले आहे. विज्ञान आणि तंत्रज्ञान यांवर आधारलेल्या संस्कृतीच्या आघातांतून स्वतंत्र सांस्कृतिक वैशिष्ट्ये कशी टिकवावयाची, हा प्रश्न सर्वच स्थानिक आणि प्रादेशिक संस्कृतींपुढे आहे. मात्र आदिवासींच्या अत्यंत दुबळेपणामुळे त्यांचा प्रश्न अधिकच कठीण स्वरूपाचा आहे.

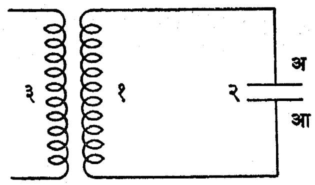
पहा : अस्पृश्यता; आदिवासी; जातिसंस्था; समाजकल्याण.

संदर्भ : 1. Ghurye, G. S. *The Scheduled Tribes,* Bombay, 1959. 2. Government of India, *Adivasis,* Delhi, 1960. 3. Government of India, *Report of the Commissioner for Scheduled Castes and Scheduled Tribes, for the Year 1964-65,* Delhi, 1967. 4. Government of India, *Report of the Scheduled Areas and Scheduled Tribes Commission 1960-61, Vols. I, II,* Delhi, 1961. 5. Government of India, *Social Welfare in India,* Delhi, 1960. 6. Government of India, *Welfare of the Backward Classes,* Delhi, 1963. 7. Mujumdar, D. N. *Races and Cultures of India,* Bombay, 1961. 8. Mujumdar, D. N.; Madan, T. N. *An Introduction to Social Anthropology,* Bombay, 1956. 9. Thakkar, A. V. *The Problem of Aborigines in India,* Poona, 1941.

गोखले, शरच्चंद्र; कुलकर्णी, मा. गु.

अनुस्पंदन : ही संज्ञा प्रथमतः ध्वनीच्या कंपनांबाबत वापरण्यात येत असे. आता ध्वनीशिवाय यामिकी (प्रेरणांची पदार्थांवर होणारी क्रिया व त्यांच्यामुळे निर्माण होणारी गती यांचा अभ्यास करणारे शास्त्र), प्रत्यावर्ती (उलटसुलट दिशेने वाहणारा) विद्युत् प्रवाह मंडले, रेडिओ मंडले, रेणवीय संरचना, अणुकेंद्रीय चुंबकत्व इ. विविध क्षेत्रांतील तत्सदृश्य आविष्कारांनाही ही संज्ञा लावण्यात येते. प्रत्येक पदार्थाला काही ठराविक नैसर्गिक कंप्रता (दर सेकंदाला होणाऱ्या कंपनांची संख्या) असते. एखाद्या कंप पावत नसलेल्या पदार्थाच्या सन्निध असलेल्या दुसऱ्या एखाद्या पदार्थाने उत्सर्जित केलेल्या कंपनांची कंप्रता पहिल्या पदार्थाच्या नैसर्गिक कंप्रतेइतकी असेल, तर पहिला पदार्थ कंप पावतो व दोन्ही पदार्थांच्या कंपनांचा परिपोष होऊन निष्पन्न कंपने खूपच जोरदार होतात. यालाच 'अनुस्पंदन' म्हणतात. नैसर्गिक कंप्रतेप्रमाणेच तिच्या संनादी (पूर्णांक पटीत असणाऱ्या) कंप्रतेबरोबरही अनुस्पंदन होऊ शकते, म्हणजेच ते काही विशिष्ट निवडक कंप्रतांनाच होऊ शकते. सतार किंवा सारंगीतील मुख्य तारांवर एखाद्या कंप्रतेचा स्वर छेडल्यास तरफांच्या तारांमधील त्याच (किंवा संनादी) कंप्रतेची तार कंप पावून अनुस्पंदन होते [→ ध्वनि; ध्वनिकी].

प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाह मंडलातील अनुस्पंदन : संदेशवहन अभियांत्रिकीमध्ये विद्युत् मंडलातील अनुस्पंदनाला फार महत्त्व आहे. यांत्रिक अनुस्पंदनात जे कार्य घर्षणाचे आहे, तेच विद्युत् मंडलात् विद्युत् रोधाकडून होते. त्याचप्रमाणे यांत्रिक अनुस्पंदनातील बाह्य प्रेरणेचे कार्य येथे विद्युत् चालक प्रेरणेकडून (विद्युत् मंडलात प्रवाह वाहण्यास कारणीभूत असणारी प्रेरणा) होत असते.



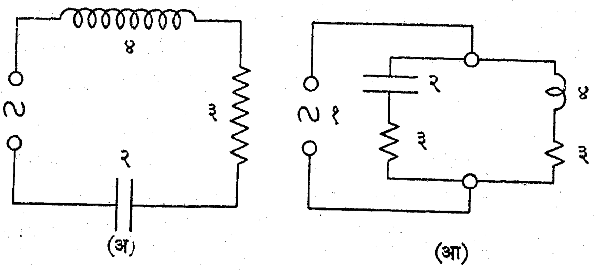
आ. १. प्रत्यावर्ती विद्युतप्रवाह-मंडलातील अनुस्पंदन.

आ. १ मध्ये दाखविलेल्या विद्युत् मंडलात (१) हा प्रवर्तक (मंडलात वाहत असणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाच्या बदलास विरोध किंवा विलंब करणारा संवाहक) व (२) हे धारित्र (विद्युत् भार साठविणारे साधन, → विद्युत् धारित्र) आहे व त्यांचे प्रवर्तकत्व व धारणा अनुक्रमे **प्र** व **ध** आहेत. **अ** आणि **आ** या धारित्राच्या दोन तबकड्या आहेत.

प्रथम **अ** चे वर्चस् (विद्युत् स्थिती) **आ** पेक्षा जास्त आहे, असे समजा. त्यामुळे **अ** कडून **आ** कडे जाणारा विद्युत् प्रवाह (१) मधून वाहू लागेल. परंतु प्रवर्तकामुळे या प्रवाहाची महत्ता (परिमाण) एकदम कमाल होणार नाही, तर ती हळूहळू वाढत जाईल. काही वेळाने **अ** व **आ** चे वर्चस् समान होईल, तरीही प्रवर्तकाच्या क्रियेमुळे विद्युत् प्रवाह त्याच दिशेने वाहत राहून आणखी काही वेळानंतर तो शून्य होईल. पण यामुळे **आ** चे वर्चस् **अ** पेक्षा जास्त होईल व म्हणून क्षणमात्र शून्य असलेला विद्युत् प्रवाह आता उलट दिशेने, म्हणजे **आ** कडून **अ** कडे वाहू लागेल. याच प्रकारची पुनरावृत्ती होऊन विद्युत् प्रवाह एकदा **अ** कडून **आ** कडे व मग **आ** कडून **अ** कडे असा उलटसुलट दिशेने वाहत राहील, म्हणजेच मंडलात विद्युत् भाराची आंदोलने निर्माण होतील. या आंदोलनांची एक विशिष्ट नैसर्गिक कंप्रता असते; तिला मंडलाची नैसर्गिक कंप्रता असे म्हणतात. तिची महत्ता मंडलातील प्रवर्तकत्व आणि धारणा यांच्या महत्तेवर अवलंबून असते. विद्युत् भाराच्या आंदोलनांमुळे मंडलाच्या तारेत उष्णता उत्पन्न होते. त्याचबरोबर मंडलाभोवतीच्या अवकाशात विद्युत् चुंबकीय तरंगही निर्माण होऊ शकतात. या दोन क्रियांनी आंदोलनांच्या ऊर्जेचा क्षय होतो व तो क्षय पूर्ण होईपर्यंत आंदोलने चालू राहतात.

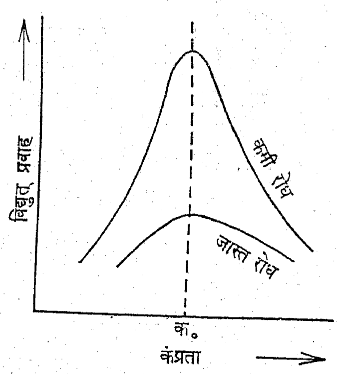
(१) जवळ (३) हे दुसरे वेटोळे ठेवून त्यामध्ये प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाह (प्र.वि.प्र.) चालू केल्यास प्रवर्तनामुळे (१) मध्येही त्याच कंप्रतेचा प्र.वि.प्र. निर्माण होईल आणि या प्र.वि.प्र. ची कंप्रता ही जर

मंडलाच्या नैसर्गिक कंप्रतेइतकी असेल, तर विद्युत् अनुस्पंदन होईल व त्यामुळे मंडलातील प्र.वि.प्र. खूप जोरदार होईल. यासाठी कित्येकदा मंडलातील धारणेची महत्ता कमी किंवा अधिक करावी लागते. अशा तऱ्हेने अनुस्पंदन मिळविण्याच्या क्रियेला मंडलाचे 'मेलन करणे' असे म्हणतात. रेडिओ किंवा दूरचित्रवाणीमध्ये मंडलाचे मेलन करण्यासाठी 'मेलन धारित्र' वापरतात. विशिष्ट लांबीच्या तारेलाही ठराविक प्रवर्तकत्व व धारणा असते. त्यांच्या मूल्यांना अनुसरून त्या तारेलाही विशिष्ट अशी नैसर्गिक कंप्रता प्राप्त होते. म्हणून अशा तारेतही विद्युत् अनुस्पंदन होऊ शकते.



आ. २. (अ) **एकसरी जोडणी,** (आ) **अनेकसरी जोडणी.** (१) प्रत्यावर्ती विद्युत् दाब, (२) धारित्र, (३) रोधक, (४) प्रवर्तक.

विद्युत् मंडलाची जोडणी एकसरी (मंडलातील घटक एकापुढे एक जोडणे, आ. २ अ) किंवा अनेकसरी (मंडलातील घटक एकमेकांना समांतर जोडणे, आ. २ आ) पद्धतीची असू शकते. (१) येथे मंडलाला प्रत्यावर्ती विद्युत् दाब लावतात. त्या दाबाची कंप्रता बदलली असता मंडलातील विद्युत् प्रवाह कसा बदलत जातो, ते एकसरी मंडलाच्या बाबतीत आ. ३ मध्ये आलेखरूपाने दाखवले आहे. याच्या उलट आकाराचे आलेख अनेकसरी मंडलाच्या बाबतीत मिळतात. क॰ ही (पहा : आ. ३) मंडलाची अनुस्पंदन कंप्रता असून ती पुढील सूत्रावरून काढता येते :



आ. ३. विद्युतप्रवाह-विरुद्ध-कंप्रता-आलेख.

$$\text{क}_{\circ} = १ / \left(२\pi\sqrt{\text{प्र} \times \text{ध}}\right)$$

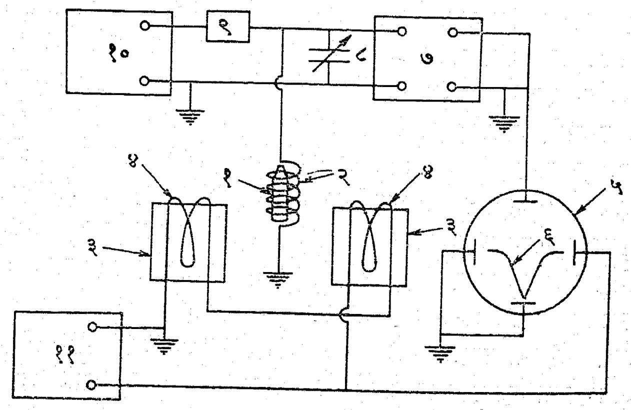
चुंबकीय अनुस्पंदन : कित्येक अणू व रेणूंना तदंतर्गत इलेक्ट्रॉनांच्या परिभ्रमणामुळे अथवा अणुकेंद्र किंवा इलेक्ट्रॉनांच्या परिवलनामुळे (स्वतःच्या अक्षाभोवती फिरण्यामुळे) चुंबकीय परिबल (एखाद्या अक्षाभोवती वस्तू फिरविण्याची प्रेरणेची क्षमता) प्राप्त होते. असे अणू किंवा रेणू काही विशिष्ट अनुस्पंदी कंप्रतांच्या प्रत्यावर्ती चुंबकीय क्षेत्रात ऊर्जेचे शोषण करू शकतात. या आविष्काराला 'चुंबकीय अनुस्पंदन' असे म्हणतात.

अणुकेंद्रीय चुंबकीय अनुस्पंदन (NMR) **:** कित्येक अणुकेंद्रांना व ⇨ *मूलकणांना* अंगभूत परिवलन परिबल व तज्जन्य चुंबकीय परिबल असते. अशा प्रकारचे अणू अथवा रेणू तीव्र चुंबकीय क्षेत्रात ठेवल्यास अणुकेंद्रीय चुंबकीय परिबल सदिश, चुंबकीय क्षेत्ररेषांच्या भोवती विशिष्ट लारमर कंप्रतेने [⟶ अणुकेंद्रीय व आणवीय परिबले] परांचन (परिवलन-अक्षाची म्हणजे चुंबकीय परिबल सदिशाची गती शंकाकार निर्माण करते) करू लागतात. या परिस्थितीत त्या अणूंच्या भोवती अल्प तीव्रतेचे परंतु रेडिओ कंप्रतेचे प्रत्यावर्ती चुंबकीय क्षेत्र निर्माण करून त्यांची कंप्रता हळूहळू बदलत गेले असता, जेव्हा प्रत्यावर्ती क्षेत्राची कंप्रता बरोबर अणुकेंद्रांच्या लारमर कंप्रतेइतकी होते तेव्हा प्रत्यावर्ती क्षेत्र व अणुकेंद्रे यांच्यामध्ये जोरदार परस्परक्रिया होते. या आविष्काराला 'अणुकेंद्रीय चुंबकीय अनुस्पंदन' असे म्हणतात.

या आविष्काराचा उपयोग पुढील गोष्टींसाठी करण्यात येतो : (१) अणुकेंद्रे व मूलकण यांच्या परिवलन व चुंबकीय परिबलांचे मापन, (२) रेणूंच्या अंतर्रचना, (३) वेगवेगळ्या रेणूंमधील परस्परक्रिया, (४) स्फटिकांची संरचना, (५) द्रव आणि घन पदार्थांतील स्वयंविसरण (आपण होऊन एकमेकांत मिसळणे, शिरणे), श्यानता (द्रव व वायू पदार्थांतील अंतर्गत घर्षण) वगैरेंचा अभ्यास.

अणुकेंद्रीय चुंबकीय अनुस्पंदन पद्धतीने चुंबकीय परिबले मोजण्यासाठी राबी व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी रेणु-शलाका-उपकरण बनविले [⟶ अणुकेंद्रीय व आणवीय परिबले]. रेणु-शलाका-उपकरणाचा उपयोग फक्त मूलकण व अणुकेंद्रे यांच्या परिबलांच्या मापनासाठी होतो. १९४६ मध्ये पर्सेल व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी मेणामधील प्रोटॉनामुळे होणाऱ्या अणुकेंद्रीय चुंबकीय अनुस्पंदनाचा (अ.चुं.अ.) शोध लावला व ब्लॉक आणि त्यांच्या सहकाऱ्यांनी पाण्यातील प्रोटॉनाच्या अ.चुं.अ.चा शोध लावला. अशा तऱ्हेने मर्यादित आयतन (घनफळ) असलेल्या पदार्थांतील अ.चुं.अ.च्या अभ्यासाला सुरुवात झाली. १९४९–५० मध्ये असे आढळून आले की, एखाद्या रेणूमधील प्रोटॉनाच्या अ.चुं.अ. च्या कंप्रतेचे मूल्य रेणूमधील त्याच्या विशिष्ट रासायनिक स्थानानुसार बदलते. अशा तऱ्हेने रेणूंच्या संरचनेचा अभ्यास करण्यासाठी अ.चुं.अ. चा एक प्रभावी साधन म्हणून उपयोग करता येईल, हे स्पष्ट झाले. अ.चुं.अ. चा उपयोग सध्या याच कामासाठी प्रामुख्याने केला जात आहे.

अ.चुं.अ. वर्णपटांच्या अभ्यासासाठी वेगवेगळी उपकरणे तयार करण्यात आली आहेत. त्यांतील एकाची रचना व कार्यपद्धती स्थूलमानाने पुढे दिली आहे (पहा : आ. ४). या उपकरणातील मुख्य भाग पुढीलप्रमाणे आहेत : तीव्र (१०,००० ते २५,००० ओर्स्टेड) चुंबकीय क्षेत्र निर्माण करणारा चुंबक. या चुंबकाच्या दोन ध्रुवांतील फटीत एका लहान बाटलीत (१) परीक्ष्य पदार्थ ठेवतात. बाटलीभोवती असलेल्या वेटोळ्यातून योग्य रेडिओ कंप्रतेचा विद्युत् प्रवाह सोडलेला असतो. हे वेटोळे (२) आणि धारित्र (८) यांचे एक अनुस्पंदी विद्युत् मंडल बनते.



आ. ४. अणुकेंद्रीय चुंबकीय अनुस्पंदन-वर्णपटांच्या अभ्यासासाठी वापरण्यात येणाऱ्या एका उपकरणाचा आराखडा. (१) परीक्ष्य ठेवण्याची बाटली, (२) बाटलीभोवतीचे वेटोळे, (३) चुंबक, (४) चुंबकाभोवतीचे वेटोळे, (५) ऋण किरण दोलनदर्शक, (६) अधःस्खलित रेषा, (७) विवर्धक, अभिज्ञातक, (८) धारित्र, (९) रोधक, (१०) रेडिओ-कंप्रता-जनित्र, (११) श्राव्य-कंप्रता-जनित्र.

चुंबकाच्या ध्रुवांभोवती गुंडाळलेल्या वेटोळ्यातून (४) श्रवण कंप्रतेचा (१५ ते २०,००० हर्ट्झ या पल्ल्यातील कंप्रतेचा) प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाह पाठवून चुंबकीय क्षेत्र हळूहळू पसरवले जाते. या विसर्पित क्षेत्राची तीव्रता जेव्हा अनुस्पंदनाला योग्य त्या मूल्याची होते, तेव्हा वर

उल्लेखिलेल्या वेटोळे-धारित्र मंडलाच्या टोकांमधील वर्चोभेद (विद्युत् स्थितींमधील फरक) एकदम कमी होतो. या वर्चोभेदाचे अभिज्ञान व विवर्धन करून तो ऋण किरण दोलनदर्शकाच्या [→ इलेक्ट्रॉनीय मापन] पृष्ठांना देण्यात येतो. अनुस्पंदन झाल्याबरोबर दोलनदर्शकाच्या पडद्यावर उमटणाऱ्या रेषेचे एकदम अधःस्खलन (खाली सरकणे) (६) होते. त्यावरून अनुस्पंदन झाल्याचे ओळखू येते.

अणुकेंद्रीय प्रवर्तन (अणुकेंद्राच्या चुंबकीय क्षेत्रामुळे जवळील द्रव्यात चुंबकत्व निर्माण होण्याची क्रिया) पद्धतीच्या उपकरणात परीक्ष्याभोवती दुसरे वेटोळे गुंडाळलेले असते. त्यामध्ये विद्युत् चुंबकीय प्रवर्तनामुळे (चुंबकीय क्षेत्र-रेषासंख्येतील बदलामुळे विद्युत् वर्चस् निर्माण होण्याच्या क्रियेमुळे) जेव्हा कमाल विद्युत् चालक प्रेरणा होईल, तेव्हा अनुस्पंदन झालेले असते.

पहा : कंपने, यांत्रिक; ध्वनि; प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाह.

संदर्भ : 1. Dowes, C. L. *A Course in Electrical Engineering, Vol. II,* New York, 1956. 2. Slichter, C. P. *Principles of Magnetic Resonance,* 1963. घन, प. द.; पुरोहित, वा. ल.

अनूपदेश : प्राचीन भारतातील एक देश. सागराच्या अथवा नदीच्या पाण्याने वेष्टिलेल्या, दलदलयुक्त अशा पाणथळ प्रदेशाला उद्देशून 'अनूप' वा 'सागरानूप देश' म्हणत. सौराष्ट्रातील गिरनारभोवतालचा प्रदेश अथवा गोमती नदीकाठच्या परिसरातील भागाला हे नाव असले, तरी प्राचीन साहित्यात सर्वांत अधिक प्रसिद्ध असलेला देश म्हणजे मध्य भारतातील नर्मदाकाठचा होय. माहिष्मती ही त्याची राजधानी होती. पराक्रमी हैहय राजे येथेच राज्य करीत. येथील नील राजा कौरव पक्षात सामील झाल्याचा उल्लेख मिळतो. हा देश अपरांत आणि विदर्भ यांच्या दरम्यान वसल्याचा उल्लेख नासिक येथील शिलालेखात मिळतो, तर जुनागढच्या रुद्रदामनच्या शिलालेखानुसार हा अवंति व आनर्त यांच्या दरम्यान असून तो सातवाहनांकडून जिंकल्याचा उल्लेख मिळतो. आजही भारतात उत्तर प्रदेशात बुलंदशहराजवळ गंगेकाठी अनूपशहर आणि राजस्थानमध्ये सोत्रा नदीकाठी अनुपगढ तसेच मध्यप्रदेशात शोण नदीकाठी अनूपपुर ही स्थळे आहेत. शाह, र. रू.; जोशी, चंद्रहास

अनेकदेवतावाद : या वैविध्यपूर्ण विश्वाचे व जीवनाचे नियंत्रण करणाऱ्या चैतन्यमय अशा शक्ती वा व्यक्ती म्हणजे महासामर्थ्यशाली देवता आहेत व त्या अनेक म्हणजे पुष्कळ आहेत; त्यांच्या कृपेने माणसांचे हित होते व अवकृपेने अहित होते; त्यांची कृपा भक्तीने वा पूजेने संपादन करता येते व त्यांची उपेक्षा केल्याने वा त्यांचे नियम उल्लंघिल्याने अवकृपा होते, अशी श्रद्धा वा अशा श्रद्धेचे समर्थन म्हणजे अनेकदेवतावाद होय.

धर्मविचारांच्या विकासात एकदेवतावाद हा अनेकदेवतावादाच्या वरची पायरी आहे, असे समजतात. परंतु अँड्रू लँग ह्या मानवशास्त्रज्ञाचे असे मत आहे, की मुळात माणसाला विश्वाचे शासन चालविणाऱ्या एकाच अधिपतीची कल्पना सुचली; विश्वाचे शासन म्हणजे सुव्यवस्था राखण्याकरिता, एकाच शास्त्याची कल्पना अधिक सुसंगत ठरते. प्रथम एकेका देवतेची पूजा करणारा एकेक प्राथमिक समाज पृथक्पणे अस्तित्वात आला. हे एकदेवतावादी समाज जेव्हा निरनिराळ्या कारणांमुळे एकत्रित आले, तेव्हा त्यांच्या देवताही एकत्र गोळा झाल्या व ते अनेक समाज मिळून झालेल्या एका समाजात अनेकदेवतावाद मान्यता पावला. हे मत विवाद्य आहे.

प्राचीन चिनी, ईजिप्शियन, बॅबिलोनियन, ग्रीक, रोमन, हिंदू इ. लोकांचे धर्म हे अनेकदेवतावादी धर्म होत. विश्वातील सूर्य, आकाश, वायू, पृथ्वी, समुद्र, पर्जन्य इ. विशाल दृश्ये पाहून व त्यांचा मानवी जीवनावरील प्रभाव पाहून, त्यांच्यात माणसाने चैतन्यमय व नियंत्रक अशा शक्तींची वा व्यक्तींची कल्पना केली, असे दिसते. ह्या कल्पना भावनात्मक प्रतिक्रियेतून निर्माण होतात. त्यांच्या आर्थिक, राजकीय व सामाजिक जीवनात निर्माण होणाऱ्या संस्कारांचाही प्रभाव त्या भावनात्मक प्रतिक्रियेवर असतो. गणराज्याची माणसे देवतांची कार्यस्थाने गणराज्यातील स्थानांप्रमाणे कल्पितात, तर राजसत्तेतील माणसे एका देवतेला राजाच्या स्थानी कल्पून, बाकीच्या देवता सहायक वा दुय्यम स्थानी कल्पितात. देवतांचे आहार-विहार हे माणसाच्या स्वतःच्या आहार-विहारांप्रमाणेच कल्पिलेले असतात. हिंदुधर्म अनेकदेवतावादी आहे. परंतु द्वैतवादाप्रमाणे विष्णू वा शिव यांपैकी एक देवता प्रमुख व बाकीच्या इंद्र, वरुण, गणेश इ. देवता सहायक व मुख्य देवतेच्या आधीन मानल्या आहेत. अद्वैतवादाप्रमाणे एक परमात्मा हीच मुख्य देवता असून, अन्य सर्व शिव, विष्णू, ब्रह्मा, इंद्र, वरुण इ. देवता, परमात्म्याच्याच भिन्न भिन्न विभूती वा अविर्भाव होत, असे मानले आहे.

पहा : एकदेवतावाद; ईश्वरवाद. जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

अनेकरूपता : पहा बहुरूपता.

अनोमा : बौद्ध साहित्यात निर्देशिलेली भारतातील एक पवित्र नदी. प्राचीन साहित्यात हिची हो-नन्-चिअँग, अनोम, अनोमिय, अनुवनिय, अनुमनिय अशी नामांतरे आढळतात. 'अनोम'चा शब्दशः अर्थ 'दैदिप्यमान' वा 'छोटी नदी'. उत्तर प्रदेशातील बस्ती जिल्ह्यात उगम पावून गोरखपूर जिल्ह्यातील सोहगौर गावानजीक रावी नदीस येऊन मिळणारी आधुनिक औमी नदी हीच अनोमा असावी, असे कनिंगहॅम मानतो. राज्यत्याग केल्यावर गौतम बुद्ध प्रथम येथे आला, त्याने राजवस्त्रे उतरून कषाय वस्त्रे धारण केली व तापसी जीवनाला प्रारंभ केला, असा बौद्ध साहित्यात उल्लेख आहे. कपिलवस्तूपासून अनोमा सहा योजने आहे, असाही त्यात उल्लेख आढळतो. या वर्णनावरून आधुनिक औमी हीच अनोमा असावी. शाह, र. रू.; जोशी, चंद्रहास

अन्न : जीवनव्यापार सुरळीत चालण्यासाठी सजीवांना ऊर्जेच्या सतत पुरवठ्याची आवश्यकता असते. ती त्यांना बाहेरून मिळवावी लागते. ऊर्जेच्या उत्पत्तीसाठी ज्या पदार्थांचे सेवन केले जाते त्यांना अन्न म्हणतात. वनस्पती सूर्यप्रकाशाच्या ऊर्जेचा उपयोग करून आपले अन्न बनवितात. प्राण्यांना अन्नासाठी वनस्पतींवर व इतर प्राण्यांचे दूध, अंडी व मांस वगैरेंवर अवलंबून रहावे लागते.

अन्नाची तीन मुख्य कार्ये आहेत : (१) शरीरास ऊर्जा पुरविणे, (२) ऊतकांची वाढ करणे व त्यांची झीज भरून काढणे व (३) शरीराच्या आतील भागातील परिस्थिती, एंझाइमे (सजीवांच्या सूक्ष्म घटकांत म्हणजे कोशिकांत तयार होणारी प्रथिनयुक्त व रासायनिक विक्रिया वडवून आणण्यास मदत करणारी संयुगे, → एंझाइमे) व हॉर्मोने (अंतःस्रावी ग्रंथींतील स्राव, → हॉर्मोने) यांच्या क्रियेत उपयुक्त (पोषक) ठरेल अशी बनविणे.

ऊर्जा पुरविण्याच्या कार्याबद्दल थोडे स्पष्टीकरण करणे आवश्यक आहे. प्राणी अगदी निश्चल असतानाही मूलभूत चयापचयाची (सजीवांत सतत होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक बदलाची) क्रिया चालूच असते. हृदयाची क्रिया आणि शरीराची उष्णता टिकविणे या क्रिया सतत चालूच असतात. त्याकरिता लागणारी ऊर्जा अन्नापासून मिळते. कार्याच्या तीव्रतेनुसार ऊर्जा कमीअधिक लागते. त्या क्रिया थांबणे म्हणजे मृत्यू होय.

अन्नाचा बहुतेक भाग संयुगांच्या तीन प्रधान घटकांचा बनलेला असतो : (१) कार्बोहायड्रेटे, (२) वसा आणि (३) प्रथिने. यांशिवाय लवणे व खनिज द्रव्ये, जीवनसत्त्वे आणि इतर कार्बनी संयुगे व पाणी या सर्वांची प्राण्यांना अन्नात जरूरी असते.

मनुष्य व इतर प्राणी यांच्या अन्नघटकविषयक गरजा सारख्याच असतात. मात्र मनुष्य अन्नद्रव्यांवर विशेष प्रक्रिया करून मगच ते अन्न

खातो. इतर प्राणी अशी प्रक्रिया करीत नाहीत. दळणे, कांडणे, शिजविणे, भाजणे, तळणे वगैरे अनेक प्रक्रिया केल्यानंतरच मनुष्य अन्न तयार करतो [→ पाकशास्त्र].

प्रत्येक व्यक्तीला किती ऊर्जा लागेल हे तिचे वय, लिंग, वजन, उंची, देश, काल व ती व्यक्ती करीत असलेले काम यांवर अवलंबून असते. एखादी व्यक्ती फार श्रमाचे काम करीत असेल, तर तिला जास्त ऊर्जेची आवश्यकता असते. अन्नापासून मिळणाऱ्या ऊर्जेचे मूल्य किलोकॅलरीत (१,००० कॅलरीत) देण्याचा प्रघात आहे. अन्नघटकांतील १ ग्रॅम प्रथिनापासून ४·१ किलोकॅलरी, १ ग्रॅम स्निग्ध पदार्थापासून ९·३ किलोकॅलरी व १ ग्रॅम स्टार्च–शर्करादी पदार्थापासून ४·१ किलोकॅलरी इतकी ऊर्जा मिळते. साधारणपणे विशेष श्रम नसलेले नेहमीचे व्यवसाय करण्यासाठी भारतीयांना किती ऊर्जेची जरूरी आहे, याबाबत भारतीय वैद्यक संशोधन मंडळाने खालील शिफारसी केल्या आहेत :

वय			किलोकॅलरी
६	महिन्यांपर्यंत	प्रत्येक किग्रॅ. वजनास	१२०
७–१२	,,	,,	१००
१– ३	वर्षे	एकूण वजनास	१,२००
४– ६	,,	,,	१,५००
७– ९	,,	,,	१,८००
१०–१२	,,	,,	२,१००
तरुण मुलगे १३–१५	वर्षे	,,	२,५००
,, १६–१८	,,	,,	३,०००
,, मुली १३–१८	,,	,,	२,२००
प्रौढ–पुरुष			
५५ किग्रॅ. वजनाचा	बैठे काम करणारा		२,४००
	साधारण ,,	,,	२,८००
	अंगमेहनतीचे	,,	३,०००
स्त्री			
४५ किग्रॅ. वजनाची	बैठे काम करणारी		१,९००
	साधारण ,,	,,	२,२००
	अंगमेहनतीचे	,,	३,०००
गरोदरपणी (५ व्या महिन्यानंतर)		,,	२,२००
बालकाला अंगावर पाजीत असता		,,	२,६००

रोजच्या आहारातील किलोकॅलरींपैकी ६५ ते ७० टक्के भाग कार्बोहायड्रेटांपासून, १०–१५ टक्के भाग प्रथिनांपासून व १५–२० टक्के भाग स्निग्ध पदार्थांपासून मिळालेला असावा.

अन्नाचे विविध घटक : (१) **कार्बोहायड्रेटे :** ही कार्बन, हायड्रोजन व ऑक्सिजनाची रासायनिक संयुगे असून त्यांमध्ये हायड्रोजन व ऑक्सिजनाचे प्रमाण दोनास एक असते. ज्यांच्यामुळे अन्नाला गोड चव येते त्या सर्व शर्करादी पदार्थांचा यांत समावेश होतो. यांत ग्लुकोज, फ्रक्टोज, माल्टोज, लॅक्टोज, सुक्रोज, ग्लायकोजेन, डेक्स्ट्रिन, स्टार्च व सेल्युलोज यांचा समावेश होतो. ह्यांच्यापासून उष्णता व ऊर्जा मिळते. प्रौढ व्यक्तीला दररोज ३०० ते ४०० ग्रॅम कार्बोहायड्रेटांची जरूरी असते.

रोजच्या आहारातील विविध धान्ये, साखर, गूळ, बटाटे, रताळी, साबुदाणा आणि फळे यांत कार्बोहायड्रेटांचे प्रमाण भरपूर असते [→ कार्बोहायड्रेटे].

(२) **स्निग्ध पदार्थ :** रासायनिक दृष्ट्या हे पदार्थ म्हणजे ग्लिसरॉलाबरोबर झालेली निरनिराळ्या स्निग्धाम्लांची एस्टरे होत. निरनिराळ्या स्निग्धाम्लांची मानवाला किती आवश्यकता आहे हे अजून निश्चित झालेले नसले तरी लिनोलीइक, लिनोलेनिक व ॲरॅकिडानिक ह्या स्निग्धाम्लांना 'आवश्यक स्निग्धाम्ले' म्हणतात व ह्यांचा पुरवठा अन्नातूनच होणे आवश्यक आहे. आहारातील त्यांच्या अभावामुळे त्वचेचे रोग संभवतात. स्निग्ध पदार्थ प्राणिज व वनस्पतिज अशा दोन प्रकारांचे असतात. प्राणिज स्निग्ध पदार्थांना 'वसा' म्हणतात. लोणी, तूप, अंडी हे प्राणिज स्निग्ध पदार्थ होत. यांत वसा विपुल असते. वनस्पतिज स्निग्ध पदार्थात खाद्य तेलांचा (भुईमूग, तीळ, करडई, मोहरी, खोबरे, सरकी, सूर्यफूल, सोयाबीन इत्यादींच्या तेलांचा) समावेश होतो. तेलांवर हायड्रोजनाची प्रक्रिया करून घन स्थितीतील 'वनस्पती' या नावाने संबोधिले जाणारे पदार्थ बनवितात [→ वनस्पति]. या प्रक्रियेमुळे तेलातील आवश्यक स्निग्धाम्ले बहुतांशी कमी होतात.

वसेची कार्ये : (१) वसा शरीरात साठविली जात असल्याने तो ऊर्जेचा मोठा राखीव साठा होतो. (२) वसेमध्ये विद्राव्य असलेल्या जीवनसत्त्वांच्या शोषणाकरिता वसा आवश्यक असते. स्निग्ध पदार्थांचा अन्नातील मुख्य उपयोग म्हणजे शरीरात उष्णता उत्पन्न करणे. आहारात स्निग्ध पदार्थांचे प्रमाण निश्चित किती असावे हे जरी ठरले नसले, तरी प्रौढ व्यक्तीच्या दररोजच्या आहारात सु. ५० ते ६० ग्रॅम स्निग्ध पदार्थ असावेत. लेसिथीन व कोलेस्टेरॉल ही तंत्रिका (मज्जातंतू) तंत्र व कोशिकांच्या भित्ती यांना आवश्यक अशी द्रव्ये यांतून निर्माण होतात.

(३) **प्रथिने :** प्रथिने शरीरास नायट्रोजनयुक्त पदार्थांचा पुरवठा करतात. ऊतकांची झालेली झीज भरून काढणे व शरीरघटकांची वाढ करणे हे प्रथिनांचे दोन मुख्य उपयोग होत. प्रथिनांची मूलरचना ⇨ *ॲमिनो अम्लां*पासून बनलेली असून सर्व प्रथिने ॲमिनो अम्लांच्या रूपातच शोषिली जातात. मानवी शरीरात सु. २१ प्रकारची ॲमिनो अम्ले असून शरीर-पोषणासाठी अत्यंत आवश्यक अशी आठ ॲमिनो अम्ले आहेत. ही आठ ॲमिनो अम्ले शरीरात संश्लेषित होऊ शकत नाहीत. प्रथिनांपासून शरीरात प्रतिपिंडे (सूक्ष्मजंतू, त्यांच्यापासून तयार होणारे विषारी पदार्थ, तसेच काही इतर विशिष्ट पदार्थ यांना प्रतिरोध करण्यासाठी रक्तद्रवात निर्माण होणारे पदार्थ, → प्रतिपिंड), एंझाइमे, हॉर्मोने, रक्तारुण (हीमोग्लोबिन) वगैरे शरीराला आवश्यक अशी संयुगे बनतात. म्हणून इतर घटकांपेक्षा प्रथिनांचे आहारात फार महत्त्व आहे. शरीराच्या दर किग्रॅ. वजनामागे एक ग्रॅम प्रथिन रोजच्या अन्नात असले पाहिजे. शरीरात प्रथिनांपासून काही प्रमाणात स्निग्ध पदार्थ व कार्बोहायड्रेटे तयार होतात. मांस, अंडी, मासे, दूध, गहू व डाळी यांत प्रथिनांचे प्रमाण अधिक असते.

(४) **जीवनसत्त्वे :** ही कार्बनी संयुगे शरीराच्या धारण–पोषणासाठी व आरोग्यासाठी आवश्यक असतात. त्यांची शरीरात न्यूनता झाल्यास अनेक रोग संभवतात. त्यांच्यापैकी पुष्कळशी कोएंझाइमांतही (एंझाइमांच्या बरोबर असणारी व त्यांच्या क्रियेला अत्यावश्यक असणारी संयुगे) भाग घेतात. जीवनसत्त्वांचे मापन आंतरराष्ट्रीय एककात करतात. निरनिराळ्या जीवनसत्त्वांचा जसजसा शोध लागला तसतशी त्यांना अनुक्रमे इंग्रजी वर्णमालेतील ए, बी, सी वगैरे नावे दिली गेली. बहुतेकांची रासायनिक संरचना ठरविण्यात आली आहे. काही कृत्रिम पद्धतीनेही बनविण्यात आलेली आहेत (जीवनसत्त्वांची विस्तृत माहिती त्या त्या जीवनसत्त्वाच्या शीर्षकाखाली दिलेली आहेच). काही जीवनसत्त्वे पाण्यात विरघळणारी असतात तर काही स्निग्ध पदार्थांतच विरघळतात. **क** जीवनसत्त्व (ॲस्कॉर्बिक अम्ल) व **ब** समूहांतील सर्व जीवनसत्त्वे पाण्यात विद्राव्य आहेत, तर **अ**, **ड**, **ई** व **के** ही जीवनसत्त्वे स्निग्ध पदार्थांत विरघळतात.

(५) **खनिजे :** प्रकृती चांगली राहण्याकरिता शरीराला खनिजांची अत्यंत आवश्यकता असते. चयापचयातील (सजीवांत सतत होणारे भौतिक व रासायनिक बदल) पुष्कळशा एंझाइमांच्या क्रिया सुरळीतपणे

पार पाडण्याकरिता मॅग्नेशियमासारख्या खनिजांची जरुरी असते. जीवनसत्त्वे व हॉर्मोने शरीरातील काही महत्त्वाच्या खनिजांचे प्रमाण मात्र नियंत्रित करतात. ऊतकांतील (समान रचना व कामे असणाऱ्या कोशिकांचा समूह) कोशिका सुस्थितीत राहण्यासाठी आणि नवीन कोशिकांच्या उत्पत्तीसाठी खनिजे फार आवश्यक आहेत. सोडियम, पोटॅशियम, कॅल्शियम, फॉस्फरस, लोह, मॅग्नेशियम, मँगॅनीज, तांबे, गंधक, जस्त, आयोडीन, कोबाल्ट वगैरे मूलद्रव्यांच्या लवणांचा खनिजांत अंतर्भाव होतो. शरीरयष्टीला ताठरपणा आणण्याचे कार्य हाडांतील कॅल्शियम व फॉस्फरस यांच्या खनिजांमुळे होते. गंधक तर पुष्कळशा प्रथिनांचा, कार्बोहायड्रेटांचा, थायामीन व बायोटीन या जीवनसत्त्वांचा तसेच लिपॉइक अम्लासारख्या कोएंझाइमांचा भाग असते, तर कोबाल्ट हे **ब**$_{१२}$ जीवनसत्त्वाचा भाग आहे. सोडियम, पोटॅशियम व क्लोरीन हे pH मर्यादित ठेवण्याकरिता [→ पीएच मूल्य] व कोशिकांतील ⇨ *तर्षण* दाबाचा समतोल राखण्यासाठी आवश्यक असतात. रक्तातील रक्तारुणाच्या निर्मितीसाठी लोह आवश्यक असते, तर जनुकामधील [→ जीन] रिबोन्यूक्लिइक अम्लाला आपले काम योग्य प्रकारे करण्यासाठी क्रोमियम, निकेल आणि मँगॅनीज यांची जरूरी असते.

(६) **पाणी** : शरीराच्या एकूण वजनाच्या सु. ७० टक्के पाणी असते. खाल्लेल्या अन्नपदार्थांचे द्रावण करणे, शोषणे, आत्मसात करणे, कोशिकांची तर्षण क्रिया सुलभ करणे, शरीरातील निकामी पदार्थ उत्सर्जित करणे, रक्तपरिवहन करणे, पाचक व इतर स्राव उत्पन्न करणे वगैरे अनेक कामांसाठी पाण्याची आवश्यकता असते. प्रत्येक व्यक्तीला रोज किती पाणी लागते, हे त्याचे वय, लिंग, आहार, सभोवती असलेले तापमान व परिस्थिती यांवर अवलंबून असते. साधारणपणे १ किलोकॅलरी अन्नाकरिता १ घ. सेंमी. पाणी लागते. चहा, कॉफी, दूध व इतर पेये, शिजविलेले अन्न, फळे, भाज्या यांबरोबर पाणी शरीरात जातेच.

अन्नाचे स्थूलमानाने दोन प्रकार करता येतात. (१) प्राणिज अन्न व (२) वनस्पतिज अन्न. प्राणिज अन्नात मांस, अंडी, मासे, दूध व दुधाचे पदार्थ यांचा समावेश होतो, तर वनस्पतिज अन्नात तृणधान्ये, कडधान्ये, गळिताची धान्ये, गूळ, साखर, फळे, भाजीपाला यांचा समावेश होतो.

प्राणिज अन्न : यात प्रथिनांचे प्रमाण अधिक असते. कार्बोहायड्रेटे कमी असतात आणि वसेचे प्रमाण विविध पदार्थांत निरनिराळे असते. प्राणिज अन्नातील ॲमिनो अम्ले ही मनुष्याच्या ऊतकांतील झीज भरून काढण्यासाठी तसेच वाढीसाठी योग्य असतात. यास्तव आहारात असलेल्या प्रथिनांपैकी निम्मी तरी प्रथिने प्राणिज असणे आवश्यक आहे. अन्नातील प्राणिज प्रथिनांच्यामुळे जितकी झीज भरून येते वा वाढ होते तितकीच झीज भरून काढण्याकरिता वनस्पतिज प्रथिने दुप्पट लागतात. प्राणिज अन्न फार काळ टिकू शकत नसल्यामुळे ते टिकविण्यासाठी विविध प्रक्रिया कराव्या लागतात. विशेषतः त्यातील एंझाइमांना निष्क्रिय करण्यासाठी त्यांना वाफारा देतात व मग शीतपेटीत ठेवतात. तसेच पदार्थ थंड करूनही बराच काळ टिकतात. दूध व अंडी यांतील पाणी काढून टाकून त्यांची पूड तयार करण्याची पद्धतही प्रचलित आहे.

दूध : दूध हे सर्व अन्नांमध्ये महत्त्वाचे अन्न आहे. त्यात लोहाशिवाय शरीराला दैनंदिन लागणारे सर्व घटक असतात म्हणून दुधाला 'परिपूर्ण अन्न' म्हणतात. दूध नाशवंत असल्यामुळे त्याचे रूपांतर निरनिराळ्या प्रकारे करतात. दुधापासून चीज, दही, ताक, लोणी, तूप, चक्का व खवा असे विविध पदार्थ तयार करतात.

भारतात दर माणशी दूध उपलब्ध होण्याचे प्रमाण फारच कमी (जेमतेम ३० मिलि.) आहे. भारतात सामान्यतः गाई, म्हशी व शेळ्या यांचे दूध पितात. गाईच्या दुधात वसा साधारणतः ५ टक्के असते तर म्हशीच्या दुधात तेच प्रमाण ७–९ टक्के असते. दुधाकरिता म्हशीच जास्त पाळतात, कारण त्या दूध अधिक देतात. दुधात प्रथिनांचे प्रमाण साधारण ३–४ टक्के असते व पाणी सु. ८५ टक्के असते. दुधात कॅल्शियम ह्या मूलद्रव्याचे प्रमाण भरपूर असते आणि ह्या मूलद्रव्याचे शोषण दुधात असलेल्या लायसीन ह्या ॲमिनो अम्लामुळे व लॅक्टोजमुळे चांगले होते. गाईच्या दुधात कॅरोटीन बरेच असते. गायी आणि म्हशीच्या दुधात **ड** जीवनसत्त्व, तसेच थायामीन (**ब**$_{१}$) व रिबोफ्लाविन (**ब**$_{२}$), निकोटिनिक अम्ल व **क** जीवनसत्त्व ही सर्व थोड्याशा प्रमाणात असतात [→ दूध].

अंडी : साधारणतः कोंबडीचीच अंडी खातात परंतु बदकाचीही व इतर पक्ष्यांचीही अंडी काही लोक खातात. दररोज एक अंडे तरी खाण्यात यावयास पाहिजे, परंतु भारतात अंड्यांचे उत्पादन कमी असल्यामुळे आणि त्यांची वाहतूक करणे जरा अवघड असल्यामुळे सरासरीने अंडी फारच कमी प्रमाणात खाल्ली जातात. एका अंड्याचे वजन अदमासे ३० ग्रॅम इतके असते. त्यात पिवळ्या बलकाचे वजन सु. ३० टक्के व पांढऱ्याचे ६० टक्के असते. पांढऱ्या भागात अल्ब्युमीन हे प्रथिन असते. अंड्यातील पिवळ्या बलकात वसा पुष्कळ असून कॅरोटिनॉइडही असते. तसेच **अ** व **ड** ही जीवनसत्त्वे असतात. अंडी साधारण ७०° से. ला उकडली असता अधिक लवकर पचतात. उकडलेल्या अंड्यांचे शोषण पूर्णपणे होते. अंड्यांच्या पांढऱ्या भागात 'ॲव्हिडीन' नावाचे प्रथिन बायोटीन या **ब** समूहातील जीवनसत्त्वाशी निगडित असते. कच्ची अंडी खाल्ली असता ॲव्हिडिनाशी निगडित असलेले बायोटीन मुक्त न झाल्यामुळे त्या जीवनसत्त्वाची उणीव निर्माण होते व त्यामुळे त्वचेचे काही रोग उद्भवतात. अंडे उकडले तर बायोटीन मुक्त होऊन त्याचे शोषण होऊ शकते [→ अंडे].

मांस : प्राण्याचे मांस व यकृत, प्लीहा, काहींची वृषणे आणि मेजा (मेंदू) यांत चांगल्या प्रकारचे प्रथिन असते. भारतात साधारणपणे शेळ्या-मेंढ्या, गाई, म्हशी, कोंबड्या व डुकरे यांचे मांस खातात. मांसात १५ ते २५ टक्के चांगल्या प्रकारचे प्रथिन असते तर वसा, थायामीन, रिबोफ्लाविन, निकोटिनिक अम्ल व फॉस्फरस, गंधक आणि लोह ही असतात. यकृतात **अ** व **ड** ही जीवनसत्त्वे व लोह भरपूर प्रमाणात असतात. मांस शिजविल्यामुळे ते चवीला चांगले लागते व त्याचे शोषण चांगले होते.

कोंबडीच्या वर्गात पाणकोंबड्या, बदक आणि टर्की कोंबड्यांचा अंतर्भाव होतो. कोंबडीचे मांस हे अधिक कोवळे व चविष्ट असते. बदकाच्या मांसात अधिक वसा असल्यामुळे ते पचनास जड असते. साधारणतः तांबड्या मांसापेक्षा पांढरे मांस अधिक कोवळे असते व सहज पचते [→ मांस उद्योग].

मासे : भारतातील पूर्व व पश्चिम किनाऱ्यांवरील सागरात व अंतर्गत भागातील नद्या व तळी यांत पुष्कळ प्रकारचे मासे मिळतात. मासे त्यामानाने स्वस्त असल्यामुळे प्रथिनांची उणीव भरून काढण्यासाठी त्यांचा फार उपयोग होतो. भारतातील माशांचे दरसाल उत्पन्न अदमासे १० लाख टन आहे. साधारणपणे माशांचे तीन प्रकार करतात : (१) खाऱ्या पाण्यात—समुद्रात, (२) गोड्या पाण्यात व (३) खाडीत मिळणारे मासे. पश्चिम किनाऱ्यावरील सागरी माशांत रावस, हलवा, दारा, बोंबील, सारंगा, बोळ, वाम, बांगडे, पेडगे, मान्देली; तसेच शार्क माशाच्या प्रकारांपैकी मुशी, खडामुशी, वीन, पिसोरी हेही सापडतात. गोड्या पाण्यातील माशांची पैदास त्यामानाने कमी आहे. परंतु बंगाल–ओरिसामध्ये रोहू, म्रिगाल व हिल्सा या रुचकर जाती मोठ्या प्रमाणात वाढविल्या जातात. त्यांशिवाय कोळंबी (सोडे), झिंगे, कालव, खेकडे आदीही खातात. माशांत पाणी व वसा साधारणपणे ८० टक्के असते, प्रथिने १५ ते २० टक्के व खनिजे १–२ टक्के असतात. वसेचे प्रमाण वाढले तर पाण्याचे प्रमाण कमी होते. परंतु इतर घटकांच्या प्रमाणांत फारसा बदल होत नाही. कॅल्शियम, फॉस्फरस, सोडियम, पोटॅशियम, गंधक आणि क्लोरीन ही द्रव्ये माशांत असतात. लोह, कॅल्शियम व

फॉस्फरस ही सुलभ रीतीने मिळतात. बोंबील या माशात पाण्याचे प्रमाण ९० टक्के असते व प्रथिने ९ टक्के असतात. बोंबील उन्हात वाळवून बरेच दिवस राहू शकतो. बांगड्यात प्रथिने २० टक्के असतात. माशांतील प्रथिने पचनसुलभ असून त्यांचे जैव मूल्य ९०–९५ असते. त्यांत लायसीन आणि मिथिओनीन ही आवश्यक ॲमिनो अम्ले विपुल प्रमाणात असतात. शार्क जातीच्या माशाच्या यकृत तेलात **अ** व **ड** ही जीवनसत्त्वे विपुल असतात [→ मत्स्योद्योग].

वनस्पतिज पदार्थ : यात मुख्यतः निरनिराळ्या प्रकारच्या अन्नधान्यांचा समावेश होतो. यांत कार्बोहायड्रेटे अधिक प्रमाणात असून प्रथिने, स्निग्ध पदार्थ व खनिजे यांचे प्रमाण कमी असते. अन्नधान्ये वाळवून साठविता येत असल्यामुळे अधिक काळ टिकतात. अन्नधान्यांपासून दर १०० ग्रॅमला ३०० ते ३५० किलोकॅलरी मिळतात. अन्नधान्ये स्वच्छ करून, दळून व शिजवून उपयोगात आणली जातात.

गहू : गव्हाचा वापर जगात सर्वत्र होतो. उत्तर भारतातील लोकांचे ते मुख्य खाद्यान्न आहे. गव्हापासून पाव, बिस्किटे, केक, चपात्या, खीर इ. अनेक खाद्य प्रकार तयार करतात. भारतात चपाती हाच प्रकार सर्वाधिक प्रचारात आहे. पाश्चिमात्य देशांत पाव तयार करण्याकरिता विशिष्ट प्रकारच्या गव्हांच्या जाती वापरतात. ह्या जातींचा गहू वापरल्याने पाव लवकर शिळा होत नाही. भारतात अजून घरोघरी चपात्या व पोळ्याच नेहमी खाण्यात असतात. गव्हात लायसीन ह्या ॲमिनो अम्लाची उणीव असते. म्हणून पाव तयार करताना त्यात योग्य प्रमाणात लायसीन टाकून पावामधील प्रथिनांचे जैव मूल्य वाढवून त्याचे सर्वसाधारण पोषण मूल्य वाढविले जाते. गव्हाच्या पदार्थांबरोबर दूध घेणे म्हणूनच हितावह असते.

तांदूळ : विपुल पाणी असलेल्या राज्यांत भात पिकतो. दक्षिण भारतात व समुद्रकिनाऱ्यालगतच्या भागांत तांदूळ हेच प्रधान अन्नधान्य आहे. तांदळात कार्बोहायड्रेटे विपुल असून त्यामानाने प्रथिने फक्त ६७ टक्के असतात. तांदळाच्या बाहेरच्या थरात **ब**$_1$ जीवनसत्त्व विपुल असते.

ज्वारी, बाजरी, मका, नागली वगैरे अन्नधान्ये गरिबांचे प्रमुख अन्न असून त्यांमध्ये कार्बोहायड्रेटांचे प्रमाण पुष्कळ असते.

मूग, उडीद, तूर, हरभरा वगैरे द्विदल धान्यांत प्रथिनांचे प्रमाण अधिक असते.

गळिताची धान्ये : भुईमूग, करडई, तीळ, मोहरी यांच्या बियांपासून तेल मिळते व जी पेंड राहते तिच्यात प्रथिनांचे प्रमाण भरपूर असते.

फळे : द्राक्ष, आंबा, पेरू, सफरचंद, केळी, अननस इ. विविध फळे खाद्य आहेत. फळांपासून शर्करा, कॅरोटीन आणि **क** जीवनसत्त्व मिळते. आवश्यक अशी सायट्रिक व मॅलिक यांसारखी अम्लेसुद्धा मिळतात. नारळ, बदाम व काजू यांत स्निग्ध पदार्थ व प्रथिने बरीच असतात.

भाज्या : पालेभाज्यांपासून निरनिराळी खनिज लवणे व कॅरोटीन मिळते. फळभाज्यांत कार्बोहायड्रेटे व **ब** समूहापैकी जीवनसत्त्वे असतात.

मसाल्याचे पदार्थ : हे पदार्थ अन्नात फार थोड्या प्रमाणात वापरतात. त्यांचा मुख्य उपयोग अन्न स्वादिष्ट व चविष्ट करणे हा आहे. त्यांच्यापासून फारशी ऊर्जा मिळत नाही.

अन्नपदार्थ टिकून रहावे म्हणून त्यांवर अनेक प्रक्रिया करतात. लोणची, मुरंबे ही अशा प्रक्रियेची उदाहरणे आहेत. अन्न सीलबंद डब्यात ठेवण्याची पद्धती मोठ्या प्रमाणावर वापरण्यात येत आहे व त्यामुळे ते बरेच दिवस टिकू शकते. या प्रक्रियांत (१) निर्जलीकरण, (२) खारवणे, (३) प्रशीतन, (४) शीत निर्जलीकरण, (५) तापविणे आणि (६) औषधी पदार्थ मिसळणे वा किरणोत्सर्ग करणे इ. अनेक प्रकार आहेत [→ खाद्यपदार्थ उद्योग].

विविध अन्नपदार्थ व त्यांतील अन्नघटक दाखविणारे कोष्टक खाली दिले आहे.

पहा : आहार व आहारशास्त्र; कार्बोहायड्रेटे; चयापचय; जीवनसत्त्वे; पोषण; प्रथिने; लिपिड.

जोगळेकर व. दा.

संदर्भ : Aykroyd, W. R.; Revised by Gopalan, C. and Balasubramanian, S. C. *The Nutritive Value of Indian Foods and The Planning of Satisfactory Diets,* New Delhi, 1966.

विविध अन्नपदार्थांतील अन्नघटक (१०० ग्रॅम मध्ये)

अन्नपदार्थाचे नाव	प्रथिने (ग्रॅम)	स्निग्ध पदार्थ (ग्रॅम)	कार्बोहायड्रेटे (ग्रॅम)	खनिजे (मिलिग्रॅम) कॅल्शियम	फॉस्फरस	लोह	जीवनसत्त्वे अ (आंतरराष्ट्रीय एकक)	ब$_1$ थायामीन (मिलिग्रॅम)	ब$_2$ रिबोफ्लाविन (मिलिग्रॅम)	निकोटिनिक अम्ल (मिलिग्रॅम)	क (मिलिग्रॅम)	ऊर्जा (कॅलरी)
१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३
धान्ये :												
गहू	११·८	१·५	७१·२	४१	३०६	४·९	१०८	०·४५	०·१२	५·०	—	३४६
जव	११·५	१·३	६९·६	२६	२१५	३·०	७	०·४७	०·२०	५·४	—	३३६
ज्वारी	१०·४	१·९	७२·६	२५	२२२	५·८	७९	०·३७	०·२८	२·८	—	३४९
बाजरी	११·६	५	६७·५	४२	२९६	१३·३	२२०	०·३३	०·१६	३·२	—	३६१
मका	११·१	३·६	६६·२	१०	३४८	२	१५०	०·४२	०·१०	१·४	—	३४२
नाचणी	७·३	१·३	७२	३४४	२८३	१७·४	७०	०·४२	०·१०	१·१	—	३२८
तांदूळ (गिरणीत सडलेले)	६·८	०·५	७८·२	१०	१६०	३·१	—	०·०६	०·०६	१·९	—	३४५
वरी	१२·५	१·१	७०·४	१४	२०६	११·५	—	०·२०	०·१८	२·३	—	३४१

विविध अन्नपदार्थांतील अन्नघटक—पुढे चालू

१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३
कडधान्ये :												
उडीद	२४	१·४	५९·६	१५४	३८५	९·१	६४	०·४२	०·३७	२·०	—	३४७
कुळीथ	२२	०·५	५७·२	२८७	३११	८·४	११९	०·४२	०·२०	१·५	१	३२१
चवळी	२४·६	०·७	५७·१	७०	३८४	३·८	२०	०·४१	०·८५	—	—	३३३
पावटा	२४·९	०·८	५५·५	६०	४३३	२·७	—	०·५२	०·१६	१·८	—	३२७
मूग	२४·०	१·३	५६·७	१२४	३२६	७·३	१५८	०·४७	०·३९	२·१	१	३३४
मटकी	२३·६	१·१	५६·५	२०२	२३०	९·५	१६	०·४५	०·०९	१·५	२	३३०
मसूर	२५·१	०·७	५९	६९	२९३	४·८	४५०	०·४५	०·४९	१·५	—	३४३
तूर	२२·३	१·७	५७·६	७३	३०४	५·८	२२०	०·४५	०·५१	२·६	—	३३५
वाटाणा	१९·७	१·१	५६·५	७५	२९८	५·१	६६	०·४७	०·३८	१·९	—	३१५
सोयाबीन	४३·२	१९·५	२०·९	२४०	६९०	११·५	७१०	०·७३	०·७६	२·४	—	४०२
हरभरा	१७·१	५·३	६०·९	२०२	३१२	१०·२	३१६	०·३०	०·५१	२·१	३	३६०
गळिताची धान्ये :												
जवस	२०·३	३७·१	२८·९	१७०	३७०	२·७	५०	०·२३	०·०७	१·०	—	५३०
भुईमूग	२६·७	४०·१	२०·३	५०	३९०	१·६	६३	०·९०	०·३०	१४·१	—	५४९
तीळ	१८·३	४३·३	२५	१४५०	५७०	१०·५	१००	१·०१	०·११	४·४	—	५६३
मोहरी	२२	३९·७	२३·८	४९०	७००	१७·९	२७०	०·६५	—	४	—	५४१
पालेभाज्या :												
अळू	३·९	१·५	६·८	२२७	८२	१०·०	१७१३०	०·२२	०·२६	१·१	१२	५६
आंबाडी	१·७	१·१	९·९	१७२	४०	५·०	४८३०	०·०७	०·२१	१·५	२०	५६
आंबट चुका	१·६	०·३	१·४	६३	१७	८·१	६१००	०·०३	०·०६	०·२	१२	१५
करडई	२·५	०·६	४·५	१८५	३५	५·७	५९००	०·०४	०·१०	—	१५	३३
कोबी	१·८	०·१	४·६	३९	४४	०·८	२०००	०·०६	०·०३	०·४	१२४	२७
कोथिंबीर	३·३	०·६	६·३	१८४	७१	१८·५	११५३०	०·०५	०·०६	०·८	१३५	४४
कांद्याची पात	१·२	०·८	५·३	७८	१४	—	—	—	—	—	—	३३
घोळ	२·४	०·६	२·९	१११	४५	१४·८	३८२०	०·१०	०·२२	०·७	२९	२७
चवळी	३·४	०·७	४·१	२९०	५८	२०·१	१०१२०	०·०५	०·१८	०·६	४	३६
चंदनबटवा	३·७	०·४	२·९	१५०	८०	४·२	२९००	०·०१	०·१४	०·६	३५	३०
पालक	२·०	०·७	२·९	७३	२१	१०·९	९३००	०·०३	०·०७	०·५	२८	२६
माठ	४	०·५	६·३	३९७	८३	२५·५	९२००	०·०३	०·१०	१·०	९९	४६
मायाळू	२·९	०·४	४·२	२००	३५	१०·०	१२४००	०·०३	०·१६	०·५	८७	३२
मुळ्याची पाने	३·९	०·६	४·२	३१०	६०	१८	९५७०	०·१८	०·३५	५·५	१०६	३८
मेथी	४·४	०·९	६·०	३९५	५१	१६·५	३९००	०·०४	०·१६	०·८	५२	४९
नाळीची भाजी	२·९	०·४	३·१	११०	४६	३·९	३३००	०·०५	०·१२	०·६	१३७	२८
राजगिरा	५·९	१·०	८·६	५३०	६०	१८·४	२३६५०	०·०१	०·२४	१·१	८१	६७
लेट्यूस	२·१	०·३	२·५	५०	२८	२·४	१६५०	०·०९	०·१३	०·५	१०	२१
शेपू	३·०	०·५	५·२	१९०	४२	१७·४	११९७०	०·०३	०·१३	०·२	२५	३७
शेवग्याची पाने	६·७	१·७	१२·५	४४०	७०	७·०	११३००	०·०६	०·०५	०·८	२२०	९२
हरभऱ्याची पाने	७·०	१·४	१४·१	३४०	१२०	२३·८	१६३१	०·०९	०·१०	०·६	६१	९७
इतर भाज्या :												
अबईची शेंग	२·७	०·२	७·८	६०	४०	२·०	४०	०·०८	०·०८	०·५	१२	४४
काकडी	०·४	०·१	२·५	१०	२५	१·५	—	०·०३	०·०१	०·२	७	१३
कारले	१·६	०·२	४·२	२०	७०	१·८	२१०	०·०७	०·०९	०·५	८८	२५
केळीं, (हिरवी)	१·४	०·२	१४	१०	२८	०·६	५०	०·०५	०·०२	०·३	२४	६४
केळफूल	१·७	०·७	५·१	३२	४२	१·६	४६	०·०५	०·०२	०·४	१६	३४
कोहळा	०·४	०·१	१·९	३०	२०	०·८	—	०·०६	०·०१	०·४	१	१०

विविध अन्नपदार्थांतील अन्नघटक — पुढे चालू

१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३
गवार	३·२	०·४	१०·८	१३०	५७	४·५	३३०	०·०९	०·०३	०·६	४९	६०
घोसाळी (गिलकी)	१·२	०·२	२·९	३६	१९	१·१	२००	०·०२	०·०६	०·४	—	१८
टोमॅटो, (हिरवे)	१·९	०·१	३·६	२०	३६	१·८	३२०	०·०७	०·०१	०·४	३१	२३
डबल बी	८·३	०·३	१२·३	४०	१४०	२·३	—	—	—	—	२२	८५
तोंडली	१·२	०·१	३·१	४०	३०	१·४	२६०	०·०७	०·०८	०·७	१५	१८
दोडका	०·५	०·१	३·४	४०	४०	१·६	५६	०·०७	०·०१	०·२	५	१७
नवलकोल	१·१	०·२	३·८	२०	३५	०·४	३६	०·०५	०·०९	०·५	८५	२१
पडवळ	०·५	०·३	३·३	५०	२०	१·१	१६०	०·०४	०·०६	०·३	—	१८
पपई	०·९	०·१	६·२	३४	६४	—	—	—	—	—	—	२९
परवर	२·०	०·३	२·२	३०	४०	१·७	२५५	०·०५	०·०६	०·५	२९	२०
फणस	२·६	०·३	९·४	३०	४०	१·७	—	०·०५	०·०४	०·२	१४	५१
फरस बी	१·७	०·१	४·५	५०	२८	१·७	२२१	०·०८	०·०६	०·३	१४	२६
फुलकोबी	२·६	०·४	४·०	३३	५७	१·५	५१	०·०४	०·१०	१·०	५६	३०
भोपळा (पांढरा)	०·२	०·१	२·५	२०	१०	०·७	—	०·०३	०·०१	०·२	६	१२
भोपळा (तांबडा)	१·४	०·१	४·६	१०	३०	०·७	८४	०·०६	०·०४	०·५	२	२५
भेंडी	१·९	०·२	६·४	६६	५६	१·५	८८	०·०७	०·१०	०·६	१३	३५
मिरची (भाजीची)	१·३	०·३	४·३	१०	३०	१·२	७१२	०·५५	०·०५	—	१३७	२५
वांगी	१·४	०·३	४·०	१८	४७	०·९	१२४	०·०४	०·११	०·९	१२	२४
शेवग्याची शेंग	२·५	०·१	३·७	३०	११०	५·३	१८४	०·०५	०·०७	०·२	१२०	२६
कंदमुळे :												
आर्वीचे गड्डे	१·४	०·१	२३·६	३०	२०	२·०२	—	—	—	—	—	१०१
कांदा	१·२	—	११·०	१८०	५०	०·७	—	०·०८	०·०१	०·४	११	४९
गाजर	०·९	०·२	१०·६	८०	५३०	२·२	३१५०	०·०४	०·०२	०·६	३	४८
बटाटा	१·६	०·१	२२·६	१०	४०	०·७	४०	०·१०	०·०१	१·२	१७	९७
बीट	१·७	०·१	८·८	२००	५५	१·०	—	०·०४	०·०९	०·४	८८	४३
मुळा, (पांढरा)	०·७	०·१	३·४	५०	२२	०·४	५	०·०६	०·०२	०·५	१५	१७
रताळी	१·२	०·३	२८·२	२०	५०	०·८	१०	०·०८	०·०४	०·७	२४	१२०
सुरण	१·४	०·१	२६·०	६०	२०	१·३	४३४	०·०६	०·०७	०·७	—	१११
फळे :												
अंजीर	१·३	०·२	७·६	६०	३०	१·२	२७०	०·६	०·०५	०·६	५	३७
अननस	०·४	०·१	१०·८	२०	९	१·२	३०	०·२०	०·१२	०·१	३९	४६
अक्रोड	१५·६	६४·५	११	१००	३८०	४·८	१०	०·४५	०·१२	१·६	—	६८७
आंबा	०·६	०·१	११·८	१०	२०	०·३	४८००	०·०४	०·०५	०·३	१३	५१
करवंद	२·३	९·६	६७·१	१६०	६०	३९·१	१६११	—	—	—	१	३६४
कलिंगड	०·२	०·२	३·३	११	१२	७·९	—	२·०२	०·०४	०·१	१	१६
कवठ	७·१	३·७	१८·१	१३०	११०	०·६	१०२	०·०४	०·१७	०·८	३	१३४
काजू	२१·२	४६·९	२२·३	५०	४५०	५·०	१००	०·६३	०·१९	२·१	—	५९६
केळी	१·१	०·१	२४·७	१०	३०	०·५	१२४	०·०५	०·१७	०·३	६	१०४
खजूर	२·५	०·४	७५·८	१२०	५०	७·३	४४	०·०१	०·०२	०·९	३	३१७
खरबूज	०·६	०·१	५·४	६५	२०	१·३	४५०	०·११	०·०८	०·५	३२	२५
चिंच (विलायती)	२·७	०·४	१६·०	१४	४९	१·०	—	०·२२	०·०६	१·६	१०८	७८
जरदाळू	१·०	०·३	११·६	२०	२५	२·२	३६००	०·०४	०·१३	०·६	६	५३
जांभूळ	०·७	०·३	१४·०	१५	१५	१·२	८०	०·०३	०·०१	०·२	१८	६२
डाळिंब	१·६	०·१	१४·५	१०	७०	०·३	—	०·०६	०·१०	०·३	१४	६५
पपई	०·६	०·१	७·२	१७	१३	१·५	१११०	०·०४	०·२५	०·२	५७	३२
पपनस	०·६	०·१	१०·२	३०	३०	०·३	२००	०·०३	०·०३	०·२	२०	४४
पिस्ता	१९·८	५३·५	१६·२	१४०	४३०	१३·७	२४०	०·६७	०·०३	१·४	—	६२६

विविध अन्नपदार्थांतील अन्नघटक—पुढे चालू

१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३
पीच	१.२	०.३	१०.५	१५	४१	२.४	—	०.०२	०.०३	०.५	६	५०
पेअर (नासपती)	०.२	०.१	१२.४	६	१०	१.०	१४	०.०२	०.०३	०.२	—	५१
पेरू	०.९	०.३	११.२	१०	२८	१.४	—	०.०३	०.०३	०.४	२१२	५१
फणस	१.९	०.१	१९.८	२०	४१	०.५	२९२	०.०३	०.१३	०.४	७	८८
बदाम	२०.८	५८.९	१०.५	२३०	४९०	४.५	—	०.२४	०.१५	२.५	—	६५५
बोर	०.८	०.३	१७.०	४	९	१.८	३५	०.०२	०.०५	०.७	७६	७४
ब्रेडफ्रूट	१.५	०.२	१५.८	४०	३०	०.५	१५	०.०४	०.०७	—	२१	७१
मोसंबी	०.८	०.३	९.३	४०	३०	०.७	—	—	—	—	५०	४३
द्राक्षे	०.५	०.३	१६.५	२०	३०	१.५	—	—	—	—	१	७१
नारळ	६.८	६२.३	१८.४	४००	५२८	८.५	—	०.०८	०.०६	०.६	७	६६२
टोमॅटो	०.९	०.२	३.६	४८	२०	०.४	५८५	०.१२	०.०६	०.४	२७	२०
रामफळ	१.४	०.२	१५.७	१०	१०	०.६	११३	—	०.०७	०.६	५	७०
लिंबू	१.०	०.९	११.१	७०	१०	२.३	—	०.०२	०.०१	०.१	३९	५७
सफरचंद	०.३	०.१	१३.३	९	२०	१	—	०.१२	०.०३	०.२	२	५५
सीताफळ	१.६	०.३	२३.९	२०	४०	१	—	—	—	—	—	१०५
संत्री	०.९	०.३	११.६	५०	२०	०.१	३२६	०.१२	०.०६	०.३	६८	५३
स्ट्रॉबेरी	०.७	०.२	९.८	३०	३०	१.८	३०	०.०३	०.०२	०.२	५२	४४
मसाल्याचे पदार्थ :												
हिंग	४.०	१.१	६७.८	६९०	५०	२२.२	८	०.०४	०.०३	—	—	२९७
वेलची	१०.२	२.२	४२.१	१३०	१६०	५.०	—	०.१७	०.०८	—	—	२२९
लवंग	५.२	८.९	४६	७४०	१००	४.९	४२२	०.१३	—	—	—	२८५
धने	१४.१	१६.१	२१.६	६३०	३९३	१७.९	१५७०	०.३५	१.१	—	—	२८८
जिरे	१८.७	१५.०	३६.६	१०८०	५११	३१.०	८७०	०.३६	२.६	३.०	—	२५६
मेथी	२६.२	५.८	४४.१	१६०	३७०	१४.१	१६०	०.२९	१.१	—	—	३३३
लसूण	६.३	०.१	२९.८	३०	३१०	१.३	—	०.२३	०.४	१३.०	—	१४५
मिरची (लाल)	१५.९	६.२	३१.६	१६०	३७०	२.३	५७६	०.४३	९.५	५०	—	२४६
आले	२.३	०.९	१२.३	२०	६०	२.६	६७	०.०३	०.६	६	—	६७
जायफळ	७.५	३६.४	२८.५	१२०	२४०	४.६	—	०.०१	१.४	—	—	४७२
जायपत्री	६.५	२४.४	४७.८	१८०	१००	१२.६	५०४५	०.४२	१.४	—	—	४३७
ओवा	१७.१	२१.८	२४.६	१५२५	४४३	२७.७	११९	०.२८	२.१	—	—	३६३
चिंच	३.१	०.१	६७.४	१७०	११०	१०.९	१००	०.०७	०.७	३	—	२८३
हळद	६.३	५.१	६९.४	१५०	२८२	१८.६	५०	—	२.३	—	—	३४९
मिरी	४.८	२.७	१३.७	४६०	१८८	१६.८	१८००	०.१४	१.४	—	—	९८
प्राणिज पदार्थ :												
मासे :												
पॉम्फ्रेट (पॉपलेट)	१७.०	१.३	१.८	२००	२९०	०.९	—	—	०.५५	२.६	—	८७
बांगडे	१८.९	१.७	०.५	४२९	३०५	४.५	—	—	—	—	—	९३
पाडवे	२१.०	१.९	—	९०	३६०	२.५	—	—	—	२.६	—	१०१
बोंबिल (वाळलेले)	६१.७	४.०	२.५	१३८९	२४०	१९.१	—	—	—	—	—	२९३
झिंगे	२०.८	०.३	—	९०	२४०	०.८	—	०.०१	०.१०	४.८	—	८६
खेकडे	११.२	९.८	९.१	१६०६	२५३	—	१३०० (कॅरोटीन)	—	—	३.१	—	१६९
अंडी :												
बदक	१३.५	१३.७	०.८	७००	२६०	३.०	१२००	०.१२	०.२८	०.२	—	१८१
कोंबडी	१३.३	१३.३	—	६०	२२०	२.१	१२००	०.१	०.१८	०.१	—	१७३

विविध अन्नपदार्थांतील अन्नघटक — पुढे चालू

१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३
मांस :												
गाय	२२·६	२·६	—	१०	१९०	०·८	६०	०·१५	०·०४	६·४	२	११४
कोंबडी	२५·९	०·६	—	२५	२४५	—	—	—	—	—	—	१०९
शेळी	१८·५	१३·३	—	१५०	१५०	२·५	३१	०·१८	०·२७	६·८	—	११४
डुक्कर	१८·७	४·४	—	३०	२००	२·२	—	०·५४	०·०९	२·८	२	११४
दूध :												
गाय	३·२	४·१	४·४	१२०	९०	०·२	१७४	०·०५	०·१९	०·१	२	६७
म्हैस	४·३	८·८	५·१	२१०	१३०	०·२	१६०	०·०४	०·१०	०·१	१	११७
शेळी	३·३	४·५	४·६	१७०	१२०	०·३	१८२	०·०५	०·०४	०·३	१	७२
लोणी	—	८१·०	—	—	—	—	३२००	—	—	—	—	७२९
तूप (म्हैस)	—	१००	—	—	—	—	९००	—	—	—	—	९००
चीज	२४·१	२५·१	६·३	७९०	५२०	२·१	२७३	—	—	—	—	३४८
खवा (म्हैस)	१४·६	३१·२	२०·५	६५०	४२०	५·८	४९७	०·२४	०·४१	०·४	—	४२१
दूध पावडर (स्किम्ड)	३८·०	०·१	५१	१३७०	१०००	१·४	—	०·४५	१·६४	१·०	५	३५७
दही	३·१	४·०	३·०	१४९	९३	०·३	१०२	०·०५	०·१६	०·१	१	६०
इतर :												
सुपारी	४·९	४·४	४७·२	५०	१३०	१·५	—	—	—	—	—	२४८
आरारूट	०·२	०·१	८३·१	१०	२०	१·०	—	—	—	—	—	३३४
साखर (उसाची)	०·१	—	९९·४	१२	१	—	—	—	—	—	—	३९८
साबुदाणा	०·२	०·२	८७·१	१०	१०	१·३	—	०·०१	—	०·२	—	३५१
गूळ	०·४	०·१	९५·०	८०	४०	११·४	—	०·०२	—	१·०	—	३८३
उसाचा रस	०·१	०·२	९·१	१०	१०	१·१	—	—	०·०४	—	—	३९
मध	०·३	०	७९·५	५	१६	०·९	—	—	०·०४	०·२	४	३१९
नीरा	०·२	०·२	१·२	१५०	१०	०·३	—	—	—	—	—	७
ताडी	०·१	०·२	१४·३	१०	१०	१·३	—	०·०१	—	—	—	५०
यीस्ट	३५·७	१·८	४६·३	१६०	२०९०	२१·५	—	३·२०	—	२७·०	—	३४४
कॉडलिव्हर तेल	—	१००·००	—	—	—	—	६०,००० ते २ लाख	—	—	—	—	९००
शार्कलिव्हर तेल	—	१००·००	—	—	—	—	२ लाख	—	—	—	—	९००

(इंडियन कौन्सिल ऑफ मेडिकल रिसर्च, नवी दिल्ली, यांच्या सौजन्याने)

मिठारी, भू. चिं.

अन्नछत्र : विनामूल्य अन्न मिळण्याचे ठिकाण. धर्मात अन्नदानाचे महत्त्व नेहमीच अधिक मानण्यात आले आहे. विशेषतः तीर्थक्षेत्री अन्नदान केल्याने महत्पुण्य लाभते अशी भावना आहे. या भावनेने प्रेरित होऊन काही दयाळू श्रीमंत लोकांनी तीर्थक्षेत्रांच्या ठिकाणी अन्नछत्रे उघडण्याची व ती व्यवस्थित चालविण्याकरिता कायम स्वरूपाची आर्थिक व्यवस्था ठेवण्याची जुनी प्रथा आहे. अशी अन्नछत्रे काही ठिकाणी आजही अस्तित्वात आहेत. अलीकडे धार्मिक वृत्ती कमी झाल्यामुळे अन्नछत्रे कमी होत आहेत; परंतु भूकंप, महापूर किंवा परचक्र यांमुळे झालेल्या आपद्ग्रस्त व निर्वासित यांच्याकरिता सरकार अगर इतर संस्थांमार्फत अन्नछत्रे आजही उघडली जातात.

अन्नछत्रांचा उपयोग विद्यार्थी, गोरगरीब, संन्यासी, साधू, यात्रेकरू, निराश्रित व इतर गरजू लोकांना नेहमीच होत आला आहे. या दृष्टीने अन्नछत्राची उपयुक्तता मान्य केली, तरी त्यामुळे परावलंबित्व व आळसाची प्रवृत्ती वाढते; त्याचप्रमाणे नेहमीच सत्पात्री दान पडेल याचीही निश्चिती नाही.

केवळ भूतदयेने प्रेरित होऊन अन्नदान केल्याने गरीब व निराधार लोकांचा प्रश्न कायमचा सुटणारा नाही; त्यांच्यात स्वतःच्या पायावर उभे राहण्याची क्षमता निर्माण करण्याचा प्रयत्न होण्याची जरूरी आहे, असे काही समाजधुरिणांचे मत आहे.

पहा : धर्मशाळा; धर्मादाय.

भांडारकर, पु. ल.

अन्नपूर्णा : हिमालयाची एक शाखा. नेपाळ–हिमालयाच्या मध्य-भागात हिची गणना होते. अन्नपूर्णेचा प्रदेश गिरिपिंडात्मक असून ५९ किमी. पसरलेला आहे. या भागातून वाहणाऱ्या हिमनद्या या प्रदेशाच्या पश्चिमेकडील काली गंडकी, दक्षिणेकडील सेती गंडकी व उत्तरेकडील मर्स्यन्दी या नद्यांना मिळतात. या प्रदेशाच्या पश्चिम टोकास अन्नपूर्णा–१ (उंची : ८,०७५ मी.), पूर्वेस अन्नपूर्णा–२ (७,९३७ मी.) आणि दक्षिणेस अन्नपूर्णा–३ (७,५७७ मी.) व अन्नपूर्णा–४ (७,५२५ मी.) अशी चार शिखरे आहेत. अन्नपूर्णेस संस्कृतमध्ये 'हिमाल' म्हटलेले आढळते; नेपाळमध्ये तिला 'सुगीची देवता' म्हणतात. जगातील अत्युच्च शिखरां-मध्ये अन्नपूर्णा–१ शिखराचा अकरावा क्रमांक लागतो. १९२५ पर्यंत

अन्नपूर्णेविषयी फारच थोडी माहिती उपलब्ध होती. १९२५ मध्ये भारतीय भूमापन-तज्ञांना या प्रदेशाचे स्थान व उंची मोजण्याची नेपाळ सरकारने परवानगी दिली. दुसऱ्या महायुद्धानंतर मात्र हा प्रदेश अवलोकनासाठी मोकळा करण्यात आला. १९५० मध्ये फ्रेंच गिर्यारोहक मॉरिस हेरझोक व त्याच्या सहकाऱ्यांनी आणि मे १९७० मध्ये डोनाल्ड विल्यम्स आणि डुग्गल हॅस्टन या ब्रिटिश गिर्यारोहकांनी अन्नपूर्णा–१ हे शिखर जिंकले. १९५५ मध्ये बिलर, स्टाइनमेट्स व वेलेनकँप या जर्मन गिर्यारोहकांनी आणि १९७० मध्ये ताकेओ व कुरुतानी या जपानी गिर्यारोहकांनी अन्नपूर्णा–४ हे शिखर चढून जाण्याचा विक्रम केला. अन्नपूर्णा–२ हे शिखर १९६० मध्ये रॉबर्ट्सच्या नेतृत्वाखाली गेलेल्या ब्रिटिश, भारतीय व नेपाळी गिर्यारोहकांनी सर केले. मे १९७० मध्ये जपानच्या अकरा महिलांनी अन्नपूर्णा–३ हे शिखर सर केले. हिमालयातील उंच शिखर गाठणाऱ्या या पहिल्याच महिला होत. खातु, कृ. का.

अन् नफूद : पहा नफूद.

अन्नमलई : सह्याद्रीचा दक्षिणेकडील फाटा. पालघाट खिंडीनंतर सह्याद्रीची एक रांग दक्षिणेकडे सुरू होते. तिलाच 'दक्षिणघाट' म्हणतात. या दक्षिणघाटाच्या अनाईमुडी शिखरापासून ईशान्येला पलनी, दक्षिणेला एलामई ऊर्फ कार्डमम व उत्तरेला अन्नमलई नावाच्या पर्वतश्रेणी पसरल्या आहेत. अन्नमलई पर्वतश्रेणी तमिळनाडूमधील कोईमतूर जिल्ह्याच्या दक्षिणेकडे व केरळच्या पालघाट, त्रिचूर व एर्नाकुलम जिल्ह्यांच्या पूर्वेस असून उ. अक्षांश १०° १५′ ते १०° ३१′ व पू. रेखांश ७६° ५१′ ते ७७° २०′ यादरम्यान पसरलेली आहे. अन्नमलई—अनाइमलई—म्हणजे 'हत्तींचा डोंगर'. हा नाइस खडकांचा बनलेला असून येथे फेल्स्पार व स्फटिक आढळतात. अतिउंच पर्वतराजीचे पठार सरासरी २,१३३ मी. उंच असून त्यावर अनाईमुडी (२,६९५ मी.), अक्का व तंगची ही शिखरे आहेत. हे पठार उंचसखल असून तुटलेल्या कड्यांनी व घनदाट जंगलांनी व्याप्त आहे. येथील हवा निलगिरीप्रमाणेच असून दऱ्यांतील सृष्टिशोभा अतिशय नयनमनोहर आहे. उत्तम प्रतीचे सागवानी लाकूड येथे मिळते. हत्तींच्या साहाय्याने व नदी–नाल्यांतून हे लाकूड सखल भागात आणण्यात येते. येथील अरण्यात रानहेला, सांबर वाघ, चित्ता, अस्वल, हत्ती इ. वन्यप्राणी आढळतात. मुथुवन, पुलयन, काडन व मलसर या आदिवासी जमाती येथे राहतात. अन्नमलईच्या कमी उंचीच्या—सु. ९००–१,३०० मी.—प्रदेशामध्ये मोठ्या प्रमाणावर कॉफीचे मळे आहेत. जोशी, चंद्रहास

अन्नमलई विद्यापीठ : तमिळनाडू राज्याच्या दक्षिण अर्काट जिल्ह्यातील अन्नमलईनगर येथे १९२९ मध्ये स्थापन झालेले विद्यापीठ. चेट्टिनाडचे राजे अन्नमलई चेटियार यांनी चिदंबरम् येथे श्री मीनाक्षी आंग्ल महाविद्यालय, श्री मीनाक्षी तमिळ महाविद्यालय व श्री मीनाक्षी संस्कृत महाविद्यालय अशी तीन महाविद्यालये स्वखर्चाने स्थापन करून चालविली होती. १९२८ साली राजेसाहेबांनी ही तीन महाविद्यालये व वीस लाख रुपये अशी देणगी विद्यापीठाच्या स्थापनेसाठी सरकारला देऊ केली. मद्रास सरकारने ही देणगी स्वीकारून व आणखी २७ लाख रुपयांची भर घालून अन्नमलाई विद्यापीठाची स्थापना केली. विद्यापीठाचे स्वरूप एकात्म, वसतिगृहात्मक व अध्यापनात्मक असे आहे. त्याचे क्षेत्र सु. २४० हेक्टर आहे. विद्यापीठात मानव्यविद्या, विज्ञान, कृषी, तत्त्वज्ञान, शिक्षण, अभियांत्रिकी, वाणिज्य, ललितकला, सागरी जीवविज्ञान इ. विषयांच्या अध्यापनाची सोय असून अध्यापन-विभागांची संख्या २६ आहे. विद्यार्थ्यांची संख्या ५,८३५ होती (१९७२). संगीत व शिक्षण विभागांतील पदविकापरीक्षांचे माध्यम तमिळ असून इतर परीक्षांचे माध्यम इंग्रजी आहे. मराठे, रा. म.

अन्न व शेती संघटना : (फूड अँड ॲग्रिकल्चर ऑर्गनायझेशन—फाओ). संयुक्त राष्ट्रांच्या कायमस्वरूपी प्रतिनिधिक संस्थांपैकी १६ ऑक्टोबर १९४५ मध्ये क्वेबेक (कॅनडा) येथे स्थापन झालेली पहिली संस्था. अमेरिकन अध्यक्ष फ्रँकलिन रूझवेल्ट ह्यांच्या विनंतीवरून १९४३ मध्ये व्हर्जिनिया राज्यातील हॉटस्प्रिंग्ज येथे भरविण्यात आलेली अन्न व शेती-परिषद ही फाओच्या स्थापनेमागील प्रमुख प्रेरणा मानतात.

दुसऱ्या महायुद्धामुळे अर्थव्यवस्था कोलमडलेल्या अनेक देशांतील लक्षावधी लोकांच्या अन्नसमस्येवर फाओ अंशतः उपाय असल्याने तिला जागतिक अन्नपुरवठ्यात जलद वाढ करण्याच्या प्रयत्नात स्थापनेपासूनचा काळ घालवावा लागला. जागतिक लोकसंख्येच्या सतत वाढीमुळे फाओला आपल्या कार्यात गती आणावी लागली.

जगातील सर्व देशांमधील लोकांचे आहारपोषण व जीवनमान उंचावण्याच्या दृष्टीने तेथील शेती, मत्स्योद्योग व वनोद्योगांचा विकास होत जाईल असे प्रयत्न करणे, हे फाओचे प्रधान उद्दिष्ट. फाओला १९६५ मध्ये वीस वर्षे पूर्ण झाल्यानंतर जागतिक मानवजातीची उपासमारीपासून मुक्तता करण्याचे अंतिम उद्दिष्ट ठरविण्यात आले.

सर्व सदस्य-देशांची फाओ-परिषद या संस्थेचा सर्वोच्च रचनात्मक विभाग होय. फाओ-परिषद दोन वर्षांतून एकदा रोम येथे भरते. तीच संघटनेचे धोरण ठरविते व अर्थसंकल्प मांडते. अन्न, शेती, मत्स्योद्योग, जंगलउद्योग व संबंधित विषयांबद्दलच्या आपल्या शिफारशी ती सदस्य-देशांना व इतर आंतरराष्ट्रीय संघटनांना कळविते; तसेच सदस्य-देशांकडे पाठवावयाच्या करारांना मंजुरी देते. ही परिषद निरनिराळे आयोग, कार्यकारी मंडळे व सल्लागार-समित्या स्थापन करते. फाओचे महानिदेशक व फाओच्या कार्यकारी समितीवरील सदस्य-राष्ट्रांचे प्रतिनिधी ह्यांची निवड ही परिषदच करते. परिषदेत प्रत्येक सदस्य-देशाला एकच मत असते. फाओ-समिती ही फाओचे नियामक मंडळ म्हणून कार्य पाहते. तिच्यावर १९७० मध्ये ३४ सदस्य-देशांचे प्रतिनिधी होते. या प्रतिनिधींची मुदत दोन वर्षांची असली, तरी ते फेरनिवडणुकीस पात्र असतात. फाओ-समितीच्या दोन वर्षांतून किमान तीन बैठकी होतात. फाओ-परिषद व फाओ-समिती ह्या दोहोंच्या पर्यवेक्षणाखाली फाओचे महानिदेशक फाओचे संपूर्ण कार्यक्रम पार पाडतात. फाओचे सध्याचे (१९७२) पाचवे महानिदेशक नेदर्लंड्सचे ए. एच. बोएर्मा हे आहेत. फाओचे दैनंदिन कामकाज सचिवालयाद्वारा चालते. ३० एप्रिल १९७० अखेर फाओच्या सचिवालयात ३,७०० कर्मचारी होते; त्यांपैकी सुमारे ३,१५० कर्मचारी रोम येथील फाओच्या कार्यालयात, तर उर्वरित कर्मचारी प्रादेशिक व उपप्रादेशिक कार्यालयांत होते. ह्याशिवाय १०० हून अधिक देशांत फाओने आपले १,८१० तज्ञ नियुक्त केले होते.

फाओच्या सदस्य व सहसदस्य देशांची संख्या १९७० मध्ये अनुक्रमे ११९ व २ होती. १ एप्रिल १९७३ रोजी चीन फाओचा १२६ वा सदस्य झाला. १९५१ मध्ये फाओचे प्रधान कार्यालय रोमला कायमचे नेण्यात आले. प्रादेशिक कार्यालये निरनिराळ्या देशांत असून नवी दिल्ली येथेही एक उपप्रादेशिक कार्यालय आहे. फाओतर्फे 'उपासमारीपासून मुक्तता'-चळवळ १९६० पासून सुरू करण्यात आली. आता ती १९८० पर्यंत कार्यवाहीत आणली जाणार आहे. त्या चळवळींकडे जगातील अनेक व्यक्ती, सरकारे आणि खाजगी संस्था आकृष्ट झाल्या असून भूक-समस्येबाबत जगाला जागृत ठेवण्याच्या व तिला तोंड देण्यासाठी योजावयाच्या कार्यक्रमाला त्या सतत पाठिंबा देत राहिल्या आहेत. १९६७ मध्ये फाओ सबंध जगातील कृषिविकासयोजना कार्यान्वित करण्यात गुंतलेली होती. जागतिक पातळीवरून शेतमालाचे उत्पादन, सेवन आणि व्यापार ह्यांसाठी धोरणे आखणे, हा त्या योजनेचा प्रमुख भाग होता. ह्यावरूनच १९७५ व १९८५ मध्ये विकसनशील देशांनी कृषिउत्पादनाबाबत कोणती पातळी गाठावी व त्याकरिता त्या त्या

देशाच्या शासनाने कोणते उपाय योजावेत, हे सूचित करण्यात आले होते. फाओ व ⇨ *आंतरराष्ट्रीय पुनर्रचना व विकास बँक* ह्यांच्यामधील संयुक्त कार्यक्रमांचा उद्देश कृषिविकासाकडे अधिकाधिक भांडवल वळविण्याचा आहे. १९६८ मध्ये फाओने (१) उच्च पैदाशीच्या पिकांना चालना, (२) प्रथिनन्यूनता नाहीशी करण्यासंबंधी प्रयत्न, (३) अपव्ययविरोधी कारवाई, (४) ग्रामीण विकासाकरिता मानवी शक्तींचे संयोजन आणि (५) विकसनशील राष्ट्रांच्या परदेशी हुंडणावळींत वाढ करण्यासाठी प्रयत्न, अशा कार्यक्रमांना अग्रहक्क देण्याचे ठरविले.

फाओचे दहा विभाग पुढीलप्रमाणे कार्य करतात :

(१) **मच्छीमारी-विभाग :** ह्या विभागाने मत्स्योद्योगाच्या सर्वांगीण विकासावर भर दिला आहे. यात मत्स्यक्षेत्राचा विकास, मच्छीमारीसाठी वापरावयाची जहाजे व आयुधे ह्यांत सुधारणा, मासे पकडण्याच्या आधुनिक तंत्रांचा वापर, माशांचे वैपुल्य असलेल्या जागांचे संशोधन, मत्स्योद्योगाला आवश्यक असे शासनाचे सहकार्य, मत्स्योद्योगाच्या आर्थिक बाबींचा आढावा, ह्यांसारख्या गोष्टी येतात. १९७० मध्ये मच्छीमारी-विभागाने नियुक्त केलेले सु. २५० मत्स्यव्यवसायतज्ञ सु. ६० विकसनशील देशांत कार्य करीत होते. हा विभाग कोळ्यांना प्रशिक्षण देण्याच्या कार्यक्रमात साहाय्य करतो. या विभागाने मत्स्योद्योगाच्या विकासार्थ सहा प्रादेशिक मंडळे स्थापन केली आहेत; फाओने आपले तांत्रिक साहाय्य-प्रकल्प मत्स्योद्योगाच्या वाढीकरिता अनेक देशांत कार्यान्वित केले आहेत.

(२) **वनविभाग :** या विभागाच्या दोन शाखा आहेत. जंगलविषयक साधनसंपत्तिशाखा ही जंगलविषयक व्यवस्थापन, वन्य प्राणी व वन्य संपत्ती ह्यांचे संरक्षण, वनसंस्था व वनशास्त्राचे शिक्षण ह्यांच्याशी संबंधित आहे; जंगलउद्योग व व्यापारशाखेच्या खाली यंत्रनिर्मित लाकडी वस्तू, कागदलगदा व कागद, जंगलविषयक अर्थशास्त्र व सांख्यिकी हे कार्यक्रम येतात. यूरोप, आशिया व पॅसिफिक, आफ्रिका, लॅटिन अमेरिका, मध्यपूर्व आणि उत्तर अमेरिका ह्यांकरिता फाओने प्रादेशिक वनआयोग स्थापन केले आहेत. 'आंतरराष्ट्रीय पॉप्लर(बहान)आयोगा'चे कार्य फाओतर्फे चालते. वन-कामगारांच्या प्रशिक्षण-कार्यक्रमावर फाओने अधिक भर दिला आहे. जगातील विविध प्रदेशांतील जंगलांत व अरण्यांत व्यावसायिक प्रशिक्षण घेतलेले सु. ९०,००० कर्मचारी काम करीत असून अद्यापि कितीतरी मोठ्या संख्येची आवश्यकता आहे. फाओच्या वनविभागाने ब्राझीलमधील कूरीतीव्हा शहरात देशातील पहिले राष्ट्रीय वनविद्यालय स्थापन केले; तसेच देशात आणखी चार वनसंशोधनकेंद्रे उभारली. भारतातही लाकूड तोडण्याचे शास्त्रीय प्रशिक्षण देणारी पाच केंद्रे उभारण्यात आली असून आतापर्यंत १,००० च्या वर प्रशिक्षणार्थींना लाकूडतोड, लाकूडकाम व तदनुषंगिक शिक्षण देण्यात आले. १९७० च्या प्रारंभी फाओचा वनविभाग विकसनशील देशांतून २७ वनविषयक शिक्षण व प्रशिक्षण-प्रकल्प चालवीत होता.

(३) **जल व जमीनविकास-विभाग :** हा जल व जमीन-सर्वेक्षणे, मृदासर्वेक्षण, भू-पुनःप्रापण-प्रकल्प, कापूससंशोधन-प्रकल्प, कृषिअभियांत्रिकी शिक्षण, जलसिंचनक्षमतेचा अभ्यास वगैरे कार्यक्रम पार पाडतो. हा विभाग यूनेस्कोच्या सहकार्याने जगाचा मृद्नकाशा (सॉइल मॅप) तयार करीत असून त्यात जगातील प्रमुख १०३ प्रकारच्या मृदांची गुणवत्ता व विभाजन दाखविले जाणार आहे. फाओ 'आंतरराष्ट्रीय जलविज्ञान-दशका'च्या (इंटरनॅशनल हैड्रॉलॉजिकल डिकेड) कार्यक्रमात सहभागी असून त्याकरिता आपल्या तंत्रज्ञांच्या सेवा उपलब्ध करणार आहे.

(४) **वनस्पति-उत्पादन व संरक्षण-विभाग :** हा विभाग जगातील पीक-उत्पादनात गती येण्याकरिता सुधारित बी-बियाणे, पिकांची अनेकता, कीटक-नियंत्रण वगैरे गोष्टींवर भर देतो. पीक-उत्पादनामधील पर्यावरण-घटकांचे वाढते महत्त्व लक्षात घेऊन ह्या विभागाने कृषिपरिस्थिति-विज्ञान-शाखा स्थापिली. पीक-उत्पादनात होणारी घट, कीटकनियंत्रण इत्यादींच्या संबंधात रोममध्ये चर्चासत्रे भरविण्यात येऊन 'आंतरराष्ट्रीय वाळवंटी टोळविषयक माहितीकेंद्र' लंडनमध्ये १९५८ साली स्थापण्यात आले. या विभागाने 'कॅरिबियन वनस्पति-संरक्षण आयोग' नेमला. 'वाळवंटी टोळधाड-नियंत्रण-मोहीम' १९७० अखेरही कार्यान्वित ठेवण्याचा निर्णय घेण्यात आला.

(५) **आहार–पोषण-विभाग :** ह्या विभागाने जागतिक पातळीवरून १९७५ व १९८५ मधील संभाव्य अन्नधान्योत्पादनाची आकडेवारी तयार केली. अन्नोद्योगविकासप्रकल्प अनेक विकसनशील देशांत सुरू करण्यात आले. खाद्यपदार्थ-सेवनाच्या सवयींचा आणि मुलांकरिता प्रथिनयुक्त आहारांचा अभ्यास करण्यासाठी फाओ व अन्नोद्योग ह्यांचे संयुक्त अभ्यासमंडळ स्थापण्यात आले. जगातील विविध खाद्यपदार्थांच्या सेवनप्रवृत्तींचा अभ्यास व मूल्यमापन, अन्नधान्यांचे उत्पादन व पुरवठा ह्यांमध्ये होत जाणारे बदल व वाढ, कॅलरी व पोषक द्रव्ये यांचा अभ्यास आणि सतत वाढत जाणाऱ्या ज्ञानाचा आहार–पोषण-क्षेत्रात प्रत्यक्ष वापर, ह्या बाबतींत फाओचा हा विभाग सतत प्रयत्नशील आहे. १९६९ अखेर या विभागाने आफ्रिका, मध्यपूर्व, अतिपूर्व आणि लॅटिन अमेरिका यांमधील देशांतून १९४ साहाय्य-प्रकल्प उभारले. आहार–पोषण-विभागाने फाओच्या सदस्य-देशांना खाद्यपदार्थविषयक कायदे आणि नियम यांत दुरुस्त्या करण्यासंबंधी महत्त्वाचे मार्गदर्शन केले.

(६) **ग्रामसंस्था व सेवाविभाग :** हा विभाग कृषिविकासाकरिता संकलित प्रयत्न होण्यासाठी त्या त्या देशाच्या शासनाला प्रोत्साहन देतो. फाओने ह्या विभागाद्वारा कृषिशिक्षण व संशोधन, ग्रामीण युवक-कार्यक्रम, भूधारणपद्धती व कृषिवसाहत, सहकारी संस्था, कृषिकर्ज, कृषिविपणन व वितरण आणि ग्रामीण सामाजिक विकास ह्या क्षेत्रांत आपल्या सेवा उपलब्ध केल्या आहेत. या विभागाने अनेक प्रकल्प कार्यान्वित केले आहेत. त्यांपैकी एक कोस्टारीकातील टूरिआल्बामधील 'आंतर-अमेरिकन कृषिशास्त्रसंस्थे'स देण्यात आलेले चव्वेचाळीस लक्ष डॉलरचे साह्य हा होय. दुसरा प्रकल्प लिबियातील विविध जमातींच्या गुंतागुंतीच्या भूधारणपद्धतींमध्ये सुधारणा करून त्या जमातींची योजनाबद्ध वसाहत करणे हा आहे. तिसरा अफगाणिस्तानमध्ये चालू असून त्याचे उद्दिष्ट तेथे एक प्रशिक्षणकेंद्र, शेतकऱ्यांसाठी सहकारी संस्था आणि कृषिविकासकेंद्रे स्थापन करणे हे आहे. ग्रामीण विकासाच्या ह्या सर्व कार्यक्रमांमध्ये तरुण रक्ताला योग्य स्थान व संधी देण्याचा प्रधान हेतू आहे.

(७) **आर्थिक विश्लेषण-विभाग :** देशांच्या कृषिनियोजनांतर्गत विविध विकासधोरणांचे तसेच संकल्पित प्रकल्पांचे मूल्यमापन व विश्लेषण हा विभाग करतो. या विभागाने *ए स्टडी ऑन फूड प्रॉडक्शन रिसोर्सेस इन ॲग्रिकल्चरल डेव्हलपमेंट* हा महत्त्वाचा ग्रंथ प्रसिद्ध केला असून त्यात रासायनिक खते, कीटकनाशके आणि कृषियंत्रे ह्यांसंबंधीची परिपूर्ण माहिती मिळते. १९६९ मध्ये या विभागाने फाओच्या सु. १६० प्रकल्पांचे आर्थिक मूल्यमापन केले; त्याच वर्षी या विभागाने कृषिनियोजन व कृषिविपणन या क्षेत्रातील ६५ अर्थशास्त्रज्ञ व तज्ञ ह्यांची विकसनशील देशांमध्ये नियुक्ती केली होती.

(८) **सांख्यिकी विभाग :** अन्न- व शेती-विषयक सर्व बाबींची आकडेवारी गोळा करणे, ती जुळविणे, त्यांचे विश्लेषण करणे आणि त्यांचा प्रसार करणे ही कामे फाओचा सांख्यिकी विभाग करतो. फाओच्या *मंथली बुलेटिन ऑफ ॲग्रिकल्चरल इकॉनॉमिक्स ॲंड स्टॅटिस्टिक्स* ह्या विवरणिकेत जगातील सर्व प्रमुख पिके व पशुधन ह्यांची उत्पादन-सांख्यिकी, जमिनीचे क्षेत्र व लागवड, कृषिउद्योगातील लोकसंख्या आणि शेतीला लागणारी आवश्यक ती साधने ह्यांची माहिती व आकडेवारी असते. *इयरबुक ऑफ फूड ॲंड ॲग्रिकल्चरल स्टॅटिस्टिक्स* ह्या द्विखंडात्मक ग्रंथाच्या पहिल्या खंडात कृषिउत्पादनविषयक माहिती, तर

दुसऱ्या खंडात अन्नधान्य व इतर शेतमाल ह्यांच्या व्यापारासंबंधीचे विवरण असते. *द स्टेट ऑफ फूड अँड ॲग्रिकल्चर* ह्या वार्षिकात शेतमालाचे उत्पादन, सेवन, मागणी व व्यापार ह्यांचा विकास व जागतिक प्रवृत्ती, किंमती व भांडवलगुंतवणूक ह्यांसंबंधीचे विश्लेषण आणि योजना व धोरणे ह्यांचा परामर्श असतो. फाओने जागतिक कृषिगणना १९५० व १९६० मध्ये केली होती. पहिले जागतिक कृषिगणनाकार्य १९३० मध्ये 'इंटरनॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ ॲग्रिकल्चर' ह्या संस्थेने केले होते. १९७० मध्ये सुरू करण्यात आलेल्या कृषिगणनेची कार्यवाही चालू आहे.

(९) **वस्तुविभाग :** ह्या विभागात वस्तुविषयक समस्यांचे निरसन करणारी एक समिती असून ती अतिरिक्त धान्यउत्पादक देश व तुटीचे धान्यउत्पादक देश ह्यांमध्ये माहितीचा प्रसार व चर्चा घडवून आणून त्यांच्या ध्येयधोरणांचा समन्वय तसेच आंतरराष्ट्रीय स्तरावर उपाययोजना सुचविते. ह्या समितीचे धान्ये, तांदूळ, लिंबू-जातीची (सायट्रस) फळे, ताग, केनाफ व तज्जन्य धागे, केळी, कठीण धागे व तीळ, तेले व चरब्या, मद्ये व द्राक्षपदार्थ आणि चहा असे दहा वस्तुगटांचे अभ्यास-समूह बनविले आहेत. हे अभ्यास-समूह वस्तूंचे उत्पादन व व्यापारप्रवृत्ती ह्यांचे विश्लेषण करतात; राष्ट्रीय वस्तुविषयक धोरणे व त्यांचे आंतरराष्ट्रीय परिणाम ह्यांचा परामर्श घेतात; वस्तूंची निर्यात व त्यांच्या किंमती ह्यांचे आंतरराष्ट्रीय पातळीवर स्थिरीकरण करण्याचे मार्ग तसेच ह्या वस्तूंची सांख्यिकी, विपणन व प्रमाणीकरण ह्यांविषयी सुधारणा सुचवितात. वस्तु-विभागाने १९७०–८० या काळासाठी एक वस्तुविषयक अभ्यास तयार केला असून त्यात कृषिपदार्थांचे उत्पादन, सेवन आणि व्यापार ह्यांसंबंधीच्या मागील व पुढील काळांतील प्रवृत्तींचे विश्लेषण केले आहे. हा विभाग *कमॉडिटी रिव्ह्यू* नावाचे वार्षिक प्रसिद्ध करतो.

(१०) **पशुउत्पादन व आरोग्य-विभाग :** फाओचा हा विभाग पशुप्रजनन, पशुप्रजननक्षमता, पशुधन व कुक्कुट-व्यवस्थापन ह्यांसंबंधीचे प्रकल्प उभारावयास सहकार्य देतो. गुरांच्या रोगांचे नियंत्रण करण्याकरिता लसी वाटण्याचे काम ह्या विभागाद्वारा अनेक देशांत केले जाते. जागतिक आरोग्य-संघटना व यूनेस्को ह्यांच्या सहकार्याने फाओचा हा विभाग सुरक्षित दुधाचे उत्पादन-प्रक्रिया-व वितरण-कार्य करीत असतो. गुरांना होणाऱ्या प्लूरोन्युमोनिया ह्या रोगासंबंधीचा एक अभ्यास या विभागाने तयार केला आहे; संयुक्तराष्ट्रे विकास-कार्यक्रम—विशेष-निधि-प्रकल्पा-खाली मेक्सिकोत चालू असलेल्या गुरांच्या पक्षाघातीय अलर्करोगाविषयीच्या संशोधनामध्ये हा विभाग विशेष सहकार्य देत आहे. कुक्कुटपालन-क्षेत्रात तर या विभागाने अनेक देशांना आपापले कुक्कुटपालनउद्योग उच्च कार्यक्षमतेच्या पातळीपर्यंत नेण्यास मोठे साहाय्य केले. भारताने गेल्या दहा वर्षांत (१९६१–७०) अंडी-उत्पादन तिपटीने वाढविले. १९६५ पासून थायलंड, भारत, सिंगापूर, तैवान व इंडोनेशिया ह्या देशांतील वराह-उत्पादन–विकासावर हा विभाग, प्रथिन-न्यूनता कमी होण्याच्या दृष्टीने, विशेष भर देत आहे. शेळ्या व बोकड यांच्या संकरजातीची सुधारित पैदास निर्माण करण्यासंबंधीचे प्रयोग ह्या विभागाद्वारा सतत चालू आहेत. नैसर्गिक कुरणे, नवीन चारावैरणीच्या जाती शोधून काढणे ह्यांसारख्या उपायांनी गाई-गुरांच्या आरोग्यात सुधारणा हा विभाग सतत करीत आहे. उष्ण व उपोष्णकटिबंधीय आशिया व आफ्रिका ह्या खंडांतील देशांमध्ये जनावरांना होणाऱ्या प्लेगाने (कॅटलप्लेग) गेली कित्येक वर्षे थैमान घातले होते. अफगाणिस्तान, थायलंड, भारत, इराण, लेबानन, इथिओपिया ह्या देशांतील गुरांचा रोग आटोक्यात आणण्याचे कार्य फाओच्या ह्या विभागाने केले. मध्यपूर्वेकडील देशांत फाओने आपले ४० पशुआरोग्यतज्ञ नियुक्त केले आहेत. नेपाळमध्ये १९६९ साली ३० लक्ष गाईगुरांना कॅटलप्लेग-प्रतिबंधक लस टोचण्यात आली व काठमांडूमध्ये प्रतिबंधक लस-उत्पादनासाठी एक प्रयोगशाळा उभारण्यात आली. जनावरांच्या लाळरोगाची (पायलागेची) भयंकर साथ यूरोपात १९५०–५१ मध्ये उसळली होती; त्या साथीच्या तडाख्यातून केवळ आइसलँड हा देश सुटला होता. या रोगामुळे सु. ४० कोटी डॉलर एवढी मोठी हानी यूरोपीय देशांत झाली. फाओचा विभाग हा रोग आटोक्यात आणण्याचा पराकाष्ठेचा प्रयत्न करीत आहे. ग्रेट ब्रिटनमधील पिर्ब्राइट येथील 'प्राणी-विषाणू-संशोधनकेंद्रा'स (ॲनिमल व्हायरस रिसर्च सेंटर) फाओने सबंध जगास विषाणुविषयक माहिती पुरविणारे केंद्र म्हणून मान्यता दिली आहे. १९५३ साली रोम येथे या रोगाचे नियंत्रण करण्यासाठी फाओतर्फे 'यूरोपीय आयोग' स्थापण्यात आला. या आयोगाद्वारा सुमारे बारा देशांत या रोगाच्या साथीविषयीची माहिती प्रसारित केली जाते. विषाणूंचा शोध, लशींची परिणामकारकता व अधिक संशोधनाकरिता प्रशिक्षण-केंद्रांची स्थापना असे सर्वांगीण कार्य केले जाते. १९६९ मध्ये या आयोगाचे १९ देश सदस्य होते. अंकारा (तुर्कस्तान) येथे लशींचे उत्पादन कायम स्वरूपात होण्यासाठी तसेच अचूक रोगनिदानासाठी स्थायी यंत्रणा उभारण्यात आली आहे.

फाओचे अन्न- व कृषि-विषयक मोठे ग्रंथालय आहे. फाओतर्फे प्रतिवर्षी पंधरा हजार प्रकाशने, नियतकालिके व वृत्तलेख प्रसिद्ध होतात. *द स्टेट ऑफ फूड अँड ॲग्रिकल्चर, वर्ल्ड फिशरीज ॲबस्ट्रॅक्ट, प्रॉडक्शन-, ट्रेड-, ॲनिमल हेल्थ-, फॉरेस्ट प्रॉडक्ट्स-, -स्टॅटिस्टिक्स इयरबुक्स, मंथली बुलेटिन ऑफ ॲग्रिकल्चरल इकॉनॉमिक्स अँड स्टॅटिस्टिक्स* आणि *सेरेस* ही फाओची महत्त्वाची प्रकाशने होत.

फाओ व भारत : भारत फाओचा स्थापनेपासूनचा सभासद आहे. फाओच्या विविध समित्यांवर भारताची निवड झालेली आहे. फाओने आहार–पोषण-क्षेत्रात भारतास मुंबई येथे आरे दुग्धकेंद्र आणि आणंद येथे सहकारी दूध-उत्पादन-केंद्र उभारण्यात मोठ्या प्रमाणावर तांत्रिक साहाय्य दिले आहे. अन्न व शेती संघटनेकडून भारताला, ३ नोव्हेंबर १९७० रोजी झालेल्या एका करारानुसार, २,१२,००० डॉलरचे आर्थिक साह्य मिळणार आहे; त्यात तांत्रिक माहितीचाही समावेश असून ते भारतातील पुढील चार प्रकल्पांसाठी देण्यात येणार आहे : (१) कृषक-प्रशिक्षण व विस्तारसेवा, (२) माशांची अंडी उबविण्याची केंद्रे स्थापन करणे, (३) उदयपूर येथे ग्रामीण युवकमंडळे स्थापन करणे व (४) पंजाबमधील राखरा येथे तरुण शेतकऱ्यांकरिता प्रशिक्षण-केंद्र उभारणे. भारत या प्रकल्पांसाठी स्वतःचे असे ४५ लक्ष रुपयांचे साह्य करणार आहे.

गद्रे, वि. रा.

अन्नविषबाधा : अन्नपदार्थांबरोबर किंवा अन्नातून विषारी द्रव्ये शरीरात गेली असता जी विकृती उत्पन्न होते तिला 'अन्नविषबाधा' म्हणतात. फणसाचे गरे, काही प्रकारचे मासे, अंडी इ. अन्नपदार्थ खाण्यात आल्याने काही लोकांच्या अंगावर खाजरी चकंदळे उठतात. मद्य हे थोड्या प्रमाणात घेतल्यास अन्न समजले जाते, त्याच्या अतिरिक्त सेवनानेही यकृताच्या तंतुमयतेचा विकार होतो. मोहरी, वेलदोडे व सुंठ यांसारख्या निरुपद्रवी वाटणाऱ्या पदार्थांचे मसाले खाल्ल्यानेही हा विकार होण्याचा संभव असतो. पण या सर्व विकारांना 'अन्नविषबाधा' म्हटले जात नाही. शिळ्या झालेल्या अन्नातील प्रथिनांचे जंतूंमुळे विघटन झाल्याने विषारी पदार्थ निर्माण होतात व त्यांच्यामुळे जी लक्षणे उत्पन्न होतात त्यांना या विषारी द्रव्यांवरून 'अन्नविषबाधा' असे प्रथम म्हटले जात असे. परंतु ही एक चुकीची समजूत होती. सूक्ष्मजंतूंमुळे अन्न कुजत असताना अतिशय अपायकारक पदार्थ निर्माण होतात, हे खरे. परंतु त्यांत एवढी दुर्गंधी उत्पन्न होते व त्याची चव इतकी बिघडते की, त्या स्थितीस पोहोचलेले अन्न मनुष्यास तोंडात घालवणार नाही. मृत प्राण्यांच्या शरीरांतील प्रथिने विघटित होत असता निर्माण होणाऱ्या पदार्थांना 'टोमेन' म्हणत; म्हणून अन्नविषबाधेला 'टोमेन-विषबाधा' ही म्हणत. दुसऱ्या महायुद्धात, शीतपेटीत सुरक्षित ठेविलेले बंद मांसाचे

डबे घेऊन जाणाऱ्या जहाजास सुरुंग किंवा टॉर्पेडो लागल्यास तसेच किनाऱ्यावर उतरवून ठेवण्यात येत. अन्नाची तीव्र चणचण असल्याने यासारख्या मांसाच्या काटेकोर परीक्षणाकडे कानाडोळा केला जाई व हे मांस खाण्यात आलेल्या शिपायांना काही काल ज्वर व ⇨ *अतिसारा*ची बाधा होत असे. परंतु हा परिणाम मांसातील विघटित प्रथिनांचा की काही अज्ञात जंतूंच्या अंतर्विषाचा, हे निश्चितपणे सांगता येत नाही.

जंतूंनी, रासायनिक द्रव्यांनी, विषारी फळांनी, विषारी कवकांनी, दूषित शेल माशांनी अन्न दूषित झाले असल्यास जठर व आंत्र यांच्या तीव्र शोथामुळे (दाहामुळे) जी आकस्मिक लक्षणे होतात त्यांना 'अन्नविषबाधा' म्हणतात. मळमळणे, पोटात तीव्र वेदना होणे, स्पर्शाने किंवा दाबल्याने वेदना होणे, उलटी, अतिसार, अशक्तता व भोवळ ही लक्षणे सामान्यतः होतात. कवकाच्या विषबाधेत दृष्टी मंद होऊन मदात्ययाची (अती मद्यपान केल्यासारखी) लक्षणेही दिसतात.

ही लक्षणे टोमेनमुळे होत नाहीत, हे आता सिद्ध झाले आहे. मनुष्याचे पचन तंत्र टोमेन पचवू शकते. विघटित होत असलेले अन्न जंतूंनी दूषित होते व त्यामुळे विषबाधा होते. (१) विषयुक्त अन्न म्हणजे पालीसारखे काही प्राणी अथवा प्राणिज उत्सर्ग अन्नात मिसळलेले असणे, विषारी भूछत्र्या, बोरे, शंखजीव यांसारखे पदार्थ यांनीही अन्न विषयुक्त होते. (२) मुख्यतः पुंजगोलाणू या जंतूंच्या व कर्कटीरूप किंवा कुपीसारख्या आकाराच्या जंतूंच्या वाढीमुळे अन्नात जंतुविष तयार होते. कॅडमियमाची कल्हई केलेल्या भांड्यात अन्न फार वेळ राहिल्यास ते कळकते व कॅडमियम-खनिज पोटात गेल्याने विषबाधा होते. डब्यामध्ये बंद करून ठेवलेल्या अन्नात हा दोष उत्पन्न होण्याचा संभव अधिक असतो. कल्हई फार कमी झालेल्या भांड्यात ताकासारखे आंबट पदार्थ ठेवल्यास तेही कळकण्याचा धोका असतो. या प्रकारे झालेल्या विषबाधेस 'विषसम-अन्नाने झालेली बाधा' असे म्हणता येते. (३) विषाक्त अन्न खाण्यात आल्याने अन्नविषबाधा होते. याला 'अन्नविषबाधा' म्हटले तरी वास्तविक हा एक आंत्रज्वरासारखाच (टायफॉइडासारखाच) दूषित अन्नातील जंतूंमुळे होणारा रोग आहे. या जंतूंना '*सालमोनेला*-समूह जंतू' म्हणतात. हे नाव ते जंतू शोधून काढणाऱ्या शास्त्रज्ञावरून पडलेले आहे. रासायनिक विघटनामुळे अन्नविषबाधा होते, ही समजूत चुकीची आहे. वास्तविक आंत्रज्वर किंवा आमांश हे जसे स्वतंत्र रोग आहेत तसाच *सालमोनेला* जंतूंनी दूषित अन्नामुळे होणारी अन्नविषबाधा हाही स्वतंत्र रोग आहे. विशेषतः ज्यांचे मांस खाण्यासाठी उपयोगात आणले जाते अशा गाई, डुकरे अशा जनावरांत आढळणारा हा जंतू असून रोगाने पछाडलेले जनावर मारले गेल्यास त्याच्या मांसात हे जंतू वाढतात व मनुष्याने तसे मांस खाल्ल्यास त्याला रोग होतो. उंदरांच्या लेंड्यांतूनही या रोगाचे जंतू पसरणे संभवते. कोंबड्या, बदके इत्यादींची अंडीही या प्रकारच्या विषबाधेस फार कारणीभूत होतात.

जंतूंनी होणाऱ्या विषबाधेत पुंजगोलाणूंनी होणारी विषबाधा विशेष आढळते. स्वतःला रोगजंतूंपासून रोग न होणाऱ्या, परंतु दुसऱ्याला मात्र त्या जंतूंमुळे रोग उत्पन्न करू शकणाऱ्या व्यक्तीस रोगवाहक व्यक्ती म्हणतात. अशा व्यक्तीचा स्वयंपाक करणे, वाढणे यांसारख्या गोष्टींत संबंध आल्यास हा रोग होऊ शकतो.

कुपीरूप जंतूंनी होणारी विषबाधा अधिक भयंकर असते, पण ती क्वचितच होते. जंतूंचे अंतर्विष पचन तंत्रावर तर परिणाम करतेच पण ते शोषिले जाऊन शरीराच्या इतर भागांसही अपाय करते. या जंतूंच्या वाढीसाठी ऑक्सिजन नसलेल्या वातावरणाची आवश्यकता असते त्यामुळे बंद केलेल्या डब्यातील अन्नातून ही विषबाधा होण्याचा अधिक संभव असतो.

निरनिराळ्या प्रकारच्या अन्नविषबाधा, त्यांची कारणे, बाधा होण्याची कारणे, रोगचिन्हे, ती सुरू होण्यास लागणारा काल व इतर विशेष कोष्टकात दिलेले आहेत.

अन्नविषबाधेचे प्रकार, कारणे, रोगचिन्हे व ती सुरू होण्यास लागणारा काल व इतर विशेष

प्रकार	कारणे	बाधा कशी होते	रोगचिन्हे	चिन्हे दिसण्यास लागणारा अवधी	इतर विशेष
१	२	३	४	५	६
१. विषयुक्त अन्न	(अ) पालीसारखे प्राणी, उंदरांच्या लेंड्या अन्नात पडल्याने (आ) भूछत्र्या, कवक, विषारी बोरे खाण्यात आल्याने (इ) शंखजीवी पदार्थ खाल्ल्याने		तीव्र पोटशूळ, अतिशय तहान, रक्तशर्करा एकदम कमी होते ओठांची थरथर	६ ते १५ तास ५ मिनिटे ते १–२ तास	अन्नपदार्थ झाकून सुरक्षित ठेवणे आवश्यक
२. विषसम अन्न	(१) पुंजगोलाणू *(स्टॅफिलोकॉकस)*	रोगवाहक आचारी, वाढपी, असंरक्षित अन्न : विशेषतः बासुंदी, बटाट्याची रायती–कोशिंबिरी, लोणची, नीरा, ताडी	मळमळ, उलट्या, तीव्र अतिसार, अशक्तता	१/२ ते ४ तास	रोग सांसर्गिक नसतो; लहान बालके व अशक्त वृद्ध व्यक्ती ह्यांत गंभीर स्वरूप होऊ शकते
	(२) कुपीरूप जंतू *(क्लॉस्ट्रिडियम बोट्युलिनम)*	जंतू वायुविहीन स्थितीत वाढतात; डब्यातून बंद केलेले अन्न विशेष धोकादायक; बीजाणू साध्या उकळण्याने मरत नाहीत	अशक्तता, दृष्टिदोष (दोन प्रतिमा दिसणे), गिळताना व श्वास घेताना त्रास, उभे राहिल्यास तोल जाणे	१२ ते ४८ तास	अन्नविषबाधेचा अतिशय तीव्र प्रकार; उपयुक्त चिकित्सा नाही; बंद डब्यातील अन्न आतून उघडताना हवा बाहेर आल्यास फेकून द्यावे; इतर खाण्यापूर्वी ६–७ मिनिटे उकळू द्यावे

अन्नविषबाधेचे प्रकार—पुढे चालू

१	२	३	४	५	६
	(३) मृत-जंतू जंतूचे अंतर्विष		सत्वर व तीव्र	२ ते ६ तास	जंतू जिवंत नसल्याने वाढत नाहीत; रोगी बरा होण्याची शक्यता
	(४) कॅडमियमाचे डबे व उकळलेले अन्न		पोटात वांब, तीव्र उलट्या व अतिसार	१/२ तास	
३. विषाक्त अन्न	(१) अन्नजीवाणू-जंतू (*सालमोनेला*) क्वचित	मांसाच्या सांजोऱ्या, भाजलेली कोंबडी, वाळविलेली अंडी यांसारखे अपूर्ण शिजविलेले अन्न	जठर व आंत्र यांचा शोथ; ज्वर, मळमळ, उलट्या, शूळ, क्वचित तीव्रशूल	१२ ते ४८ तास	आंत्रज्वरासारखाच एक सांसर्गिक रोग; रोग्याने अन्न हाताळल्यास रोग फैलावण्याचा संभव
	(२) पुरीष मालाणू (*स्ट्रेप्टोकॉकस फीकॅलिस*)	उंदरासारख्या प्राण्यांच्या विष्ठेने दूषित अन्न; गोड पदार्थांत जंतूंची शीघ्र वाढ होते	अतिसार, विष्ठेतून श्लेष्मा (चिकट स्राव)	५ ते १८ तास	अन्न शिजविणारे व वाढणारे यांच्यात स्वच्छता आवश्यक; ५५° से. तापमान अर्धा तास राहिल्यास जंतू मरतात
	(३) *सालमोनेला* जंतूंचे अंतर्विष; मृत-जंतू		विरामी शूल वेदना व अतिसार; ज्वर कमी अगर मुळीच नाही	२ ते ६ तास	क्वचित १ व ३ हे दोन्ही प्रकार एकाच वेळी होऊन निदान करणे कठीण होते

चिकित्सा : विषयुक्त अन्नामुळे होणारी विषबाधा होऊ नये अशी काळजी घेणे हे विषबाधेनंतर करण्याच्या उपायांहून अधिक महत्त्वाचे असते. जंतूंमुळे होणाऱ्या विषसम-अन्न-विषबाधेत (पुंजगोलाणूंच्या विषबाधेत) लक्षणांवरून चिकित्सा करतात. स्ट्रेप्टोमायसीनाचाही उपयोग करतात. कुपीरूपी जंतूंमुळे झालेल्या विषबाधेत चिकित्सा विशेषेकरून यशस्वी होत नाही. जंतूंपासून सिद्ध केलेली प्रतिविषेच उपयुक्त ठरण्याचा संभव असतो. परंतु क्वचितच होणाऱ्या या प्रकारच्या रोगात ती ऐन वेळी व पुरेशा प्रमाणात मिळणे असंभवनीय असते. अन्नविषजंतू किंवा सालमोनेलाने होणाऱ्या विषाक्त विषबाधेत क्लोरोमायसेटीन या द्रव्याचा उपयोग करतात व ते जंतुनाशक असल्याने ह्या चिकित्सेत पुष्कळ यश येते.

व्यक्तिगत काळजी : अन्न शिजविणाऱ्या व वाढणाऱ्या व्यक्तींनी व आपण स्वतः नेहमी स्वच्छ राहावे. नखांतून घाण न साठेल एवढीच नखांची लांबी ठेवलेली चांगली. अन्नपदार्थ हाताळण्यापूर्वी नेहमी हात स्वच्छ धुवावे. अन्नपदार्थ उघडे ठेवू नये. त्यावर शिंकू-खोकू नये.

अन्नपदार्थांसंबंधी : हात पुसण्याची, भांडी उचलण्याची व ताटे पुसण्याची फडकी स्वच्छ व शक्यतो वेगवेगळी असावीत. पदार्थ चमच्याने चाखून पाहिलेला असल्यास उष्टा चमचा पुन्हा अन्नात घालू नये. हातावर काही जखम, व्रण, इसब वगैरे असेल तर त्यामुळे अन्न संसर्गदूषित होणार नाही याची विशेष काळजी घेतल्यावाचून अन्नाला स्पर्श न करणे हितावह असते. मांजर, कुत्री इ. घरगुती पाळीव प्राणी व उंदीर, झुरळे यांसारखे प्राणी यांना अन्नापर्यंत जाऊन देण्यात धोका असतो.

अन्न शीतपेटीत ठेवण्याची सोय असेल तर चांगलेच, परंतु अशी सोय नसली तर ते झाकून सुरक्षित ठेवण्याची काळजी घेणे आवश्यक असते. ताटे, वाट्या व स्वयंपाकाची भांडी उपयोग संपल्याबरोबर स्वच्छ धुवून कोरडी करावीत. दूध व दुधापासून बनविलेले पदार्थ शीतपेटीतच चांगले राहतात. बिघडलेले किंवा नासलेले पदार्थ शीतपेटीतूनही काढून टाकावे.

घरीच अन्न डब्यातून बंद करण्याची पद्धती भारतात फारशी रूढ नाही. या पद्धतीत डबे बंद करण्यापूर्वी स्वच्छ धुऊन शक्य तर दाबयुक्त भांड्यांत उकळणे, अन्न निर्जंतुक असणे व अन्न भरलेले डबे पुन्हा गोठविण्यापूर्वी हवाबंद करणे आवश्यक असते. भारतात लोणची–मुरंब्यांसारखे पदार्थ स्वच्छ बरण्यांतून झाकून, फडक्याने बांधून ठेवतात. लोणच्यातील मोहरी, मीठ, तेल इ. पदार्थ व मुरंब्यातील साखरेची संहती (प्रमाण) जंतूंची वाढ होऊ देत नाहीत. इतर अन्नपदार्थ गोठवून व इतर काळजी घेऊन सुरक्षित ठेवावे लागतात [→ खाद्यपदार्थ-उद्योग].

आयुर्वेदीय चिकित्सा : पहा : विषतंत्र—सविष अन्नपरीक्षा—परिणाम.

आपटे, ना. रा.

पशूंतील अन्नविषबाधा : *क्लॉस्ट्रिडियम बोट्युलिनम* या कर्कटीरूप किंवा कुपीरूप जंतूंमुळे कुजलेली हाडे खाण्यामुळे होणाऱ्या रोगास 'विशिष्ट अन्नविषबाधा' (बोट्युलिझम) म्हणतात. दक्षिण आफ्रिका व टेक्ससमधील काही भागांत फॉस्फरसन्यूनता असलेल्या कुरणांत चरणाऱ्या गुरांमध्ये होणारा रोग स्थानिक प्रकारचा असतो. पश्चिम ऑस्ट्रेलियात या रोगामुळे असंख्य मेंढ्या मरून मोठे नुकसान झाले, पण रोगाचे कारण १९२८ मध्ये निश्चितपणे कळले. घोडी व मेंढ्या हाडे खाऊन आजारी पडतात, त्यांना एकाएकी पक्षाघात होऊन ती मरतात, असेही त्या वेळीच आढळले. कुजलेले वा सडलेले अन्न व घाणेरडे पाणी यांतही विषारी पदार्थ आढळले. सडलेले गवत खाऊन काही जनावरांना रोग झाला होता; ते गवत इतर जनावरांना चारण्याने तसाच रोग होतो, असे प्रत्ययास आले. रोगजंतू मेलेल्या जनावरांच्या प्रेतांत आढळतात व त्यांची वाढ ऑक्सिजनाशिवाय होत असल्यामुळे जंतू जमिनीत, तसेच जमिनीवर पडलेल्या हाडांत पुष्कळ दिवस जगू शकतात. हिवाळ्यात कुरणातील चराऊ गवत त्यातील फॉस्फरसमुळे पुष्टिकारक असते. नंतर मात्र त्याची होणारी न्यूनता मेलेल्या गाई-बैलांची हाडे चघळून, पूर्ण करण्याचे जनावरांचे प्रयत्न चालू असतात. हाडे चघळण्याची ही प्रवृत्ती खनिजांची उणीव भागविण्यापुरतीच असते. वाढीला आवश्यक असणारी खनिज द्रव्ये, विशेषतः फॉस्फरस व कॅल्शियम, ही अन्नातून पुरेशी न मिळाल्यामुळे इतस्ततः पडलेली हाडे खाऊन गाई, म्हशी, घोडी, कुत्री, डुकरे व मेंढ्या ह्यांनी ही उणीव पुरी केल्यास हाडांमधून रोगजंतू शरीरात जाण्यामुळे त्यांना रोग होतो. बिघडलेल्या मुरघासातही (मुरविलेल्या वैरणीतही) जंतू असतात. तसेच उंदीर–घुशींमुळे साठविलेले अन्न दूषित होते; असे अन्न खाऊनही रोग संभवतो.

लक्षणे : दूषित पदार्थ खाण्यात आल्यानंतर थोड्याच तासांमध्ये जनावराचा मृत्यू होऊ शकतो किंवा क्वचित एकदोन दिवसांतही संभवतो. मृत्यू झाला नाही तर चारा न खाणे, मलावरोध, अशक्तता, शरीर लुळे पडणे ही लक्षणे होतात. कमरेखालील भागातील शक्ती नाहीशी झाल्यामुळे जनावराला उठता येत नाही, बळेच उठवले तर तोल जाऊन ते पडते व १० ते १५ दिवसांत मरण पावते. जनावर क्वचितच बरे होते. जबडा, जीभ व घसा ह्यांचा अंगवध होतो (लुळे पडतात), स्नायू अशक्त होतात. शरीरात गेलेल्या किंवा विमुक्त झालेल्या विषाच्या प्रमाणावर रोगलक्षणांचे गांभीर्य अवलंबून असते.

शवपरीक्षा : मेलेल्या जनावराच्या शरीरात रोगाची विशेष चिन्हे आढळत नाहीत. जनावर बरेच दिवस पडून राहिलेले असल्यास, त्याचे फुप्फुस व आसपासचा भाग रक्ताळलेला आढळतो.

निदान : रोगाचे निदान निश्चित करण्याकरिता रोगी जनावराच्या शेणातील दूषित द्रव्य गिनीपिग वा उंदीर यांस टोचल्यानंतर त्यांना रोगलक्षणे होतात.

चिकित्सा : औषधांचा विशेष उपयोग होत नाही, म्हणून प्रतिबंधक उपाय करणे हा एकच मार्ग आहे. त्याकरिता जनावरांना उत्तम चंदीचारा भरपूर प्रमाणात देतात. तसेच आवश्यक खनिज द्रव्ये प्रमाणशीर देतात, फॉस्फरसयुक्त कॅल्शियम अन्नातून देतात. जवळपास रोगप्रादुर्भाव असल्यास जनावरांना प्रतिविष टोचतात.

रोगप्रतिबंध : हिवाळ्यात हाडांचा भुगा खाऊ घातला तर रोगप्रतिबंध होतो, असे सर अर्नाल्ड थायलर यांना तसेच उंडर्स्टपूर्ट (दक्षिण आफ्रिका) येथील संशोधकांना आढळून आले.

खळदकर, त्रिं. रं.

संदर्भ : 1. Dewberry, E. B. *Food Poisoning,* London, 1959. 2. Ghosh, B. N. *A Treatise on Hygiene and Public Health,* Calcutta, 1959. 3. Hagan, W. A.; Bruner, D. W. *Infectious Diseases of Domestic Animals,* London, 1951.

अन्नविषयक धोरण (भारतीय) : कृषिप्रधान भारताला अन्नसमस्येस गेली अनेक दशके तोंड द्यावे लागत आहे. अन्नसमस्येचा विचार करताना प्रामुख्याने गहू, तांदूळ व कडधान्ये यांना प्राधान्य द्यावे लागेल. कारण लोकांच्या एकूण अन्नावरील खर्चातील जवळजवळ ८५ टक्के खर्च या धान्यांवर होतो. वाढत्या लोकसंख्येचा शेतीवर पडणारा ताण, वारंवार पडणारी अवर्षणे, अनियमित पाऊसपाणी आणि वनस्पतीवरील रोगांनी होणारी हानी, यांमुळे कृषिउत्पादनाची पातळी नेहमी खाली राहिली आहे. उत्पादन, वितरण आणि किंमतीची पातळी ही अन्नसमस्येची विविध अंगे म्हणता येतील.

या शतकाच्या प्रारंभापासून दर दहा वर्षांत लोकसंख्या ६·४ टक्क्यांनी पण धान्योत्पादन मात्र २·३ टक्क्यांनी वाढले. म्हणजे लोकसंख्यावाढीचे प्रमाण धान्योत्पादन-वाढीच्या तिप्पट होते. १९५१ पासून दर वर्षी लोकसंख्या ८० लाखांनी वाढत आहे असे दिसते. म्हणजे दर वर्षी ५० लक्ष टन जादा धान्याची गरज आहे. परंतु सरासरीने प्रत्येकाला दर वर्षी गरजेइतके धान्य मिळेल, एवढे उत्पादन होत नाही. १९३७ मध्ये ब्रह्मदेश वेगळा झाल्याने व १९४७ मध्ये हिंदुस्थानची फाळणी झाल्याने शेष भारतात अन्नसमस्या अधिक जटिल झाली. दर हेक्टरी उत्पादनक्षमता कितीतरी कमी आहे. मागासलेल्या पद्धतीची शेती हे प्रमुख कारण. शेतकऱ्यांना दारिद्र्यामुळे खते, सुधारलेली बी-बियाणी, यांत्रिक अवजारे वगैरेंचा वापर करता येत नाही. अपुरे पाऊसपाणी व पाणीपुरवठा-योजनांचा अभाव यांमुळे हजारो वर्षे सतत वापरात असलेल्या निकृष्ट जमिनीतून पुरेसे पीक निघत नाही. शेतीची वर्षानुवर्षे होत असलेली विभागणी, शेतकऱ्यांचे अज्ञान, कर्जबाजारीपणा व जाचक ➪ *भूधारण-पद्धती* यांचा धान्योत्पादनावर वाईट परिणाम झाला आहे. सदोष अन्न-वितरणामुळे अन्नसमस्या अधिक तीव्र झाली आहे. वाहतुकीची व धान्यसाठा करण्याची अपुरी साधने आणि बाजारातील अनेक मध्यस्थांचे अस्तित्व यांमुळे शेतकऱ्यांना मालाची वाजवी किंमत मिळत नाही. उलटपक्षी धान्याच्या कमतरतेमुळे व्यापाऱ्यांना भरमसाट किंमतीत माल विकता येतो. परिणामी उत्पादक व ग्राहक यांच्यापेक्षा मध्यस्थ गबर होऊन बसतात. ग्राहकांना गैरवाजवी किंमत द्यावी लागते.

१९५० साली चलनपुरवठा रु. १,९८० कोटी होता, तो एप्रिल १९७४ मध्ये रु. ११,२९४ कोटींवर गेल्याने लोकांची खरेदीशक्ती वाढली आहे. सरकारी धोरणामुळे व भाववाढीमुळे शेतकऱ्यांच्या आर्थिक परिस्थितीत सुधारणा झाल्याने बाजारातील धान्यआवक कमी झाली आहे. परिणामी धान्याच्या किंमती वाढत आहेत. अशोक मेहता-समितीने म्हटल्याप्रमाणे धान्याच्या किंमती एकाच दिशेने व एकाच प्रमाणात बदलत नाहीत, यावरून धान्यवितरण व वाहतूक सुधारलेली नाही, हे उघड आहे.

अन्नधोरणाचा आढावा व प्रगती : दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी अन्न-धोरण अस्तित्वात असे नव्हतेच. टंचाईच्या काळात लोकांचा नेहमीचा आहार कमी न होईल व असंतोष पसरणार नाही, एवढ्यापुरतेच सरकारी धोरण मर्यादित असे. १८७० नंतर दुष्काळांची मालिकाच सुरू झाली. तरीही ब्रिटिश सरकार अन्नधान्याच्या बाबतीत उदासीनच होते. त्याची प्रमुख कारणे अशी : अनेक वर्षे चालत आलेले ➪ *अनिर्बंध अर्थ-व्यवस्थेचे* धोरण; देशातील स्वायत्त प्रांत व पाचशेंहून अधिक संस्थाने यांमुळे सरकारला हस्तक्षेप करताना येणाऱ्या अडचणी; बंगालच्या दुष्काळापर्यंत अन्नपुरवठ्याबाबत बांधले गेलेले आशावादी ठोकताळे; विपुल धान्याच्या प्रांतांतील शासकांचा असहकार; धान्य-किंमती वाढल्या की शेतकऱ्यांचा फायदाच होतो असा सरकारचा विश्वास. पहिले अन्न-नियंत्रण फारच उशिरा म्हणजे १९४३ साली अस्तित्वात आले. १९४२ पासून प्रतिकूल हवामानामुळे धान्योत्पादन कमी झाले व धान्यटंचाई भासून किंमती वाढू लागल्या. ब्रह्मदेशातून येणारी आयात बंद झाल्याने जवळजवळ दुष्काळी परिस्थिति निर्माण झाली. बंगालच्या दुष्काळामध्ये लोकांची अपरिमित हानी झाली; युद्धात गुंतलेल्या सैन्याकरिता गहू व तांदूळ यांचा वापर जास्त होऊ लागला; विपुल धान्य असलेले प्रांत असहकाराचे धोरण अनुसरू लागले आणि ➪ *काळा बाजार* वाढू लागला. अशा गंभीर परिस्थितीतून सरकारी धोरणाचा उदय झाला. त्या वेळेपासून आजपर्यंत नियंत्रणे वाढतच आहेत. इतर देशांप्रमाणेच भारतातही अन्ननियंत्रण व धोरण युद्धकाळातच अस्तित्वात आले.

अन्नधान्य-अधिशासनात धान्याचे उत्पादन, वितरण व किंमत-नियंत्रण यांचा समावेश होतो. बहुसंख्य लोकांच्या जीवनमानात धान्यावरील खर्चाचे प्रमाण महत्त्वाचे असते. म्हणूनच देशाच्या आर्थिक स्थैर्याकरिता धान्य-किंमत स्थिर असणे जरुरीचे आहे.

पहिला धान्यनियंत्रण-हुकूम १९४२ साली सुरक्षा-कायद्यान्वये (डिफेन्स ऑफ इंडिया रूल) काढण्यात आला व सर्व ठोक व्यापाऱ्यांनी धान्य-साठ्यांची माहिती वेळोवेळी सरकारला द्यावी, अशी व्यवस्था करण्यात आली. १९४६ साली हा हुकूम रद्द करण्यात येऊन त्याऐवजी आवश्यक पुरवठा-(तात्पुरते अधिकार)-कायदा [इसेन्शिअल सप्लाइज (टेंपररी पॉवर्स) ॲक्ट] अंमलात आला.

अन्नधोरणाच्या विकासातील महत्त्वाचा टप्पा म्हणजे १९४२ साली उघडलेले अन्नखाते. १९४३ साली व्यापार खात्याचे काम अन्नखात्याकडे सोपविण्यात आले. धान्याच्या किंमतीवर नियंत्रण, धान्यवितरण व पुरवठा ही अन्नखात्याची प्रमुख कामे होती.

सरकारच्या 'अधिक धान्य पिकवा' या मोहिमेला १९४३ च्या सुमारास चालना मिळाली. पाणी, खत, बी–बियाणे, अवजारे यांचा अल्प-मुदतीच्या योजनांद्वारा पुरवठा वाढवून तात्काळ धान्योत्पादन वाढेल,

अशी योजना आखण्यात आली. योजनेच्या पहिल्या टप्प्यात सघन शेतीला उत्तेजन देणे, धान्याखालील जमीन वाढविणे व ओसाड जमीन लागवडीला आणणे यांचा समावेश होता. पण अपुरा पैसा, धरसोडीचे धोरण, एकसूत्रतेचा अभाव व अनिश्चित पाऊस वगैरे कारणांमुळे ही मोहीम यशस्वी झाली नाही. या मोहिमेची सर्व जबाबदारी प्रांतांकडेच होती. १९४७ पर्यंत ह्या मोहिमेवर रु. ३·९० कोटी खर्च करण्यात आला. पण प्रत्यक्ष उत्पादन मात्र ३० ते ८० लक्ष टनांनी घटलेच.

१९४३ च्या बंगालच्या दुष्काळी परिस्थितीतून उद्भवलेल्या समस्येचा विचार करण्याकरिता अन्नधान्य-धोरण-समिती नेमण्यात आली. या समितीने मूलग्राही योजना आखून सरकारने धान्यखरेदी करावी व मोठ्या शहरांतून रेशनिंग सुरू करावे असे सुचविले. मूलग्राही योजनेद्वारा देशभर धान्य-वाहतूक सुलभ व्हावी, तुटीच्या प्रदेशांना तातडीने मदत मिळावी व आयात केलेल्या धान्याचे वितरण समानतेने व्हावे यासाठी प्रयत्न केला गेला. परिणामी या समितीच्या आदेशानुसार मूलग्राही योजना देशभर लागू व्हावी, धान्यखरेदीवर केंद्र सरकारचे लक्ष असावे, एक लाखाहून अधिक लोकसंख्या असलेल्या शहरांतून शिधावाटप सुरू व्हावे व महत्त्वाच्या धान्य-किंमती सरकारने ठरवून द्याव्यात, असे धोरण सरकारने अंगीकारले. देश स्वतंत्र झाला त्या वेळी शहरांतील व खेड्यापाड्यांतील पंधरा कोटी लोक रेशनिंगखाली आले होते. डिसेंबर १९४७ मध्ये शिधावाटप रद्द करण्यात आले, पण धान्याच्या किंमती भराभर वाढल्याने ते पुन्हा सुरू करण्यात आले. पहिल्या पंचवार्षिक योजनेच्या काळात (१९५१–५६) अन्नधान्याच्या बाबतीत परिस्थिती पुष्कळच सुधारल्यामुळे १९५४ मध्ये नियंत्रणे शिथिल करण्यात आली.

स्वातंत्र्यानंतर 'अधिक धान्य पिकवा' मोहिमेला नव्याने चालना मिळाली. १९४७ च्या दुसऱ्या अन्नधान्यधोरण-समितीच्या शिफारशीनुसार पाणीपुरवठा-योजना, पीकसंरक्षण-योजना आणि उत्पादन-स्पर्धा या मार्गांनी दर हेक्टरी उत्पादन वाढविण्याचे प्रयत्न करण्यात आले. १९५१ अखेरीस देश अन्नधान्याच्या बाबतीत स्वयंपूर्ण होण्यासाठी दोन वर्षांत ७२ लक्ष टन जादा उत्पादनाचे उद्दिष्ट निश्चित करण्यात आले, पण उत्पादन केवळ उद्दिष्टाच्या २५ टक्क्यांनी वाढले.

पहिल्या योजनेमध्ये शेती व समाजविकासाला प्रमुख स्थान देण्यात आले. अनुकूल पर्जन्यमानामुळे उत्पादन अपेक्षेपेक्षाही जास्त वाढले. योजनेच्या काळात उत्पादन एकूण ५ कोटी ४० लक्ष टनांवरून ६·५ कोटी टनांवर गेले; धान्याच्या आयातीची गरज फारच कमी झाली. साहजिकच दुसऱ्या योजनेत उद्योगधंद्यांना प्राधान्य व शेतीला दुय्यम स्थान देण्यात आले. शेतीवर ११·८ आणि कालवे व पाटबंधाऱ्यांवर १५ टक्के खर्च करण्याचे ठरले. योजनेच्या शेवटी धान्योत्पादन १ कोटी ५५ लक्ष टनांनी वाढेल, असा अंदाज होता. पण १९५७ च्या सुमारास धान्यटंचाई अकस्मात भासू लागली व किंमती वाढू लागल्या. १९५७ च्या अन्नधान्य-चौकशी-समितीच्या मते बाजारातील कमी धान्य-आवक; योजनेद्वारा भांडवल-गुंतवणूक जास्त झाल्याने लोकांची वाढलेली खरेदी-शक्ती; सरकारतर्फे आर्थिक साहाय्य मिळत असल्याने शेतकऱ्यांना धान्य विकण्याची गरज न भासणे; १९५५ ते ५७ च्या काळातील प्रतिकूल हवामान व पाऊस इ. कारणे धान्य-किंमतींच्या वाढीला जबाबदार होती. यांवर किंमत-स्थैर्यमंडळ नेमून साठेबाजी व सट्टेबाजी यांना आळा घालावा; मध्यवर्ती अन्न-सल्लागार-समिती स्थापावी; प्रतिवर्षी २० ते ३० लक्ष टन आयात-धान्याची समीकरण-भांडारे (बफर स्टॉक्स) उभारावीत, स्वस्त धान्यदुकाने व सहकारी संस्थांमार्फत धान्यवाटप करावे आणि धान्यवाढीच्या सर्व प्रयत्नांना प्रोत्साहन द्यावे, असे उपाय समितीने सुचविले. दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेतील महत्त्वाची घटना म्हणजे अमेरिकेच्या ⇨ *पी. एल्. ४८०* अन्वये झालेला धान्यकरार. यानुसार २ कोटी ७० लक्ष टन धान्य १९६० पर्यंत आयात केले गेले. अजूनही या प्रकारे धान्य-आयात होतेच आहे.

तिसऱ्या योजनेत पुन्हा शेतीला प्राधान्य देण्यात येऊनही धान्योत्पादन न वाढता परिस्थिती जास्तच गंभीर झाली. १९६४ पर्यंतची एकूण तूट ३१ लक्ष टन होती. दरसाल धान्य-किंमती १५ ते २० टक्क्यांनी वाढल्या. १९५७ च्या अन्नधान्य-चौकशी-समितीने दाखविलेल्या अन्न-टंचाई निर्माण होण्याच्या उपर्युक्त कारणांमध्ये या खेपेस लोकसंख्येची व शहरांतील वस्तीची वाढ, आजपर्यंतच्या असफल ठरलेल्या कृषियोजना आणि व्यापाऱ्यांनी जादा नफ्यासाठी केलेली साठेबाजी यांचीही भर पडली. यावर सरकारने थोड्या विलंबाने पुढील उपाय योजले : मोठ्या शहरांतून शिधावाटप सुरू करणे, धान्य-आयात वाढवून प्रतिवर्षी ३० ते ४० लक्ष टनांपर्यंत धान्यसाठा वाढविणे, मोठ्या प्रमाणात धान्यखरेदी करणे, अधिक गुदामांची सोय करणे, महत्त्वाच्या धान्यकिंमतींच्या कमाल व किमान मर्यादा आखून देणे, अन्न-निगम स्थापून सरकारला धान्य-व्यापारात महत्त्वाचे स्थान मिळवून देणे, स्वस्त धान्यदुकानांची संख्या वाढविणे, सहकारी सोसायट्यांना जास्त सवलत देणे इत्यादी.

भारतीय अन्न-निगम (फूड कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया) १९६५ मध्ये स्थापण्यात आला. त्याचे भांडवल रु. १०० कोटी असून धान्यखरेदी, साठा, वाहतूक, विक्री वगैरे कामे त्याच्याकडे सोपविण्यात आली. १९६५–६७ ही दोन वर्षे सोडल्यास १९६९–७० मध्ये अन्नधान्य-उत्पादनात सुधारणा होऊन उत्पादनाने दहा कोटी टनांची मर्यादा गाठली, हे पुढील तक्त्यावरून स्पष्ट होईल :

भारतातील अन्न-उत्पादन (१९५१–७०)

वर्षे (जून ३० अखेर)	अन्न-उत्पादन (लक्ष मेट्रिक टन)	वर्षे (जून ३० अखेर)	अन्न-उत्पादन (लक्ष मेट्रिक टन)
१९५१	५४९	१९६१	८२०
१९५२	५२०	१९६२	८२७
१९५३	५८१	१९६३	८०२
१९५४	६७१	१९६४	८०६
१९५५	६७८	१९६५	८९०
१९५६	६९३	१९६६	७२०
१९५७	६९९	१९६७	७४२
१९५८	६३५	१९६८	९५६
१९५९	७४३	१९६९	९४०
१९६०	७७७	१९७०	१,०७८

[आधार : *इकॉनॉमिक सर्व्हे ऑफ इंडिया, १९६८–६९; स्टॅटिस्टिकल ॲब्स्ट्रॅक्ट, १९५८–६५;* व *इकॉनॉमिक सर्व्हे ऑफ इंडियन ॲग्रिकल्चर, १९६६–६७;* अर्थशास्त्र व सांख्यिकी निदेशालय, अन्न, कृषी व समूह विकास-मंत्रालय; भारत सरकार.]

गेल्या काही वर्षांत शेतीत केलेल्या गुंतवणुकीस आता फळे येत असून त्यांस अनुकूल हवामानाचे पाठबळ मिळाले. शेतकरी नवनव्या तंत्रांचा अधिकाधिक वापर करीत आहेत. याचा दृश्य परिणाम विशेषतः गहू-उत्पादनावर दिसून येत आहे. चौथ्या योजनेच्या काळात उत्पादन दर वर्षी पाच टक्क्यांनी वाढत जाईल, अशी अपेक्षा आहे.

अन्न-निगमाच्या स्थापनेमुळे सरकारी धान्य-व्यापाराचे क्षेत्र व्यापक झाले आहे. १९५७ च्या समितीने अन्नधान्य-किंमत-स्थैर्यमंडळाची स्थापना सुचविलीच होती. या धोरणामुळे व धान्यासारख्या महत्त्वाच्या वस्तूंच्या खरेदीविक्रीने जीवनमानावर परिणाम करणे सरकारला सोपे जाईल; तसेच व्यापाऱ्यांच्या समाजप्रतिकूल वृत्तीलासुद्धा आळा बसेल.

धान्यव्यापारात अधिक्षेप करण्याची योजना १९५९ सालीच सरकारने ठरवूनही प्रत्यक्ष पाऊल मात्र १९६५च्या सुरुवातीला टाकले गेले. या योजनेमध्ये सध्या तांदूळ व गहू यांचा व्यापार करणे, राज्यसरकारांनी किरकोळ किंमतींवर व ठोक व्यापाऱ्यांवर नियंत्रण ठेवणे व नंतरच्या काळात सहकारी सोसायट्यांमार्फत धान्य-खरेदीविक्रीचा व्यवहार करणे इत्यादींचा समावेश होतो.

याशिवाय सरकारने काळा बाजार कमी होण्यासाठी आवश्यक वस्तु-विषयक कायदा जारी केला असून सर्व राज्यांना धान्य खरेदी करून साठे निर्माण करण्याचा आदेश दिलेला आहे. महाराष्ट्र राज्यात महाराष्ट्र-धान्य-व्यापारी-परवाना-हुकूम, धान्य(नफ्याच्या प्रमाणावरील नियंत्रण)-हुकूम, अन्नधान्य(वाटप व ताबा)-हुकूम इ. जारी करण्यात आले आहेत.

अन्नधोरणाविषयी काही विचार : गेल्या दहा वर्षांत उद्भवलेल्या अन्नटंचाईकडे पाहता, भारतीय अन्नधोरण पूर्णपणे यशस्वी झाले आहे, असे म्हणता येणार नाही. गतकाळात झालेल्या दुर्लक्षामुळे व अन्नाच्या वाढत्या मागणीमुळे ही समस्या निर्माण झाली आहे. धान्याच्या अभावा-मुळे देशातील इतर योजनासुद्धा धोक्यात येत आहेत. वाढती भांडवल-गुंतवणूक व तुटीची अर्थव्यवस्था यांमुळे किंमतींची वाढण्याकडे प्रवृत्ती असते. अशा वेळी धान्यासारख्या महत्त्वाच्या वस्तूंचा तुटवडा पडल्यास भाववाढ आवरता न आल्यामुळे योजना असफल होतात.

शिवाय ज्या देशात लहरी हवामानामुळे प्रतिवर्षी धान्योत्पादनात पुष्कळ फरक पडतो, त्या देशात धान्य-किंमतींचे नियंत्रण हा धान्य-धोरणाचा महत्त्वाचा भाग समजला पाहिजे. भारतात धान्य-व्यापार सुसंघटित नसल्याने उत्पादनात थोडा जरी फरक झाला, तरी किंमती बेसुमार वाढतात. यावर उपाय म्हणून १९७२ मध्ये भारत सरकारने गव्हाचा ठोक व्यापार ताबडतोब व तांदळाचा १९७३ मध्ये ताब्यात घेण्याचे आपले धोरण जाहीर केले व डिसेंबर १९७२ मध्ये गव्हाचा ठोक व्यापार ताब्यातही घेतला, परंतु शासनयंत्रणा अपुरी पडल्यामुळे गव्हाच्या बाबतीत हे धोरण अपेक्षित प्रमाणात यशस्वी झाले नाही. म्हणून तांदळाचा ठोक व्यापार ताब्यात घेण्याचा निर्णय १९७३ मध्ये अंमलात आणण्याचा बेत शासनाने रहित केला. सरकारचे धोरण समाज-कल्याण-तत्त्वावर आधारलेले असल्याने वाढत्या नियंत्रणाचे सरकारला समर्थन करता येईल. अशा धोरणाचा भार जनतेतील प्रत्येकावर सम-प्रमाणात पडेल, याची खबरदारी घ्यावयास हवी. तसेच विल्यम बेव्हरिज यांनी सांगितल्याप्रमाणे असे धोरण व नियंत्रण सर्वगामी पाहिजे. धोरणाची अंमलबजावणी टंचाईची चाहूल लागताच झाली पाहिजे. एवढेच नव्हे तर या प्रश्नाचे स्वरूप पाहता सर्व देशभर एकसूत्री धोरण आणि सर्व राज्यांत सहकार्य व एकोपा असणे आवश्यक आहे.

विकसनशील देशात योजनेच्या सुरुवातीच्या काळात वाढत्या गुंतव-णुकीचा तात्काल परिणाम जनतेची मिळकत वाढण्यावर होतो आणि वाढत्या मिळकतीतील बराचसा भाग धान्यखरेदीवर खर्ची पडतो. त्यामुळे अन्नधान्यपुरवठ्यात तूट निर्माण होते व किंमती भराभर वाढत जातात. १९६८–६९ पासून 'हरितक्रांती'ची चाहूल लागल्याने अन्नसमस्या सुटली, असे म्हणून भागणार नाही. आजपर्यंतचे भारत सरकारचे धोरण परिमाणात्मक आहे; गुणात्मक नाही. सकस आहार व तोही सर्वांना पोटभर कसा मिळेल, ह्याकडे अधिकाधिक लक्ष देणे जरुरीचे आहे. त्या दृष्टीने अन्नधोरणात फार मोठी उणीव राहिली आहे, असे म्हणावे लागते.

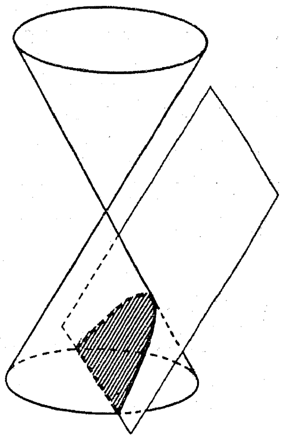
पहा : कृषिविकास, भारतातील; कृषिक्षेत्र साहाय्य.

संदर्भ : 1. Government of India, *Food Grains Enquiry Committee Report,* New Delhi, 1957. 2. Joseph, S. C. *Food Policy and Economic Development in India,* Bombay, 1961.

पित्रे, प्र. न.

अन्नामधील भेसळ : पहा भेसळ.

अन्वस्त : हा शांकव-कुलातील एक वक्र होय [→ शंकुच्छेद]. वृत्तशंकूला (वर्तुळाकृती पाया असलेल्या शंकूला) त्याच्या कोणत्याही एका जनिकेस (जनक रेषेस—शिरोबिंदू आणि पाया यांमधून जाणारी रेषा) समांतर असणाऱ्या आणि त्याच्या शिरोबिंदूतून न जाणाऱ्या प्रतलाने (पातळीने) छेदले असता जो छेदवक्र मिळतो तो अन्वस्त होय. प्रतलास समांतर असलेली जनिका त्यास छेदणार नाही म्हणजेच अन्वस्त अनावृत (उघडा) आणि अनंतगामी वक्र आहे. शांकव-कुलातील सर्व वक्रांच्या बाबतीत वक्रावरील प्रत्येक बिंदूचे एका स्थिर बिंदूपासूनचे (या बिंदूला 'नाभी' म्हणतात) अंतर व एका स्थिर रेषेपासूनचे (या रेषेला 'नियतरेषा' म्हणतात) अंतर यांचे गुणोत्तर कायम (स्थिर) असते. या गुणोत्तराला 'विकेंद्रता' म्हणतात. अन्वस्ताच्या बाबतीत विकेंद्रतेचे मूल्य १ असते म्हणजेच अन्वस्ता-वरील प्रत्येक बिंदू नाभी आणि नियतरेषा यांपासून सारख्याच अंतरावर असतो. या गुणधर्माचा उपयोग करून अन्वस्ताचे बैजिक समीकरण काढता येते.



आ. १. वृत्तशंकूच्या छेदाने तयार झालेला अन्वस्त वक्र.

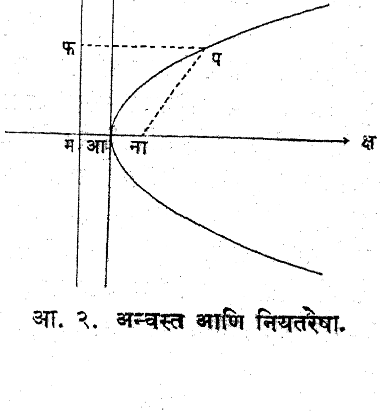
संदर्भ-अक्षांची योग्य निवड केल्यास पुढे दिल्याप्रमाणे अन्वस्ताचे समीकरण प्रमाणित स्वरूपात मांडता येते.

ना हा स्थिर नाभिबिंदू व स्थिर नियतरेषा दिली असता **नाम** हा नियतरेषेस लंब काढा. **नाम** = २ **क** समजा. **नाम**चा मध्यबिंदू **आ** हा आदिबिंदू आणि **आना** हा **क्ष**-अक्ष घ्या. **य**-अक्ष काढा. **ना**चे सहनिर्देश (स्थानदर्शक संख्या) (**क**, ०) आणि नियतरेषेचे समीकरण **क्ष** + **क** = ० आहे (कारण नियत रेषा **य**-अक्षाला **क** इतक्या अंतरावर समांतर आहे, हे उघड आहे [→ भूमिति, वैश्लेषिक भूमिति]. आता **प** (**क्ष**, **य**) हा अन्वस्तावरील कोणताही बिंदू घेतला आणि **पफ** हा नियतरेषेवर लंब टाकला तर **नाप** = **पफ** असले पाहिजे. म्हणजेच $(\text{क्ष}-\text{क})^{२}+\text{य}^{२}=(\text{क्ष}+\text{क})^{२}$ असले पाहिजे. यावरून अन्वस्ताचे समीकरण $\text{य}^{२}=४\,\text{क}\,\text{क्ष}$ असे लिहिता येते. **आ**ला अन्वस्ताचा शिरोबिंदू आणि **आना** या रेषेस अन्वस्ताचा अक्ष म्हणतात.

अन्वस्ताचे काही गुणधर्म आणि वैशिष्ट्ये खाली दिलेली आहेत.

(१) जर (**क्ष**, **य**) हा बिंदू अन्वस्तावर असेल, म्हणजेच $\text{य}^{२}=४\,\text{क}\,\text{क्ष}$ असेल तर (**क्ष**, –**य**) हाही बिंदू अन्वस्तावर असलाच पाहिजे, हे उघड आहे. यावरून अन्वस्त त्याच्या अक्षाभोवती सममित (प्रमाणबद्ध) आहे, हे दिसून येते.

(२) नाभीमधून जाणाऱ्या आणि अक्षाला लंब असणाऱ्या जीवेस अन्वस्ताचा नाभिलंब म्हणतात. नाभिलंबाची लांबी ४ **क** असते.



आ. २. **अन्वस्त आणि नियतरेषा.**

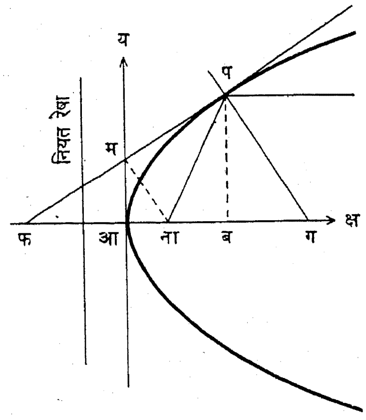
(३) **त** या कोणत्याही सत् [→ संख्या] मूल्या-साठी ($\text{क}\,\text{त}^{२}$, २ **क** **त**) हा बिंदू $\text{य}^{२}=४\,\text{क}\,\text{क्ष}$ या समीकरणाची पूर्तता करतो, हे उघड आहे. या बिंदूस अन्वस्तावरील **त** बिंदू असे म्हणतात आणि **त**च्या निरनिराळ्या मूल्यांनी अन्वस्तावरील

वेगवेगळे बिंदू दर्शवता येतात. त यास प्रचल आणि $क्ष = क त^{२}$, $य^{२} = २ क त$ यांना अन्वस्ताची प्रचलीय समीकरणे म्हणतात. अशा तऱ्हेची बैजिक प्रचलीय समीकरणे असलेला अन्वस्त हा एकमेव शांकव होय.

(४) ($क्ष_{१}$, $य_{१}$) या बिंदूशी अन्वस्ताला स्पर्शिका (स्पर्शरेषा) काढल्यास तिचे समीकरण $य य_{१} = २ क (क्ष + क्ष_{१})$ असते. तसेच त (प्रचल) बिंदूशी स्पर्शिका काढल्यास तिचे समीकरण $य त = क्ष + क त^{२}$ असते आणि तिचा उतार $\frac{१}{त}$ इतका असतो.

(५) अन्वस्ताच्या कोणत्याही बिंदूशी काढलेल्या स्पर्शिकेवर नाभीपासून लंब टाकला तर त्याचा पाया य अक्षावर असतो (पहा : आकृती २).

(६) प ($क्ष_{१}$, $य_{१}$) बिंदूशी अन्वस्ताला प्रलंब (लंबरेषा) काढला तर त्याचे समीकरण $य - य_{१} = -\frac{य_{१}}{२ क}(क्ष - क्ष_{१})$ असते. तसेच त बिंदूशी प्रलंब काढल्यास त्याचे समीकरण $य = २ क त - त क्ष + क त^{३}$ असे लिहिता येईल. प शी काढलेला प्रलंब क्ष-अक्षास ग मध्ये छेदतो, पब क्ष-अक्षास लंब आहे आणि स्पर्शिका पफ क्ष-अक्षाला फ मध्ये छेदते. असे असेल तर फब आणि बग यांस अनुक्रमे अवस्पर्शिका आणि अवप्रलंब म्हणतात. फआ = आब म्हणजेच आदिबिंदू अवस्पर्शिकेचा मध्यबिंदू आहे असे दाखविता येते. तसेच अवप्रलंबाची लांबी २ क असते म्हणजेच प च्या स्थानावर ती अवलंबून नसते व हे अन्वस्ताचे वैशिष्ट्य समजले जाते (आकृती ३).



आ. ३. अन्वस्ताचे गुणधर्म.

(७) $य = उ क्ष + \frac{क}{उ}$ ही उ उताराची रेषा, उ चे मूल्य काहीही असले तरी, अन्वस्ताची स्पर्शिका असते.

(८) कोणत्याही बिंदूपासून अन्वस्ताला तीन प्रलंबरेषा काढता येतात. या रेषा अन्वस्ताला ज्या बिंदूंशी प्रलंब असतील त्या बिंदूंच्या य-सहनिर्देशकांची बेरीज शून्य असते.

(९) नाभीमधून काढलेल्या जीवेच्या टोकांशी काढलेल्या स्पर्शिका परस्परांशी लंब असतात व त्यांचा छेदबिंदू नियतरेषेवर असतो. नाभी ही नियतरेषेचा ध्रुवबिंदू असते आणि नियतरेषा ही नाभीची ध्रुवरेषा असते [→ शंकुच्छेद].

प हा अन्वस्तावरील कोणताही बिंदू आहे. पज या अक्षाला समांतर असणाऱ्या रेषेला अन्वस्ताचा व्यास आणि नाप हिला नाभित्रिज्या म्हणतात. प शी काढलेली स्पर्शिका व प्रलंब हे नाभित्रिज्या आणि व्यास यांमधील कोनाचे दुभाजक असतात. ह्या गुणधर्मावरून असे दाखविता येईल की, जर अन्वस्ताच्या आकाराचा एखादा परावर्तक घेऊन त्याच्या नाभीच्या ठिकाणी एखादा दिवा ठेवला तर नाभीपासून निघणारे प्रकाश-किरण क्ष-अक्षाला समांतर दिशेने परावर्तित होतील आणि ते कमाल अंतरावर जातील. दूरवर प्रकाशझोत टाकण्यासाठी (उदा., मोटारीचे दिवे) या तत्त्वाचाच उपयोग करतात.

आगाशे, क. म.

अन्सारी, डॉ. मुख्तार अहमद : (२५ डिसेंबर १८८०—१० मे १९३६). भारतीय स्वातंत्र्यलढ्यातील एक राष्ट्रीय वृत्तीचे मुसलमान पुढारी. त्यांनी एडिंबरो विद्यापीठाची वैद्यकीय पदवी घेतली व निष्णात डॉक्टर म्हणून कीर्ती मिळविली. हिंदी मुसलमानांनी केलेल्या ⇨ *खिलाफती*च्या चळवळीत डॉ. अन्सारी हे प्रमुख पुढारी होते. असहकाराची चळवळ सुरू होताच त्यांनी मुस्लिम लीग सोडली. पुढे म. गांधींच्या प्रमुख अनुयायांत त्यांची गणना होऊ लागली. १९२७ मध्ये मद्रास येथे भरलेल्या काँग्रेसचे ते अध्यक्ष झाले. १९३४ पासून त्यांच्या मृत्यूपर्यंत ते काँग्रेसमधील समाजवादी गटाचे पुरस्कर्ते होते.

देवगिरीकर, त्र्यं. र.

अपंग : कल्याण व शिक्षण : शारीरिक किंवा मानसिक बिघाडामुळे सर्वसाधारण व्यक्तींप्रमाणे आपली दैनंदिन कामे करणे ज्यांना दुष्कर किंवा अशक्यप्राय झाले आहे, अशा व्यक्तींना 'अपंग व्यक्ती' म्हणतात. मुख्यतः आनुवंशिक वारसा, अपघात किंवा रोग या तीन कारणांनी अपंगता निर्माण होऊ शकते. अपंगांमध्ये, आंधळे, मुके–बहिरे आणि हातापायाने लुळे असलेले किंवा हातपायच नसलेले पांगळे–थोटे आणि मनाने दुर्बल असणाऱ्या व्यक्ती यांचा समावेश होतो. हृदय, फुप्फुस, डोळे इ. महत्त्वाच्या अवयवांच्या चिरकारी व्याधींमुळे अकार्यक्षम झालेले स्त्रीपुरुष व शैक्षणिक दृष्ट्या कमकुवत असणारी मुले यांचाही अपंग व्यक्तींत समावेश करण्यात येतो.

डॉ. हेन्री कीसलर यांच्या मतानुसार दुष्काळ, रोगराई, युद्ध इ. कारणांमुळे अपंगता प्राप्त झालेल्यांची संख्या जगातील एकंदर लोकसंख्येच्या पंचवीस टक्के आहे. दुसऱ्या महायुद्धापासून अपंगांच्या प्रश्नास असाधारण महत्त्व प्राप्त झाले. हेन्री व्हिकार्डो यांनी १९५२ मध्ये अमेरिकेत 'अंबिलिटीस इंकॉर्पोरेटेड' नावाची अपंगांच्या पुनर्वसनासाठी एक संस्था काढली. भारतात १९५७ मध्ये श्रीमती फातिमा इस्माईल यांनी मुंबईत एक संस्था स्थापून भारतातील अपंगांच्या पुनर्वसनाच्या समस्येस तोंड देण्याच्या प्रयत्नास चालना दिली.

जन्मजात अपंग व जन्मानंतर झालेले अपंग, असे अपंगांचे दोन मूलभूत प्रकार आहेत. अपंगांच्या कार्यक्षमतेनुसार त्यांचे वर्गीकरण करण्यात येते. निरनिराळ्या साधनांचा वापर करून पूर्णतः स्वावलंबी होण्यासारखे, केवळ संरक्षित वातावरणात कार्य करू शकणारे आणि अर्थोत्पादनास अयोग्य, असे अपंगांचे तीन वर्ग आहेत.

जन्मजात किंवा बालपणात आलेली अपंगता व प्रौढपणी प्राप्त झालेली अपंगता यांमध्ये मूलभूत फरक असा, की पहिल्या प्रकारात पुनर्वसनाची आवश्यकता असली तरी निकड नसते; कारण अर्थोत्पादन करू लागण्यास त्यांना अवधी असतो. दुसऱ्या प्रकारात अर्थोत्पादनात एकाएकी खंड पडल्याने पुनर्वसन शक्य तितक्या लवकर होणे आवश्यक असते. हे न झाल्यास परावलंबित्व उद्भवण्याची शक्यता असते. एकाहून अधिक उणिवा असल्यासही पुनर्वसनाचा प्रश्न अधिक गुंतागुंतीचा होतो. लहान मुलात अपंगतेचे अस्तित्व ओळखणे अवघड असले तरी महत्त्वाचे असते. अपंगता आहे असे निश्चित झाले, की मुलाची शारीरिक, मानसिक व भावनात्मक तपासणी करून अपंगतेची व्याप्ती ठरविली जाते व त्यानुसार कोणते उपचार करावे लागतील याचा अंदाज घेता येतो. मूल ज्या कुटुंबात असेल, त्या कुटुंबातील व्यक्तींची मनोभूमिका व आर्थिक स्थैर्य लक्षात घेणेही आवश्यक असते. मुलाला व त्याच्या कुटुंबीयांना वास्तव दृष्टीने वागणूक देणे महत्त्वाचे असते. मुलाच्या सर्वांगीण विकासासाठी त्यास जास्तीत जास्त संधी देणे, हे त्याच्या पुनर्वसनाचे उद्दिष्ट असले पाहिजे. तरीदेखील अशक्य गोष्टी साध्य होतील या भ्रमात त्याने किंवा त्याच्या कुटुंबीयांनी राहणे अनिष्ट असते. पुस्तके, रेडिओ, दूरचित्रवाणी, चित्रपट इत्यादींच्या साहाय्याने अपंग मुलांच्या पालकांना शिक्षण देऊन अपंग मुलाचे संगोपन कसे करावे याविषयी योग्य ती माहिती देण्यात येते. सर्वसाधारण शिक्षणपद्धती व खास शिक्षणपद्धती यांचा वापर करून मुलाची अपंगता जास्तीत जास्त दूर करून त्यास स्वावलंबन साध्य झाले, तरच पुनर्वसनाचा मूलभूत उद्देश साध्य होतो.

एके काळी असे मानले जात होते, की वैद्यकीय शास्त्राच्या प्रगतीबरोबर जगातील रोगराई आणि अपंगता नष्ट होईल. परंतु आज तरी अशी स्थिती आहे, की मृत्युमान कमी झाले असले, तरी अपंगता त्या प्रमाणात कमी झालेली नाही. इथेच असमर्थता आणि अपंगता यांच्यातील फरक लक्षात घ्यायला हवा. असमर्थता ही प्राथमिक स्वरूपाची असते आणि तिच्यामधून अपंगता निर्माण होते. डोळे नसल्यामुळे येणारी असमर्थता फक्त डोळ्यांच्या जगातच अपंगता ठरते. एखादा अंध मुलगा सभोवतालच्या वातावरणात कुतूहलाचा आणि दयेचा विषय होतो. परंतु अंधशाळेमध्ये त्या मुलाविषयी कोणालाच कृत्रिम सहानुभूती अथवा दया नसते. त्यामुळे अंधशाळेमध्ये हा मुलगा मनाने सुरक्षित असतो. अर्थातच त्याचे हे समाधान खोटे आणि कृत्रिम असते. या अंध मुलाला केव्हा ना केव्हा तरी डोळसांच्या समाजात परत जावयाचे आहे, हीच दृष्टी योग्य आणि शास्त्रीय आहे. सारांश, अपंगता आणि अपंगांचे पुनर्वसन हे प्रश्न सामाजिक आहेत.

अपंग मुलाबाबतचा दृष्टिकोन त्याचे जीवन घडविण्याच्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाचा असल्यामुळे त्याचा अभ्यास करणे अगत्याचे आहे. परंतु त्याआधी शरीररचना आणि मनोरचना ह्यांचा अपंगतेच्या संदर्भात परस्परांशी काय संबंध आहे हे पाहणे आवश्यक आहे. काही विशिष्ट तऱ्हेच्या शरीररचनेमुळे वागण्यामध्ये काही वेगळेपणा येण्याचा संभव आहे किंवा काय, याचा विचार पूर्वीपासून केला जात आहे. ह्या शास्त्राला 'सोमॅटोसायकॉलॉजी' असे म्हणतात. याबाबत स्थूल मानाने काही सूत्रे अशी सांगता येतील : (१) अपंग मुलाच्या शरीररचनेचा मनोरचनेशी प्रत्यक्षतः संबंध नसतो. केवळ अपंग आहे म्हणून मुलाच्या मनात विकृती आहे असे, किंवा शरीराने तो चांगला आहे म्हणून त्याचा मनोविकासही उत्तम झाला आहे असे मानणे चुकीचे होईल. (२) मनुष्य म्हणजे केवळ हाडामांसाचा पुतळा नाही; त्याच्या शरीरात अनेक अंतःस्रावी ग्रंथी कार्य करीत असतात. या ग्रंथींतील स्रावांचा माणसाच्या शरीरातील वाढीप्रमाणे वर्तणुकीवरही परिणाम होतो. (३) माणसाची वाढ आणि वर्तणूक ही केवळ परस्परांवर अवलंबून नसून सामाजिक घटनांचा दोहोंवरही परिणाम होत असतो.

अपंगांचे शिक्षण : अपंगतेच्या विविध प्रकारांमुळे अपंगांना शिकविणाऱ्या शिक्षकांच्या, शैक्षणिक प्रशासकांच्या आणि नियोजकांच्या पुढे नवे नवे प्रश्न उभे राहत आहेत. अपंगतेमुळे व शाळेच्या वातावरणाशी समरस न झाल्यामुळे मुलाच्या शारीरिक आणि मानसिक गरजांनुसार शिक्षणाचेच वळण बदलावे लागते; काही वेळा मुलाची अपंगता तीव्र असल्यामुळे त्याला शाळेत येता येत नाही, अशा वेळी त्यास घरीच शिकवावे लागते. काही मुलांना त्यांच्या दुर्बलतेनुसार विशेष वैद्यकीय आणि शैक्षणिक उपचार करावे लागतात. काही अपंग मुले सामान्य शाळेच्या चौकटीत बसत नाहीत, म्हणून त्यांच्याकरिता वेगळ्या शाळा काढाव्या लागतात. अपंगांच्या शिक्षणाचे हे सारे प्रश्न अभ्यासून त्यांच्या शैक्षणिक प्रमेयांचे विश्लेषण करण्याचा प्रयत्न अलीकडे होत आहे. शिक्षकांची श्रेणी, शालेय व्यवस्था आणि शैक्षणिक नियोजन अशा साकल्यात्मक दृष्टिकोनातून अपंगांचे शिक्षण वा पुनर्शिक्षण यांचा विचार करावयास हवा, अशी जाणीव निर्माण होऊ लागली आहे.

गेल्या शतकात शिक्षणविषयक तत्त्वज्ञानात सर्वांत मोठा बदल मुलांविषयींच्या दृष्टिकोनात झाला आहे. एके काळी सामूहिक शिक्षण हा परवलीचा शब्द होता. आता प्रत्येक मुलाचे वैयक्तिक विकसन हा शिक्षणपद्धतीचा पाया मानला गेला आहे. प्रत्येक मुलाचा विकास अनिर्बंधपणे व्हावा, प्रत्येक मुलाची बुद्धी, प्रवृत्ती आणि शैक्षणिक पात्रता ह्यांच्यानुसार त्याला जीवनविकासाची संधी मिळावी, असे मानले जाते. हा दृष्टिकोन अपंग मुलांच्या शिक्षणाच्या बाबतीत अधिकच महत्त्वाचा आहे.

अपंगतेचा प्रकार कोणताही असो, शिक्षणाचे तंत्र वा साधन कोणतेही असो, अपंगाचे शिक्षण हा एक स्वतंत्र शिक्षणसंप्रदाय आहे. जेथे शक्य असेल तेथे वैद्यकीय उपचार, शिक्षण व पुनर्वसन ह्यांच्या द्वारा अपंग अवयवांची अथवा इंद्रियांची शक्ती पुन्हा वाढीला लावली पाहिजे. ते शक्य नसेल, तर त्या शक्तीची जागा भरून काढण्यासाठी व्यवस्था केली पाहिजे. हे शिक्षण मुलांच्या गरजेनुसार आणि अशा मानसशास्त्रीय पद्धतीने दिले गेले पाहिजे, की मुलाच्या मनातील सारे गंड आणि विकृती निघून जाव्यात. मुलाला समाजात पुन्हा अर्थार्जन करणारा स्वावलंबी घटक म्हणून परत जाता यावे, ह्यासाठी शैक्षणिक दृष्ट्या करण्यात आलेले प्रयत्न जरी संख्येने थोडे असले, तरी सामाजिक प्रतीक म्हणून त्यांना महत्त्व आहे.

प्रत्येक अपंग मुलाची रोगमुक्त, स्वावलंबी आणि स्वतंत्र होण्याची इच्छा असते. अपंग मुलांची हळुवार देखरेख, शारीरिक स्वास्थ्य, मनोरंजन, सुंदर वातावरण सारे एकत्र केले, तरी अशा मानसिक स्वातंत्र्याची सर त्यांना येणार नाही. अपंगतेमुळे येणारे वैफल्य, निराशा, आलस्य ह्यांच्या जखडबंदीतून अपंग मुलांची मुक्तता करण्याचे कार्य शिक्षकाला करावे लागते. अनुभव हा एक शिक्षक असतोच, तथापि मुलाची अनुभव घेण्याची तयारी आणि त्यासाठी शिक्षकाने उपलब्ध करून दिलेली संधी ह्यांचा मेळ बसावा लागतो. शिक्षक मुलासाठी अनुभवांचे प्रचंड विश्व उभे करू शकतो. हे विश्व उभे करण्यासाठी वेगवेगळे मनोरंजक, आकर्षक आणि कल्पक खेळ, शिक्षणसाधने, नाट्य, हस्तकला, वनविहार इत्यादींचा उपयोग शिक्षक करतो. ह्या छोट्याछोट्या अनुभवांतून मुलाच्या मनातील पारतंत्र्य आणि परावलंबन नाहीसे होते आणि मूल स्वतंत्रपणे व आत्मविश्वासाने जीवन जगू शकते.

अपंग मुलांचा अभ्यासक्रम ठरविताना, त्यांना काय शिकवावे हा प्रश्न उभा राहण्याचे कारण नाही. समाजातील इतर सर्व मुलांना जे ज्ञान, जे शिक्षण व जे अनुभव आवश्यक आहेत, तेच अपंगांना दिले गेले पाहिजेत. फरक होईल तो केवळ देण्याच्या पद्धतीमध्ये व साधनांमध्ये. अशा शिक्षणामुळे पुढे योग्य संधी मिळाल्यावर ही मुले इतरांसारखीच यशस्वी होतात, हे शास्त्रीय दृष्ट्या सिद्धही झाले आहे.

अंधत्व : जागतिक आरोग्य-संघटनेच्या १९५३ च्या पाहणीत साडेसहा कोटी लोक अंधत्वामुळे अपंग असलेले आढळले. जगातील कित्येक अविकसित देशांतील नोंदींमधील उणिवा लक्षात घेता ही संख्या चौदा कोटी इतकी असावी, असा अंदाज आहे. मध्यपूर्व व अतिपूर्व देशांत अंधांची संख्या सर्वांत जास्त आहे.

सर्वमान्य अशी अंधत्वाची व्याख्या अजूनही निश्चित नसल्यामुळे अंधांची नक्की संख्या किती ह्याचा अंदाज करणे कठीण आहे. संपूर्ण अंध व्यक्ती व सर्वसाधारण दृष्टीच्या एकदशांश इतकीच दृष्टी असलेल्या व्यक्ती यांची अंध व्यक्तींत गणना करण्यात येते. डोळ्यात फूल पडणे, तसेच डोळ्यातील तंत्रिका, दृक्‌पटल, कनीनिका या भागांच्या विकारांमुळे अंधत्व आलेल्या व्यक्तींची संख्या विकसित देशांत अधिक आढळते. अविकसित देशांत मुख्यतः देवी, खुपऱ्या व स्वच्छमंडलाची मृदुता या विकारांमुळे अंधत्व प्राप्त झालेल्यांची संख्या अधिक आहे.

अंध-शिक्षण : समकालीन जीवनातील विविध प्रवाहांत अंध मुलांना सहभागी करणे, हे अंधांच्या शिक्षणातील महत्त्वाचे तत्त्व समजले जाते. कारण ह्या प्रवाहात मिसळण्याच्या सौख्याला अंध मुले पारखी झालेली असतात. डोळस मुलांचे शिक्षण व अंध मुलांचे शिक्षण ह्यांत फारसे भिन्नत्व नाही. परंतु शिक्षणात वापरण्यात येणारी साधने व पद्धती ह्यांत स्पष्टपणे भिन्नत्व दिसून येते.

अंधांच्या बाबतीत या शिक्षणसाधनांचा उपयोग करावा तितका थोडाच असतो. ब्रेल पद्धतीच्या द्वारा अंधांच्या शिक्षणाचे वेगळे तंत्र वाढत आहे. तथापि आपण दृष्टीच्या द्वारा इतक्या प्रचंड प्रमाणावर शिकत असतो, की

दृष्टी नसलेल्या मुलांना तो अभाव भरून काढण्यासाठी स्पर्श, गंध, रुची व श्रवण ह्या तोकड्या माध्यमांच्या द्वारा शिकवावे लागते. त्यामुळे ह्या मुलांचे विश्व किती मर्यादित आहे हे कळून येते.

अनुभव-विश्व व त्याच्या मर्यादा : डोळस मुले जेव्हा प्रथम शाळेत दाखल होतात, त्या वेळी आपणाबरोबर एक मोठे अनुभवाचे विश्व ती घेऊन येतात. डोळस मूल आणि शिक्षक यांच्यामध्ये समान अनुभवाचे फार मोठे भांडवल असल्यामुळे शिक्षक व मुले यांच्यामध्ये मनमोकळा संबंध प्रस्थापित होऊ शकतो. डोळस मुलाला आपल्या भोवतालच्या अनेक वस्तूंचे अनुभव नकळत येत असतात. त्यामुळे प्रत्येक सामान्य-नाम उच्चारताच त्यापाठीमागच्या साऱ्या आठवणी आणि अनुभव जागे होऊन मुलाच्या मनश्चक्षूंपुढे एक प्रतीक उभे राहते. घर म्हटल्याबरोबरच केवळ घराचे जड रूप नव्हे; तर त्यामागील सारे संबंध, सारी माया, सारे भावविश्व मुलाच्या मनात तरारून फुलते. ही प्रतीके, हे अनुभव आणि हे भावविश्व हाच मुलाच्या मनाचा गाभा आहे. आंधळ्या मुलांच्या बाबतीत ही प्रतीके पुष्कळदा अस्तित्वातच नसतात. असलीच तर ती धूसर आणि गढूळ असतात. अंधांच्या शिक्षणाची ही मोठीच समस्या असते. त्यामुळे अंध मुलांना त्यांच्या मर्यादित शक्तीच्या द्वारा का होईना, पण भोवतालच्या जगाशी जास्तीत जास्त परिचय करण्याची संधी आणि नवीन नवीन अनुभव मिळण्याची शक्यता उपलब्ध करून दिली पाहिजे. त्या मुलांच्या अनुभव-विश्वाचा विस्तार जितका करिता येईल, तितका केला पाहिजे.

भावनात्मक आविष्कार : बहुतेक अनुभवांमागे भावना असतात आणि या भावनांच्या स्वरूपावर व तीव्रतेवर त्या त्या अनुभवाला स्मृतीत जागा मिळेल की नाही हे ठरते. प्रत्येक मुलाला भावजीवनाच्या काही प्रवृत्ती व प्रेरणा जन्मजात आलेल्या असतात. शिक्षण आणि संस्कार यांच्या द्वारा ह्या प्रवृत्तींना आकार येत असतो. अंधपणाचा भावजीवनावर काय परिणाम होतो, हे निश्चितपणे अजून मोजता येत नाही. तथापि सर्वसाधारण मुलांमध्ये दिसणारे सर्व भावनाविष्कार अंध मुलांतही दिसतात. ह्या क्षेत्रातील तज्ञ निरीक्षकांचा असा निष्कर्ष आहे, की अंधपणामुळे मुलाच्या भावनांचा आविष्कार अधिक उत्कट होत जातो.

अंध मुलांच्या शाळा वेगळ्या असल्यामुळे तेथील शिक्षकांवर मोठीच जबाबदारी येऊन पडते. भोवतालच्या समाजाचे प्रतिनिधी म्हणून डोळस शिक्षकांना भोवतालच्या जगातील विचार, अनुभव, आणि भावना अंध मुलांच्यापर्यंत पोहोचवाव्या लागतात. विशेषतः अंध मुले वाढू लागली व कुमारवयात आली म्हणजे हा प्रश्न अधिकच तीव्र होत जातो.

सौंदर्यबुद्धीचा व क्रियाबुद्धीचा विकास : ह्या संदर्भात मुलांच्या सौंदर्यबुद्धीचा व क्रियाबुद्धीचा विचार करायला हवा. भावजीवनाची निरोगी वाढ होण्याकरिता सौंदर्य म्हणजे काय, मग ते चित्रातले असो, काव्यातले असो, शिल्पातले असो वा संगीतातले असो, हे समजावून घेण्याची पात्रता अंध मुलांमध्ये निर्माण केली गेली पाहिजे. दृष्टिहीनतेमुळे चित्रसौंदर्याला ही मुले पारखी असली तरी, शिल्प, साहित्य, संगीत वगैरे कलांद्वारा सौंदर्याचा आस्वाद घेणे त्यांना शक्य आहे.

विचार, शब्द आणि अनुभव : समोरच्या परिस्थितीचे विश्लेषण करणे आणि तिला तोंड देण्यासाठी नियोजन करणे यासाठी शिक्षणाची खरी आवश्यकता आहे. अंधांना ज्ञानेंद्रियांद्वारा मिळणारे शिक्षण मर्यादित असल्यामुळे मनात निर्माण होणारी प्रतीके सोडली, तर संज्ञाग्रहण, संकल्पनीकरण (कन्सेप्ट फॉर्मेशन), सामान्यीकरण, सारग्रहण, अमूर्तीकरण आणि प्रकटीकरण ह्या बाबतींत अंध आणि डोळस मुले ह्यांत फारसा फरक आढळून येत नाही. अंधांच्या फिरण्यावर बंधन असले, तरी त्यांच्या विचारप्रवाहावर कोठलेच बंधन नसते. विचार करताना अंध मुलांच्या मनापुढे कोणती प्रतीके उभी राहतात, कोणत्या कल्पनांचा ते वापर करतात किंवा विचारांचे वाहन म्हणून कोणती शब्दसृष्टी ते निर्माण करतात, हे पाहणे अर्थपूर्ण ठरते. त्यातील मानसशास्त्राचा भाग सोडला, तरी भाषा आणि भाषाशास्त्र शिकविण्याच्या दृष्टीने त्याला महत्त्व आहे. अंधांचे ज्ञान हे त्यांना प्रत्यक्ष अनुभवापेक्षा शब्दांद्वारे मिळाल्याने अंधांची शब्दशक्ती समर्थ असते. अंध मुलांना प्रत्यक्ष क्रियेची, अनुभवांची जेवढी जास्तीत जास्त संधी देता येईल, तेवढे त्यांचे शिक्षण अधिक वास्तव होते. वेगवेगळ्या तऱ्हेची खेळणी, साधने, शिक्षणसाहित्य, सहली, प्राणि-संग्रहालये व वस्तुसंग्रहालये यांना भेटी, व्यायाम, ह्यांसारख्या प्रयत्नांतून मुलांचे क्रियाविश्व विकसित होत जाते. अंध आणि डोळस यांच्या एकत्र गटातून अंध मुले मागे पडू नयेत, म्हणून रोजच्या दैनंदिन जीवनातील अनेक क्रिया त्यांच्याकडून घोटून घ्याव्या लागतात. ह्यासाठी प्रयोगशाळे-सारखे छोटेसे घरकुल व छोटेसे स्वयंपाकघर शाळेत निर्माण करावे लागते. तोंड धुण्यापासून तो व्यवस्थित जेवण्यापर्यंत दैनंदिन जीवनातील साऱ्या क्रिया अंध मुलांना यायलाच हव्यात. ह्यातूनच पुढे रेडिओ लावणे, शिवणयंत्र चालविणे, बसमधून जाणे, दुकानात जाऊन खरेदी करणे, पत्ते खेळणे वगैरे कामेही अंध मुले कौशल्याने करू शकतात.

शालेय अभ्यासक्रम : डोळस मुलाला प्रत्येक वस्तूचा आकार, रूप आणि रंगभेद दिसत असतो. अंध मुले रंगसौंदर्याला मुकलेली असतातच; पण आकारसौंदर्यालाही ती पारखी झालेली असतात. हे सारे जीवनातील मूलभूत अनुभव आहेत आणि ते अंध मुलाला मिळावयाला हवेत. विशेषतः कुमार-अवस्थेतील मुलांना असल्या अनुभवांची फार जरूरी असते व त्या दृष्टीने शिक्षकांनी प्रयत्न करणे आवश्यक आहे.

माध्यमिक शिक्षण : माध्यमिक शिक्षण हा मुलांच्या शैक्षणिक जीवनाचा गाभा असतो; म्हणून नऊ ते चौदा या वयातील मुलांचा अभ्यासक्रम आखताना खूपच काळजी घ्यावी लागते. मुलांना भाषा विषय शिकविताना केवळ पाठावर अवलंबून राहून चालत नाही. ह्याच वयात मुलांना हळूहळू वाङ्मयाभिरुची निर्माण होत असते. त्यांना काव्यवाचनाची गोडी लागते. दुर्दैवाने ह्या वयातील अंध मुलांना लागणारी पुस्तके अजूनही चांगल्या दर्जाची आणि भरपूर प्रमाणात उपलब्ध होऊ शकत नाहीत. या दृष्टीने बोलक्या पुस्तकांचा उपयोग अधिक व्हावयास पाहिजे. बोलकी पुस्तके म्हणजे पुस्तकाचे ध्वनि-मुद्रित रूपांतर.

भारतीय ब्रेल : भाषाविषयाच्या अभ्यासात भारतीय ब्रेल शिकणे व लिहिणे हा फार महत्त्वाचा भाग आहे. स्पर्शपद्धतीवर आधारलेल्या या ठिपक्या-ठिपक्यांच्या लिपीतून अंध मुलांना जणू नवीन डोळेच मिळतात. ही लिपी लिहिताना उजवीकडून डावीकडे लिहिली जाते. वेगवेगळे आकार, चढउतार किंवा कमीजास्त जाडी अंध मुलांना स्पर्शाने कळते. वाचताना मात्र ही लिपी नेहमीसारखी डावीकडून उजवीकडे वाचली जाते. स्पर्श-पद्धतीवरच ब्रेल लिपी बसविलेली आहे. लूइस ब्रेल ह्या प्रख्यात फ्रेंच समाजसेवकाने ही पद्धत शोधून काढली. ही लिपी सहा उठावाच्या टिंबांवर बसविलेली आहे. ह्या लिपीत लिहावयाचे असल्यास जाड कागदावर भोके असणारी एक विशिष्ट पट्टी ठेवतात. ह्या पट्टीचा हेतू अक्षरे सरळ आणि योग्य जागी उठावी हा असतो. नंतर एका अणकुचीदार लोखंडी पेन्सिलीने अक्षरांची टिंबे टोचतात. लिहून झाले की कागद उलटतात. उलट्या कागदावर उठावाची टिंबे उठलेली असतात. त्यावर हात फिरवताच अक्षर कोणते हे कळते. लिपी मराठीत व गुजरातीत आणण्याच्या बाबतीत कै. नीलकंठराय छत्रपती ह्यांनी फार मोठे परिश्रम घेतले. त्यांचे बंधू श्री. हरिप्रसाद छत्रपती ह्यांनी अनेक पुस्तिका प्रसिद्ध करून ह्याविषयी मोठी जागृती केली. यूनेस्कोच्या साहाय्याने व बऱ्याच संशोधनानंतर आता सर्वमान्य अशी भारतीय ब्रेल लिपी तयार झाली आहे. याशिवाय अंध मुलांना खेळण्यासाठी कोपऱ्यात उठावाने अक्षरे उमटवून केलेले पत्ते, उठावाची घड्याळे, उठावाचे नकाशे वगैरे शिक्षणसाहित्यही अलीकडे उपलब्ध झाले आहे.

कला, हस्तकला व उद्योग : चौदा ते सोळा वर्षांची मुले आणि

त्यानंतरच्या युवावस्थेतील मुलांचा गट यांमध्ये सर्वांत महत्त्वाचा प्रश्न व्यवसायशिक्षणाचा असतो. आजवर अंध मुलांना संगीत, वाद्यांची दुरुस्ती, टंकलेखन, लघुलेखन, वेतकाम, खुर्च्या भरणे, ब्रश करणे, खडू करणे, चर्मकला, विणकाम, भरतकाम इ. उद्योगांत गुंतविण्याच्या दृष्टीने शिक्षण देण्यात येत असे. परंतु नवीन यंत्रप्रधान संस्कृतीमध्ये अंधांना करता येतील असे अनेक व्यवसाय उपलब्ध होत आहेत. टेलिफोन-ऑपरेटिंग, यंत्राचे छोटेछोटे भाग जुळविणे, मोटारीतील तारांची जोडणी करणे, छापखान्यात घड्या घालणे, मोजणे वगैरे अनेक कामे अंध माणसे करू शकतात.

अंध-शिक्षणाच्या दोन पद्धती : स्वतंत्र अंधशाळांमधून शिक्षणाच्या अधिक सोयी उपलब्ध झाल्या, तरी अंधांच्या सर्वांगीण विकासाला आवश्यक असलेली सामाजिकता त्या शिक्षणात येत नाही. त्यामुळे ते शिक्षण थोडेसे एकांगी बनण्याचा संभव असतो. संमिलित शिक्षण साधण्याचे दोन मार्ग आहेत. एक म्हणजे नेहमीच्या शाळेतच अंध मुलांच्यासाठी एक वेगळा वर्ग काढावा. या वर्गावर एक तज्ञ वर्गशिक्षक नेमावा. ह्या अंध मुलांनी जास्तीत जास्त तास डोळस मुलांच्या बरोबरच अभ्यास करावा. परंतु ब्रेल-लेखन, गणित अशा विषयांकरिता त्यांचा वर्ग वेगळा भरवावा. ह्या पद्धतीमध्ये अंधांसाठी जो तज्ञ शिक्षक नेमला जाईल त्याच्यावर ह्या अंध मुलांच्यावर वैयक्तिक लक्ष ठेवण्याची, त्यांचा अभ्यास प्रगतिपर राखण्याची आणि इतर शिक्षकांनी शिकविलेले विषय आणि अंधांचे विषय ह्यांमध्ये एकसूत्रता आणण्याची मोठी जबाबदारी येऊन पडते. दुसऱ्या पद्धतीत, अंध मुले डोळस मुलांच्याप्रमाणेच नेहमीच्या वर्गात नोंदली जातात, बसतात आणि गरज पडेल त्या वेळी विशेष शिक्षकाकडे पाठविली जातात. अर्थात दोन्ही पद्धतींतील मूलतत्त्वे सारखीच आहेत. फक्त आपण कशाला महत्त्व द्यावयाचे, त्यावर पद्धतीची निवड अवलंबून असते.

फणसा येथील प्रयोग : एका नव्या प्रयोगाची इथेच दखल घेणे वाजवी ठरेल. अंधांच्या राष्ट्रीय संस्थेने टाटानिधीच्या मदतीने 'अंधांचे शेतकी आणि ग्रामीण टाटा शिक्षण-केंद्र' स्थापन केलेले आहे. मुंबईपासून १६० किमी.वर उंबरगाव तालुक्यात फणसा या गावी ९७·१२५ हेक्टर जमीन घेऊन हे केंद्र सुरू केले आहे. सर्व देशभरच्या अंध मुलांना येथे प्रवेश मिळतो. शेती, कुक्कुटपालन, दुग्धव्यवसाय, बागकाम वगैरे व्यवसाय अंधांना शिकवून त्यांना ग्रामीण विभागातच स्थायिक करावयाचे हा त्या केंद्राचा हेतू आहे.

पूरक शिक्षण : अंध मुलांच्या बाबतीत वैयक्तिक लक्ष ही एक मूलभूत गरज असल्यामुळे वर्गात अधिक मुले घेणे केव्हाही योग्य होणार नाही. या दृष्टिकोनातून पाहता वर्गाची अभ्यासातील गती व निपुणता तर कायम राहावी, पण शिक्षकावर तर ताण पडू नये, ह्या दृष्टीने अंध मुलांच्या वर्गात जास्तीत जास्त दहा–पंधरा मुले असावीत. मुलांचा शारीरिक आणि मानसिक विकास होण्याच्या दृष्टीने तर अभ्यास कार्यक्रमांना फार महत्त्वाचे स्थान आहे.

शालेय शिक्षणाखेरीज अंधांचे व्यावसायिक पुनर्वसन करणेही महत्त्वाचे असते. रस्त्यांतून हिंडण्याफिरण्याची क्रिया काठी किंवा शिकविलेले कुत्रे यांच्या साहाय्याने करता येते. किंबहुना सफेद रंगाची काठी हे अंधत्वाचे प्रतीक बनले आहे. अतिशय कमकुवत असलेल्या परंतु पूर्णपणे अंध नसलेल्या मुलांची दृष्टी वाचविण्यासाठी उपाययोजनेची आवश्यकता असते. उत्तम प्रकाशयोजना, वाचताना बसण्याची सुयोग्य पद्धत व मोठी अक्षरे यांच्या साहाय्याने हे शक्य होते.

वाचेची अपंगता : वाचाशक्तीचा विकास न होण्यास बहिरेपणा, मानसिक विकृती, भावनिक विकार, शारीरिक विकृती आणि प्रमस्तिष्क व निमस्तिष्क यांचे विकार ही प्रमुख कारणे होत. या व्यक्तींना सहानुभूतीची फार गरज असते. बोलताना अडखळणे, तोतरे बोलणे, एखादाच शब्द बोलता न येणे व पूर्णपणे मुके असणे असे ह्या अपंगतेचे निरनिराळे प्रकार असतात. अशा व्यक्तींना उभे करून ओठांच्या हालचाली करणे, जीभ, तालू, ओठ यांच्या हालचालींनी शब्दोच्चार शिकविणे, हे शिक्षणाचे महत्त्वाचे अंग असते.

बहिरेपणा : जन्मजात बहिरेपणा, बोलता येऊ लागल्यावर आलेला बहिरेपणा, रोगामुळे उद्भवलेला बहिरेपणा व मर्यादित बहिरेपणा असे बहिरेपणाचे वर्गीकरण करतात.

सोळाव्या शतकात जेरॉनीमो कार्डानो याने बहिऱ्यांना शिकविणे शक्य असते असे प्रथम दाखवून दिले. अठराव्या शतकात शार्ल मीशेल द ल एपे (१७१२–१७८९) यांनी खुणांच्या भाषेचा शोध लावला. झामूएल हायनिके (१७२७–१७९०) यांनी ओष्ठवाचनाचा शोध लावला.

श्रवणशक्तीच्या जन्मजात कमतरतेमुळे जर बहिऱ्या व्यक्तीला बोलता येत नसले, तर त्या व्यक्तीस 'मूक–बहिरा' असे म्हणतात. कानामधील जन्मजात विकृती, व्हायरस-संसर्ग व मध्यकर्णातील जंतुसंसर्ग ह्या कारणांमुळे वयाच्या पहिल्या चार–पाच वर्षांत बहिरेपणा येऊ शकतो. पाच वर्षांनंतर जंतुसंसर्ग, गोवर व प्रौढांत कानातील अस्थिकाठिन्य यांसारख्या विविध कारणांनी बहिरेपणा उद्भवतो.

बहिऱ्या व्यक्तीच्या पुनर्वसनात ओष्ठवाचन व श्रवणसाहाय्यक यांचे महत्त्वाचे अंग असते. श्रवणहानी सत्तर डेसिबेलहून कमी असल्यास ओष्ठवाचनाने व्यक्तीचे शिक्षण होऊ शकते. श्रवणहानी सत्तर डेसिबेलहून अधिक असल्यास श्रवणसाहाय्यकांचा उपयोग करावा लागतो. मध्यकर्णाच्या विकारात श्रवणसाहाय्यकाचा उपयोग होतो. आंतरकर्ण व मेंदूचे विकार यांच्यामुळे उद्भवलेल्या श्रवणहानीत श्रवणसाहाय्यकाचा उपयोग होत नाही. अशा व्यक्तीत ओष्ठवाचन, श्रवणानुसारी चिन्हे, रंगांचे संकेत व आकृत्या यांच्या साहाय्याने शिक्षण देण्यात येते.

तीनचार वर्षांखालील मुलांमध्ये श्रवणहानीचे निदान करणे अवघड असते. अशा मुलांत वाचाशक्तीचा विकास होत नाही. वाचाशक्तीचा विकास झाल्यानंतर उद्भवलेल्या श्रवणहानीत निरनिराळ्या उपायांनी वाचाशक्ती परत जागृत करता येते.

संसर्गजन्य रोगाविरुद्ध प्रतिबंधक उपाय, फुटक्या कानावर, सर्दीबर व कानाच्या विकारांवर योग्य वेळी उपाय यांनी बहिरेपणा टाळण्यास मदत होते.

मूक–बहिऱ्या मुलांचे शिक्षण : मूक–बहिऱ्या मुलांचे प्रश्न मुख्यतः श्रवणहीनता आणि वाचाहीनता ह्यांतून निर्माण झालेले असतात. मूक–बहिऱ्या मुलांना समोर एखादी वस्तू दिसत असते, परंतु त्या वस्तूला काय म्हणावयाचे, तिचे वर्णन कसे करावयाचे आणि तिच्यासंबंधी ज्ञान कसे प्राप्त करावयाचे, हा त्यांच्या समोरील मोठा अवघड प्रश्न असतो. मूक–बहिऱ्या मुलांच्या मानसिक प्रतिक्रिया होत असाव्यात, परंतु त्यांना शब्दांचा आकार देता येत नसावा. बहिरेपणामुळे वाचा जाणे हीच काही मूक–बहिऱ्या मुलांच्या बाबतीत येणारी सर्वांत मोठी अपंगता नव्हे, त्याहून मोठी अपंगता त्यांच्या शिक्षणात आणि जीवनविकसनात निर्माण होत असते. मुलाच्या वयाच्या पहिल्या सहा वर्षांपर्यंतचे शिक्षण मुख्यतः श्रवणेंद्रियाद्वाराच होत असते. चांगले ऐकू शकणारे मूल वयाच्या पाचव्या वर्षापर्यंत सुमारे दोन हजार शब्द समजू शकते. त्यांचा अर्थ त्याला चांगला कळतो आणि त्यांतील पुष्कळसे शब्द मूल वापरूही शकते. ह्या शिक्षणाला आणि विकासाला बहिरे मूल पारखे असते. निरनिराळ्या वस्तूंची नावे बहिऱ्या मुलाला माहीत नसतात, इतकेच नव्हे, तर वस्तूंना नावे असू शकतात, हीच जाणीव त्याच्या मनात जागृत झालेली नसते. फक्त आपल्या शारीरिक गरजांपुरत्या खुणा, आविर्भाव अगर हावभाव ही मुले करू शकतात. भोवतालच्या समाजाशी संबंध प्रस्थापित करण्याचा त्यांचा तो एक अत्यंत तोकडा प्रयत्न असतो. वस्तुबोधापेक्षा खरी अडचण उभी राहते, ती कल्पना आणि भावना यांच्या प्रकटीकरणाची.

भाषाशक्तीची जागृती : मूक–बहिऱ्यांचे शिक्षण थोडेफार यशस्वी व्हावयाचे असेल, तर जितक्या लवकर त्यांच्या शिक्षणाला सुरुवात होईल तितके चांगले. या मुलांना शिक्षणासाठी वेगळ्या व स्वतंत्र विद्यालयाची आवश्यकता असते. ह्या विद्यालयातून प्रशिक्षित शिक्षक असणेही आवश्यक असते. मूक-बहिऱ्यांची शिक्षणपद्धती अवघड आणि वैशिष्ट्यपूर्ण असते. कारण शिक्षणाचे जे माध्यम भाषा त्यालाच ही मुले पारखी झालेली असतात. प्रथम भाषाशक्ती जागृत व्हावयाची आणि नंतर त्याद्वारा शिक्षणाला सुरुवात करावयाची, अशी ही आडवळणी वाट आहे. अशा विद्यालयाचा पहिला हेतू मुलाला भाषा आणि तिचा उपयोग समजण्याची शक्ती देणे हा आहे. मुलाच्या अपंगतेच्या मर्यादेत बोलायला शिकविणे हा दुसरा हेतू आहे. ह्यासाठी हातांच्या खुणांची पद्धत फार पूर्वीपासून वापरली जात आहे. कित्येक शतके ह्या क्षेत्रात खुणांनी शिकविण्याच्या पद्धतीच प्रचलित होत्या. तथापि एखादे मूल केवळ खुणांची पद्धत शिकले असेल, तर भाषा समजणे आणि बोलणे या क्रिया त्याला येणे शक्य नाही. उच्चाराचे शिक्षण देण्यासाठी व ध्वनी आणि अर्थ यांची सांगड श्रवणहीन मुलाच्या मनात निर्माण करण्याच्या दृष्टीने मौखिक पद्धत, म्हणजे तोंडाने भाषेचे प्रात्यक्षिक दाखविणे, ही अत्यंत उपयुक्त आहे. ध्वनी आणि अर्थाची ही सांगड घालणे हीच मूक–बहिऱ्यांच्या शिक्षणातील प्रधान समस्या असते.

मूक–बहिऱ्या मुलांचे शिक्षण किती प्रमाणात यशस्वी होईल, हे पुढील तीन घटकांवर अवलंबून आहे : (१) मुलाची जन्मजात बुद्धिमत्ता, (२) मुलाची शिकण्याची प्रवृत्ती आणि (३) सर्वांत महत्त्वाचा घटक म्हणजे मूक–बहिऱ्या मुलामध्ये श्रवणशक्तीचा कितपत अंश शिल्लक आहे हा. जन्मजात बहिऱ्या असलेल्या मुलाचे उच्चारण संपूर्णपणे स्वाभाविक कधीच होत नाही. त्याचे बोलणे मोठ्या परिश्रमाचे, अस्पष्ट, दोषयुक्त आणि समजण्यास कठीण असे असते. मूक–बहिऱ्यांचे बोलणे कितीही दोषयुक्त असले, तरी त्याचा उपयोग शाळेत, बाजारात, घरी आणि कामाच्या ठिकाणी होतो. ज्या समाजात मूक–बहिऱ्यांचे बोलणे ऐकण्याची सवय आहे, तेथे तर हे बोलणे अधिकच उपयुक्त होते. संपूर्णपणे स्वाभाविक असे बोलणे मात्र ह्या मुलांना साधणे कठीण असते.

प्रत्येक शब्दापाठीमागचा संदर्भ, वाक्याची रचना आणि त्यातून होणारा अनुभवाचा किंवा विचाराचा आविष्कार मुलाला समजावयास हवा. ह्यासाठी मुलांना बोललेले, लिहिलेले समजले पाहिजे. आणि ओष्ठ-वाचनाच्या द्वारा का होईना, उच्चारित शब्दाचा वरवरचा नव्हे, तर खोल अर्थ उमगला पाहिजे. अर्थातच अंध मुलांच्या शिक्षणात जसा श्रवणाचा उपयोग केला जातो, तसाच मूक–बहिऱ्यांच्या शिक्षणात दृष्टीचा उपयोग केला जातो.

आधुनिक शिक्षणव्यवस्थेत मूक–बहिऱ्या मुलांना शिकविताना आधुनिक साधने आणि परंपरागत कला यांचा भरपूर उपयोग केला जातो. दृक्श्राव्य-साधने, चित्रे, रंगाची कार्डे, आकडे, आरसे, छायाचित्रे, नकाशे, प्रतिकृती, अंतरोपरिदर्शी, छोटे चित्रपट वगैरे साधनेही वापरली जातात. मूक–बहिऱ्यांच्या शाळेतील पाठ हे विषयाच्या बाबतीतच नव्हे, तर साधनांच्या बाबतीतसुद्धा विविधतेने युक्त असावेत. ओष्ठवाचन पक्के करण्याच्या दृष्टीने शक्य तेथे श्रवणसाधनाच्या द्वारा लेखनवाचनाचे पाठ घ्यावेत.

श्रवणसाधनांच्या द्वारा मुलाची भाषा सुधारता येते. इतकेच नव्हे तर इतरांची बोलण्याची पद्धती लक्षात आल्यामुळे संवाद सुलभ होतो. ओष्ठवाचन कसे शिकवावे, भाषा कशी सुधारावी, वाचनलेखन कसे सुधारावे हे ह्या शिक्षणातील महत्त्वाचे असे प्रश्न असतात. ह्या संदर्भात उच्चारोपचाराचाही उल्लेख करायला हवा. उच्चारणातील दोष कोणते आहेत, हे बघून त्यानुसार करण्यात येणाऱ्या उपचारांना 'उच्चारोपचार' असे म्हणतात. अडखळत बोलणे, तोतरे बोलणे, एखाद्या अक्षरावर अडणे, ह्यांमुळे माणसाच्या शब्दप्रवाहाला अडथळा निर्माण होतो. तो माणूस ही विशिष्ट अक्षरे वा शब्द बोलावयाचा प्रयत्न करतो, परंतु त्यामुळे बोलणे हे सामाजिक दृष्ट्या त्याला दुःखदायक होते. त्याची अवहेलना होते. शब्दोच्चार आणि वाक्यरचना शिकविणे, बोलताना विराम घेणे या आणि इतर वैद्यकीय उच्चारोपचारांनी ह्या उच्चारदोषांवर विजय मिळविता येतो आणि काही प्रमाणात मूक–बहिऱ्याचा न्यूनगंड कमी करता येणे शक्य असते.

शारीरिक अपंगांचे शिक्षण : अपंग माणसाच्या शिक्षणाचा हेतू अपंगतेपासून मुक्तता हा आहे. परंतु पुष्कळदा अपंगांची शारीरिक स्थिती अशी विचित्र असते, की दुसऱ्या व्यक्तीची किंवा यांत्रिक साधनांची मदत अपरिहार्य ठरते. टेकण्यासाठी लागणारी काठी किंवा कुबड्या, चष्मा, दातांची कवळी ही अशा कृत्रिम साधनांची रोजच्या व्यवहारातील उदाहरणे आहेत. जेवण, स्वतःची स्वच्छता, कपडे घालणे, दाढी, आंघोळ, भांग पाडणे, लिहिणे, टेलिफोन घेणे, टंकलेखन करणे, इस्त्री करणे, तिचाकी-वरून फिरणे, स्वयंपाक करणे, झाडणे, कपडे धुणे, खिडकी लावणे, हात नसताना पत्ते खेळणे, वाचणे, पेटी वाजवणे, विणणे अशा नानाविध क्रिया करण्याकरिता सु. तीनशे प्रकारची साधने आता उपलब्ध आहेत.

अपंग मुलांचे व्यक्तिमत्त्व आणि क्रीडा-प्रवृत्ती : शारीरिक अपंगतेतून मुक्तता मिळवणे हे जितके महत्त्वाचे आहे, त्याहीपेक्षा अपंगाच्या मनातील काल्पनिक अपंगतेतून त्याची मुक्तता करणे अधिक महत्त्वाचे असते. त्या दृष्टीने पाहता अपंग मुलांचे मनसुद्धा अपंग असते, अशी एक समजूत आहे, ती सर्वस्वी खरी नाही. उलटपक्षी, अपंग मुलांच्या मनात ज्या प्रवृत्ती वाढत जातात, त्यांचे मूळ पुष्कळदा समाजाच्या अपंगांविषयीच्या दृष्टिकोनातच आढळून येते. मुलांची भावनिक आणि सामाजिक वाढ पूर्ण होण्यासाठी ह्या मुलांना खेळण्याची संधी मिळावयास हवी. खेळ हे मुलाच्या व्यक्तिमत्त्वाच्या प्रकटीकरणाचे अत्यंत स्वाभाविक असे माध्यम आहे. परंतु अपंग मुलांना पुष्कळदा मर्यादित चौकटीतसुद्धा भरपूर खेळण्याची संधी मिळत नाही, त्यामुळे त्यांच्या क्रीडा-प्रवृत्तीचा व व्यक्ति-मत्त्वाचा विकास होत नाही. लहान मूल घरकुल किंवा बाहुलाबाहुली खेळताना नाट्यमय रीतीने वेगळ्या कल्पनाविश्वात असते. त्याला वास्तवतेची चौकट असते, पण बंधन नसते. अशा खेळांमधून नाट्यमय रीतीने मुलांचे भावविश्व फुलत जाते. सुप्रसिद्ध मानसशास्त्रज्ञ डॉ. मॅलिनी क्लाईन ह्यांनी म्हटल्याप्रमाणे, हा खेळ मुलाच्या मनाच्या विकासावर प्रकाश टाकणारा मोठा झरोका आहे. दुर्दैवाने अपंग मुलांना पुष्कळदा ही संधी नाकारली जाते आणि त्यामुळे अर्भकावस्था संपल्यानंतर ही मुले अकालीच मानसिक दृष्टीने प्रौढ बनतात.

अभ्यासक्रम : ह्या अपंग मुलांना लहानलहान, पण त्यांच्या जीवना-च्या दृष्टीने महत्त्वाच्या अशा, अडचणी येत असतात. हात नसलेल्या मुलांना कुठलाही विषय सर्वसामान्य मुलांच्या इतकाच चांगला समजतो. तथापि परीक्षेत लिहिताना जरी कृत्रिम हात दिला, तरी सर्वसामान्य मुलाइतक्या वेगाने हा मुलगा लिहू शकत नाही; तेव्हा त्या मुलाला आपली उत्तरे तोंडी सांगण्याची किंवा लेखनिकाद्वारा लिहिण्याची, ध्वनिमुद्रित करण्याची परवानगी देता येईल किंवा काय, हा एक महत्त्वाचा प्रश्न आहे. मूलतः या मुलांना सोयीची परीक्षापद्धती कशी निर्माण करता येईल, ह्याचाही विचार करावयास हवा. इतर मुलांना शारीरिक शिक्षणाचे पाठ आपण देतो, त्याप्रमाणे हात किंवा पाय नसलेल्या मुलाला कोणत्या तऱ्हेचे शारीरिक शिक्षण द्यावे, ह्याचाही विचार होणे आवश्यक आहे.

पुनर्वसन : शारीरिक अपंग मुलांना शिक्षण देण्याच्या पुढील पद्धती सर्वत्र वापरल्या जातात : (१) नेहमीच्या वर्गात शिकविणे, फार तर आवश्यक ती साधने देणे, (२) नेहमीच्याच शाळेत पण वेगळ्या वर्गात शिकविणे—गरज भासेल व शक्य असेल त्या वेळी सर्वांबरोबर एकत्र

आणणे, (३) शारीरिक अपंगांसाठीच त्या वेळी काढलेल्या केवळ दिवसा भरणाऱ्या वेगळ्या शाळांत शिकविणे, (४) शारीरिक अपंग मुलांसाठीच असलेल्या व राहण्याची सक्ती असणाऱ्या विशेष शाळांत शिकविणे, (५) अपंगांच्या इतर गटांसाठी काढलेल्या इतर शाळांत पण वेगळ्या गटांत शिकविणे, (६) रुग्णालयातील वर्ग, (७) त्रिव्यवहारशिक्षण, (८) रेडिओ-टेलिव्हिजन यांच्या द्वारा शिकविणे आणि (९) खाजगी शिक्षक नेमून शिक्षणाची व्यवस्था करणे.

मानसिक अपंगता : मानसिक उणिवा मेंदूच्या विकारांमुळे किंवा मानसिक क्षोभामुळे उद्भवतात. कुमारवयात व प्रौढत्वात मानसिक क्षोभ उद्भवतात. विकारजन्य उणिवा कोणत्याही वयात उद्भवतात. विकारांचा प्रारंभ बालकाच्या जन्मापूर्वी, जन्मवेळी व जन्मानंतर होऊ शकतो. जन्मापूर्वी रंगसूत्रे व जनुक (जीन) यांच्या विकृती, आनुवंशिक विकृती, किरणोत्सर्गी पदार्थांशी घनिष्ठ संबंध, गर्भाशयात असताना जंतुसंसर्ग यांसारख्या कारणांमुळे, जन्मवेळी शस्त्रक्रियेसारख्या क्रियांमुळे व जन्मानंतरही अशाच इतर कारणांमुळे मेंदूत विकृती उत्पन्न होतात. जन्मसमयी वापरलेल्या शस्त्रामुळे, प्रसूतीस वेळ लागल्यामुळे किंवा ती फार सत्वर झाल्यामुळे मेंदूस इजा पोहोचू शकते. जन्मानंतर डोक्यास मार, तंत्रिकातंत्रांत जंतुसंसर्ग, मेंदूतील रक्तवाहिन्यांचे विकार, काविळीमुळे होणारा मेंदूचा शोथ या महत्त्वाच्या कारणांमुळे मेंदूत विकृती उद्भवते. खेरीज गृहस्थिती, सामाजिक परिस्थिती, शैक्षणिक निर्बंध यांमुळे काही मुलांची ज्ञानग्रहणाची शक्ती विलंबित वा विमंदित होऊ शकते.

अशा मुलांच्या पुनर्वसनासाठी अगोदर त्यांच्या मानसिक दौर्बल्याच्या व्याप्तीचे मूल्यमापन करणे आवश्यक असते. बुद्धिगुणांकाच्या (इंटेलिजन्स कोशंट) साहाय्याने हे केले जाते. बीने–सायमन - किंवा गेझेल-चाचणी यांच्या साहाय्याने मुलांचे मानसिक किंवा विकासी वय निश्चित करण्यात येते. या वयास त्याच्या प्रत्यक्ष वयाने भागल्यावर भागाकारास शंभराने गुणून जी संख्या येते, तिला 'बुद्धिगुणांक' म्हणतात. $\frac{\text{मानसिक वय}}{\text{प्रत्यक्ष वय}} \times १०० =$ बुद्धिगुणांक. हा ५० ते ७५ असल्यास मुलास शालेय शिक्षण देणे शक्य असते. अशी मुले शिक्षणार्ह प्रकारात मोडतात. २५ ते ५० बुद्धिगुणांक असलेली मुले प्रशिक्षणार्ह प्रकारात मोडतात. अशा मुलांना चार–पाच इयत्तांपलीकडे शालेय शिक्षण देणे शक्य नसते. त्यांच्यासाठी विशेष शिक्षणपद्धतीचा अवलंब करावा लागतो. त्यांना उद्योगशिक्षण देणे व दैनंदिन जीवनातील सर्वसाधारण कर्तव्ये करण्याचे शिक्षण देणे शक्य असते. अशा मुलांना एखाद्या संस्थेत ठेवण्याऐवजी घरीच ठेवल्याने जास्त फायदा होतो. बुद्धिगुणांक २५ हून कमी असल्यास मुलास कोणत्याही प्रकारचे शिक्षण देणे शक्य होत नाही. किंबहुना त्याचे मानसिक दौर्बल्य इतके असते, की त्याची काळजी त्याला एखाद्या खास संस्थेत ठेवूनच घ्यावी लागते. पालकांचे आर्थिक व भावनिक स्थैर्य यांचा विचार करून योग्य वेळी अशा मुलाला संरक्षित वातावरणात ठेवणे हितकारक ठरते. ज्या मुलांची शैक्षणिक कुवत सर्वसाधारण मुलांपेक्षा थोडीशीच कमी असते, अशांना सर्वसामान्य शाळांतून शिक्षण दिले जाते; मात्र शाळेतच अशा मुलांसाठी खास वर्ग काढणे आवश्यक असते.

मस्तिष्क-पक्षघातामुळे उद्भवलेली अपंगता : जन्मापूर्वी, जन्मवेळी किंवा जन्मानंतर पहिल्या एकदोन वर्षांत काही विकारांमुळे मेंदूच्या प्रेरक विभागात विकृती उत्पन्न होऊन, शरीराच्या चलनक्रियेत अडथळा उत्पन्न होतो व त्यामुळे अपंगता उद्भवते. अशा मुलांच्या पुनर्वसनात चलनवलन, स्वावलंबन व इतरांशी व्यवहार करता येणे, ही तीन मुख्य उद्दिष्टे असतात. यासाठी स्नायूंचा अंगग्रह कमी करणे, शरीराचा तोल सांभाळणे, मर्यादित हालचाली करणे, सपाट जमिनीवरून व चढणीवर चालणे व विद्युत्-उपचार हे शरीरोपचार, तसेच वाचाशिक्षण, औषधे व खास साधने यांचा उपयोग करून मुलांचे पुनर्वसन करता येते.

चिरकारीविकारजन्य अपंगता : हृदय, फुफ्फुस, वृक्क यांसारख्या महत्त्वाच्या इंद्रियांच्या चिरकारी व्याधीमुळे अपंगत्व येते व व्यक्तीच्या कार्यक्षमतेवर दुष्परिणाम होऊन त्यास अर्थोत्पादन करणे अशक्य होते. अशा व्यक्तींना योग्य औषधे व आहार, शस्त्रक्रिया इ. वैद्यकीय उपचार करून मर्यादित प्रमाणात किंवा संपूर्णतः उद्योगक्षम करता येते.

हातापायांची अपंगता : युद्धात, औद्योगिक अपघातात व इतर प्रसंगी हात किंवा पाय गमविलेल्या व्यक्तींविषयी फार पूर्वीपासून प्रयत्न केले जात आहेत. अशांना कृत्रिम हातपाय बसवून देणे आवश्यक असते. दुसऱ्या महायुद्धानंतर अशा व्यक्तींच्या पुनर्वसनाच्या प्रश्नाला फार जोरदार चालना मिळून कृत्रिम हातपाय तयार करण्याची एक खास कला निर्माण झाली आहे. पाय गमविण्यापेक्षा हात गमविल्यामुळे उद्भवलेले अपंगत्व जास्त हानिकारक असते. अपघातात किंवा युद्धात इजा झाल्यावर हात किंवा पाय यांच्यावर योग्य ती शस्त्रक्रिया करणे व नंतर व्यक्तीला कृत्रिम हात किंवा पाय बसवून ते वापरण्याचे शिक्षण देणे ह्या गोष्टी पुनर्वसनात महत्त्वाच्या असतात.

कुष्ठरोगामुळे हातापायाची बोटे, हात, पाय, तोंड, नाक वगैरे अवयवांना अपंगत्व येते व त्याकरिता योग्य प्रकारची पुनर्रचनात्मक शस्त्रक्रिया करून ते दूर करता येते.

प्रौढ अपंगांचे पुनर्वसन ही एक सामाजिक जबाबदारी आहे. अपंग माणूस हा हीन दर्जाचा नसून केवळ दुर्दैवाने त्याच्यात उणीव उत्पन्न झाली आहे, म्हणून त्याचा कोणत्याही प्रकारे अवमान न करता समाजाने त्याला त्याचे योग्य ते स्थान मिळवून देण्यास साहाय्य केले पाहिजे. हे प्रयत्न शासकीय त्याचप्रमाणे वैयक्तिक पातळीवरून होणे आवश्यक असते. अपंग व्यक्तींना कार्यक्षम बनवून त्यांना आर्थिक स्वावलंबनाची संधी दिली गेली पाहिजे. कार्यक्षम बनण्यासाठी दुर्दम्य इच्छाशक्ती व शारीरिक शक्ती वाढीस लावणे जरूर असते. बदलत्या परिस्थितीशी जुळवून घेण्याची त्यांची मानसिक वृत्ती तयार करावी लागते. ह्याला 'समायोजन' म्हणतात. अपंगांचे व समाजाचे मानसिक परिवर्तन हे पुनर्वसनात महत्त्वाचे असते.

शरीरोपचार, व्यवसायी चिकित्सा, पुनर्रचनात्मक शस्त्रक्रिया व कृत्रिम अवयव यांच्या साहाय्याने अपंगांचे वैद्यकीय पुनर्वसन केले जाते. व्यवसायी चिकित्सा अपंगाचे मन उद्योगांत रमविताना निरनिराळ्या स्नायूंना मजबुती आणते व अपंगाच्या औद्योगिक पुनर्वसनाचा पाया घालते. हातापायांनी अधू असणाऱ्यांसाठी कृत्रिम हातापायांचा उपयोग करून त्यांना परत कार्यक्षम बनविणे शक्य असते. जलोपचार, विद्युत्-उपचार, स्वकृत व परकृत हालचाली, मालीश, जंबुपार किरण, शेक देणे वगैरे उपचारांनी स्नायूंची शक्ती वाढविता येते. नंतर चाकांच्या खुर्च्या, कुबड्या यांसारखी साधने वापरतात.

अपंगाचे व्यावसायिक पुनर्वसन करताना त्याची मनोवृत्ती, शैक्षणिक पात्रता, शारीरिक शक्ती, कौटुंबिक पार्श्वभूमी व त्याचा पूर्वीचा व्यवसाय लक्षात घेतला जातो. हे काम वैद्यकीय सामाजिक कार्यकर्त्यांचे असते. कार्यक्षम अपंगाची माहिती कारखानदारांना पुरविणे व अपंगाची शिफारस करणे हे कार्यसुद्धा त्याच कार्यकर्त्यांचे असते.

अपंगाचे मानसिक, वैद्यकीय व व्यावसायिक पुनर्वसन करून त्याला आर्थिक दृष्ट्या स्वावलंबी करणे, सुखी कौटुंबिक जीवनाची प्राप्ती करून देणे, त्याच्यासाठी सर्वसाधारण व विशेष प्रशिक्षण देणाऱ्या शाळा, वर्ग किंवा संस्था स्थापणे व समाजातील इतर व्यक्तींचा अपंगांविषयीचा दृष्टिकोन बदलून समाजात त्यांना सहानुभूतीची वागणूक देणे व त्यांना योग्य ते स्थान मिळवून देणे हे समाजाचे कर्तव्य ठरते.

अपंग-कल्याण : एके काळी अपंगांच्या प्रश्नाचा विचार भूतदयेच्या पातळीवरून होत असे. भारतीय संस्कृतीनुसार अपंगांना दानधर्म हे सामान्य माणसाचे व राजांचे धर्मकर्तव्य समजले जाई. प्रत्येक धर्मातच

या दृष्टीने व्यक्तींना काही आदेश दिले गेले आहेत. बौद्ध व जैन धर्मांत अशा प्रकारच्या दानधर्मांवर जास्त भर देण्यात आला आहे. सदावर्ते, अन्नछत्रे, मठ आणि धर्मशाळा या संस्थाही अपंगांच्या निर्वाहासाठी निर्माण झालेल्या दिसतात.

आधुनिक काळात सामाजिक शास्त्रांतील विचारसरणीच्या प्रभावाने या प्रश्नाचा आता केवळ भूतदयावादी भूमिकेवरून विचार होत नाही. शास्त्रनिष्ठ पातळीवरून अपंगांच्या प्रश्नाची मीमांसा केली जाते. अपंगांच्या जागतिक संस्था, यूनेस्कोकडून अपंगांची होणारी जागतिक स्वरूपाची पाहणी, भारताच्या संविधानात अपंगांच्या संरक्षणाचा केला गेलेला खास उल्लेख आणि सर्व देशांत अपंगांसाठी निर्माण झालेल्या कल्याण-संस्था या सर्व गोष्टींवरून अपंगांबाबत आता अधिक सहानुभूतीचा दृष्टिकोन बाळगण्यात येत असल्याचे दिसून येते.

भारत आणि महाराष्ट्र येथील प्रयत्न : नॅशनल सँपल सर्व्हेच्या १९६०–६१ सालातील अंदाजानुसार व अन्य काही पाहण्यांवरून अपंगांच्या संख्येचे ढोबळ आकडे सांगता येतात. (अपंगांची मोजदाद १९३१ च्या शिरगणतीपर्यंतच केली जात असे. त्यामुळे यांबाबतची निश्चित स्वरूपाची आकडेवारी देता येणे शक्य नाही.) हे आकडे पुढील-प्रमाणे :

अपंगांचा प्रकार	भारत	महाराष्ट्र
(१) अंध	सु. ४० लाख	२८,०००
(२) मूक-बहिरे	२,८६,००० (बहिरे) + २,४४,००० (मूक)	२०,०००
(३) शारीरिक अपंग	—	सु. १६,०००

भारतीय नियोजन-मंडळामार्फत समाज-कल्याणाच्या आणि समाज-सुरक्षितता-विभागामार्फत अपंगांच्या शिक्षणाच्या व कल्याणाच्या तरतुदी करण्यात आल्या आहेत. यासाठी राष्ट्रीय व राज्य-पातळीवर सल्लागार समित्याही स्थापन करण्यात आल्या आहेत. अंधांसाठी 'नॅशनल असोसिएशन ऑफ द ब्लाइंड' ही केंद्रवर्ती संस्था आहे. अखिल भारतात एकूण ११० च्यावर संस्था अंधांच्या विविध समस्या हाताळीत आहेत. बहुतेक सर्व राज्यांतून अंधांसाठी खास नोकरी-केंद्रे उघडण्यात आली आहेत. मूक–बहिऱ्यांसाठी भारतात सु. ५३ शाळा चालू आहेत. त्यांच्यासाठी धंदेशिक्षणाच्या शाळा व नोकरी-केंद्रेही उघडण्यात आली आहेत.

अंध, शारीरिक अपंग आणि अतिमंद मुलांसाठी खाजगी व सरकारी पातळींवरून शाळा, मूक–बहिऱ्यांची स्वतंत्र विद्यालये, सर्व प्रकारच्या अपंगांसाठी कारखान्यांतून व शेतकी-केंद्रांतून कामे, निवडक अपंग मुलांना शिष्यवृत्त्या आणि अपंगांच्या शिक्षकांचे प्रशिक्षण इ. मार्गांनी महाराष्ट्र राज्यातील समाजकल्याण-खात्याने या क्षेत्रात कार्य चालविले आहे. भारतीय व प्रादेशिक पातळ्यांवरून होणारे हे कार्य अर्थातच फार मर्यादित आहे. परंतु त्यात अपंगांचे सामाजिक पुनर्वसन, शिक्षण, व्यावसायिक पुनर्वसन या उद्दिष्टांचा समावेश केला गेला आहे. पैसा, साधनसामग्रीचा पुरवठा, सामाजिक सेवक व सेवक-संस्थांची उपलब्धी व उत्साह आणि सरकारी यंत्रणेतील कार्यक्षमता या सर्व घटकांवर या कार्याची प्रगती अवलंबून आहे. (चित्रपत्र ६४)

पहा : समाजकल्याण.

संदर्भ : 1. Fergusson, Thomas; Kerr, A. W. *Handicapped Youth,* London, 1960.

२. गोखले, शरच्चंद्र, *नावडती मुले,* पुणे, १९६३. ३. मोहनी, उषा, *अपंगत्वावर विजय,* पुणे, १९६१.

गोखले, शरच्चंद्र; वागळे, चं. शं.

अपकृत्य

अपकृत्य : सुसंस्कृत समाजात प्रत्येकाने स्वतःचे स्वातंत्र्य उपभोगताना दुसऱ्याच्या स्वातंत्र्याचा विचार केला पाहिजे. प्रत्येकाला स्वतःचे शरीर, तसेच संपत्ती व लौकिक यांच्या सुरक्षिततेचा अधिकार असतो आणि तो आदरण्याचे इतरांचे कर्तव्य असते. त्याचा भंग झाल्यास अपकृत्य घडते. अपकृत्यविधी सर्वसाधारणपणे तीन तत्त्वांवर आधारलेला आहे : (१) प्रामाणिक राहा, (२) ज्याचे त्याला द्या व (३) वाणीने किंवा कृतीने विनाकारण कोणाला दुखवू नका.

इंग्रजीमध्ये या दिवाणी दुष्कृतीला 'टॉर्ट' म्हणतात. तो शब्द 'टॉर्टम्' या लॅटिन शब्दापासून आला असून, त्याचा अर्थ 'पिळवटणे' असा असल्यामुळे व्युत्पत्तिदृष्ट्या अपकृत्य म्हणजे वक्रकृत्य. रोमन विधीमध्ये या दुष्कृतीला 'डेलिक्टम्' म्हणत असत; पण अँग्लो-सॅक्सन् व प्राचीन-भारतीय विधि-पद्धतीमध्ये गुन्हा व अपकृत्य यांत फरक नसे. अँग्लो-सॅक्सन् पद्धतीप्रमाणे कोणत्याही दुष्कृतीच्या बाबतीत गटाला नुकसानभरपाई देण्यात येत असे. प्राचीन भारतात धनदंड करण्यात येई व धनदंड राजकोषात जमा होई.

हा विधी विधिमंडळात निर्माण झाला नसून न्याय-निर्णयांनी विकसित झाला आहे. अधिकार व कर्तव्ये यांविषयी कल्पना एकसारख्या बदलत असल्यामुळे तो संहिताबद्ध करता येत नाही. अर्थात काही तुरळक विषयांबद्दल अधिनियम करण्यात आलेले आहेत. अर्वाचीन भारतात अपकृत्याचा विधी, विधिमंडळाने केलेल्या तरतुदी सोडल्यास, आंग्ल विधीप्रमाणे आहे.

योग्य सबळ कारण नसता दुसऱ्यांना इजा न करण्याच्या सर्वसाधारण कर्तव्याचा भंग केल्यामुळे नुकसान झाल्यास अपकृत्य होते. अपकृत्यांमध्ये व्यक्तिगत अधिकारांचा भंग होतो, अपकृत्यकर्ता इजा झालेल्या व्यक्तीस भरपाई देण्यास जबाबदार असतो आणि त्यासाठी दिवाणी वाद हा उपाय असतो. याउलट गुन्ह्यामध्ये सर्वसाधारणतः समाजाच्या अधिकारांचा भंग होतो, त्याबाबत उपाययोजना शासन करते, व गुन्हेगाराला शिक्षा होते. काही दुष्कृती गुन्हा आणि अपकृत्य या दोन्ही वर्गांत पडतात.

त्याचप्रमाणे काही दुष्कृती अपकृत्य व संविदाभंग या दोन्ही वर्गांत पडतात. मात्र अपकृत्यात सर्व जगाविरुद्ध उपलब्ध असलेल्या अधिकारांचा भंग घडतो. अपकृत्याच्या बाबतीतले कर्तव्य विधीने लादलेले असते व अपकृत्याची भरपाई न्यायालय ठरवते. उलट संविदाभंगामध्ये विवक्षित व्यक्तीला उपलब्ध असलेल्या अधिकाराचा भंग होतो; या अधिकाराच्या बाबतीतले कर्तव्य संबंधित व्यक्तींच्या इच्छेने व संमतीने ठरवले जाते आणि संविदाभंगामुळे झालेल्या नुकसानीबद्दल तरतुदीही बहुधा संविदांमध्ये अंतर्भूत असतात. शिवाय अपकृत्याच्या बाबतीत हेतूचा विचार बहुधा प्रस्तुत असतो, तसा संविदाभंगाच्या बाबतीत असत नाही.

वादीचे प्रत्यक्ष वा तांत्रिक नुकसान हे अपकृत्याचे एक अंग होय. मात्र वैध अधिकारांचा भंग न होता झालेली हानी वाद-योग्य असत नाही, पण तसा भंग झाल्यास हानी न होताही कारवाई चालते.

प्रतिवादीचा दोषीपणा हे अपकृत्याचे दुसरे अंग. कर्तव्यभंग करण्याचा केवळ उद्देश मात्र पुरत नाही; प्रत्यक्ष कृती होणे आवश्यक असते. जेथे कृती करणे विधिदृष्ट्या आवश्यक असते, तेथे अकृतीशिवाय दायित्व उत्पन्न होत नाही. कृती वा अकृती उद्देशपूर्वक किंवा दुर्लक्षपूर्वक व्हाव्या लागतात. परिणाम घडावा या इच्छेने केलेल्या कृतींना 'उद्देशपूर्वक कृती' म्हणतात. प्रत्येक व्यक्तीला आपल्या कृतीचा नैसर्गिक व प्रत्यक्ष परिणाम उद्दिष्ट असतो, असे गृहीतक आहे.

दुसऱ्याला उपसर्ग न होईल, अशी काळजी प्रत्येकाने घ्यावी लागते. परिणामाचा विचार न करता व आवश्यक सावधगिरी न घेता वागणे म्हणजे हयगय किंवा दुर्लक्ष. सर्वसाधारण समंजस मनुष्य घेईल, तितक्याच काळजीची विधीला अपेक्षा असते. अर्थात परिस्थित्यनुरूप काळजीचे

प्रमाण बदलते. परंतु विशेष कौशल्य असल्याचा दावा असणाऱ्याने विशेष सावधगिरी घेणे अवश्य असते. हयगय किंवा दुर्लक्ष करणाऱ्याविरुद्ध कारवाई करता येते.

प्रत्येक व्यक्ती स्वतःच्या कृतीबद्दलच जबाबदार असते, असा सर्वसाधारण नियम असला, तरी अपकृत्याच्या विधीमध्ये एक व्यक्ती दुसऱ्याच्या कृतीबद्दल जबाबदार होऊ शकते. त्याला 'आन्वयिक उत्तरदायित्व' म्हणतात. नोकराच्या कृतीकरिता मालकाची जबाबदारी हे त्याचे उदाहरण होय. अभिकर्त्याची निवड करणारा प्रकर्ता त्याच्या कृतीबद्दल आणि त्याच तत्त्वावर भागीदार एकमेकांच्या कृतीबद्दल जबाबदार होतात.

काही समर्थने विशिष्ट अपकृत्यालाच लागू होतात, तर काही सर्वसामान्य स्वरूपाची असतात, त्यांना 'सर्वसाधारण अपवाद' म्हणतात. विधिदत्त अधिकारांच्या नावाखाली नव्हे, तर सार्वभौम शक्तीचा वापर करून शासनाने केलेली कृती बहुधा समर्थनीय ठरते. भारतात १८५० च्या न्यायिक-अधिकारी-रक्षण-अधिनियमाप्रमाणे स्वतःला अधिकारिता आहे, असे प्रामाणिकपणाने मानून न्यायिक कर्तव्य करणाऱ्या अधिकाऱ्याविरुद्ध वाद चालत नाही. निसर्गसिद्ध विधीचे पालन केले असल्यास न्यायिकवत् संस्थांच्या कृतीबद्दल दायित्व उत्पन्न होत नाही. पितृतुल्य अधिकार असणारे, मुलांना माफक शारीरिक शिक्षा करू शकतात. अटक, अपघात व आत्मसंरक्षण हे बाकीचे काही अपवाद होत. त्याचप्रमाणे वादीच्या संमतीने इजा करणारा प्रतिवादी उत्तरदायी होत नाही. याबाबत 'पीडित राजी असल्यास इजा नाही' अशी उक्ती आहे. अर्थात या तत्त्वाला काही मर्यादा आहेत.

अपकृत्याबद्दल प्रामुख्याने आर्थिक भरपाई आणि व्यादेश व यथापूर्व स्थापन इ. न्यायिक उपाय आहेत. निष्कासन, पुन्हा प्रवेश, जंगम माल हस्तगत करणे, उपद्रवाचे उपशमन आणि नुकसानकारक वस्तूंची अटकावणी इ. न्यायिकेतर उपाय आहेत. दुसऱ्याच्या गुराने नुकसानकारक अतिक्रमण केल्यास वहिवाटदाराने त्याला अडकवून ठेवणे हे दुसऱ्या प्रकारच्या उपायाचे उदाहरण होय.

अपकृत्याबाबत काहींना वाद लावता येत नाही. तसेच काहींच्या विरुद्धही वाद लावता येत नाही. देहांताची शिक्षा झालेल्यांना, एकमेकांविरुद्ध पतिपत्नींना, निगमांना, अल्पवयस्कांना व नादारांना कोणत्या परिस्थितीत वाद लावता येतो, याबद्दल काही तत्त्वे निर्धारित केलेली आहेत. अर्थात 'राजा दुष्कृती करू शकत नाही' हे तत्त्व इंग्लंडमध्ये १९४७ च्या 'क्राऊन प्रोसीडिंग' अधिनियमामुळे बदलले आहे. भारतीय संविधानाप्रमाणे राष्ट्रपती, राज्यपाल व राज्यप्रमुख यांनी पदसिद्ध कर्तव्याच्या संबंधात केलेल्या कृतीबद्दल त्यांच्याविरुद्ध वाद लावता येत नाही. त्याचप्रमाणे राजदूत, लोकसेवाधिकारी, निगम, अल्पवयी, वेड्या वा नशेत असलेल्या व्यक्ती यांच्याविरुद्ध कितपत उपाययोजना करता येते, याबद्दलही तरतुदी आहेत. 'कॉमन लॉ'-प्रमाणे पतीला प्रतिवादी केल्याशिवाय विवाहित स्त्रीविरुद्ध वाद लावता येत नसे. परंतु १८८२ चा विवाहित स्त्रियांच्या संपत्तीबाबत अधिनियम व १९३५ चा विधिसुधारणा(विवाहित स्त्रिया व अपकृत्यकर्ते)-अधिनियम यांमुळे बराच फरक पडला आहे. भारतात हिंदू, बौद्ध, शीख, जैन व मुसलमान विवाहित स्त्रियांच्या स्वतंत्र संपत्तीबाबत त्यांना अपकृत्याबाबत वाद लावता येतो. त्याचप्रमाणे त्यांच्या विरुद्धही अपकृत्याबाबत वाद लावता येतो. स्वतंत्र संपत्तीविषयी पतिपत्नी परस्परांविरुद्ध वाद लावू शकतात. १९०६ च्या व्यापारी-तंटे-अधिनियमाप्रमाणे श्रमिक संघामार्फत केलेल्या अपकृत्याबद्दल त्या संस्थेविरुद्ध, तिच्या सदस्यांविरुद्ध किंवा अधिकाऱ्यांविरुद्ध वाद चालत नाही. १९२६ च्या भारतीय श्रमिक-संघ-अधिनियमाखाली नोंदणीकृत संघाविरुद्ध वाद लावता येतो. पण तशा संघांना आणि त्यांचे अधिकारी व सदस्य यांना काही अपकृत्यांबाबत दायित्वापासून मुक्तता असते. भारतीयांनी परदेशात केलेल्या व परकीयांनी भारतात केलेल्या अपकृत्यांच्या संबंधात अपकृत्य-विधीत तरतुदी आहेत.

काही परिस्थितींत अपकृत्याच्या दायित्वातून मुक्तता मिळते. हक्कविसर्जन, तडजोड व फेड, बंधमुक्तता, न्याय-निर्णय व मुदत-समाप्ती यांमुळे अशी मुक्तता मिळते. एके काळी अपकृत्यकर्ता किंवा हानी पोचलेला मनुष्य मृत झाल्यास मुक्तता होई; पण आता काही अपवाद सोडल्यास, मृत्यूनंतरही वादकारण शिल्लक उरते व वारसांना उपलब्ध होते.

अपकृत्य म्हणजे वैध अधिकारांचे उल्लंघन. त्यायोगे प्राप्त होणारे अधिकार असंख्य व अनेकविध असल्याने त्यांची संपूर्णतया मोजदाद किंवा वर्गवारी करणे अशक्यप्राय आहे. न्यायालयांत जसजसे वाद येतील तसतशी नवीन नवीन अपकृत्ये घोषित होतात. तथापि काही ग्रंथकर्त्यांनी व्यक्ती, संपत्ती व लौकिक यांच्यावर आघात करणारे, असे अपकृत्यांचे सर्वसाधारण वर्गीकरण केले आहे.

हमला, मारपीट, विकलांगीकरण व अवैध कैद ही शरीरविषयक अपकृत्ये होत. दुसऱ्याला शारीरिक इजा करण्याचा प्रयत्न किंवा धमकी म्हणजे हमला. त्यासाठी फक्त शब्द पुरत नाहीत; इजा करण्याचा उद्देश, शक्ती, शक्यता आणि पीडिताच्या मनात भीती उत्पन्न होणे या गोष्टी आवश्यक आहेत. बळाचा प्रत्यक्ष वापर व त्याकरिता सक्रोध स्पर्श म्हणजे मारपीट. त्यायोगाने शरीराचा कोणताही भाग निरुपयोगी करणे म्हणजे विकलांगीकरण. दुसऱ्याला अत्यंत अल्पकालपर्यंतसुद्धा वैध कारणाशिवाय केलेला संपूर्णतः निरोध म्हणजे अवैध कैद.

घरगुती अधिकारावरील अतिक्रमणसुद्धा व्यक्तिविषयक अपकृत्याचा भाग होय. एखाद्याच्या विवाहित स्त्रीचे दुसऱ्याकडून अपहरण, तिच्याशी जारकर्म व तिला मारणे किंवा शिव्या देणे ही वैवाहिक अधिकारांविषयीची अपकृत्ये होत. पित्राधिकारांचे उल्लंघन व घरगुती नोकरांना पळवणे हीसुद्धा त्याच प्रकारची अपकृत्ये होत.

दुसऱ्याच्या स्थावरावर प्रवेश करून तेथे थांबणे आणि वहिवाटदाराच्या अनन्य कब्जाला बाध आणण्यासारखे वागणे म्हणजे स्थावरावरील अतिक्रमण. वैधरीत्या प्रवेश करून तेथे अवैधरीत्या राहिल्यास प्रारंभापासूनच अवैध कब्जा आहे असे मानले जात असल्यामुळे या अपकृत्याला आदितः अतिक्रमण म्हणतात. न्याय्य मालकाला त्याच्या स्थावरातून पदच्युत करणे, स्थावराचा दुर्व्यय करणे, त्यावरील मार्ग, हवा, प्रकाश इ. बाबतींत सुविधाधिकारांवर अतिक्रमण करणे हीही स्थावरसंपत्ति-विषयक अपकृत्यांची उदाहरणे होत. अतिक्रमण, आदितः अतिक्रमण, निरोध, परिवर्तन इ. जंगम मालासंबंधीची अपकृत्ये होत. हक्कांची किंवा मालाची निंदा ही दोन्ही प्रकारच्या संपत्तीविषयीची अपकृत्ये मानतात. दुष्टबुद्धीने असत्यकथन ही दोहोंची लक्षणे आहेत. ती हक्काबद्दल असल्यास हक्काची व मालाबद्दल असल्यास मालाची निंदा होते. विवादाला प्रोत्साहन देणे विधीला मान्य नसल्यामुळे, संबंध नसता कार्यवाहीतील पक्षकारांना मदत करणे म्हणजे वादपोषण, व तिच्यातील संपत्तीच्या अंशाकरिता करार करणे म्हणजे वादक्रय, ही अपकृत्ये गणली जातात. प्रतिलिपि-अधिकार, पेटंट, व्यापारचिन्ह, व्यापारनाम, यांचे उल्लंघन ही अमूर्त व्यक्तिगत संपत्तिविषयक अपकृत्ये होत. अतिक्रमणाखेरीज शरीर वा संपत्ती यांस इजा पोचविणारी हयगय व उपद्रव ही विशेष अपकृत्ये आहेत.

अब्रू-नुकसानी व विद्वेषपूर्वक अभियोग ही प्रतिष्ठाविषयक अपकृत्ये होत. अयशस्वी फौजदारी फिर्याद किंवा नादारीची कार्यवाही दुष्टपणाने व योग्य किंवा संभवनीय कारण नसता करणारा किंवा करवणारा विद्वेषपूर्वक अभियोगाबद्दल उत्तरदायी होतो. वैध आदेशिकेचा दुरुपयोग, विद्वेषपूर्वक अटक किंवा झडती इ. याच प्रकारची अपकृत्ये होत.

कारखाने, लोहमार्ग, मोटारी इत्यादींच्या योगे होणारे अपघात वा दुष्कृती यांबाबत अनेक देशांत विशिष्ट अधिनियम करण्यात आलेले असल्यामुळे दिवाणी दुष्कृती व त्यावरील एक पारंपरिक उपाय या नात्याने अपकृत्याचे क्षेत्र व महत्त्व दिवसेंदिवस मर्यादित होऊ लागले आहे.

संदर्भ : 1. Armitage, A. L., Ed. *Clerk and Lindsell on Torts,* London, 1961. 2. Bhopatkar L. B. *Law of Torts,* Poona, 1928. 3. Heuston, R. F. V., Ed. *Solmond on the Law of Torts,* London, 1965. 4. Thakore, Dhirajlal Keshavlal and Manharlal Ratanlal, *The English and Indian Law of Torts,* Bombay, 1960.

श्रीखंडे, ना. स.

अपगम : एखादा ग्रह किंवा चंद्र आणि सूर्य यांच्यातील पृथ्वीवरून मोजलेल्या कोनीय अंतरास 'अपगम' म्हणतात. ही संज्ञा मुख्यतः बुध किंवा शुक्र या अंतर्ग्रहांचे सूर्यापासून कोनीय अंतर दर्शविण्यासाठी वापरतात. सूर्यापासूनच्या त्यांच्या अशा अंतराला 'इनापगम' व जास्तीत जास्त अंतराला 'परम इनापगम' म्हणतात. परम इनापगमाच्या वेळी पहाटे किंवा संध्याकाळी हे ग्रह—विशेषतः बुध—चांगले दिसतात. बुध व शुक्र यांचे परम इनापगम अनुक्रमे सु. २८° आणि ४७° असतात. चंद्राचा किंवा बहिर्ग्रहाचा अपगम ०° ते १८०° असू शकेल.

गुरू किंवा शनी व त्यांचे उपग्रह यांतील कोनीय अंतरासही 'अपगम' म्हणतात. पृथ्वीच्या दैनिक अक्षीय परिभ्रमणामुळे कोणताही तारा ध्रुवबिंदूभोवती भ्रमण करताना दिसतो, तेव्हा त्या ताऱ्याचे जास्तीत जास्त पूर्व अगर पश्चिम ⇨ *दिगंश* म्हणजे त्या ताऱ्याचा अपगमच होय.

मराठे, स. चिं.

अपघर्षक : (अब्रेझिव्ह). घर्षणाने पृष्ठाची झीज घडवून आणणारा पदार्थ. कोणत्याही वस्तूचा पृष्ठभाग घासून स्वच्छ करणे, गुळगुळीत करणे, त्याच्यावर चकाकी आणणे, पृष्ठ झिजवून त्या वस्तूला इष्ट व अचूक मापाची करणे इ. कामांसाठी अपघर्षक वापरले जातात. उदा., आपण वापरीत असलेल्या कित्येक वस्तू किंवा यंत्रा—उपकरणांचे भाग बनविताना प्रथम त्यांचे स्थूल आकारमान असणाऱ्या वस्तू सामान्य हत्यारे वापरून बनविल्या जातात. त्यांचे आकारमान पाहिजे त्यापेक्षा किंचित मोठे व पृष्ठ खडबडीत असते. त्यांच्यापेक्षा अधिक कठीण अशा—उदा., एमरी, वाळू, माती यांसारख्या—एखाद्या पदार्थाने त्यांचे पृष्ठ घासून ते गुळगुळीत करणे व त्या वस्तूंना अचूक मापात आणणे इ. कामे केली जातात.

अपघर्षकांच्या अंगी अत्यावश्यक असणारे गुण म्हणजे कठीणपणा व त्याच्या खालोखाल चिवटपणा आणि उच्चतापसहता हे होत. उच्चतापसहता म्हणजे तापमान वाढले असता लिबलिबीत न होता कठीणपणा कायम राहण्याचा गुण होय. अपघर्षकांची अपघर्षक शक्ती वरील तीन गुणांवर अवलंबून असते. अपघर्षक हे सुट्या कणांच्या स्वरूपात किंवा त्यांचे कण कागदावर किंवा कापडावर चिकटवून किंवा त्यांची चाके करून वापरली जातात. अपघर्षकांच्या कणांचा आकार गोलसर असू नये, तो खडबडीत असावा व घाशीत असताना कण भंग पावले म्हणजे कणांच्या कडा अणकुचीदार होतील असे त्यांचे भंजन (फुटणे) असावे. अशा कडांनी त्यांची कर्तनशक्ती (कापण्याची शक्ती) वाढते. अपघर्षक पदार्थांचे कण कोणत्या तरी बंधकाने (वस्तू एकमेकांस चिकटवून ठेवणाऱ्या पदार्थाने) एकत्र चिकटवून वापरावयाचे असतील, तर अपघर्षकाप्रमाणेच बंधकाची उच्चतापसहताही लक्षात घ्यावी लागते.

अपघर्षकांचे नैसर्गिक व कृत्रिम असे दोन गट पडतात. निरनिराळे रासायनिक संघटन असलेल्या विविध खनिजांचा व खडकांचा अपघर्षक म्हणून उपयोग केला जातो. हे नैसर्गिक अपघर्षक होत. आता कृत्रिम अपघर्षकही तयार करण्यात येतात. नैसर्गिक अपघर्षकांत मलद्रव्ये असण्याचा संभव असतो व त्यांना निर्मल करणे नेहमीच सोपे असते असे नाही; उलट कृत्रिम अपघर्षक नियंत्रित परिस्थितीत तयार करता येतात. त्यांना निर्मल करणे, विवक्षित दर्जाचे अपघर्षक मिळविणे व त्यांची प्रतवारी करणे सोपे असते; म्हणून त्यांचा उपयोग उत्तरोत्तर वाढत आहे.

नैसर्गिक अपघर्षक : नैसर्गिक अपघर्षकांचे पुढील तीन वर्ग सामान्यतः केले जातात : (१) उच्च प्रतीचे—यांच्यात कठीणपणाच्या उतरत्या क्रमाने हिरा, कुरुविंद, एमरी व गार्नेट यांचा समावेश होतो. (२) सिलिकामय—यांच्यात निरनिराळ्या सिलिकामय खडकांचा समावेश होतो. (३) संकीर्ण—यांच्यात निरनिराळ्या कामांसाठी वापरल्या जाणाऱ्या कठीण किंवा नरम अशा, किंवा घासून चकाकी आणण्यासाठी व बफ करण्यासाठी (अपघर्षकयुक्त कापडाने घासण्यासाठी) वापरल्या जाणाऱ्या खनिज पदार्थांचा समावेश होतो.

हिरा : हिऱ्याइतके कठीण (कठिनता—१०) व प्रभावी असे दुसरे अपघर्षक नाही. हिरा अतिशय महाग असतो ही त्याच्या वापरातील मुख्य अडचण असते. दर वर्षी खाणीतून काढल्या जाणाऱ्या हिऱ्यांपैकी सु. वजनी २५ टक्के इतक्या हिऱ्यांचाच रत्ने म्हणून उपयोग होतो. इतरांत कोणता ना कोणता दोष असल्यामुळे रत्ने म्हणून ते निरुपयोगी असतात [→ हिरा; रत्ने]. त्यांचा उपयोग उद्योगधंद्यांत व मुख्यतः अपघर्षक म्हणून होतो. त्यांना 'औद्योगिक हिरे' म्हणतात. औद्योगिक हिऱ्यांचे पुढील दोन प्रकार आहेत :

(१) कार्बोनॅडो किंवा काळा हिरा : याचे गोटे व खडे ब्राझीलातील बाहिया प्रांतातल्या गाळांच्या खडकात सापडतात. खनिज तेलाचे व धातुपाषाणांचे साठे शोधून काढण्यासाठी जमिनीत खोल भोके पाडताना जी गिरमिटे वापरतात त्यांचे फाळ व धातूंची तार काढण्याचे साचे कार्बोनॅडोचे असतात. अपघर्षक चाकांना इष्ट आकार देऊन ती अचूक मापाची करण्यासाठी अपघर्षक म्हणून कार्बोनॅडोचा उपयोग केला जातो. विमानांच्या व मोटारींच्या एंजिनांचे व इतर कित्येक यंत्रा–उपकरणांचे काही भाग अचूक मापाचे करण्यासाठी घासणे, भोके पाडणे, कापणे इ. क्रिया अचूक प्रमाणात व्हाव्या लागतात. हिऱ्याचे पीठ किंवा कण धारेवर चिकटविलेली हत्यारे वापरून ती कामे अचूक व थोड्या वेळात होत असल्यामुळे हिरे महाग असले तरी ते वापरून वस्तू बनविणे स्वस्तच पडते. त्यामुळे हिऱ्याची मागणी अतिशय वाढलेली आहे व युद्धकालात तर ती प्रचंड असते.

(२) बोर्ट : रत्ने म्हणून निरुपयोगी असणाऱ्या हिऱ्यांचे तुकडे, कपच्या, खडे, कण इत्यादींचा समावेश 'बोर्ट' या संज्ञेत होतो. बोर्ट मुख्यतः काँगो, गोल्डकोस्ट, सिएरा लिओन व दक्षिण आफ्रिका येथे मिळते. बोर्टाच्या पिठाचा किंवा पुडीचा उपयोग रत्नांना पैलू पाडण्यासाठी, खनिजांची व कार्बाइडांची पृष्ठे घासण्यासाठी, विमाने व मोटारी यांच्या एंजिनांच्या भागांची पृष्ठे घासून त्यांना अचूक मापात आणण्यासाठी केला जातो. भोके पाडण्याच्या हत्याराच्या फाळाच्या टोकांवर व करवतींच्या धारांवर चिकटविण्यासाठी बोर्ट वापरले जाते. कार्बोनॅडोपेक्षा बोर्ट स्वस्त असल्यामुळे शक्य तेथे कार्बोनॅडोऐवजी बोर्टाचाच वापर केला जातो.

कुरुविंद : (कठिनता—९). रा. सं. Al_2O_3 हा सुट्या कणांच्या स्वरूपात किंवा त्याचे कण कागदावर वा कापडावर चिकटवून किंवा त्यांची चाके बनवून वापरला जातो. याच्या ऐवजी कृत्रिम कार्बोरंडमाचा वापर दिवसेंदिवस वाढत आहे. नील व माणिक (लाल) हे कुरुविंदाचे प्रकार रत्ने म्हणून वापरतात. औद्योगिक कुरुविंदाचे साठे दक्षिण आफ्रिकेत, कॅनडात, अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत, भारतात, मॅलॅगसीत व रशियात आहेत [→ कुरुविंद].

एमरी : हे कुरुविंद, मॅग्नेटाइट, थोडे हेमॅटाइट व स्पिनेल यांच्या मिश्रणाच्या खडकाचे नाव होय. या खडकातील उच्च कठीणपणा असणारा घटक म्हणजे कुरुविंद होय. त्याचे कण उच्चतापसह असतात व दाब पडल्यावर हळूहळू भंग पावतात. एखाद्या एमरीचा कठीणपणा व कर्तनशक्ती हे गुण तिच्यात किती कुरुविंद आहे यावर अवलंबून असतात. एमरीचे सुटे कण किंवा तिचे कण चिकटवून तयार केलेले कागद वा कापड किंवा तिच्यापासून केलेली चाके अपघर्षक म्हणून वापरली जातात. चांगली एमरी ग्रीसमधून व तिच्यापेक्षा किंचित कमी प्रतीची तुर्कस्तानातून येते. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील एमरी बरीच नरम असते. [→ एमरी].

गार्नेट : (कठिनता—८). खनिजांच्या एका गटाचे नाव. या गटात सारखेच भौतिक गुणधर्म पण निरनिराळे रासायनिक संघटन असणाऱ्या अनेक जाती आहेत. त्यांपैकी आल्मंडाइट या सामान्य व क्वचित अँड्राडाइट व रोडोलाइट या इतर जातींचा अपघर्षक म्हणून उपयोग केला जातो. चुनडी व पुलकमणी ही रत्ने या गटातली आहेत. गार्नेटही कित्येक रूपांतरित व क्वचित इतर खडकांत कमीअधिक संख्येने विखुरलेले आढळतात. त्यांचे खडे एकूण खडकाच्या कमीत कमी दहा टक्के असले व ते पावट्यापेक्षा मोठे असले तरच त्यांचा उपयोग फायदेशीर होतो.

तावदानी काचांची व शोभेच्या दगडांची पृष्ठे सपाट व गुळगुळीत करण्यासाठी गार्नेटाचे सुटे कण वापरले जातात. गार्नेटाचे कण चिकटविलेले कागद किंवा कापड ही पृष्ठ घासण्यासाठी, विशेषतः कठीण लाकडांचे पृष्ठ घासण्यासाठी, वापरली जातात. त्यांची कर्तनशक्ती वाळू-कागदाच्या दुप्पट ते सहापट असते. रबर, सेल्युलॉइड, चामडे इत्यादींच्या वस्तूंच्या व रेशमी किंवा फेल्टहॅटांच्या पृष्ठावर अखेरचा हात फिरविण्यासाठी व तांब्या–पितळेच्या वस्तूंवर किंवा मोटारींच्या बॉडीवर जे रंग किंवा व्हार्निशे दिलेली असतात, ती घासून त्यांचा लेप सर्वत्र सारखा करण्यासाठी गार्नेट-कागद वापरले जातात. गार्नेटाच्या जागतिक उत्पादनापैकी जवळजवळ सर्व अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत होते. स्पेन, भारत, कॅनडा व मॅलॅगॅसी यांच्यातही गार्नेटाच्या खाणी आहेत पण त्यांचे उत्पादन क्षुल्लक आहे. दक्षिण आंध्रात, कर्नाटकात व तमिळनाडूत गार्नेट असणारे खडक आहेत [→ गार्नेट गट].

सिलिकामय अपघर्षक : यांच्यात वाळू, वालुकाश्म, गारेचे गोटे, फ्लिंट, डायाटमी माती (डायाटम नावाच्या शैवालांनी युक्त असलेली माती), ट्रिपोलीची माती इत्यादींचा समावेश होतो. त्यांपैकी शेवटचे तीन भारतात सापडत नाहीत. पमीस हे सिलिकेचे नसून सिलिकेटांचे बनलेले असते पण त्याचा समावेश याच गटात करतात. त्याचे साठेही भारतात नाहीत. वालुकाश्मांपासून धार लावण्याचे दगड, चाके व जाती तयार करतात. क्वॉर्ट्झ व फ्लिंट यांच्या गोट्यांचा उपयोग दळण्याच्या यंत्रांत व त्यांच्या वाळूचा उपयोग वाळू-कागद व कापड करण्यासाठी होतो. दंतमंजन व धातूंचे पॉलीश करण्यासाठी डायाटमी माती वापरतात. पृष्ठ घासून पूर्वीचा रंग किंवा व्हार्निश काढून टाकण्यासाठी पमीसाचा उपयोग करतात.

संकीर्ण नैसर्गिक अपघर्षक : नरम अपघर्षकांत कॅल्साइट, चिनी माती, ज्वालामुखी राख, चॉक, डोलोमाइट, फेल्स्पार, मॅग्नेसाइट, रूज (काव), संगजिरे इत्यादींचा समावेश होतो. धातूंचे किंवा इतर वस्तूंचे पृष्ठ घासून साफ करण्यासाठी त्यांचा उपयोग होतो.

कृत्रिम अपघर्षक : यांच्यात सिलिकॉन कार्बाइड (SiC), वितळवून घन केलेली ॲल्युमिना म्हणजे ∝-ॲल्युमिना (Al_2O_3) व बोरॉन कार्बाइड (B_4C) यांचा समावेश होतो. यांच्यापैकी पहिल्या दोहोंचा वापर पुष्कळ अधिक प्रमाणात होतो.

कृत्रिम हिरे बनविणेही आता साध्य झालेले आहे व लौकरच त्यांचे व्यापारी उत्पादन होऊ लागेल. कठीणपणा व वितळबिंदूचे मान यांचा परस्परसंबंध असतो व उच्चतापसह पदार्थ सामान्यतः बरेच कठीण असतात. पुष्कळ उच्चतापसह पदार्थांचा, उदा., कित्येक कार्बाइडे, नायट्राइडे व सेमेंटे यांचा, अपघर्षक म्हणून उपयोग करता येण्यासारखा आहे, पण उच्चतापसह वस्तू बनविण्यासाठीच ती वापरली जातात.

सिलिकॉन कार्बाइड : ग्रॅफाइटाची विद्युत् अग्रे असलेल्या विजेच्या भट्टीत वाळू, कोक व लाकडी भुस्सा यांचे मिश्रण २,५००° से. इतके तापवून हे तयार करतात. साधी काळसर व हिरवी अशा याच्या दोन जाती मिळतात. हिरवी जात अधिक निर्मल व दुधी काचेप्रमाणे पारभासी असते. काचेच्या, ग्रॅनाइटाच्या, तापवून एकाएकी थंड केलेल्या लोखंडाच्या व कार्बाइड चिकटविलेल्या वस्तू, ॲल्युमिनियम, रबर व चामडे इत्यादींच्या म्हणजे कठीण, ठिसूळ, नरम, चिवट इ. अनेक वस्तू घासण्यासाठी सिलिकॉन कार्बाइडापासून तयार केलेल्या चाकांचा वापर केला जातो.

α-ॲल्युमिना : (कठिनता—९). पाण्याने थंड ठेवलेल्या धातूच्या पात्राचे जिच्या भोवती आवरण आहे अशा विजेच्या चाप-भट्टीत, सु. २,२५०° से. इतक्या तापमानात बॉक्साइट किंवा निर्मल केलेली ॲल्युमिना वितळवून व गोठवून अपघर्षक ॲल्युमिना तयार करतात. ती सिलिकॉन कार्बाइडाइतकी कठीण नसली तरी अधिक चिवट व टिकाऊ असते. खडबडीत पृष्ठे घासण्यासाठी केवळ α-ॲल्युमिनाचे कण किंवा काचीकृत बंधकांच्या (व्हिट्रियस बॉंडेड) जोडीने, वापरण्यास अगदी योग्य असतात.

बोरॉन कार्बाइड : याचा कठीणपणा सिलिकॉन कार्बाइडापेक्षा अधिक व हिऱ्यापेक्षा कमी असतो. निर्मल बोरिक ऑक्साइड (B_2O_3), पेट्रोलियम कोक व थोडे रॉकेल यांचे मिश्रण हवाबंद अशा व ग्रॅफाइटाचा रोध असलेल्या विजेच्या भट्टीत सु. २,५००° से.पर्यंत तापवून बोरॉन कार्बाइड तयार करतात. त्याच्या पुडींचा उपयोग सिमेंटेड टंगस्टनाच्या किंवा टँटॅलम कार्बाइडाच्या वस्तू कापण्याच्या व त्यांचे 'लॅपिंग' (कापलेला भाग सफाईदार करण्याची क्रिया) करण्याच्या हत्यारात केला जातो. रत्नांना पैलू पाडण्यासाठी व रत्ने किंवा दगड कापण्यासाठीही बोरॉन कार्बाइडाची पूड वापरतात. २,४५०° से.ला बोरॉन कार्बाइड वितळवून व ते ग्रॅफाइटाच्या साच्यात ओतून आणि उच्च तापमान असताना दाब देऊन ठशाच्या वस्तू तयार करतात. त्या कठीण, लवकर न झिजणाऱ्या व टिकाऊ असतात. संपीडित (दाबाखालील) हवेने वाळूचा झोत उडविणाऱ्या नळांच्या तोंडांची टोके व गेजांमधील (प्रमाणभूत मापे मोजण्याच्या उपकरणांतील) एकमेकांशी स्पर्श होणारे भाग अशा ओतीव कार्बाइडाचे असतात.

उपयोग : अपघर्षक हे सुट्या कणांच्या किंवा त्यांच्यापासून बनविलेल्या वस्तूंच्या स्वरूपात वापरले जातात व त्या वस्तूंचे शेकडो प्रकार आहेत. काम वेगाने व सफाईदार व्हावे म्हणून निरनिराळ्या कामांसाठी निरनिराळे व विवक्षित कामांसाठी विवक्षित प्रकार वापरावे लागतात. नैसर्गिक किंवा कृत्रिक अपघर्षकांपैकी कोणते, म्हणजे किती कठीणपणा असणारे, अपघर्षक वापरावयाचे आणि ते सुट्या कणांच्या किंवा त्यांचा लेप असलेल्या कागदाच्या किंवा कापडाच्या किंवा चाकाच्या स्वरूपात वापरावयाचे व त्यांच्या कणांचे आकारमान किती भरड किंवा बारीक असावे, ह्या गोष्टी ठरवाव्या लागतात.

अपघर्षक कुटून मिळालेले चूर्ण निर्मल करून व योग्य त्या मापाच्या चाळणीने चाळून इष्ट आकारमानाचे कण असलेले चूर्ण घेतले जाते. ते नुसतेच किंवा साबणाबरोबर वापरून चकाकी आणण्यासाठी व लॅपिंग किंवा बफिंग (अपघर्षकयुक्त कापडाने घासणे) करण्यासाठी वापरतात.

लेप दिलेले कागद व कापड : हे एमरी, गार्नेट, सिलिकॉन कार्बाइड, वितळवून थिजविलेली ॲल्युमिना, फ्लिंट इत्यादींपैकी एखाद्याचे कण चामड्यापासून केलेल्या सरसाने कागदास किंवा कापडास चिकटवून केलेले असतात. कण चिकटविण्यासाठी काही रेझिनेही वापरली जातात. १२ ते ६०० पर्यंतच्या निरनिराळ्या मापांच्या कमीअधिक भरड कणांचे कागद किंवा कापड बाजारात विकले जाते.

बांधीव चाके : दगड तासून ज्याप्रमाणे जाती करतात, त्याप्रमाणे घडीव अपघर्षक चाके पूर्वी करीत असत. मळलेल्या मातीच्या वस्तू भट्टीत तापवून मडकी किंवा चिनी मातीच्या वस्तू बनवितात; त्या पद्धतीने, प्रथम १८७४ साली एमरीची चाके तयार करण्यात आली. तेव्हापासून या पद्धतीने लहानमोठ्या वाटेल त्या आकारमानाची चाके थोड्या वेळात व खर्चात करता येणे व त्यांचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करणे शक्य झाले. अपघर्षकाचे सुटे कण एकत्र चिकटविण्यासाठी चिकणमाती किंवा इतर पदार्थ वापरले जातात. त्यांना 'बंधक' म्हणतात. अपघर्षकाचे कण, बंधक व थोडे पाणी यांचे मिश्रण करून साच्यात घालतात व यंत्राने दाब

देऊन त्याला चाकाचा आकार देतात. चाके वाळवून भट्टीत भाजतात. भट्टीतून काढलेल्या चाकांना थोडे घासून पुसून विशेष आयासाविना अखेरचे स्वरूप देता येते. बंधकांचे पुढील मुख्य प्रकार होत :

(१) सिलिकेटी बंधक—अपघर्षकाचे कण व चिकणमाती ही वॉटर ग्लासच्या (सोडियम किंवा पोटॅशियम सिलिकेटाच्या पाण्यातील संहत व दाट विद्रावाच्या) विद्रावात कालवून व ते मिश्रण साच्यात दाबून केलेली चाके वाळविल्यावर २५०° से. तापमानाच्या भट्टीत दोन-तीन दिवस तापवितात. चाकू-सुऱ्यांच्या व हत्यारांच्या पात्यांना धार लावण्यासाठी ही चाके वापरतात. (२) काचीकृत बंधक—हा काचेसारखा सर्वांत अधिक वापरला जाणारा प्रकार आहे. चिकणमाती, फेल्स्पार व फ्लिंट यांचे चूर्ण मिसळून केलेल्या मसाल्यात अपघर्षकाचे कण व पाणी मिसळून लगदा तयार करतात. तो साच्यात घालून चाके बनवितात व तीं सु. १,३००° से. तापमानाच्या भट्टीत भाजतात. भाजण्यामुळे अपघर्षकाचे कण व बंधक यांच्यात खराखुरा रासायनिक बंध तयार होतो असे दिसते. बंधकाच्या मसाल्याचे रासायनिक संघटन व भट्टीत तापविण्याचे कौशल्य यांवर चाकाची प्रत अवलंबून असते. या बंधकावर वातावरणाचा, दमट हवेचा, तेलांचा व सौम्य अम्लांचा परिणाम होत नाही; मात्र तो किंचित ठिसूळ असतो. (३) लाख—वितळलेल्या लाखेत अपघर्षकाचे कण मिसळून तो रस साच्यात ओतून तयार केलेली चाके चाकू-कात्र्यांना आकार देण्यासाठी, त्यांच्या पात्यांना व बिनधोक वस्तऱ्यांच्या पात्यांना धार लावण्यासाठी व वस्तूंचे पृष्ठभाग सफाईदार करण्यासाठी वापरतात. (४) रबरी बंधक—अपघर्षकाचे कण, रबर व व्हल्कनीकारक द्रव्ये (रबराला स्थितिस्थापकता, टिकाऊपणा इ. गुणधर्म आणणारी गंधक वा त्याची संयुगे यांनी युक्त असलेली द्रव्ये) यांचे मिश्रण यांत्रिक लाटण्याने लाटून तक्ते तयार करतात व गोल काप्याने कापून मिळणारी चाके काही काळ तापवितात. कापण्याच्या किंवा करवतण्याच्या कामासाठी ती वापरतात. (५) रेझीन बंधक—संश्लेषणाने तयार केलेल्या काही थोड्या अल्किड गटातल्या रेझिनांचा बंधक म्हणून उपयोग होतो. ते बंधक वापरून चाके करण्याच्या अनेक पद्धती आहेत पण त्या क्लिष्ट आहेत. (६) धातुमय बंधक—सिमेंटेड कार्बाइडी हत्यारे घासण्यासाठी किंवा कापण्यासाठी पृष्ठावर हिरकणीचा लेप असलेली चाके अत्यावश्यक असतात. तांबे व कथिल यांच्या मिश्रणात किंवा पोलादातही चूर्णधातुकर्माच्या [→चूर्णधातुविज्ञान] पद्धतीने हिऱ्याचे कण रुतवून ती चाके केली जातात.

चिनी मातीची हत्यारे : मातीसारखे पदार्थ व अपघर्षक व धातू यांच्या चूर्णांचे मिश्रण (चिनी मातीच्या वस्तूप्रमाणे) भट्टीत भाजून कर्तक हत्यारेही तयार करण्यात आलेली आहेत व ती धातू घासण्या-कापण्यासाठी वापरली जातात. ती कठीण व उच्चतापसह असल्यामुळे कर्तनाचा वेग, कर्तनाची खोली व कामाची सफाई या बाबतींत ती सामान्य यांत्रिक हत्यारांपेक्षा सरस असतात.

सर्व उद्योगधंद्यांत अनेक कामांसाठी अनेक प्रकारच्या अपघर्षकांचा उपयोग करावा लागतो. त्यामुळे अपघर्षकांचे उत्पादन हाच एक प्रचंड उद्योग झालेला आहे. अधिकाधिक कार्यक्षम अपघर्षक शोधून काढण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. शिवाय कच्ची चाके अधिक लौकर परिपक्व करणे, चाके अधिक तापसह करणे, अधिक तापमानाच्या भट्ट्या तयार करणे, पाण्याला अधिक प्रतिरोध करतील अशी चाके बनविणे इ. गोष्टी साध्य करण्याच्या दृष्टीनेही अन्वेषण करण्यात येत आहे.

अपघर्षक तयार करण्याला भारतात नुकतीच सुरुवात झाली आहे. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील कार्बोरंडम कंपनी व मुरुगप्पा कंपनी यांनी मिळून भारतात स्थापन केलेल्या क्युमी कंपनीने मद्रास येथे काढलेल्या कारखान्यात १९५५ सालापासून ६०० टन संबद्ध अपघर्षक व ७०,००० रिमे अपघर्षक चिकटविलेले कागद दर वर्षी तयार होऊ लागले. त्यानंतर त्या कंपनीने गुजरातेतील ओखा बंदराजवळ दर वर्षी २०,००० टन कच्चे बॉक्साइट भाजता येईल असा कारखाना व केरळातील कोचीन येथे दर वर्षी ५,४०० टन कणीदार ॲल्युमिनियम ऑक्साइड तयार करता येईल असा कारखाना सुरू केला आहे.

संदर्भ : 1. Bateman, A. M. *Economic Mineral Deposits,* New Delhi, 1960. 2. C.S.I.R. *The Wealth of India, Industrial Products, Vol. I,* New Delhi, 1957. 3. Kirk, R. E.; Othmer, D. F. *Encyclopaedia of Chemical Technology, Vol. I,* Tokyo, 1947.

कानिटकर, बा. मो.

अपघात : स्वतःची कुठलीही चूक नसताना ज्या घटनांमुळे मनुष्याला इजा किंवा हानी पोहोचते, क्वचित मृत्यूही येतो, अशा आकस्मिक व अकल्पित घटनांना 'अपघात' असे म्हणतात. घर, शेत, वाहतूक व्यवसाय इत्यादींमध्ये व्यक्तीचा संबंध येणाऱ्या वस्तूंत अथवा उपकरणांत बिघाड झाल्याने व्यक्तिगत अपघात होतात. भूकंप, पूर, वादळ यांसारख्या नैसर्गिक दुर्घटनांमुळे सामुदायिक अपघात होऊ शकतात. सर्पदंश, सुरुंगामुळे उडालेल्या दगडाने इजा होणे, पाण्यात पाय घसरून पडणे ही यदृच्छया घडणाऱ्या व्यक्तिगत अपघातांची उदाहरणे म्हणता येतील.

कारणे : (१) घर : यात होणारे अपघात विशेषेकरून लहान मुलांना होतात. छोटी नाणी, हरभरे, पावटे यांसारखे पदार्थ गिळणे किंवा नाकात घालणे व अडकून बसणे; विजेच्या उपकरणांना मुलांनी ओढणे किंवा विद्युत् प्रवाहाशी प्रत्यक्ष संबंध येईल अशा प्रकारे ती हाताळणे; उघड्यावर पडलेल्या औषधाच्या गोळ्या अथवा वड्या खाणे किंवा आयोडीन वा विषारी कीटकनाशके पिणे; चाकू, कात्री, दाढीची पाती इ. वस्तू, तसेच टोकदार खेळणी ही मुलांच्या हाती पडून त्यांनी त्यांच्याशी खेळणे ही मुलांना होणाऱ्या अपघातांची मुख्य कारणे होत.

चूल, विजेची उपकरणी, जळणाचे वायू, नावाचे लेबल नसल्याने किंवा न वाचल्याने घेतली गेलेली औषधे यांमुळे घरामध्ये प्रौढ व्यक्तींनाही अपघात होतात. सतरंज्या, जाजमे, चटया यांत अडकून पडणे, तसेच सिगरेटच्या जळक्या थोटकांनी, किंवा नादुरुस्त विजेच्या उपकरणांनी वा खटक्यांनी विद्युत् मंडल-संक्षेप (शॉर्ट सर्किट) होऊन आग लागणे असे अपघात निष्काळजीपणातूनही होतात.

(२) शेत : शेतामध्ये काम करणाऱ्यांना सर्पदंशाप्रमाणेच शेतीसाठी वापरण्यात येणारी जनावरे सुटून त्यांनी शिंगांनी भोसकल्यामुळे किंवा शेतीतील अवजारांनीही अपघात होतात.

(३) वाहतूक : बैलगाडीपासून विमानापर्यंत वाहतुकीची जी साधने मनुष्य वापरतो त्यांनी होणाऱ्या अपघातांत वाहतुकीच्या मूलभूत नियमांचे पालन न करणे हेच प्रमुख कारण असते. मोठमोठ्या शहरांतून सायकली, रिक्शा, सर्व प्रकारची मोटारवाहने यांनी होणारे अपघात, ही वाहने चालविणारे लोक अथवा पादचारी यांनी योग्य नियमांचे पालन न केल्याने होतात. त्यातच मादक पदार्थ पिऊन वाहने चालविणे किंवा अतिवेगाने चालविणे याची भर पडते. विमानांच्या बाबतीत तांत्रिक बिघाड, मंद दृश्यमानता व चुकीचे संदेश यांसारखी कारणे असतात.

(४) व्यवसाय : मुख्यतः उंच ठिकाणी काम करणे आवश्यक असणे, काळजी न घेतल्यास ज्यांत शरीर अथवा एखादा अवयव सापडेल अशा यंत्रांवर काम करावे लागणे, स्फोटक व ज्वालाग्राही किंवा उच्च विद्युत् वर्चस् उपयोगात येते अशा ठिकाणी काम करावे लागणे, विषारी पदार्थ तयार करणे, अशा सर्व व्यवसायांत अपघात होणे शक्य असते.

या चार व तसेच इतर प्रकारच्या अपघातांना त्या त्या ठिकाणी योग्य ती काळजी घेऊन किंवा योग्य त्या नियमांचे पालन करून प्रतिबंध करता येणे शक्य आहे.

पहा : औद्योगिक धोके; प्रथमोपचार.

कापडी, रा. सी.

अपघात, औद्योगिक : कामावर असताना झालेल्या अपघातामुळे वा आजारपणामुळे कामगार काही काळ अगर कायमचा काम करण्यास निकामी ठरतो, असा अपघात वा आजार. कामगार

कामावर असताना त्याच्या शरीराचा एखादा भाग यंत्रात सापडून तो जखमी होणे, एवढाच औद्योगिक अपघाताचा प्रारंभी मर्यादित अर्थ होता. आता अपघात न होताही आजारी पडणाऱ्या आणि कामाच्या जागेवरील प्रतिकूल परिस्थितीमुळे विकल होणाऱ्या कामगारांना नुकसान-भरपाई मिळण्याची तरतूद, बहुतेक देशांच्या कामगार-नुकसानभरपाई कायद्यांत करण्यात आली आहे.

ज्या अपघातांमुळे कामगारांना झालेल्या जखमा काही काळानंतर बऱ्या होतात, ते तात्कालिक वा हंगामी स्वरूपाचे अपघात व गंभीर जखमा होऊन कामगारांना कायमची असमर्थता (डिसॅबिलिटी) अथवा मृत्यू येतो, ते कायमस्वरूपी अपघात होत.

औद्योगिक अपघात हे 'अपघात-वारंवारता-प्रमाण' आणि 'गंभीर-अपघात-प्रमाण' अशा दोन प्रकारांनी मोजतात. एका ठराविक काळात धोकादायक उद्योगधंद्यांतील अपघातांची संख्या व अपघाती कामगारांची संख्या, ह्यांच्या प्रमाणाला 'अपघात-वारंवारता-प्रमाण' म्हणतात. एका काळातील एका ठिकाणाच्या या प्रमाणाची दुसऱ्या काळातील दुसऱ्या ठिकाणाच्या प्रमाणाशी तुलना करता येते. या प्रमाणाची व्याख्या 'प्रत्येक एक लक्ष मनुष्य-तासांमध्ये झालेल्या अपघातांची संख्या' अशी असून ते पुढीलप्रमाणे काढतात :

$$\text{अपघात-वारंवारता-प्रमाण} = \frac{\text{अपघातांची संख्या}}{\text{कामगार-तास}} \times १,००,०००$$

गंभीर अपघात (मृत्युपर्यवसायी) व फारसे गंभीर नसलेले अपघात यांतील फरक स्पष्ट व्हावा म्हणून गंभीर-अपघात-प्रमाण काढण्याची रीत आहे.

$$\text{गंभीर-अपघात-प्रमाण} = \frac{\text{वाया गेलेले दिवस}}{\text{कामगार-तास}} \times १,००,०००$$

निरनिराळ्या उद्योगांतील अपघात-वारंवारता व गंभीर-अपघात-प्रमाण यांत बराच फरक असतो. त्याचप्रमाणे विशिष्ट उद्योगातील दोन्ही प्रमाणांत नेहमीच परस्परसंबंध नसतो. उदा., निर्मिति-उद्योगात अपघात-वारंवारता-प्रमाण उच्च व गंभीर-अपघात-प्रमाण नीच असते. याउलट बांधकाम-उद्योगात दोन्हीही प्रमाणे उच्च असतात. विद्युत्-यंत्रोद्योग व विमान-उद्योग यांत इतर उद्योगांच्या मानाने अपघात-वारंवारता-प्रमाण कमी असते.

आर्थिक हानी : औद्योगिक अपघातामुळे प्रत्यक्ष अपघातात सापडलेले कामगार, त्यांचे कुटुंबीय, मालक व समाज यांवर पडणाऱ्या आर्थिक बोजाची निश्चित आकडेवारी काढणे अशक्य असते. हानीचा अदमास घेताना प्राप्तीची तूट, वैद्यकीय खर्च, नुकसानभरपाईची रक्कम, यंत्राची मोडतोड व उत्पादनात पडणारा खंड यांचा विचार करावा लागतो.

कालहानी : अपघाताने असमर्थता आल्यामुळे वा मृत्यूमुळे हजारो कामगार-दिवसांचे नुकसान होते, इतकेच नव्हे, तर अपघात न झालेल्या कामगारांच्या कामाचे तास वाया जातात. अपघातात सापडलेल्या कामगारांना मदत करण्यासाठी इतर कामगार धावतात किंवा घडलेल्या अपघाताची चर्चा करतात; गंभीर अपघातामुळे इतर कामगारांच्या उत्पादन-क्षमतेवर परिणाम होऊन उत्पादनघट होते; नवी यंत्रे बसविण्यात वेळ फुकट जातो.

अपघातांचे प्रमाण : हंगामी रोजगारी, कारखान्याबाहेरील काम, कामाची बदलती जागा, अतिरिक्त शारीरिक श्रम, अपुरी जागा आदी कारणांमुळे अपघातांचे प्रमाण वाढत असते. कोणत्याही उद्योगधंद्यात सुरक्षितता-उपायाचे कठोर अवलंबन करणे हाच अपघातप्रमाण कमी करण्याचा महत्त्वाचा तोडगा होय.

अपघातांचे प्रकार : अपघात अनेक कारणांनी होतात. कारखान्यांत मोठमोठ्या वस्तू हलविताना होणाऱ्या अपघातांचे प्रमाण सर्वाधिक आहे. त्याची कारणे वस्तू हलविण्याचा रस्ता चांगला नसणे, अवजड वस्तू हलविताना कामगारांत सांघिक दूरदृष्टीचा अभाव असणे, वस्तूंच्या वजनाचा अंदाज नसणे, वस्तू एकमेकांवर कशा ठेवाव्यात वा त्या कशा उचलाव्यात यासंबंधी अज्ञान असणे ही होत. विद्युत् चलित यंत्रांवर काम करताना ती यंत्रे पुरेशी सुरक्षितपणे झाकलेली नसल्यामुळे बरेच अपघात घडून येतात. यांव्यतिरिक्त यांत्रिक अवजारे हाताळताना किंवा अवजड वस्तू कामगारांच्या अंगावर पडून अपघात होतात.

अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत करण्यात आलेल्या एका सर्वेक्षणानुसार प्रतिवर्षी होणारे औद्योगिक अपघात इतर अपघातांच्या एकपंचमांश व औद्योगिक अपघातात घडणारे मृत्यू इतर अपघाती मृत्यूंच्या एकसप्तमांश असतात, असे आढळून आले आहे. अमेरिकेत प्रूडेन्शिअल लाइफ इन्शुरन्स कंपनीच्या पाहणीवरून १९०८ मध्ये औद्योगिक अपघातांत मृत्युमुखी पडलेल्या कामगारांची संख्या तीस—पस्तीस हजार होती. हे अपघात टाळण्यासाठी नियोजनबद्ध यंत्रणा उभारण्याची कल्पना अमेरिकेत विसाव्या शतकाच्या प्रारंभी उदय पावली. सामाजिक—खाजगी संस्था व कारखानदार यांनी परस्परसहकार्याने १९१३ मध्ये 'राष्ट्रीय सुरक्षितता-मंडळ' स्थापन केले. अमेरिकेतील सर्व महत्त्वाचे उद्योगधंदे या मंडळाचे सदस्य आहेत. मंडळ सदस्यांना निरनिराळ्या औद्योगिक अपघातांची आकडेवारी, उपाययोजना व सेवासुविधा उपलब्ध करून देते. देशातील व्यापारी संघटना, विमाकंपन्या, कामगारसंघटना सुरक्षितता-उपायांच्या संवर्धनास यशस्वीपणे हातभार लावतात.

एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यापासून इंग्लंडमध्ये कारखाना-कायद्यानुसार कारखानदारांनी अपघातात सापडलेल्या कामगारांना मदत करणे बंधनकारक झाले. कारखानदारांनी स्वेच्छया अधिकाधिक सुरक्षितता-उपायांचा अवलंब केलेला असून परिणामी औद्योगिक अपघातांचे प्रमाण हळूहळू घटत आहे. इंग्लंडमध्ये काही खाजगी संस्था औद्योगिक अपघात-प्रतिबंधाचे कार्य करतात. त्यांमध्ये 'रॉयल सोसायटी फॉर द प्रिव्हेन्शन ऑफ ॲक्सिडेंट्स' ('रॉस्पा') आणि 'ब्रिटिश स्टँडर्ड्स इन्स्टिट्यूशन' या प्रमुख होत. इंग्लंडमधील बहुतेक मोठे उद्योगधंदे रॉस्पाचे सदस्य असून पस्तीस लक्ष कामगार रॉस्पाच्या प्रशिक्षणाचा लाभ घेतात.

⇨*आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटनेच्या* स्थापनेनंतर (१९१९) खऱ्या अर्थाने आंतरराष्ट्रीय पातळीवर औद्योगिक अपघात-प्रतिबंधात्मक सुरक्षा-उपायांची माहिती, त्यांबाबतचे संशोधन व कायदे यांमध्ये वाढ झाली. संघटनेच्या औद्योगिक सुरक्षितता-विभागाने गोद्या, बांधकामउद्योग, कोळसाखाणी व कारखाने ह्यांमधील कामगारांकरिता सुरक्षितता-नियम तयार केले आहेत. धोक्याची यंत्रे, पदार्थ व कार्ये ह्यांसंबंधीच्या माहितीपूर्ण तांत्रिक पुस्तिका प्रसिद्ध केल्या आहेत. संघटनेच्या स्थापनेनंतर आफ्रिका, आशिया, ऑस्ट्रेलिया व लॅटिन अमेरिका ह्यांमधील देशांत औद्योगिक अपघात-प्रतिबंधक समित्या उभारण्यात आल्या. विसाव्या शतकाच्या मध्यास तत्संबंधीचे कायदे सर्व देशांत करण्यात आले.

भारत : कारखान्यातील कामगारांचे आरोग्य व सुरक्षितता ह्यांविषयी स्वातंत्र्यपूर्व भारतात शासकीय नियंत्रणांचा पूर्ण अभाव होता. कामगारांचे अपघातांपासून संरक्षण करण्याबद्दलची कोणतीही प्रभावी योजना नव्हती. त्यामुळे इतर देशांच्या मानाने भारतातील औद्योगिक अपघातांचे प्रमाण फार होते. जखमी झालेल्या कामगारास नुकसानभरपाई मिळण्याची तरतूद नव्हती. १९२३ च्या कामगार-हानिपूर्ति-अधिनियमानुसार कामगारांना अपघात झाल्यास किंवा काम करीत असताना मृत्यू आल्यास भरपाईची तरतूद करण्यात आली. १९४८ मध्ये कामगार-विमा-योजना सुरू झाली.

भारतात श्रममंत्रालयाच्या अखत्यारात खाणउद्योग व तेलउद्योग ह्यांमधील कामगारांची सुरक्षितता व श्रम-नियंत्रण या गोष्टी येतात. भारतीय कारखाना-कायद्यानुसार कारखाना-व्यवस्थापकाने कामगार कामावर असताना झालेला अपघात वा मृत्यू ह्याबद्दलची माहिती, तो कामगार अपघात झाल्यापासून दोन दिवसांत कामावर उपस्थित न झाल्यास,

कारखाना-अधीक्षकाकडे द्यावी लागते. खाणी वरचेवर तपासून पाहण्याच्या दृष्टीने खाणउद्योगविभागाचे एकसूत्रीकरण करण्यात आले आहे. भारतातील प्रमुख उद्योगांमधील अपघातांचे १९६६ सालातील प्रमाण (दर हजारी) व त्यांबद्दलची सरासरी हानिपूर्ती (रुपयांमध्ये) तक्ता क्र. १ वरून कळून येईल :

तक्ता क्र. १

अनु.	प्रमुख उद्योग	अपघातांचे प्रमाण (दर हजारी)	सरासरी हानिपूर्ती (रुपयांमध्ये)
१.	कारखाने	११·९२	१५०
२.	मळे-उद्योग	५·०७	५३०
३.	खाण-उद्योग	८०·२१	१३०
४.	रेल्वे	२१·०६	२३५
५.	गोद्या व बंदरे	४०·९९	२८३
६.	ट्रॅमवे	५९·२२	९४
७.	टपाल व तारखाते	१·१३	५४५
८.	बांधकाम-उद्योग	६·४३	१,०५५
९.	नगरपालिकीय उद्योग	०·०९	२,५६०
१०.	इतर	१७·८९	३६६
	सरासरी	३४·३१	२१२

औद्योगिक अपघातांची १९६५, १९६६ व १९६७ सालांमधील आकडेवारी तक्ता क्र. २ मध्ये दिलेली आहे :

तक्ता क्र. २

वर्षे	कारखाने			खाणी		
	गंभीर	गंभीर नसलेले	एकूण	गंभीर	गंभीर नसलेले	एकूण
१९६५	५८७	२,०२,२३६	२,०२,८२३	५४७‡	३,२९८	३,८४५
१९६६	५९१	२,०८,२५३	२,०८,८४४	३१९	३,२१०	३,५२९
१९६७†	५३७	१,९३,८८७	१,९४,४२४	२९३	२,८३७	३,१३०

[† तात्पुरती आकडेवारी; ‡ ह्या आकड्यात धोरी येथील कोळसा-खाणीत मेलेल्या २६८ कामगारांचा अंतर्भाव आहे.]

भारतातही राष्ट्रीय-सुरक्षितता-मंडळ ४ मार्च १९६६ रोजी स्थापन झाले. औद्योगिक सुरक्षिततेवरील पहिली राष्ट्रीय परिषद मार्च १९७० मध्ये व दुसरी परिषद एप्रिल १९७१ मध्ये मुंबई येथे भरली होती. राष्ट्रीय-सुरक्षितता-मंडळाचे प्रधान उद्दिष्ट मालक, कामगार व कामगार-संघटना यांना एकत्र आणून सुरक्षिततेसंबंधीच्या उपायांची चर्चा तसेच औद्योगिक अपघातांमध्ये घट करण्याचा प्रयत्न करणे हे आहे. सुरक्षिततेची जबाबदारी ही मालक, कामगार-संघटना व शासन अशी त्रिपक्षीय असल्यामुळे मंडळावर मालकसंघ व कामगार-संघटना यांच्या प्रत्येकी आठ प्रतिनिधींची नियुक्ती होते; आणखी ३२ प्रतिनिधींची मंडळाच्या सदस्यां-कडून निवड होते आणि आरोग्य व सुरक्षितता ह्या क्षेत्रांतील दोन तज्ञ ह्या मंडळावर असतात. एकंदरीत मंडळावर ५० प्रतिनिधी असतात.

सर्वसाधारणतः, अपघात-प्रतिबंधक उपायांमध्ये वैधिक आणि शासकीय उपायांबरोबरच, कामगारांमध्ये सुरक्षिततेची जाणीव निर्माण करणे व ती वाढविणे ह्याकरिता कामगार-प्रशिक्षणाचे प्रमाण सतत वाढते ठेवणे अत्यावश्यक ठरते.

भारतातील गंभीर (प्राणघातक) व गंभीर नसलेल्या औद्योगिक अपघातांचा १९६७–७२ या सहा वर्षांकरिता अभ्यास केला असता, दर वर्षी अपघातांचे प्रमाण—१९६९ सालापासून प्रकर्षाने—वाढत असल्याचे आढळून आले आहे. हे पुढील तक्त्यावरून स्पष्ट होईल :

तक्ता क्र. ३ : अखिल भारतातील औद्योगिक अपघातांची आकडेवारी

वर्षे	गंभीर नसलेले अपघात	प्राणघातक अपघात
१९६७	१,९८,७१०	५५२
१९६८	२,१०,६९४	५६७
१९६९	२,६२,६१५	६१६
१९७०	२,७०,०००	५७२
१९७१–७२	३,२२,४१६	६११

भारतातील सहा राज्यांत मिळून, १९७१–७२ या वर्षी ८५·६१ टक्के एवढे औद्योगिक अपघातांचे प्रमाण होते. त्यांमध्ये पश्चिम बंगालचा (३७·२१%) पहिला क्रम लागतो. त्यानंतर महाराष्ट्र (२०·६१%), तमिळनाडू (८·९५%), गुजरात (८·९४%), मध्यप्रदेश (५·५४%) व उत्तर प्रदेश (४·३६%) ही राज्ये येतात.

भारत, ग्रेट ब्रिटन व अमेरिका या देशांमधील प्रत्येक १,००० कामगारांमागे अपघात-वारंवारता-प्रमाण दाखविणारे १९६७ व १९६८ या वर्षांतील आकडे तक्ता क्र. ४ मध्ये दिलेले आहेत.

तक्ता क्र. ४ : अपघात-वारंवारता-प्रमाण

वर्षे	भारत	ग्रेट ब्रिटन	अमेरिका
१९६७	४८·१३	३१·५	२५·२
१९६८	५७·३९*	३४·०	२४·०

[* तात्पुरते]

वरील आकडेवारीवरून भारतातील अपघात-वारंवारतेचे प्रमाण ग्रेट ब्रिटन व अमेरिका या देशांमधील अपघात-वारंवारता-प्रमाणाच्या अनुक्रमे सु. दुप्पट व अडीचपट असल्याचे दिसून येईल.

महाराष्ट्र राज्यात १९६९ मध्ये १०३ प्राणघातक व ५९,९१२ गंभीर नसलेले औद्योगिक अपघात घडून आले; १९७० मध्ये हेच आकडे १२८ व ६२,८२० असे होते; याचाच अर्थ हा की, महाराष्ट्रात प्रत्येक १०० कामगारांपैकी ८ कामगार दरवर्षी अपघातात सापडतात.

भारत सरकारने औद्योगिक अपघातांचे प्रमाण कमी व्हावे म्हणून राष्ट्रीय सुरक्षितता पारितोषिकांच्या तीन योजना कार्यान्वित केलेल्या आहेत. अपघात-वारंवारता-प्रमाणात घट करणाऱ्या, अपघात-वारंवारतेचे कमीत कमी प्रमाण असणाऱ्या आणि प्रदीर्घ कालात औद्योगिक अपघात अजिबात न होऊ देणाऱ्या कारखान्यांना ही पारितोषिके मिळतात.

पहा : कामगार-कल्याण; कामगार-राज्यविमा योजना; सामाजिक सुरक्षा.

गद्रे, वि. रा.

अपचन : अन्नपचन योग्य न झाल्यामुळे पोट फुगणे, दुखणे व अस्वस्थता ही लक्षणे असलेल्या विकाराला 'अपचन' असे म्हणतात. पचन तंत्रात रचनात्मक बिघाड नसून पचनक्रियेत दोष उत्पन्न झाल्यास ही संज्ञा वापरतात.

कारणे : अती खाण्यामुळे तसेच तळलेले, तिखट व मसाल्याचे पदार्थ, त्याचप्रमाणे पचण्यास जड किंवा सवय नसलेले पदार्थ खाण्यात आल्यास अपचन होते. काळजी, मनस्ताप वगैरे भावनाप्रधान कारणांमुळे व पित्ता-शयविकार, आंत्रपुच्छशोथ (ॲपेंडिक्सची दाहयुक्त सूज) वगैरे कारणांमुळे प्रतिक्षेपी अपचन होऊ शकते. अन्न नीट न चावता घाईघाईने गिळणे, जेवणानंतर लगेच व्यायाम व श्रम करणे यांमुळेही अपचन संभवते.

यांशिवाय अपचन आणखी एका विशिष्ट कारणाने होते. यात पिष्टमय पदार्थांच्या पचनात दोष उत्पन्न होतो. नेहमी पिष्टमय पदार्थांचे पचन मुख्यतः लघ्वांत्राच्या (लहान आतड्याच्या) वरच्या भागात अग्निपिंड

स्रावातील विशिष्ट पिष्ट-पाचक (ॲमिलॉप्सी) एंझाइमामुळे (शरीरातील रासायनिक विक्रिया सुलभतेने होण्यास मदत करणाऱ्या संयुगामुळे) होते. लघ्वांत्रातून अन्न फार वेगाने खाली उतरल्यास त्या एंझाइमाची पिष्टमय पदार्थांवरील आवरणावर क्रिया होण्यास पुरेसा वेळ मिळत नाही; त्यामुळे अन्न लघ्वांत्राच्या खालच्या भागात येईपर्यंत पिष्टमय पदार्थांचे द्राक्षशर्करेत (ग्लुकोजमध्ये) रूपांतर होत नाही. तेथील एंटरोकॉकस या सूक्ष्मजंतूंच्या क्रियेमुळे त्या अर्धवट पचलेल्या पिष्टाचे किण्वन (जैव पदार्थाचे हळूहळू होणारे विघटन) होऊन कार्बन डाय-ऑक्साइड व अम्ले उत्पन्न होतात. याला 'आंत्र-पिष्टापचन' असे नाव आहे.

लक्षणे : भूक न लागणे, पोट फुगणे, जेवणानंतर अस्वस्थता व ढेकरा येणे व अपान वायू सरणे ही महत्त्वाची लक्षणे आहेत.

आंत्र-पिष्टापचनात फुगवटी व वेदना, पोटात गुरगुरणे ही लक्षणे पोटाच्या खालच्या भागात व बेंबीभोवती आढळतात. बहुधा रात्रीच्या वेळी व सकाळी दुर्गंधी नसलेला अपान वायू सरकतो. पोटातल्या गुरगुरण्यामुळे व अस्वस्थतेमुळे झोप चांगली लागत नाही.

चिकित्सा : अती खाणे टाळणे, शिळे व पचण्यास जड असे पदार्थ वर्ज्य करणे, काळजी, मनस्तापादी भावना टाळणे व अन्नासंबंधी सवयी बदलणे या गोष्टी चिकित्सेत मूलभूत आहेत. नियमित वेळा सावकाश चावून चावून अन्न खाणे, जेवणानंतर काही वेळ विश्रांती घेणे व जरूर तर हवापालट करणे या गोष्टींचा चांगला उपयोग होतो.

आंत्र-पिष्टापचनात डायास्टेज या वनस्पतिजन्य एंझाइमाचा उपयोग होतो; तसेच आंत्रातील क्रमसंकोच व अपाचित पिष्टमय पदार्थांची गती फार वेगाने होऊ नये म्हणून शामके देतात.

जठर, यकृत, पित्ताशय वगैरे अंतस्त्यांचे (अंतर्गत इंद्रियांचे) विकार किंवा अंतर्गळ नाही याची खात्री करून घेणे या विकारात अगत्याचे असते.

ढमढेरे, वा. रा.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : प्रमाणापेक्षा जास्त, अवेळी, भोजनाचे नियम सोडून अथवा बेचैन मनःस्थितीत असताना केलेल्या जेवणामुळे अजीर्ण होते. अजीर्णावर लंघन हा जरी मुख्य उपाय असला तरी पोटात अजीर्णरूप होऊन राहिलेले अन्न पूर्ण पचविण्यासाठी औषधाचा उपयोग लंघनाबरोबर करणे जरूर आहे. हे अन्न पोटात राहिल्याने पोट फुगते, पोटात जळजळते व ओकाऱ्या होतात, तोंडाला पाणी सुटते, काहीही केले तरी चैन पडत नाही. अशा वेळी अजीर्णातील सामता घालविण्यासाठी क्षारयुक्त दीपन-पाचन करणारी औषधे उपयोगी पडतात. सामुद्रादिचूर्ण ३ मा. व सज्जीखार १ मा. पाण्याबरोबर दिवसातून ३ वेळा द्यावे. याने आमाशयातील अजीर्ण तावडतोब कमी होईल. फार अशक्त माणूस असेल तर सामुद्रादिचूर्ण ३ मा. पातळ तुपातून चाटवावे. तसेच जड आहार घेतल्याने जे अजीर्ण झाले असेल त्यावर आल्याचा रस, लिंबाचा रस १–२ च., सैंधव ६ गुं. व संजीवनी गुटी किंवा शंखवटी ४ गुं. मिसळून चाटवावे. याने अवरोध कमी होईल, ढेकर स्वच्छ येईल, वारा सरेल व तिडकलेले पोट मोकळे होईल. मासे व मांस अधिक खाण्याने जर अजीर्ण झाले असेल तर क्रव्यादरस २ ते ४ गुं. लिंबूपाण्याबरोबर किंवा ताकाबरोबर दिवसातून तीन वेळा द्यावे. या अजीर्णाबरोबर मलमूत्राचा संग होऊन उदावर्त निर्माण झाले असेल तर ही सारी औषधे देता येतात. पोट व पाठ गरम पाण्याने शेकावी.

पित्त बिघडवणारा आहार घेतल्याने होणाऱ्या अजीर्णात घशाशी जळजळते, कडू ओकारी होते, तोंड कडवट होते, उमासे जोरदार येतात, चेहरा लाल होतो, डोके दुखते. अशा अजीर्णावर प्रवालभस्म ४ गुं. लिंबाचा रस व साखर यांबरोबर दिवसातून ३ वेळा अमिपुटीबरोबर चाटवावे. प्रवालपंचामृत ४ गुं. ३ वेळा तूपसाखरेतून द्यावे. अविपत्तिकर चूर्ण १ मा. २ वेळा जेवणानंतर दुधाबरोबर द्यावे; म्हणजे पित्तविशिष्ट अजीर्ण नाहीसे होईल.

ज्या अजीर्णामध्ये पोट फुगलेले असते, थोडे थोडे शौचास होते, बरेच शौचाला होईल अशा भावनेने माणूस शौचालयात जातो परंतु प्रत्यक्ष अगदीच थोडे शौचास होते, आलेला वेग थांबतो, पोट मात्र फार फुगते, कुशीलाही तडस लागते, श्वासोच्छ्वासाला अडथळा येतो अशा वेळी गंधर्वहरीतकी १ मा., सैंधव ४ गुं. गरम पाण्याबरोबर दिवसातून २–३ वेळा द्यावे. नाभीच्या खालील पोटास तेल लावावे व शेक करावा.

अजीर्णात विशिष्ट आहारामुळे अजीर्ण होत आहे असे दिसते तेव्हा त्याविरुद्ध म्हणजे ज्या पदार्थाचे अजीर्ण होते त्या पदार्थाला सुलभतेने पचवणाऱ्या काही द्रव्यांची यादी पुढीलप्रमाणे आहे : अजीर्णकारक पदार्थ—तांदूळ, हरभरा, वरी, सावे, कांग, मटकी, कुळीथ, तूप, आम्ररस, केळी, गव्हाचे पदार्थ, मूग, उडीद, मांस, दही, फणस, दूध, उसाचा रस, श्रीखंड, गूळ, पिस्ते, बदाम, मनुका. अनुक्रमे त्यांना पचवणारे पदार्थ—नारळाचे दूध, मुळ्याचा रस, दही, तेल, लिंबाचा रस, मुगाचे वरण, साखर, दूध, आंब्याची कोय, तूप, काकडी, आवळकाठी, साखर, आंबट कांजी, आवळकाठी, केळी, ताक, आले, सुंठ, मिरी, पिंपळी, सुंठ, लवंगा.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

अपची : पहा गंडमाळा.

अपपुष्टि : शरीरातील पूर्ण वाढ झालेल्या कोशिका (शरीरातील सूक्ष्म घटक), ऊतक (समान रचना व कार्य असणाऱ्या कोशिकांचा समुदाय) किंवा अवयव यांचा ऱ्हास होतो त्या अवस्थेला 'अपपुष्टी' म्हणतात. ही अवस्था म्हणजे अल्पविकसन किंवा ऊतकविनाशही नव्हे. अल्पविकसनात कोशिकांची वाढच पूर्ण झालेली नसते व ऊतकविनाशात रोगामुळे कोशिकांचा नाश झालेला असतो व त्यामुळे ऊतकाचा किंवा अवयवाचा आकार लहान होतो, हा ध्यानात घेण्यासारखा फरक असतो.

कारणे : अपपुष्टीची प्रमुख कारणे म्हणजे (१) वृद्धावस्था, (२) पोषणाचा अभाव, (३) चिरकारी (कायम स्वरूपाचा) कार्यनाश, (४) तंत्रिका (मज्जातंतू) तंत्रातील अवरोध व (५) अवयवावर पडणारा चिरकाल दाब, ही होत. रोगविषांमुळेही अपपुष्टी होत असावी.

वृद्धावस्थेत सर्वच इंद्रियांची अपपुष्टी होण्याची प्रवृत्ती असते. लसीकाभ (लसीकेसारख्या, → लसीका तंत्र) व अस्थिमज्जा (हाडांतील पोकळ्यांत असणारे संयोजी ऊतक) या ऊतकांत आणि स्त्रियांच्या गर्भाशय, अंडकोश (प्रजोत्पादक ग्रंथी), स्तन या अवयवांत ती विशेष दिसते.

पुष्कळ काळ उपवास घडल्यास वसा-ऊतक व स्नायु-ऊतक यांची अपपुष्टी होते. तसेच, शरीरातील एखादा अवयव काढून टाकावा लागल्यास त्या अवयवाकडे जाणाऱ्या तंत्रिकांच्या मेरुरज्जूच्या अग्रशृंगातील (पुढील शिंगासारख्या भागातील) कोशिकांची अपपुष्टी होते. एखाद्या ग्रंथीच्या स्राववाहिनीमध्ये रोध उत्पन्न झाल्यास जी ग्रंथीतील कोशिकांची अपपुष्टी झालेली दिसून येते ती याच प्रकारची असते.

विषद्रव्यांमुळे अपपुष्टी होते की नाही, हे निश्चित सांगता येत नाही. पण आंत्रज्वरासारख्या (टायफॉइडसारख्या) चिरकारी रोगांमध्ये रक्तातून रोगविषे जात असल्यामुळे अपपुष्टी होत असावी, असे मानतात.

अपपुष्टीच्या प्रकारांना कारणानुसारी नावे देण्यात येतात. वार्धक्य-अपपुष्टी, चिरकारी-कार्यनाशजनित (फार काळ एखाद्या इंद्रियाचा वा अवयवाचा उपयोग न केल्यास होणारी) अपपुष्टी इ. ⇨ *बालपक्षाघाता*-सारख्या रोगामुळे मेरुरज्जूच्या अग्रशृंगातील तंत्रिका-कोशिकांचा नाश झाल्यामुळे त्या तंत्रिकांतून ज्या स्नायूंना प्रेरणासंदेश मिळतात त्यांची अपपुष्टी होते व सबंध अवयवाचे संकोचन होते. ⇨ *रोहिणीविस्तार*, अर्बुद (नवीन कोशिकांच्या वाढीमुळे निर्माण होणारी व शरीराला निरुपयोगी असणारी गाठ) वगैरे विकारांत त्यांचा दाब आजूबाजूच्या अवयवांवर पडल्यामुळे त्या अवयवांची अपपुष्टी होते.

अस्थींसारख्या टणक ऊतकावरही असा दाब एकसारखा पडत राहिल्यास त्याचीही अपपुष्टी होते. कापडी, रा. सी.

अपपोषण : शरीराच्या वाढीसाठी योग्य प्रमाणात पोषक अन्न-घटक (उदा., प्रथिने, स्निग्ध पदार्थ, कार्बोहायड्रेटे इ.) मिळाले नाहीत, तर शरीराच्या होणाऱ्या अवस्थेस 'अपपोषण' असे म्हणतात. पोषक घटकांचे अन्नातील हे प्रमाण कमीअधिक असणे, अन्नपदार्थ कमी प्रमाणात शोषले जाणे वगैरे कारणांमुळे अपपोषण होऊ शकते. अन्नामध्ये आवश्यक असे पोषक घटक पुरेसे नसल्यामुळे उत्पन्न होणाऱ्या अवस्थेला 'हीनपोषण' म्हणतात. त्या अवस्थेचे विशेष उदाहरण म्हणजे उपासमार होय. क्षयासारख्या रोगात पुरेसे अन्न मिळून हीनपोषण होऊ शकते. त्याचे वर्णन येथे अभिप्रेत नाही.

अन्नातील पोषक घटकांची संख्या व प्रमाण कसेही असले, तरी त्यांचे अंतिम उद्दिष्ट म्हणजे शरीरातील कोशिकांचे (शरीरातील सूक्ष्म घटकांचे) पोषण करणे हे होय. खाल्लेल्या अन्नाचे पचन, शोषण आणि सात्मीकरण या क्रिया पूर्ण होण्याचे कार्य शरीरातील विशिष्ट कोशिकांच्या द्वारे चालू असते.

शरीरातील कोशिकांचे महत्त्वानुक्रमे वर्गीकरण केलेले आहे. ⇨ *तंत्रिका तंत्रा*तील कोशिका इतर कोशिकांवर नियंत्रण करीत असल्यामुळे त्यांचे महत्त्व सर्वाधिक आहे. हृदयातील कोशिका सतत कार्य करीत असल्यामुळे त्यांचेही विशेष महत्त्व आहे. यकृत, अग्निपिंड वगैरे ठिकाणच्या कोशिका पुष्कळ कोशिकाबाह्य प्रथिने तयार करीत असल्यामुळे त्यांनाही महत्त्व आहे. याउलट संयोजी ऊतकांतील (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या समूहांतील) कोशिकांचे महत्त्व त्या मानाने कमी असते. अपपोषणाचा कोशिकांवर होणारा परिणाम त्या कोशिकांच्या महत्त्वानुक्रमे जाणवतो.

आहारातील महत्त्वाचे घटक म्हणजे प्रथिने, कार्बोहायड्रेटे व वसा हे होत. यांशिवाय पाणी, लवणे आणि जीवनसत्त्वे यांचीही शरीराला जरूरी असते. त्या प्रत्येक घटकाचे कोशिकाकार्यात विशिष्ट स्थान असते.

प्रथिने : आहारात प्रथिनांचे विशेष महत्त्व असून प्रथिने रक्तात ⇨ *ॲमिनो अम्लां*च्या स्वरूपात प्रवेश करतात. अशी ॲमिनो अम्ले सु. २० ते २५ असून त्यांपैकी आठ शरीरात तयार होत नाहीत. ती अन्नातूनच शोषिली जातात. अन्नात त्यांची न्यूनता झाल्यास अपपोषण होते. ही ॲमिनो अम्ले पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) ल्यूसीन, (२) आयसोल्यूसीन, (३) लायसीन, (४) फिनिल ॲलॅनीन, (५) ट्रिप्टोफेन, (६) थ्रिओनीन, (७) मिथिओनीन आणि (८) व्हॅलीन.

अपपोषणात ही ॲमिनो अम्ले मुळींच नसतात असे नव्हे; परंतु कोशिकांच्या वाढीच्या जरूरीच्या दृष्टीने सापेक्षतेने ती कमी पडल्यास अपपोषणाची लक्षणे दिसतात. आफ्रिका व आशिया खंडांच्या काही भागांत प्रथिनन्यूनतेमुळे विशेषतः बालकांत होणाऱ्या अपपोषणाला ⇨ *काशिओरकोर* असे नाव आहे.

वसा : वसामय पदार्थांतून मिळणाऱ्या वसाम्लांपैकी तीन वसाम्ले शरीरात तयार होत नाहीत; ती म्हणजे : (१) ॲरॅकिडॉनिक अम्ल, (२) लिनोलीनिक अम्ल आणि (३) लिनोलिक अम्ल. शरीरात वसा आणि प्रथिने यांची संयुगे असतात. वसायुक्त पदार्थ कोशिकांच्या आवरणांच्या संरचनेस आवश्यक असतो. वसाम्लांच्या अपपोषणाची उदाहरणे फारशी नाहीत.

कार्बोहायड्रेटे : ही (पिष्ठमय पदार्थ) प्रत्यक्ष कोशिकांची महत्त्वाची घटकद्रव्ये नसली, तरी कोशिकाबाह्य आधार-ऊतकांचे एक महत्त्वाचे अंग आहेत. या पदार्थांचा मुख्य उपयोग शरीरातील ऊर्जाजनन (ऊर्जेची निर्मिती करणे) हे होय.

खनिज-आयने : कोशिकांच्या चयापचयात (शरीरात सतत होणाऱ्या रासायनिक व भौतिक बदलांत) खनिजांचा फार महत्त्वाचा भाग असतो. सोडियम व पोटॅशियम यांची कार्बोनेटे, फॉस्फेटे व क्लोराइडे ही कोशिकांमधील जलसंचयाचे नियंत्रण करतात. विशेषतः पोटॅशियम व मॅग्नेशियम यांच्या संयुगांची एंझाइम-प्रक्रियेत आवश्यकता असते. रक्तारुणाच्या (हीमोग्लोबिनच्या) उत्पत्तीस लोहाची जरूरी असते. ते कमी पडल्यास रक्तोत्पत्ती नीट होऊ शकत नाही. आयोडीन कमी पडल्यास ⇨ *अवटु-ग्रंथीं*चे विकार उद्भवतात. जस्त, मँगॅनीज, कोबाल्ट आणि तांबे या खनिजांच्या न्यूनतेमुळे विशिष्ट लक्षणे दिसत नाहीत; परंतु उपासमारीमध्ये यांची उणीव आढळते.

जीवनसत्त्वे : काही जीवनसत्त्वांच्या न्यूनतेमुळे काही पदार्थांचे शोषण पुरेसे होत नाही व त्यामुळे काही रोग होतात [→ त्रुटिजन्य रोग].

सामान्य अपपोषण : सामान्यपणे ५५ किग्रॅ. वजनाच्या मनुष्याला त्याचे नेहमीचे काम करीत असताना दर दिवशी २,४०० ते ३,००० किकॅ. ऊर्जा उत्पन्न करू शकेल एवढा आहार लागतो. त्याने घेतलेल्या आहारात १,२०० किंवा त्याहून कमी किकॅ. मिळत असतील, तर अपपोषणाची लक्षणे दिसू लागतात. ती लक्षणे म्हणजे तीव्र अस्वास्थ्य, वाढ खुंटणे, अशक्तपणा, पांडुता आणि तीव्र प्रकारात शोफ (आंतरकोशिकीय अवकाशात प्रमाणाबाहेर द्रव साचणे, → शोफ) ही होत. अंतस्त्यांचा (शरीराच्या आतील इंद्रियांचा) आकार लहान होतो कारण त्यांतील कोशिकांचा संकोच झालेला असून कोशिकांत वसामय रिक्तिका दिसू लागतात. यकृत व स्नायू यांच्यामधील ग्लायकोजेनचे प्रमाण कमी पडते. प्रथिने योग्य प्रकारे तयार होत नाहीत. मनुष्य कृश बनतो. सूक्ष्मजंतू व व्हायरस यांचा संसर्ग होण्याची प्रवृत्ती वाढते. तपमानातील फरकांना प्रतिरोध करण्याची शक्ती कमी होते व त्यामुळे रोग होण्याची शक्यता अधिक असते. प्रतिपिंडे (सूक्ष्मजंतू, त्यांच्यापासून निर्माण होणारी विषद्रव्ये व इतर विशिष्ट पदार्थांना प्रतिरोध करण्यासाठी रक्तद्रवात होणारे पदार्थ, → प्रतिपिंड) तयार करण्याची शरीराची शक्ती कमी होत असल्यामुळे संसर्गरोगप्रवृत्ती वाढत असावी असे दिसते.

व्यक्तिगत अपपोषणाची लक्षणे वर दिली आहेत. परंतु दुष्काळ, अन्न-धान्याची टंचाई इत्यादींसारख्या परिस्थितीत समाजाच्या सर्व थरांत जे अपपोषण आढळते ते ओळखण्याची, इतकेच नव्हे तर त्या समाजाचे एकूण आरोग्यमान ओळखण्याची अनेक साधने आहेत. त्यांपैकी प्रमुख म्हणजे जीवसांख्यिकीच्या (जीवशास्त्रीय प्रश्नांकरिता सांख्यिकीय पद्धतींचा उपयोग करणे, → जीवसांख्यिकी) मदतीने केलेली पाहणी, मुलांच्या वाढीचा वेग, माता व बालमृत्यूंचे प्रमाण इ. होत. एकूण उपलब्ध असलेले अन्न व लोकसंख्येला जरूर असलेले अन्न यांच्या एकमेकांतील प्रमाणावरूनही अंदाज बांधता येतात.

याशिवाय पोषण-पाहाणी करून एखाद्या समाजात पुरेसे अन्न मिळते की नाही यासंबंधीही काही निष्कर्ष काढता येतात. पाहणीमध्ये तपासलेल्या व्यक्तींना मिळणारे अन्न, त्यांना होणारे रोग, यांची उपरुग्ण पद्धतीने (प्रायोगिक पद्धतींचा अवलंब न करता प्रत्यक्ष रुग्णांचे निरीक्षण व त्यांच्यावर केलेले उपचार यांवर आधारलेल्या पद्धतीने) पाहाणी केल्यास पुष्कळ उपयुक्त माहिती मिळते. डोळे, त्वचा, श्लेष्मकला (आतडे, श्वासनलिका

अपपोषणाचे प्रमाण व त्यामुळे होणारी लक्षणे

अपपोषण	वजन कमी होण्याचे % प्रमाण	लक्षणे
थोडे	१०	नाहीत
मध्यम	१० ते २०	लक्षणे फार नसतात; काम करणे शक्य
गंभीर	२० ते ३०	थोडे काम केल्याबरोबर थकवा
अतिशय	३० पेक्षा अधिक	रुग्णावस्था; काम करणे अशक्य
पराकाष्ठेचे	५० पेक्षा अधिक	गंभीर अवस्था; मृत्युकारक

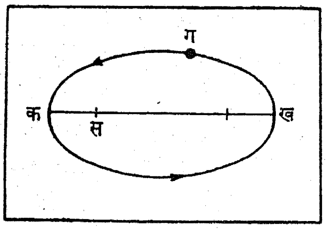
इत्यादींसारख्या नलिकाकार पोकळ्यांच्या आतील बाजूस आढळणारा ऊतकांचा थर), अस्थी व अधस्त्वक् (त्वचेच्या किंचित खाली असलेली) वसा यांचे परीक्षण करतात. कारण अपपोषणामुळे उत्पन्न होणारी चिन्हे याच ठिकाणी विशेषत्वाने दिसतात. मुख्यतः मूलभूत चयापचय-परिमाण कमी होणे, नाडी मंद चालणे, रक्तदाब कमी पडणे, स्त्रियांत रजोहीनता, त्वचा रूक्ष व खरखरीत होणे, डोळे लाल होणे, निद्रानाश आणि अस्थी मऊ पडल्यामुळे अस्थिभंग होणे ही लक्षणे सामान्यतः दिसतात. अपपोषण चिरकारी (दीर्घकालीन) असल्यास तोंड येणे, हातापायांची जळजळ, शोफ, ओठांच्या कोपऱ्यांवर चिरम्या पडणे व तोंडाला पाणी सुटणे ही लक्षणे दिसतात.

पृ. २७९ वरील कोष्टकात अपपोषणाचे प्रमाण व त्यामुळे होणारी लक्षणे दिली आहेत.

पहा : अन्न; आहार व आहारशास्त्र; उपासमार; पोषण. पानसे, के. वि.

अपप्रेरक : एखादा गुन्हा करण्याकरिता जो साह्य, उत्तेजन किंवा प्रेरणा देतो, तो 'अपप्रेरक' होय. अपप्रेरित कृत्य न घडले, तरी अपप्रेरणा हा स्वतंत्र गुन्हा मानला जातो. अपप्रेरित कृत्य करणारी व्यक्तीदेखील एखादे वेळी निरपराध ठरू शकते; परंतु अपप्रेरकाला मात्र कायदा दोषमुक्त मानीत नाही. उदा., अपप्रेरणेमुळे विषप्रयोग करणारे अज्ञान मूल निर्दोष मानले गेले, तरी अपप्रेरक दंडनीय ठरतो. प्रत्यक्ष गुन्ह्याला जी शिक्षा निर्धारलेली असते, तीच साधारणतः अपप्रेरकाला होते. अपप्रेरित गुन्हा न घडता अपप्रेरणोद्भव असा भिन्न गुन्हा घडला, तरी अपप्रेरक दंडपात्र गणला जातो. कवळेकर, सुशील

अपबिंदु व उपबिंदु : एखाद्या (स) खस्थ ज्योतीभोवती दुसरी एखादी (ग) खस्थ ज्योती फिरत असेल तेव्हा प्रदक्षिणा करणाऱ्या ज्योतीची कक्षा सामान्यतः विवृत्ताकार (लंबवर्तुळाकार) असते व मूळ ज्योती त्या विवृत्ताच्या एका नाभिस्थानी असते (आकृती पहा). त्यामुळे दोन्ही ज्योतींमधील अंतर नेहमी कायम नसते. कसख हा विवृत्ताचा बृहदक्ष आहे. जेव्हा प्रदक्षिणा करणारा ज्योती स या नाभीपासून दूर असणाऱ्या बृहदक्षाच्या ख या टोकापाशी असेल तेव्हा त्या ज्योतींमधील अंतर जास्तीत जास्त असते आणि नाभीपासून जवळ असणाऱ्या बृहदक्षाच्या क या टोकापाशी फिरणारा ज्योती असेल तेव्हा त्यांमधील अंतर कमीत कमी असते. जास्तीत जास्त अंतर असणाऱ्या ख बिंदूला 'अपबिंदू' व कमीत कमी अंतर असणाऱ्या क बिंदूला 'उपबिंदू' म्हणतात.



अपबिंदू व उपबिंदू. (स) स्थिर ज्योती, (क) उपबिंदू, (ग) कक्षीय ज्योती, (ख) अपबिंदू.

ज्याच्या भोवती प्रदक्षिणा होते त्याचे नाव अप आणि उप यांना जोडून या बिंदूंना भिन्नभिन्न नावे देण्यात येतात. उदा., सूर्याभोवती पृथ्वी फिरते तेव्हा ख या अपबिंदूला 'अपसूर्य' आणि क या उपबिंदूला 'उपसूर्य' म्हणतात. पृथ्वी जुलैच्या सुरुवातीस अपसूर्य बिंदूत असते, तेव्हा तिचे सूर्यापासून जास्तीत जास्त अंतर १५,१२,००,००० किमी. असते; तर पृथ्वी जानेवारीच्या सुरुवातीस उपसूर्य बिंदूत असते, तेव्हा कमीत कमी अंतर १४,६२,४०,००० किमी. असते.

त्याचप्रमाणे चंद्र पृथ्वीभोवती फिरत असताना पृथ्वी कक्षेच्या नाभिस्थानी असते, तेव्हा ख बिंदूला 'अपभू' आणि क बिंदूला 'उपभू' असे म्हणतात. चंद्र अपभूमध्ये असताना पृथ्वी व चंद्र यांतील जास्तीत जास्त अंतर ४,०४,३४० किमी. असते, तर चंद्र उपभूमध्ये असताना हे अंतर कमीत कमी असून ते ३,५४,३४० किमी. असते. कृत्रिम उपग्रहांच्या बाबतीतसुद्धा याच संज्ञा वापरतात.

काही धूमकेतूंच्या कक्षा अन्वस्ताकार [→ अन्वस्त] किंवा अपास्ताकार [→ अपास्त] असतात. अशा वेळीही 'उपसूर्य' हाच शब्द सूर्यापासून कमीत कमी अंतर असणाऱ्या बिंदूला वापरतात.

तारकायुग्मांच्या प्रणालीकरिता अपतारा व उपतारा हे शब्द वापरतात.

ठाकूर, अ. ना.

अपभ्रंश भाषा : इंडो-आर्यन भाषांच्या प्राचीन, मध्य व अर्वाचीन अशा तीन अवस्था स्थूलमानाने दिसून येतात. त्यांतील पहिली संस्कृत, दुसरी प्राकृत व तिसरी अर्वाचीन आर्यभाषांची होय. काही अभ्यासक १००० ते १२०० च्या दरम्यान आढळून येणाऱ्या एका साहित्यिक भाषेला 'अपभ्रंश' हे नाव देतात. अपभ्रंश हा शब्द शिष्टभाषेशी न जुळणाऱ्या अशुद्ध भाषिक रूपांना उद्देशून पतंजलीनेही वापरला आहे ('पूर्वनिपातेऽपभ्रंशो रक्ष्यः' ५·२·२१). 'शास्त्रेषु संस्कृतादन्यत्' अशी दंडी त्याची व्याख्या करतो, तर *वाग्भटालंकार*कर्ता वाग्भट (बारावे शतक) 'प्रादेशिक शुद्ध रूप' असे त्याचे वर्णन करतो (अपभ्रंशस्तु यच्छुद्धं तत्तद्देशेषु भाषितम्).

ज्यूल ब्लॉक याच्या मते अपभ्रंश ही एक भाषिक अवस्था नसून, नव-आर्यभाषांच्या प्रारंभी वापरण्यात येणारी, प्राकृताचे अनुकरण करणारी, कधी संस्कृत रूपांनाही वाव देणारी एक लेखनशैली आहे. हेमचंद्राच्या *सिद्धहेमचंद्र* या ग्रंथाच्या आठव्या अध्यायाच्या चौथ्या पादाची ३२९ ते ४४६ ही सूत्रे अपभ्रंशाची लक्षणे देतात. त्यांत आलेली अपभ्रंश काव्यातील केवळ काही उदाहरणे पाहिल्यास या भाषेचे निदान लेखनातले संमिश्र स्वरूप लक्षात येईल.

व्राचड व नागर हे अपभ्रंशाचे महत्त्वाचे भेद असून, त्यांची ध्वनिपद्धती जवळजवळ प्राकृतासारखी आहे. त्यांतील संस्कृत—प्राकृत 'स'चे 'ह' हे परिवर्तन मराठीला अपरिचित आहे.

रूपविचाराकडे लक्ष दिल्यास ही अवस्था प्राकृतच्या मानाने जरा पुढे गेल्याचे आणि नव-आर्यभाषांच्या जवळ आल्याचे दिसते. विभक्तिप्रत्ययांची पुढील रूपे लक्षात घेतल्यास त्याची अंशतः कल्पना येईल.

	एकवचन	**अनेकवचन**
प्रथमा	देव, देवा, देवु, देवो;	देव, देवा.
द्वितीया	देव, देवा, देवु;	देव, देवा.
तृतीया	देवे, देवें, देवे(वि)ण, देविं;	देवहिं, देवेहिं.
पंचमी	देवहे, देवहु;	देवहुं.
षष्ठी	देव, देवसु, देवस्सु, देवहो, देवह;	देव, देवहं.
सप्तमी	देवे, देवि;	देवहिं.
संबोधन	देव, देवा, देवु, देवो;	देव, देवा, देवहो.

'अम्'चे 'उम्' हे परिवर्तन, षष्ठीची 'महार', 'तुहार', 'अम्हार'-'हमार', 'तोहार' अशी रूपे सिंहली, पश्चिम हिमालयाकडील भाषा, सिंधी व मराठी त्याचप्रमाणे जिप्सी या आर्यभाषा सोडून सर्वत्र आढळतात. क्रियापदात द्वि. पु. एकवचनाचा 'अहि' (प्राकृत—'असि') व अनेकवचनाचा 'अहु' (प्राकृत—'अह') हे प्रत्यय मराठी व ओडिया सोडून उत्तरेकडे सर्वत्र आढळतात. मराठीशिवाय इतर सर्व भाषांत पूर्वकालवाचक अव्यय (त्यबंत) बनवण्यासाठी धातूला लागणारा प्रत्यय अपभ्रंशातील 'इ' (शौरसेनी—'इअ,' संस्कृत—'य') या प्रत्ययापासून आला आहे.

संदर्भ : 1. Bloch, Jules, *La formation de la langue marathe*, Paris, 1920. 2. Bloch, Jules, *L'Indo-aryen, du Veda aux tempo modernes*, Paris, 1934.

कालेलकर, ना. गो.

अपभ्रंश साहित्य : अपभ्रंश भाषेतील वाङ्मयनिर्मिती इसवी सनाच्या सहाव्या शतकानंतर झाल्याचे दिसते. भास व कालिदास

ह्यांच्या संस्कृत नाटकांतून अपभ्रंश भाषेचा त्रोटक उपयोग केलेला आढळतो; पण तो विवाद्य आहे. उपलब्ध अपभ्रंश साहित्य जैनांच्या ग्रंथभांडारातील असून, जैनेतरांची बरीचशी अपभ्रंशरचना कालाघात लुप्त झाली असावी. उपलब्ध अपभ्रंश ग्रंथांपैकी अनेक ग्रंथ आजही अप्रकाशित आहेत. बहुतेक अपभ्रंश वाङ्मय पद्यात रचलेले आहे. त्यात कथात्मक प्रबंध, खंडकाव्य व मुक्तक असे तीन रचनाप्रकार आहेत. त्यांतील कथात्मक प्रबंधांत पुराण आणि धार्मिक व लौकिक चरिते यांचा समावेश होतो.

संस्कृत नाटकांतील काही वाक्ये व महाराष्ट्री प्राकृतातील ⇨ *कुवलयमाला* या चंपूकाव्यातील (७७९) संवादांचा काही भाग एवढीच अपभ्रंश गद्यरचना उपलब्ध आहे. विद्यापतिकृत *कीर्तिलते*तील गद्य अपभ्रंशकालोत्तर आहे. भासाच्या *पंचरात्र* या नाटकात, शादमंडलु शुय्यो (शतमंडलः सूर्यः) असे मागधी अपभ्रंशातील शब्द गोपाळांच्या तोंडी आहेत. *मृच्छकटिका*च्या दुसऱ्या अंकातील माथुराची भाषा टक्की किंवा ढक्की आहे, असे पृथ्वीधर या टीकाकाराने म्हटले असले, तरी मार्कंडेयाने व पुढे पिशेल याने तिला मागधी अपभ्रंश मानले आहे. *कुवलयमाले*त व्यवहारातील अपभ्रंश भाषेचे स्वरूप आढळते.

कथात्मक प्रबंध : अपभ्रंश कथाकाव्याचे रचनातंत्र सामान्यतः पुढीलप्रमाणे असते : (१) मंगलाचरण (२) आत्मपरिचय (३) विनय-प्रकटन (४) सजन–दुर्जन वर्णन (५) कथानिरूपण (६) प्रशस्तिपर उपसंहार. तत्कालीन अभिरुचीप्रमाणे प्रबंधकारांनी अक्षरवृत्तांऐवजी मात्रावृत्तांचा उपयोग केलेला असून पद्धडिया, द्विपदी व चतुष्पदी अशी गेय छंदरचना प्रबंधांत आढळते. त्यांत लोकगीतांच्या चालीची कडवके आहेत. अभंग, ओवी, चौपाई व धवळे या छंदप्रकारांची पूर्वरूपेही प्रबंधरचनेत दिसतात.

धर्मप्रचार हे कथात्मक प्रबंधरचनेचे उद्दिष्ट होय. तिचे पुराण व चरित असे दोन प्रमुख प्रकार आहेत. चरिताचे पुन्हा धार्मिक आणि लौकिक असे दोन प्रकार करता येतील. पुराणकाव्यांचे नायक शलाकापुरुष म्हणजे जैन पुराणांतील महापुरुष असून त्यांत मुख्य कथेबरोबरच अवांतर अलौकिक घटनांनी भरलेली आख्याने येतात. त्याचबरोबर ठिकठिकाणी धार्मिक प्रवचने व स्तुतिस्तवने यांची विपुलता आढळते. चरितकाव्यात धार्मिकता आहेच; परंतु उपकथानकादी आनुषंगिक विषयांचे संक्षेप केल्याने कथावस्तूची गुंफण अधिक बांधीव असते. लौकिक चरितप्रकारात धार्मिक चरितप्रकारातील अद्‌भुतता व अतिशयोक्ती हे विशेष असले, तरी त्यांचे नायक क्षत्रियकुमार किंवा वैश्यपुत्र असतात. शृंगारवीरादी रसांनी नटलेली ही साहसी चरिते म्हणजे छंदोबद्ध कादंबऱ्याच होत. रासो व चरित यांतील फरक केवळ प्रेरणेचा होय : रासोची प्रेरणा राजभक्तीची, तर चरिताची प्रेरणा धर्मप्रसाराची.

धार्मिक चरितांचे नायक मुख्यतः तीर्थंकर, राम (पद्म) व कृष्ण यांपैकीच असतात. जैनमतानुसार आठवे बलदेव–वासुदेव म्हणजे राम–लक्ष्मण असून, नववे बलदेव–वासुदेव म्हणजे बलराम–कृष्ण होत. बलदेव व वासुदेव हे बंधू असले, तरी वासुदेव राज्योपभोग घेऊन नरकास जातो व बलदेव वासुदेवाच्या मृत्यूमुळे विरक्त होऊन मुनिदीक्षा घेतो. नंतर तो मोक्षपद मिळवतो. जैनांच्या रामकथेत दोन प्रवाह आहेत : पहिला प्रवाह बहुतांशी वाल्मीकीच्या रामायणकथेसारखाच आहे. दुसऱ्या प्रवाहातील कथा *अद्‌भुतरामायणा*प्रमाणे असून, तीत सीतेला रावण-कन्या ठरवून जनकाला तिचा पालनकर्ता मानले आहे. तथापि दोन्ही रामकथांत लक्ष्मण अर्धचक्रवर्ती म्हणून राज्य करून अंती नरकास जातो. गुणभद्राच्या *उत्तरपुराणा*नुसार ⇨ *पुष्पदंताने* (१० वे शतक) *महापुराणात* प्रस्तुत कथा स्वीकारली आहे. जैनांच्या कृष्णकथेत कृष्ण व बलराम यांची मरणोत्तर गती लक्ष्मण–रामांप्रमाणेच असली, तरी ती कथा व्यासांच्या कृष्णकथेशी मिळतीजुळती आहे.

अपभ्रंश भाषेतील पहिला महाकवी ⇨ *चतुर्मुख* हा होय; पण त्याचे ग्रंथ आज उपलब्ध नाहीत. आठव्या शतकातील ⇨ *स्वयंभू* या महा-कवीने चतुर्मुखाप्रमाणेच रामकथेवरील ⇨ *पउमचरिउ* व कृष्णकथेवरील *रिट्ठणेमिचरिउ* यांची रचना केली. *पउमचरिउ*वर रविषेणकृत संस्कृत *पद्मचरिता*ची छाप आहे. स्वयंभूने स्वयंभुछंद नावाचा छंदःशास्त्रावरील एक ग्रंथही रचलेला आहे. त्यात अनेक अज्ञात प्राकृत–अपभ्रंश कवींची रचना उद्‌धृत केलेली आढळते. पुष्पदंताने ⇨ *तिसट्ठि-महापुरिस-गुणालंकार* (त्रिसष्टि-महापुरुष-गुणालंकार) किंवा *महापुराण* याची रचना केली. त्यात तीर्थंकर, वासुदेव व बलदेव इ. त्रेसष्ट शलाकापुरुषांची मूळची साचेबंद चरित्रे पुष्पदंताने आपल्या काव्यमय शैलीने नटवून त्यांत नावीन्य आणि वैविध्य आणले आहे. अकराव्या शतकातील धवलाने रचलेले *हरिवंशपुराण* अप्रकाशित आहे.

लौकिक चरितांच्या विभागात पुष्पदंताच्या ⇨ *णायकुमारचरिउ* (नागकुमारचरित) व ⇨ *जसहरचरिउ* (यशोधरचरित) या दहाव्या शतकातील रचनांचा अंतर्भाव होतो. त्यातील काव्यात्मकता व भाषासौंदर्य हे गुण उल्लेखनीय आहेत. वैश्यकुमार नायक असलेली व श्रुतपंचमीचे माहात्म्य वर्णन करणारी ⇨ *धनपाला*ची (दहावे शतक) ⇨ *भविसयत्तकहा* (भविष्यदत्तकथा) अत्यंत काव्यमय आहे. अकराव्या शतकात कनकामराने *करकंडचरिउ* (करकंडचरित) रचले. बौद्ध व जैन धर्मीयांचा राजर्षी (प्रत्येकबुद्ध) करकंडू यावर ते रचलेले आहे. महाराष्ट्री-अपभ्रंशात ते लिहिलेले असून त्यास उस्मानाबादजवळील तेरापूरच्या लेण्यांची पार्श्वभूमी आहे. या काव्यातील रचनाकौशल्य करकंडू राजाची अद्‌भुतरम्य कथा व नऊ उपकथा यांच्या चातुर्यपूर्ण गुंफणीवरून स्पष्ट दिसते. बाराव्या शतकात धाहिल याने *पउमसिरिचरिउ* (पद्मश्री-चरित) लिहिले. धाहिल हा संस्कृत महाकवी माघ ह्याचा वंशज होता. प्रस्तुत काव्यही कर्मसिद्धांत व धर्ममाहात्म्य पटविणारी एक अद्‌भुतरम्य प्रेमकथा आहे. हरिभद्राने *नेमिनाथचरित* (११५८) रचले. त्यातील *सनत्कुमारचरित* हा एक भाग हेर्मान याकोबी ह्याने १९२१ मध्ये प्रसिद्ध केला. श्रेष्ठ काव्यगुणांच्या दृष्टीने हे काव्य उल्लेखनीय आहे.

इ. स. बाराशेनंतर अर्वाचीन भारतीय आर्यभाषांचा उदय झाल्यानंतरही अपभ्रंश भाषेत चरितकाव्ये लिहिण्यात आली. अपभ्रंशकाळाच्या शेवटी लिहिलेले चरितग्रंथ, विद्यापतिकृत *कीर्तिलते*सारखे ग्रंथ व रासो आणि चरिते यांत भाषा, रचना, छंद इ. बाबतींत इतके साम्य आढळते, की अर्वाचीन भारतीय आर्यभाषांच्या नव्या कालखंडात आपण शिरत असल्याची जाणीवही होत नाही.

खंडकाव्य : अपभ्रंश भाषेतील एकच खंडकाव्य प्रकाशित झाले आहे. त्याचे नाव ⇨ *संदेशरासक* असून अद्दहमाण (अब्दुल रहमान, ११०० ते १४००च्या दरम्यान) याने ते रचलेले आहे. दूर देशी गेलेल्या आपल्या पतीस एका विरहिणीने दिलेला काव्यमय संदेश ह्यात आहे. जायसीकृत *पद्मावता*वर व इतर उत्तरकालीन काव्यांवरही ह्याचा प्रभाव आढळतो.

मुक्तक : संस्कृत साहित्यिक जिला मुक्तकरचना म्हणतात, ती अपभ्रंश भाषेत दोहे व गीते यांच्या स्वरूपात आढळते. *विक्रमोर्वशीया*च्या चवथ्या अंकात 'चर्चरीपद्ये' आहेत. ती जर कालिदासाचीच असतील, तर अपभ्रंशातील मुक्तकरचनेचा तोच प्रवर्तक ठरतो. मुक्तके भिन्न भिन्न रागांत गाता येतात. *बौद्ध गान ओ दोहा* व जिनदत्तसूरीकृत (१०७४–११५३) 'अपभ्रंश काव्यत्रयी' यांत मुक्तकरचना आढळते. अपभ्रंश काव्यत्रयीच्या *उपदेशरसायना*तील गीते गेय व नृत्यानुकूल आहेत, तर *चर्चरी* व *कालस्वरूपकुलक* यांतील गीते रागदारीने गाण्यासाठी आहेत.

अपभ्रंशातील दोह्यांपैकी काहींचे विषय ऐहिक स्वरूपाचे असून त्यांत शृंगार–वीरादी रसांचा आविष्कार केलेला आढळतो. धार्मिक विषयां-वरील व गूढ आध्यात्मिक अनुभवांचा आविष्कार करणारे दोहेही

आढळतात. दोह्यांचे रचनाकार हिंदू, जैन व बौद्ध अशा भिन्नभिन्न धर्मांचे असले, तरी त्यांच्या रचनेत आशयाभिव्यक्तीचे साम्य आढळते. ⇨ *गाहासत्तसई*तील (गाथासप्तशतीतील) अनेक अनामिक कवींप्रमाणेच लौकिक विषयांवरील दोह्यांचे रचनाकारही अज्ञात आहेत. हेमचंद्राचे (१०८८–११७२) *प्राकृत व्याकरणा*तील 'छंदोनुशासन' ह्या अध्यायात तसेच सोमप्रभकृत *कुमारपालप्रतिबोध* (११९५), मेरुतुंगकृत *प्रबंधचिंतामणि* (१४ वे शतक), राजशेखरसूरीकृत *प्रबंधकोश* (१४ वे शतक) तसेच *प्राकृत पैंगल* (१५ वे शतक) इ. ग्रंथांतून दोहे आढळतात. संस्कृत साहित्यशास्त्रकारांनीही अलंकारांची उदाहरणे म्हणून पुष्कळदा अपभ्रंशातील दोहेच उद्धृत केलेले आहेत. सज्जन, दुर्जन, दारिद्र्य इत्यादींवरील संस्कृत–प्राकृत सुभाषितांसारखे हे दोहे आहेत. हेमचंद्र व सोमप्रभ यांनी त्यांची अवतरणे दिलेली आहेत.

जैन, बौद्ध व शैव मतांच्या अध्यात्मवादी कवींचे दोहे उपलब्ध आहेत. आत्मदेवाच्या साक्षात्कारासाठी उपासना करताना येणाऱ्या गूढ अनुभूतींवर त्यांचा भर आहे. असे असूनही, त्यांच्या रचनेत सुबोधता व सुभाषितता हे गुण आढळून येतात. अध्यात्मवादी जैन कवींत ⇨ *जोइंदु* (६०० ते १००० च्या दरम्यान) हा बहुधा पहिला असून त्याचे ⇨ *परमप्पपयासु* (परमात्मप्रकाश) व ⇨ *योगसार* हे ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. त्यांत परमात्मसाक्षात्काराची चर्चा असून त्यांतील काही कल्पना शैव व बौद्ध गूढवाद्यांच्या कल्पनांशी जुळणाऱ्या आहेत. मुनी रामसिंहाच्या (सु. १० वे शतक) *पाहुड-दोहा* (दोहा-प्राभृत) ग्रंथात २२२ दोहे असून त्यात निवृत्तिमार्गाचा उपदेश आढळतो. रामसिंहाविषयी फारशी माहिती उपलब्ध नसली, तरी शैव, योग व तंत्र मतांशी त्याचा परिचय असावा, असे दिसते. एका दोह्यात, शक्तीशिवाय शिव व शिवाविना शक्ती काहीही करू शकत नाही, असा विचार त्याने व्यक्त केला आहे. *सावयधम्मदोहा* (श्रावकधर्मदोहा) या संग्रहात श्रावकधर्माचे वर्णन आढळते. दिगंबरपंथीय जैन कवी देवसेन याने प्रस्तुत ग्रंथ ९३२ मध्ये रचला, असे या ग्रंथाचे संपादक हिरालाल जैन यांचे मत आहे. डॉ. आ. ने. उपाध्ये यांच्या मते लक्ष्मीचंद्र हा त्याचा कर्ता असावा. सुप्रभकृत *वैराग्यसार* (१३ वे शतक) या ग्रंथाची रचना दोह्यातच केलेली आहे. प्रस्तुत ग्रंथातील प्रत्येक दोह्यात 'सुप्पउ भणइ' (सुप्रभ म्हणे—) अशा स्वतःच्या नाममुद्रिकेची योजना कवीने केली आहे. हिंदी भाषेत रूढ असलेल्या काही वाक्प्रचारांचा उपयोगही कवीने केलेला दिसतो.

बौद्ध व शैव पंथीय रचनाकारांच्या दोह्यांत संध्याभाषेचा म्हणजे रहस्यमय, द्व्यर्थी भाषेचा उपयोग केलेला आहे. वेदाध्ययन, मंत्रतंत्र व कर्मकांड यांचे खंडन करून सहजमार्ग, सद्‌गुरुमाहात्म्य इत्यादींचे निरूपण त्यात केलेले आहे. आध्यात्मिक अनुभवांचे शृंगारिक वर्णनही त्यात आढळते, हे त्याचे वैशिष्ट्य. डॉ. शहिदुल्लांनी संपादित केलेल्या *दोहाकोशा*चे रचनाकार काण्हपा (कृष्णपाद) किंवा कानिफनाथ व सरहपा (सरहपाद) हे असून त्यांचा काळ विवाद्य असला, तरी ते सर्वसाधारणपणे ७०० ते १००० च्या दरम्यान होऊन गेले असावेत. सुनीतिकुमार चतर्जींच्या मते या दोह्यांची भाषा इ. स. १००० ते १२०० या काळातील आहे. शहिदुल्लांनी काण्हपाचे व सरहपाचे दोहे *दोहाकोशात* संपादित केलेले आहेत. काण्हपा, सरहपा, शबरपा, लुईपा, इ. सिद्धांनी निरनिराळ्या रागांत पद्यरचना केलेली आहे. ही पद्यरचना प्राचीन बंगाली मानली जाते. तथापि काही विद्वान त्या दोह्यांच्या भाषेस हिंदी व राज्यस्थानी भाषांचे पूर्वरूप मानतात.

संदर्भ : 1. Majumdar, R. C. Ed. *The History and the Culture of the Indian People, Vols. IV-V*, Bombay, 1955, 1957.

2. कोछड, हरिवंश, *अपभ्रंश-साहित्य*, दिल्ली, १९५६. 3. जैन, देवेंद्रकुमार, *अपभ्रंश भाषा और साहित्य*, वाराणसी, १९६५.

तगारे, ग. वा.

अपर व्होल्टा : आफ्रिकेच्या पश्चिमभागी ९°३०′ ते १५° उ. अक्षांश व ५° पश्चिम ते २° पू. रेखांश यांदरम्यान वसलेला देश. क्षेत्रफळ २,७४,२०० चौकिमी. व लोकसंख्या ५४,८५,९८१ (१९७०). त्याच्या पश्चिमेस, वायव्येस व उत्तरेस माली, ईशान्येस व पूर्वेस नायजर, दक्षिणेस आयव्हरी कोस्ट, घाना आणि टोगो व आग्नेयीस दाहोमी हे देश आहेत.

भूवर्णन : ह्या देशाची भूपृष्ठरचना पठारी असून प्रदेशाची उंची दक्षिणेकडून उत्तरेकडे थोडीशी वाढत गेली आहे. झिजेमुळे उंचसखल झालेले हे पठार स्फटिकमय खडकांचे तयार झाले आहे. पश्चिमेकडे त्यावर वालुकाश्माचे थर असून उत्तरेकडे व ईशान्येस ग्रॅनाइटचे घुमटाकृती भाग आहेत. जमिनीवर लोहयुक्त तांबड्या घट्ट खडकांचा थर आहे. मध्यवर्ती प्रदेशाची उंची जास्त असल्यामुळे तेथे दोन जलविभाजक प्रदेश निर्माण झाले आहेत. ईशान्य व पूर्व क्षेत्रांतील पाणी नायजर नदीला मिळते. पश्चिम क्षेत्रातील कोम्वे, श्वेत व्होल्टा, तांबडी व्होल्टा व काळी व्होल्टा इ. नद्यांचे पाणी दक्षिणेकडे घानामध्ये वाहत जाऊन व्होल्टा नदीला मिळते. या नद्या जलमार्गास निरुपयोगी आहेत. त्या कधी कोरड्या पडतात तर कधी पुराने दुथडी भरून वाहतात. पर्जन्याचे प्रमाण दक्षिणेकडून उत्तरेकडे कमी कमी होत जाते. दक्षिण भागात वार्षिक सरासरी पर्जन्य ११५ सेंमी. तर उत्तरेकडे २५ सेंमी. आहे. मान्सून प्रदेशांप्रमाणे पाऊस उन्हाळ्यातच पडतो; हिवाळा बिनपावसाचा असतो. वार्षिक सरासरी तपमान ३७·७° से. असते. जुलै–ऑगस्ट महिन्यांत पाऊस पडल्यामुळे तपमान थोडे कमी होते. हिवाळ्यात सहारातून कोरडे वारे येतात. या वाऱ्यांना 'हरमॅटन' म्हणतात. त्यांच्या कोरडेपणामुळे आर्द्रतेचे प्रमाण कमी होते. या प्रदेशात तृणभक्षक व मांसभक्षक प्राणी विपुलतेने आढळतात. गायीगुरे, गाढवे, घोडे, शेळ्यामेंढ्या इ. पाळीव तसेच गॅझेल व इतर जातींची हरिणे, माकडे, हत्ती व हिप्पोपोटॅमस इ. तृणभक्षक प्राणी आणि या प्राण्यांवर उपजीविका करणारे मांसभक्षक प्राणी आहेत. पूर्वी या प्राण्यांची अनिर्बंध शिकार होत असे; आता परवाना लागतो. येथे अनेक प्रकारचे पक्षी आहेत. डास, त्से त्से माशी, टोळ, वाळवी इत्यादिकांमुळे बरीच हानी होते. नद्यांत सुसरी व भरपूर मासे सापडतात. पूर्व भागात वाळवंटी व गवताळ प्रदेश असून अन्य भागांत सॅव्हानासारखी गवताळ वनस्पती आहे. अधूनमधून गोरखचिंच (बाओबाब), तेल्याताड व बाभूळ हे प्रमुख वृक्ष दिसून येतात. बाभळीपासून डिंक मिळतो. कमी पर्जन्याच्या प्रदेशात काटेरी झाडेझुडपे व गवत हीच वनस्पती उगवते. दक्षिणेकडील भागात गवत व विरळ अरण्ये असून जसजसे उत्तरेकडे जावे तसतशी ही अरण्ये अधिक विरळ होऊ लागतात. सोसाट्याच्या वाऱ्यामुळे झाडांना छत्रीसारखा आकार आलेला असतो. येथे जांभ्या दगडाची, पिवळसर, वाळूमिश्रित व मळईची—अशी विविध प्रकारची जमीन आहे. मँगनीज, सोने, बॉक्साइट, तांबे, लोखंड, हिरे वगैरे खनिजे या देशात सापडतात. तथापि खाणी मोठ्या प्रमाणात चालविल्या जात नाहीत.

इतिहास : नवाश्मयुगातील काही हत्यारे या देशात सापडली आहेत. बोबो, लोबी आणि गौरौंसी ह्या येथील मूळ जमाती समजल्या जातात. चौदाव्या शतकात दक्षिणेकडून उत्तम घोडेस्वारांची मोसी ही जमात येथे आली व त्यांनी येथे राज्य स्थापन केले. हे राजे स्वतःला 'मोरो नाबा' (महान स्वामी) म्हणवीत असत. या घराण्यातील ४६ राजांनी आतापर्यंत या प्रदेशावर राज्य केले आहे. उत्तरेकडून सोंघाई व फुलानी या मुस्लीम टोळीवाल्यांकडून झालेल्या अनेक हल्ल्यांना या मोसींनी दाद दिली नाही. फ्रेंच सैनिकांनी एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस या प्रदेशात प्रवेश केला. १८९७ मध्ये हा संपूर्ण प्रदेश फ्रान्सचा संरक्षित प्रदेश झाला. फ्रेंच वेस्ट सूदान म्हणूनच हा भाग ओळखला जात असे. १९०४ मध्ये निर्मिलेल्या अपर-सेनेगाल-नायजर या मोठ्या प्रदेशातून १९१९ मध्ये अपर व्होल्टा वेगळे केले गेले. १९३२ मध्ये त्याचे पुन्हा आयव्हरी कोस्ट, सूदान व नायजर या तीन प्रदेशांत

वाटप करण्यात आले, पण १९४७ मध्ये अपर व्होल्टाचे एकत्रीकरण करण्यात येऊन त्यास फ्रेंचांनी संघराज्याच्या 'सागरपार वसाहती'चा दर्जा दिला. त्याच वेळी त्याला स्वतःचे विधिमंडळ देण्यात आले. या राज्यास फ्रेंच राष्ट्रकुलातील स्वायत्त राज्याचा दर्जा १९५८ मध्ये देण्यात आला. ५ ऑगस्ट १९६० ला अपर व्होल्टा स्वतंत्र प्रजासत्ताक राज्य झाले. मात्र ते फ्रेंच राष्ट्रकुलातच राहिले. काळी, श्वेत व तांबडी व्होल्टा या नद्या देशाच्या जीवनवाहिन्या म्हणून देशासाठी या तीन रंगांचा ध्वज निवडण्यात आला. मॉरिस यामेओगो हे या प्रजासत्ताकाचे पहिले अध्यक्ष होते. त्याच वर्षी अपर व्होल्टा संयुक्त राष्ट्रांचे सभासद-राष्ट्र झाले.

राजकीय स्थिती : देशाच्या संविधानानुसार राष्ट्राध्यक्षाची व संविधानानुसार विधिमंडळाची दर पाच वर्षांनी सार्वत्रिक प्रौढ मतदानाने निवडणूक होते. राष्ट्राध्यक्ष स्वतःला जबाबदार असलेले १२ मंत्री नेमतो. विधिमंडळ एकसदनी असून त्याचे ७५ सभासद असतात. संविधानानुसार राष्ट्राध्यक्षास राज्यकारभारविषयक व कायदेविषयक बरेच अधिकार आहेत. राष्ट्राध्यक्ष मॉरिस यामेओगो यांना पदच्युत करून व संविधान गुंडाळून ठेवून जनरल लामिझाना हे १९६६ मध्ये सत्ताधीश झाले. १९७० साली नवे संविधान मान्य होऊन निवडणुका झाल्या. लामिझाना हे अध्यक्ष झाले. शासनव्यवस्थेसाठी देशाची ३९ जिल्ह्यांत विभागणी केलेली आहे व न्यायदानासाठी प्रत्येक जिल्ह्यात मुलकी न्यायालय, जस्टिस ऑफ पीस व ट्रायब्युनल आहे; शिवाय देशात उच्च न्यायालये व सर्वोच्च न्यायालय आहे.

आर्थिक स्थिती : अपर व्होल्टा १९६० पर्यंत औद्योगिक दृष्टया मागासलेलाच होता; आर्थिक विकासास स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर थोडीफार सुरुवात झाली आहे. नैसर्गिक साधनसंपत्ती मर्यादित असून हा देश मुख्यत्वे कृषिप्रधानच आहे. ज्वारी, बाजरी, ड्युरा, याम, शीनट, कसाव्हा, मका, भुईमूग, तांदूळ, कापूस, कॉफी, सीसल, बेनीसीड इ. पिके येथे होतात. एकूण जमिनीच्या फक्त ६ टक्के जमीन लागवडीखाली आहे; तेथेच केंद्रित झालेल्या व वाढणाऱ्या लोकसंख्येमुळे पैसे देणाऱ्या पिकांऐवजी अन्नपिकांवरच भर द्यावा लागतो. तांदूळ, कापूस व भुईमुगाचे उत्पादन अलीकडे वाढत आहे. शीनट या कवची फळांपासून लोणी तयार करून निर्यात केले जाते. कापूस, कॉफी, वनस्पती-तूप, ताडाचे तेल, भुईमूग व जनावरे यांचे प्रमाण निर्यातीत जास्त असते. शेतीची पद्धत जुनीच आहे. शेतीबरोबरच गवताळ प्रदेशात पशुपालनाचा व्यवसाय केला जातो. ईशान्य अपर व्होल्टामध्ये झेबू जातीच्या गुरांची संख्या जास्त असून निर्यातीत या जनावरांचे प्रमाण जास्त आहे. त्से त्से या विषारी माश्यांपासून बाधा होऊ शकणार नाही अशा लोंबी व न्दमा जातीची गुरे वाढविण्यात येत आहेत. शेती, पशुपालन, ताडाचे तेल तयार करणे, वनस्पती-तूप व खाणकाम हेच येथील लोकांचे प्रमुख व्यवसाय होत. बोबो-ड्यूलॅसोला तेल, पेंड, साबण यांचे कारखाने, तांदूळ सडण्याच्या व लाकूड कापण्याच्या गिरण्या आणि कापूस व कापड इ. उद्योग आहेत. भरतकाम, ब्रॉंझकाम व कातडीकाम इ. हस्तव्यवसाय देशात सर्वत्र चालतात. शक्तिसाधनांचा अभाव व दळणवळणांची अपुरी साधने व मार्ग हेच आर्थिक विकासांतील प्रमुख अडथळे होत. अलीकडे या देशाने पंचवार्षिक योजना आखलेल्या आहेत. १९६८ पासून १८६ दशलक्ष किवॉ. तास वीज उत्पन्न होऊ लागली आहे. नव्यानेच स्वतंत्र झालेल्या आफ्रिकन राष्ट्रांनी 'इन्व्हेस्टमेंट फंड फॉर इकॉनॉमिक अँड सोशल डेव्हलपमेंट' (FIDES) नामक संघटना स्थापन केलेली आहे; या संघटनेद्वारा रस्ते, बंदरे, शिक्षण व अन्य आर्थिक विकासासाठी कर्ज पुरविले जाते. अपर व्होल्टा या संघटनेचा सभासद आहे.

अपर व्होल्टाचा परदेशी व्यापार प्रामुख्याने फ्रान्स, इंग्लंड, अमेरिका, घाना, आयव्हरी कोस्ट, माली इ. देशांशी चालतो. कापूस, कॉफी, ताडाचे तेल, वनस्पती-तूप, भुईमूग व जनावरे येथून निर्यात होतात. कोळसा, यंत्रसामग्री, औषधे, खाद्यान्ने, खनिज तेले, मोटारी आणि कापड इ. पदार्थांची आयात होते.

देशात १९७१ मध्ये १,४०५ कोटी फ्रँक किंमतीची आयात व ४४१ कोटी किंमतीची निर्यात झाली. १९७१ मध्ये फ्रान्समधून ४४%, आयव्हरी कोस्टमधून ११%, मालीमधून ५% आयात व आयव्हरी कोस्टला ३८%, घानाला १०% व फ्रान्सला २२% निर्यात झाली. निर्यातीत मुख्यतः प्राणी ३६%, कापूस १९%, मांस ६%, गळितधान्ये २२% होते. CFA फ्रँक हे येथील नाणे असून १ डॉलर = २५५·८ CFA फ्रँक हा त्याचा विनिमय-दर आहे. बचत-बँकेशिवाय इतर व्यापारी बँका नाहीत. १९६८ मध्ये बचत-बँकेतील खातेदारांची संख्या फक्त १८,७३३ होती. १९७१चा अर्थसंकल्प CFA फ्रँक ९,५७,२०,००,०००चा होता.

अप्पर व्होल्टाला समुद्रकिनारा नाही. येथील रस्त्यांची एकूण लांबी १६,६६२ किमी. असून त्यांपैकी ५,९८९ किमी. लांबीचे पक्के रस्ते आहेत. आयव्हरी कोस्ट, घाना, टोगो व दाहोमी राज्यांतील बंदरांशी अपर व्होल्टा पक्क्या रस्त्यांनी जोडलेले आहे. माली राज्यातील बामाकोस बोबो-ड्यूलॅसोहून रस्ता जातो तर नायजर राज्यातील न्यामेस वागाडूगूहून रस्ता आहे. टॅक्सी, ट्रक व बसेसची एकूण संख्या ४,६०० आहे. लोहमार्गांची एकूण लांबी ३०० किमी. आहे. आबीजान–नायजर हा लोहमार्ग आयव्हरी कोस्टमधील आबीजान बंदरातून निघून अपर व्होल्टाच्या बोबो-ड्यूलॅसोपर्यंत आला होता. युद्धानंतर हा फाटा वागाडूगूपर्यंत वाढविला गेला आहे. देशात तीस विमानतळ असून बोबो-ड्यूलॅसो येथील विमानतळ आंतरराष्ट्रीय आहे. टपाल, तार व दूरध्वनीची व्यवस्था सरकारकडेच असून १९६९ मध्ये १,३०९ दूरध्वनियंत्रे होती. रेडिओंची संख्या १५,००० आहे. टपालकचेऱ्यांची एकूण संख्या ४० आहे. अपर व्होल्टामध्ये दोन वर्तमानपत्रे प्रसिद्ध होतात व त्यांचा दैनिक खप केवळ ५०० प्रती आहे.

लोक व समाजजीवन : पसरट चेहरा व हनुवटी, रुंद व आखूड नाक, जाड ओठ, उंच कपाळ, काळा वर्ण व मजबूत शरीर ही येथील निग्रो लोकांची वैशिष्ट्ये सांगता येतील. मोसी जमातीचे लोक संख्येने जास्त असून (एकूण लोकसंख्येच्या ३९ टक्के) बोबो, सॅमो, लोबी, गौरौंसी, गोरमँटेश व डागरी इ. वन्य जमातींचे लोकही अपर व्होल्टात राहतात. याशिवाय उत्तरेकडून फुलानी, तुआरेग व हौसा हे इस्लाम धर्माचे लोक येथे आलेले असून त्यांचा प्रमुख उद्योग व्यापार हा आहे. देशातील ८५ टक्के लोक ग्रामीण भागात राहतात. लोकसंख्येची घनता सरासरीने दर चौकिमी.ला १६ आहे. फ्रान्स व व्हिएटनाम यांमधून अनेक फ्रेंच लोक येऊन येथे स्थायिक झालेले आहेत. यूरोपीय लोक बहुतेक शहरांतूनच राहतात. देशातील पुष्कळसे लोक मजुरीसाठी आयव्हरी कोस्ट व घानामध्ये गेले आहेत. एकूण लोकसंख्येच्या ५ टक्के लोक धर्माने खिश्चन, १९ टक्के लोक मुसलमान व ७६ टक्के लोक अद्याप धर्माबाबत प्राथमिक अवस्थेत म्हणजेच 'जडप्राणवादी' आहेत. सांस्कृतिक व शैक्षणिक दृष्टया अजूनही हे लोक बरेच मागासलेले आहेत. लोकराहणी अतिशय साधी आहे. मांस, मासे, ज्वारी, बाजरी, भुईमूग, ताडाचे तेल, कसाव्हा इ. पदार्थांचा यांच्या अन्नात समावेश असतो. कित्येक लोक अजूनही अर्धनग्नावस्थेतच राहतात. फ्रान्स–इंग्लंडमध्ये शिक्षणासाठी काही लोक जात असले तरी शैक्षणिक प्रगती बरीच व्हावयाची आहे. देशात १९६८-६९ मध्ये प्राथमिक शाळांमधून ९९,८२७ विद्यार्थी व २,२९२ शिक्षक होते. माध्यमिक शाळांतील विद्यार्थी-संख्या ८,११७ व तांत्रिक शाळांतील विद्यार्थी-संख्या १,२९८ होती; शिक्षक-प्रशिक्षण-महाविद्यालयात १,११४ विद्यार्थी होते आणि माध्यमिक, तांत्रिक व शिक्षक-प्रशिक्षण मिळून एकूण शिक्षकांची संख्या ५७३ होती.

मोसी जमातीचे लोक चेहऱ्यावर मुद्दाम व्रण करून घेतात. येथील

लोकांच्या डोक्यावरील केस लहान असतात. मोसी जमातीत बहुपत्नीकत्वाची चाल आहे. विवाह लावतेवेळी धर्मगुरू काही मंत्र म्हणतो व कसाऱ्हाचे पीठ वधूवरांवर उधळतो. टोळीतील लोक विवाहप्रसंगी वाद्ये वाजवून समूहनाच करतात. दाट अरण्यांमध्ये असलेली यांची घरे मधमाशांच्या पोळ्यांसारखी दिसतात. सभोवताली मातीच्या उंच भिंती असतात; प्रवेशद्वाराजवळ कुटुंबप्रमुखाचे घर असते व आतील भागात त्यांच्या प्रत्येक पत्नीसाठी स्वतंत्र घर असते. यांची ही घरेदेखील वर्तुळाकार असतात आणि त्यावर गवत व पालापाचोळा वापरून केलेले शंकू-आकाराचे छप्पर असते. मोठ्या शहरांमध्ये आधुनिक पद्धतीची घरे बांधली जात आहेत. सार्वजनिक आरोग्य राखण्याच्या दृष्टीने फारशी प्रगती झालेली नाही. अजूनही जंगली वनस्पती, फळे, मुळे यांचा औषधासाठी उपयोग केला जातो. फारच थोडे लोक डॉक्टरचा सल्ला घेतात. मेनिंजायटीसवर येथील लोक कागा या सुपारीसारख्या फळाचा वापर करतात. सर्पदंशावर एक प्रकारची वाळलेली मुळी उगाळून लावतात. एका विशिष्ट प्रकारच्या तांबड्या फळामुळे तर सर्वच रोग बरे होतात, असा येथील लोकांचा समज आहे. प्रत्येक जिल्ह्यात दोन मुख्य रुग्णालये, आरोग्यकेंद्रे व प्रसूतिगृह असते. फिरता दवाखाना दूरच्या खेड्यापर्यंतही जाऊन पोचतो. निद्रानाश व कुष्ठरोग हे रोग बरेच कह्यात आले आहेत. वेळ सांगण्यासाठी बरेच लोक सूर्याचाच उपयोग करतात. यांच्या खाद्यपदार्थांत बरीच विविधता असते. शहरांतील बाजारांतून हे लोक धनुष्यबाण, बाटल्या, भांडी, आगपेट्या, कपडे, खाद्यपदार्थ, मोटारींच्या टायरपासून तयार केलेले जोडे वगैरे वस्तू विकत घेतात.

सरकारी कामकाजासाठी फ्रेंच भाषेचाच वापर केला जातो. फुलानी, बंबारा, मोसी, हौसा, फोन, अरबी व इतर अनेक आफ्रिकन बोलीभाषांचा वापर केला जातो. कला, क्रीडा व साहित्याच्या दृष्टीने फारशी प्रगती दिसून येत नाही.

महत्त्वाची स्थळे : ⇨*वागाडूगू* हे राजधानीचे व सर्वांत मोठे शहर होय. व्यापारी व राजकीय दृष्टीने हे शहर महत्त्वाचे आहे. ⇨*बोबो-ड्यूलॅसो* हे दुसरे प्रमुख व्यापारी शहर आहे. कूडूगू (लोकसंख्या २५,२०३) हे शेतमालांचे केंद्र असून याच्या जवळ क्रोमियम व मँगॅनीजचे साठे आहेत. वाहीगूया (लोकसंख्या ११,०३७) हे शीनट व कापसाचे केंद्र असून येथे वेधशाळा आहे. बानफोरा येथे भात व फळांसाठी प्रायोगिक केंद्रे आहेत. काया (१०,३०४) व डेडूगू (३,८३८) ही व्यापारकेंद्रे आहेत. याशिवाय व्होल्टा नदीकाठी एक राष्ट्रीय उद्यान असून लोक शिकारीसाठी येथे जातात. (चित्रपत्र २१–२२).

संदर्भ : 1. Gunther, J. *Inside Africa*, London, 1955; 2. Mountjoy, A. B.; Embleton, Clifford, *Africa A Geographical Study*, London, 1965.

पाठक, अ. नी.

अपरा : पहा वार.

अपरांत : पश्चिम भारतातील एक देश अथवा देशसमूह. या देशाच्या व्याप्तीविषयी प्राचीन साहित्यात एकवाक्यता नसल्यामुळे त्याचे निश्चित स्थान ठरविणे कठीण आहे. 'अपरांत' याचा शब्दशः अर्थ 'पश्चिमेकडील अथवा पश्चिम सरहद्दीवरील देश' असा होतो. प्राचीन साहित्यात याची अपरांतक, कुट्टापरांत, अपरंभ्र, शूर्पारक, अरियके, अपलत अशी भिन्न नावे आढळतात. पौराणिक साहित्यात निर्देशिल्याप्रमाणे पश्चिम घाट व अरबी समुद्र यांच्या दरम्यानचा आधुनिक कोंकणपट्टीचा प्रदेश म्हणजे 'अपरांत' देश होय. प्राचीन काळी 'मरहट्ट' व 'अपरांतक' हे देश स्वतंत्र मानले जात असत. *महाभारता*तील परशुरामाच्या पृथ्वी निःक्षत्रिय केल्याच्या आख्यायिकेवरून 'कुट्टापरांत', 'अपरंभ्र' अशी वैकल्पिक नावे असलेला 'अपरांत' देश हाच असावा असे अनुमान निघते. याचे 'शूर्पारक' असेही एक वैकल्पिक नाव आढळते. रघुवंशाच्या मल्लिनाथकृत टीकेमध्ये या देशाची राजधानी शूर्पारक (आधु. सोपारा), तर ह्युएनत्संगच्या मते ती 'कोंकणपूर' व अल्-बीरूनीच्या मते 'तन' (आधु. ठाणे) गावी होती. हा प्रदेश दीर्घकालपर्यंत सातवाहन राजांच्या ताब्यात होता. महाराष्ट्रातील प्रमुख व्यापारी नगरांचा संबंध 'अपरांत' देशातील शूर्पारक (सोपारा) व चौल बंदरांशी असल्याचा निर्देश नाणेघाट शिलालेखात आढळतो.

शाह, र. रू.; जोशी, चंद्रहास

अपरापोषिका : सरीसृप (सरपटणारे प्राणी), पक्षी आणि स्तनी या प्राण्यांच्या भ्रूणाच्या बाह्यकलांपैकी मधल्या कलेला अपरापोषिका हे नाव दिलेले आहे. हिच्या बाहेरच्या बाजूला जरायू (कला) आणि आतल्या बाजूला उल्ब (कला) आणि पीतक-कोश (ज्यामध्ये पोषक अजैव द्रव्य असेल असा कोश) असतो. अंडाणू व शुक्राणू यांचा संयोग झालेल्या अंड्यापासून वाढ होत असलेल्या जीवाच्या पूर्व अवस्थेला भ्रूण म्हणतात आणि भ्रूणाच्या भोवती उत्पन्न होणाऱ्या पातळ पापुद्र्यांना कला म्हणतात. सरीसृप, पक्षी आणि स्तनी या प्राण्यांच्या भ्रूणांचे अपरापोषिका हे एक महत्त्वाचे अंग आहे. अपरापोषिका पश्चांत्राच्या (आतड्याच्या मागच्या भागाच्या) खालच्या भागापासून बाहेर वाढणाऱ्या एका लहान पिशवीच्या स्वरूपात उत्पन्न होते; ही पिशवी एखाद्या फुग्याप्रमाणे मोठी होऊन भ्रूणाबाहेर पडते आणि सगळ्या भ्रूणबाह्य गुहेत (पोकळीत) पसरते. अपरापोषिकेत एक द्रव पदार्थ भरलेला असतो. अपरापोषिकेला केशिकांच्या (अतिशय बारीक रक्तवाहिन्यांच्या) जाळ्यामार्फत रक्ताचा भरपूर पुरवठा होतो. यामुळे सरीसृप, पक्षी आणि स्तनिवर्गातील अंडज स्तनींमध्ये (अंडी घालणाऱ्या सस्तन प्राण्यांमध्ये) ही श्वसनाचे कार्य करते. अपरापोषिका दोन स्तरांची बनलेली असते. आतील स्तर अंतःस्तर-कोशिकांचा असून तो भ्रूणाच्या आंत्राच्या (आतड्याच्या) अंतस्त्वचेशी अखंड असतो. बाहेरचा स्तर मध्यस्तर-कोशिकांचा असून तो भ्रूणाच्या अंतरंग-मध्यस्तराशी संलग्न असतो. नाळेतून गेलेल्या एका बारीक वृंताने (देठाने) अपरापोषिका पश्चांत्राला जोडलेली असते [⟶भ्रूणविज्ञान].

काही काळानंतर अपरापोषिकेचे तिच्या बाहेरच्या बाजूस असणाऱ्या जरायूशी सायुज्यन (एकीकरण) होऊन एक संयुक्त जरायु-अपरापोषिका तयार होते. सरीसृप आणि पक्षी यांत जरायु-अपरापोषिका कवच-कलांच्या (कवचाच्या आत त्याला चिकटून असणाऱ्या कलांच्या) लगेच खाली असते. या जरायु-अपरापोषिकेला केशिकांच्या जाळ्यामधून भरपूर रक्त मिळते म्हणून ती एक महत्त्वाचे श्वसनांग आणि उत्सर्जनांग बनते. काही स्तनी, सरीसृप आणि पक्षी यांमध्ये अपरापोषिकेच्या गुहिकेचा उपयोग वृक्कांनी (मूत्रपिंडांनी) अलग केलेले उत्सर्ग-पदार्थ (शरीराबाहेर काढून टाकण्यायोग्य निरुपयोगी पदार्थ) साठविण्याकडे होतो. सरीसृप व पक्षी या दोन वर्गांत अल्ब्युमीन (पांढऱ्या बलकात असणारे प्रथिन) शोषून घेण्याच्या कार्यात अपरापोषिका मदत करते. मनुष्य आणि इतर काही सस्तन प्राण्यांत अपरापोषिका ही एक अवशेषांग (लहान व अपूर्ण वाढ झालेले इंद्रिय) म्हणून असते आणि तिचा ऱ्हास होणेही शक्य असते, तथापि, तिच्यावरील रक्तवाहिकांशी समजात (उत्पत्ती आणि रचना या बाबतींत साम्य असणाऱ्या) असणाऱ्या वाहिका नाभि-रोहिण्या आणि नाभि-शिरा म्हणून टिकून राहतात आणि भ्रूणाचा अपरेशी (वारेशी) संबंध जोडतात.

अपरास्तनी (वार असणारे स्तनी) प्राण्यांत अपरापोषिका व जरायू यांचे सायुज्यन होते. हीच भ्रूणाची अपरा (वार) होय. या अपरेमुळे भ्रूण व त्याची माता यांच्या रक्ताचा परस्परांशी संबंध येतो. भ्रूणाच्या रक्तद्रव्याची गर्भाशयातील रक्तद्रव्याशी देवघेव होऊ शकते. रक्ताच्या या अन्योन्य देवघेवीमुळे प्रसवपूर्व कालातील पाचन, श्वसन व काही अंशी उत्सर्जन या भ्रूणातील क्रिया सुलभतेने होतात. नाहीतर भ्रूणाची वाढ योग्य प्रकारे झाली नसती. अपरापोषिकेचा भ्रूणाच्या शरीरात असलेला तळचा भाग तसाच राहतो व सर्प, मगर आणि पक्षी हे प्राणी वगळून इतरांत त्याचा मूत्राशय बनतो.

कापडी, रा. सी.

अपसामान्य मानसशास्त्र : सर्वसाधारणतः न आढळणारे ते 'असाधारण' या सदरात टाकले जाते. परंतु या व्यापक सदरामध्ये कर्तृत्वप्रधान असामान्यत्व (⇨ *लोकोत्तर बुद्धिमत्ता*, प्रतिभा तसेच लोकोत्तर व प्रभावशाली चारित्र्यगुण). त्याचप्रमाणे विकृतिदर्शक असामान्यत्व या दोहोंचाही समावेश होऊ शकतो. विकृतिदर्शक असामान्यत्वास 'अपसामान्य' अशी संज्ञा देता येते. अपसामान्य मानसशास्त्रात विकृतींचा अथवा विक्रियारूप प्रतिक्रियांचा अभ्यास करण्यात येतो; म्हणून त्यास 'विकृतिमानसशास्त्र' अशीही संज्ञा वापरली जाते. विकृतींचे वर्गीकरण, प्रत्येक विकृतिप्रकाराची लक्षणे, विकृतींची सर्वसाधारण कारणमीमांसा, याचप्रमाणे प्रकारशः कारणमीमांसा, विकृतींचा परिहार करण्यासाठी योजले जाणारे उपाय अथवा चिकित्सांचे प्रकार, त्यांची युक्तायुक्तता, या बाबींचे विवेचन करणे हे अपसामान्य मानसशास्त्राचे प्रधान उद्दिष्ट आहे. या विवेचनाच्या अनुषंगाने निद्रा, स्वप्ने, दिवास्वप्ने, संमोहित अवस्था इ. सामान्य व असामान्य यांच्या सीमारेषेवरील प्रकारांचाही परामर्श हे शास्त्र घेते. शास्त्ररचनेसाठी आवश्यक ती सामग्री मिळवण्याच्या, विकृतींचे निकष ठरवण्याच्या, विकृतींची कारणमीमांसा करण्याच्या, तसेच विकृतिचिकित्सा (उपचार) करण्याच्या निमित्ताने समान्य मानसशास्त्र, बालमानसशास्त्र, समाजशास्त्र, सामाजिक मानसशास्त्र, शिक्षणक्षेत्र, कायदा, वैद्यकशास्त्र, मनोविश्लेषण वगैरेंशी अपसामान्य मानसशास्त्राचा संबंध येतो.

विकृतिविषयक मानसशास्त्रीय विचारसरणीचा इतिहास : आधुनिक काळात, विशेषतः औद्योगिक क्रांतीने घडून आलेल्या स्थित्यंतरांमुळे, तसेच बदलत्या जीवनमूल्यांमुळे, सर्वसाधारण व्यक्तीचे मानसिक जीवन अस्थिर व अशांत बनत आहे व प्रगत देशांमध्ये मानसिक विकृती जडलेल्यांची संख्या वाढत असल्यामुळे अपसामान्य मानसशास्त्राचे महत्त्व विशेषत्वाने पटू लागले आहे. हे जरी खरे असले, तरी मनोविकृती या काही नवीन नाहीत. पुरातन कालीही बहुधा प्रत्येक समाजात मनोविकृत व्यक्ती असतच व मनोविकृत व्यक्तींच्या वर्तनाविषयी काही ना काही उपपत्तीही लोक देत आलेले आहेत.

अश्मयुगामध्ये व नंतरही प्राचीन चीन, ईजिप्त, ग्रीस व भारत या देशांमध्ये भुतेखेते व दुष्ट वा सुष्ट पिशाचे यांचा संचार, देवदेवतांचा व पितरांचा कोप अथवा संचार, जादूटोणा व करणी इ. विज्ञानपूर्व लोकसमजुतींचा प्रभाव होता. त्यामुळे विकृत वर्तन-प्रकारांचे नेमके मानसिक स्वरूप व मर्म लोकांच्या लक्षात आलेले नव्हते. त्यामुळे प्रार्थना, मंत्रोच्चार, अंगारे-धुपारे, घंटा व नगाऱ्यांचे निनाद, 'संचार'लेल्या व्यक्तींना मारपीट इ. उपायांचा अवलंब केला जात असे. क्वचित प्रसंगी मात्र काही प्रमाणात मानसशास्त्रीय उपचारतंत्रे वापरली जात, असे दिसते.

विकृतींच्या संबंधात प्राकृतिक (नॅचरॅलिस्टिक) विचारसरणीचा प्रारंभ भारतामध्ये आयुर्वेदग्रंथकारांपासून व पाश्चिमात्य देशांत ग्रीसमधील प्रख्यात वैद्य ⇨ *हिपॉक्राटीझ* (४६०–३५० इ.स.पू.) याच्यापासून झाला. आयुर्वेदग्रंथात 'निज' म्हणजे शरीरातील बिघाडामुळे, 'आगंतु' म्हणजे बाह्य कारणांमुळे आणि 'मानस' म्हणजे चित्तक्षोभामुळे व्याधी जडतात, असे म्हटले आहे.

हिपॉक्राटीझ याच्या मते रक्त, पित्त व कफ या शरीर-घटकांतील असमतोल व मेंदूतील दोष यांमुळे अपस्मार, उद्दीपनविकृती, खिन्नता, बुद्धिभ्रंश इ. व्याधी उद्भवतात. ॲरिस्टॉटल यानेही हेच मत स्वीकारले होते. पुढे ⇨ *गेलेन* (इ. स. १३०–२००) या रोमन वैद्याने मात्र द्रव्यहानी, प्रेमभंग, भय, चिंता वगैरे मानसिक कारणांनीही मनोव्याधी निर्माण होतात, हा महत्त्वाचा विचार मांडला. पुढे ग्रीक–रोमन संस्कृतीचा ऱ्हास व बर्बर जमातींचे हल्ले होऊन अज्ञानयुग आले व १५ व्या शतकाच्या अखेरपर्यंत पिशाचे, सुष्ट–दुष्ट आत्मे, देवतांचा कोप वगैरे कल्पनांची पकड बहुसंख्य लोकांच्या मनावर पुनः बसली. १६ व्या शतकात मात्र योहान व्हीअर व बर्टन यांनी व १७ व्या शतकात सिडनॅम यांनी मनोविकृतींच्या प्रकारांची वर्णने लिहिली. फ्रेंच वैद्य ⇨ *फिलीप पीनेल* (१७४५–१८२६) याने हे कार्य तर चालू ठेवलेच, परंतु त्याबरोबरच 'वेड' ही 'व्याधी' असून पागलखान्याचे कैदखान्याऐवजी रुग्णालयात रूपांतर केले पाहिजे, ही दयार्द्र भूमिका घेतली. विकृतींच्या लक्षणांचे गट नजरेसमोर ठेवून त्यांचे वर्गीकरण करण्याचे कार्य ग्रायसिंजर (१८१७–१८६८) याने केले. ⇨ *एमील क्रेपेलीन* (१८५६–१९२६) याने वर्गीकरणाचे कार्य करून मूक, थकवा, औषधि-द्रव्यसेवन यांमुळे निर्माण होणाऱ्या मनोविकृतींचे प्रायोगिक संशोधनही केले.

पहिल्या महायुद्धापर्यंतच्या काळात भौतिक विज्ञानांच्या विचारसरणीचा प्रभाव होता; काही काही मनोव्याधींवरील शारीरिक वैद्यकीय उपचारांना यश आलेले होते आणि काही मनोविकृतींच्या बाबतीत त्यांच्या मेंदूशी असलेल्या संबंधाचाही शोध लागला होता. या तीन गोष्टींमुळे मनोविकृतींची शरीरोद्भववादी कारणमीमांसा बहुतांशी रूढ होऊन बसली होती. त्यामुळे, ज्यांचे मूळ शरीरात सापडत नसे, त्या तक्रारींची बोळवण व उपेक्षा केवळ कार्यात्मक वा कार्यिक विकृती म्हणून केली जात असे किंवा शरीराच्या या ना त्या भागात त्या त्या विकृतीचे मूळ असले पाहिजे, या कल्पनेने शस्त्रक्रियांचा सर्रास अवलंब करण्यात येत असे अथवा त्या विकृती म्हणजे केवळ रोगाची बतावणी आहे, असे समजले जात असे.

असे असले तरी मानसवादी कारणमीमांसेचा पायाही या काळातच घातला जात होता. ब्रेड (१७९५–१८६१) याने मेस्मरच्या उपचार-तंत्राची दखल घेतली होती व त्याला 'संमोहन' हे नाव देऊन त्या तंत्राचे रहस्य सूचन-प्रक्रियेत असते, हे दर्शवले होते. संमोहन-सूचनांद्वारा विकृतींची लक्षणे उत्पन्न करता येतात व घालवताही येतात, हे लायबो (१८२३–१९०४) व बर्नहाइम (१८४०–१९१९) यांनी दाखवले होते. पॅरिस येथे शार्को (१८२५–१८९३) याने उन्मादविकृतीवर यशस्वी मानसोपचार केले होते व जाणिवेच्या कक्षेबाहेरही मानसिक प्रक्रिया अबोधपणे चालत असतात, हे सिद्ध केले होते. त्याचा शिष्य ⇨ *प्येअर झानेे* (१८५९–१९४७) याने संशोधनद्वारा असा निष्कर्ष प्रस्तुत केला, की उन्मादविकृतीची अंगवध, अंगस्वाप, स्मृतिलोप, मूर्च्छा, इ. जी लक्षणे असतात, ती मानसिक शक्ती कमी पडल्यामुळे जे मानसिक वियोजन होते, त्यामुळे उद्भवतात. अशा रीतीने 'मानसिक कारणांमुळेही विकृती उद्भवू शकतात' ही उपपत्ती मूळ धरीत होती.

सिग्मंड फ्रॉइड (१८५६–१९३९) याने आरंभी संमोहनद्वारा परंतु नंतर नंतर मात्र रुग्णाच्या जागृतावस्थेतच त्याला मुक्तपणे बोलायला लावून व त्याचे भावविरेचन घडवून आणून तसेच त्याच्या स्वप्नांची मीमांसा करून त्याला बरे करण्याची पद्धती अवलंबिली. तिच्या आधारे त्याने असे प्रतिपादन केले, की स्वतःच्या अप्रशस्त प्रेरणा व वासना व त्यांच्याशी संबंधित असलेल्या अनुभवांच्या व कृतींच्या लज्जास्पद स्मृती यांचे दमन अथवा निरोधन व्यक्ती करतात व या दबा धरून राहिलेल्या प्रेरणा व वासनांची तृप्ती, संबंधित व्यक्ती विकृतिलक्षणांच्या रूपाने करून घेत असतात. ⇨ *पाव्हलॉव्ह* (१८४९–१९३६) याने केलेल्या कुत्र्यांवरील अभिसंधान-विषयक प्रयोगांच्या निमित्ताने, मनावरील आत्यंतिक ताणापायी विकृत वर्तनाची लक्षणे दृग्गोचर होऊ लागतात, ही गोष्ट उघडकीस आली. पहिल्या महायुद्धात रणांगणावरील सैनिकांच्या तात्कालिक परंतु गंभीर स्वरूपाच्या शारीरिक तक्रारींवर मानसिक उपचार यशस्वी ठरले व त्यामुळे 'कार्यिक विकृती मानसिक कारणमूलक असतात' ही उपपत्ती दृढमूल झाली.

पुढे अपसामान्य अथवा विकृति-मानसशास्त्रात समाजशास्त्रीय दृष्टिकोनाचीही भर पडली; कारण सामाजिक निर्बंध व तज्जन्य अतृप्ती व ताण यांचाही मनोविकृतींशी संबंध असतो असे आढळून आले.

सध्या अपसामान्य मानसशास्त्रात साकल्यवादी दृष्टिकोन स्वीकारला गेला आहे, तो असा : व्यक्तीचे शारीरिक व मानसिक जीवन परस्पर-निगडित

असते व ती व्यक्ती परिसराने वेढलेली असते; त्यामुळे व्यक्तीच्या विकृतींची कारणे व त्यांचे स्वरूप केवळ जैव किंवा केवळ मानसिक असे राहू शकत नाही. हा दृष्टिकोन प्राचीन आयुर्वेदाच्या दृष्टिकोनाला व 'द्विविधो जायते व्याधिः, शारीरो मानसस्तथा; परस्परं तयोर्जन्म, निर्द्वंद्वं नोपलभ्यते', या *महाभारता*तील वचनाला धरून आहे.

विकृतींचे निकष : अविकृत व विकृत असा भेद करण्यासाठी अनेक निकष सुचवले आणि वापरले जातात. एक निकष सांख्यिकीय दृष्टिकोनानुसार सुचवला जातो, तो असा : एखाद्या व्यक्तिमत्त्वगुणाच्या बाबतीत किंवा वर्तन-प्रकाराच्या बाबतीत जे सरासरी प्रमाण असते ते मानदंड म्हणून घ्यावे आणि त्याहून बराच फरक असणे म्हणजे विकृती असे समजावे. अर्थातच सरासरीदर्शक रेषेच्या अवतीभोवती बहुसंख्य व्यक्ती आढळतील व बराच फरक असलेल्या व्यक्ती दूर राहतील; परंतु हा सांख्यिकीय निकष सर्वतोपरी समाधानकारक ठरू शकत नाही. कारण व्यक्तिमत्त्वगुणांचे तसेच प्रतिक्रियांचे मोजमाप व त्यांचे सरासरी परिमाण काढता येणे शक्य आहे काय? आणि कितपत फरक असला की विकृती मानायची? आणि तितपतच फरक काय म्हणून व कोणी ठरवायचा? असे प्रश्न उभे राहतात. शिवाय अविकृत आणि विकृत हा भेद केवळ परिमाणात्मक आहे की गुणात्मक आहे, हाही प्रश्न राहतोच.

सामान्यतः पुढील निकष लावून विकृत वर्तन ठरवले जाते. अर्थात त्यांपैकी कोणताही एकच एक निकष सर्वतोपरी परिपूर्ण म्हणून स्वीकारण्यात येत नसतो. हे निकष असे : (१) वर्तनात औचित्याचा अभाव, (२) प्रतिक्रियांमध्ये अतिरेक, (३) वर्तनाची अप्रशस्तता, (४) व्यक्तीचे स्वतःला किंवा इतरांना हानिकारक वा उपद्रवकारक वर्तन, (५) व्यक्ती जीवन-परिसराशी नीट समायोजित न होणे व तिच्या अंगच्या कार्यशक्तींचा खुरटलेपणा, (६) एकात्म व्यक्तिमत्त्वाचा अभाव इत्यादी. व्यक्तीचे तिच्या सामाजिक व सांस्कृतिक परिसराशी समायोजन, प्रसंगोचित वर्तन, प्रतिक्रियांचे यथायोग्य प्रमाण, स्वतःच्या जबाबदाऱ्यांची सक्रिय जाणीव, या सर्वांतून दिसून येणारी मानसिक परिपक्वता, समाजस्वास्थ्यास त्याचप्रमाणे स्वतःच्या हितास बाधक न ठरणारे वर्तन, समतोल, एकात्म व आत्मप्रकटीकरणात्मक विकासशील व्यक्तिमत्त्व ही अविकृतीची अर्थात मानसिक आरोग्याची लक्षणे होत. याउलट, अनुकूलनाचा वा समायोजनाचा अभाव, इतरांना उपद्रव वा हानिकारक तसेच स्वतःचे अहित करणारे वर्तन, विघटित व्यक्तिमत्त्व, स्वतःच्या अंगच्या क्षमतेच्या विकासाचा अभाव दर्शविणारी जीवनशैली ही विकृतीची (अपसामान्यत्वाची) लक्षणे होत.

विकृतींचे वर्गीकरण : पाश्चिमात्य देशांत मानसविकृतींचे वास्तवनिष्ठ दृष्टीने वर्गीकरण करण्याचा प्रथम प्रयत्न ग्रायसिंजर याने केला. त्यानंतर क्रेअपेलीन यानेही बारकाईने वर्गीकरण केले व ते लोकप्रिय झाले. मात्र ते वर्गीकरण लक्षणानुसारी आहे, ही त्यातील उणीव आहे. केवळ लक्षणे लक्षात घेऊन मनोव्याधींचे केलेले प्रकार, अमुक विकृती कसकशी निष्पन्न होते व कोणकोणत्या अवस्थांतून जाते, या संप्राप्तिज्ञानाच्या दृष्टीने उपयोगी पडत नाहीत. त्या त्या विकृतीची साध्यासाध्यता ठरवण्यासही, त्याचप्रमाणे उपचारास अथवा चिकित्सेस, तसेच प्रतिबंधक उपाययोजनेच्या दृष्टीनेही ते मार्गदर्शक ठरत नाहीत. म्हणून विकृतींचे कारणानुसारी (इटिऑलॉजिकल) वर्गीकरणच प्रशस्त गणले जाते. ते स्थूल मानाने पुढीलप्रमाणे आहे :

विकृती (अपसामान्यत्व)

- (१) चित्तविकृती
  - शारीरोद्भव
  - कार्यिक
- (२) मानसनसविकृती अथवा मनोमज्जाविकृती
- (३) व्यक्तिमत्त्वविकृती
- (४) बुद्धिदुर्बलता अथवा मनोदौर्बल्य

या प्रत्येक प्रकाराचे उपप्रकार आहेत. ते पाहण्यापूर्वी चित्तविकृती (सायकॉसिस) व मनोमज्जाविकृती (सायकोन्यूरॉसिस) तसेच व्यक्तिमत्त्व-विकृती व बुद्धिदुर्बलता यांमधील भेद समजून घेतले पाहिजेत.

चित्तविकृतींचे स्वरूप गंभीर व तीव्र असते. व्यक्तीच्या विचारक्रियेत, प्रेरणात्मक वर्तनात, तसेच भावनात्मक प्रतिक्रियांमध्ये विस्कळितपणा असतो. दुष्कल्पना वा संभ्रम तसेच अवस्तुभ्रम होत असतात. व्यक्तिमत्त्वाची एरवीची एकात्मता नष्ट होऊन व्यक्तिमत्त्वाचे विघटन व ऱ्हास सुरू झालेला असतो. वास्तवाची यथायोग्य जाणीव हरपलेली असते, नैतिक विवेक राहिलेला नसतो; विचारसरणीत भ्रमिष्टपणा, भावनिक प्रतिक्रियांत विचित्रपणा व वर्तनात विपरीतपणा असतो.

चित्तविकृत व्यक्तींकडून स्वतःचे व परिवाराचे अहित होण्याचा तसेच स्वतःच्या वा इतरांच्या मालमत्तेला वा जीविताला हानी पोचण्याचा संभव असतो. त्यामुळे त्यांना रुग्णालयात ठेवूनच त्यांच्यावर उपचार करणे इष्ट असते.

याउलट, मानसनसविकृतींचे (मनोमज्जाविकृतींचे) स्वरूप सौम्य असते. यात व्यक्तींचे आत्मभान शाबूत असते, वास्तविक परिसराची जाणीवही असते व एकंदर परिसराशी आपले अनुकूलन साधलेले नाही, हे त्यांना समजत असते आणि या गोष्टीची खंत वाटून बरे होण्याचा त्या प्रयत्नही करतात. त्यांच्या व्यक्तिमत्त्वाचे विघटन झालेले नसते त्यांच्याकडून आत्मघातकी, हिंसक वा घातक कृत्ये सहसा होत नाहीत. त्यामुळे त्यांना रुग्णालयात ठेवण्याची तशी आवश्यकता नसते. प्रशामक औषधे, विश्रांती, परिसरात बदल व मानसोपचारांचे विविध प्रकार यांचा कौशल्यपूर्वक अवलंब केल्यास या व्यक्तींना संपूर्णपणे बरे करता येते.

मात्र हेही लक्षात ठेवले पाहिजे, की मानसनसविकृती व चित्तविकृती यांच्यात काटेकोर लक्ष्मणरेषा काढता येत नाही. नसविकृतींची परिणती चित्तविकृतीत होणे शक्य असते.

व्यक्तिमत्त्व-विकृत-व्यक्तींची बुद्धी शाबूत असते; परंतु त्यांच्या भावना, सवयी व स्वभाव यांच्यात विकृती असते. औचित्य व सभ्यता सांभाळण्याची त्यांच्यात क्षमता नसते.

बुद्धिदुर्बल व्यक्तींच्या विचारात वा वर्तनात विकृती नसते; तथापि त्यांची बौद्धिक वाढ अपुरी झालेली असते व त्यामुळे शिकण्याची प्रक्रिया मंदावलेली असते. अप्रशस्त या अर्थाने बुद्धिदुर्बलतेची गणना विकृतीच्या सदरात करता येणार नाही; परंतु सर्वसामान्य या सदरातही ती पडत नाही, म्हणून ती विकृतीत केली जाते.

(१) **शारीरोद्भव चित्तविकृती** : केंद्रीय नसासंस्थेच्या, विशेषतः मेंदूच्या विक्रियेमुळे, तसेच अंतःस्रावी ग्रंथींच्या विक्रियेमुळे उद्भवणाऱ्या चित्तविकृती या सदरात पडतात. त्यांचे पुढील प्रकार करण्यात आले आहेत : (अ) उपदंशरोगमूलक अवयवअपंगतायुक्त, (आ) मेंदूदाहमूलक निद्रारोग, (इ) जराजन्य बौद्धिक ऱ्हास, (ई) मस्तिष्करोहिणी-काठिन्यमूलक, (उ) ग्रंथिस्रावविक्रियामूलक, (ऊ) मस्तिष्काघातमूलक, (ए) अपस्माराचे गुरू, लघू व अपस्मारसदृश हे तीन उपप्रकार.

शारीरोद्भव चित्तविकृती झालेल्या व्यक्ती बऱ्या होण्याची आशा एकंदरीने कमी असते.

कार्यिक चित्तविकृती : ज्यांचे मूळ शारीरिक असल्याचे आढळत नाही, अशा चित्तविकृतींचा निराळा वर्ग कल्पावा लागतो. या सदरात खालील प्रकारांचा समावेश होतो :

(अ) **छिन्नमानस-विकृती** : ही प्राधान्येकरून वैचारिक वा बौद्धिक विकृती होय. वास्तवपराङ्मुखता दर्शविणारे वर्तन; विसंवादयुक्त मानसिक प्रतिक्रिया; भावनिक प्रतिक्रियांचा उथळपणा वा अभाव व क्वचित उद्रेक; तर्कनिष्ठ विचारक्रियेचा ऱ्हास; दिवास्वप्नरती, प्रणालिसंभ्रम व अवस्तुभ्रम; सहवासप्रियतेचा लोप; गलिच्छ व विचित्र वर्तन; अनिर्बंध बोलणे किंवा अगदीच न बोलणे ही तिची नेत्रवेधक लक्षणे होत. या विकृतीची सुरुवात

मुख्यत्वेकरून किशोरावस्थेपासून होते. शिक्षा व टीका यांबद्दल बेपर्वाई; विक्षिप्तपणा; व्यवसायाच्या निवडीबाबत सतत चलबिचल; क्वचित निर्लज्जपणे हस्तमैथुन यांवरून तिची चाहूल लागते. या विकृतीचे चार उपप्रकार आढळतात : (१) साधा, (२) मनोबाधिर्यप्रधान (हेबेफ्रेनिक), (३) गलितगात्रप्रधान (कॅटॅटोनिक), आणि (४) संभ्रमयुक्त. यांखेरीज बाल-वयीन, जीर्ण, तीव्र (ॲक्यूट) वगैरे प्रकारही करण्यात येतात. छिन्नमानस-विकृती दूर करणे जरा जड जाते. तथापि त्यातल्या त्यात गलितगात्रप्रधान व संभ्रमयुक्त हे प्रकार काहीसे सुसाध्य असतात [—> छिन्नमानस].

(आ) **प्रणालित संभ्रमविकृती (पॅरॅनोइआ)** : हीदेखील प्रामुख्याने वैचारिक वा बौद्धिक विकृती गणली जाते. साधारणतः मध्यमवयात होऊ शकणाऱ्या या विकृतीचे स्वरूपलक्षण म्हणजे स्वतःविषयीच्या तसेच इतरांच्या हेतूंसंबंधीच्या भ्रामक व संघटित बनलेल्या धारणा हे होय. स्वतः फार मोठे आहोत, पण इतरांना ते पाहवत नसल्याने त्यांचे सारे काही आपल्या विरुद्ध चालू आहे, अशा संभ्रमांमुळे अशा व्यक्ती संशयी वृत्तीने वागतात व तर्कबुद्धीचे साहाय्य घेऊन स्वतःच्या कल्पनांची यथार्थता पटवून देण्याचा सतत यत्न करतात. ही विकृती सामान्यतः असाध्य गणली जाते.

(इ) **उद्दीपन–अवसाद चित्तविकृती** : ही विशेषत्वाने भावनिक विकृती होय. आत्यंतिक उत्साह व आत्यंतिक विषण्णता ही तिची दोन रूपे असून, एकानंतर दुसरे असा त्यांचा क्रम असतो; म्हणून 'चक्रगतिक वेड' असेही तिचे वर्णन करण्यात येते. उद्दीपन-अवस्थेत मानसिक क्षुब्धता, अमाप आशावाद, ओसंडणारा उत्साह, अमर्याद आत्म-विश्वास, अखंड कृतिव्यग्रता, आत्मगौरव वगैरे लक्षणे आढळतात. याउलट अवसाद-अवस्थेत विषण्णता, आत्मलघुत्वाची व एकाकीपणाची भावना, बोलण्याचालण्यात मंदता, असाध्य रोग जडल्याचा संभ्रम वगैरे लक्षणे आढळतात. विशेषतः २५ ते ६५ या वयात होऊ शकणारी व पुरुषां-पेक्षा स्त्रियांमध्ये विशेषतः उद्भवणारी ही विकृती असून ती साध्य गणली जाते [—> उद्दीपन–अवसाद चित्तविकृति].

(ई) **वार्धक्यजन्य खिन्नता** : हीही भावनिक विकृतीच होय. ती उतारवयात उद्भवते. स्त्रियांत ४० ते ४५ या वयात व पुरुषांत ५० ते ६५ या वयात होऊ शकते. अशांत मन, किरकोळ गोष्टींबद्दल काळजी, आत्मनिर्भर्त्सना, व्याधिसंभ्रम, परिणामी एकाग्रतेचा अभाव, कशातच स्वारस्य न वाटणे, जगन्मिथ्यावाद, निद्रानाश, आत्महत्येचे विचार, अस्वस्थ हालचाली इ. तिची लक्षणे होत. विश्रांती, योग्य आहार, प्रोत्साहन, उत्तेजक औषधे व क्वचित मस्तिष्क-आघात-चिकित्सा व मस्तिष्क-शल्य-चिकित्सा यांच्या योगे, विशेषतः सुरुवातीस व बहिर्मुख वृत्तीच्या व्यक्तींच्या बाबतीत, ही विकृती बरीचशी साध्य असते [—> चित्तविकृति].

(२) **मानसनसविकृती** (मज्जाविकृती) : वर म्हटल्याप्रमाणे मानसनसविकृती सौम्य प्रकारच्या असून त्यांमध्ये व्यक्तिमत्त्वाचे विघटन झालेले नसते [—> मज्जाविकृति]. या सदरामध्ये खालील उपप्रकार येतात :

(अ) **मज्जा- अथवा नस-अशक्ती** : अल्पशा कामाने, अथवा काम करावयाचे आहे, या नुसत्या विचारानेही शिणल्यासारखे वाटणे व सारखे पडून राहणे हे या प्रकाराचे लक्षण होय.

(आ) **चिंताकुलता अथवा आशंकाकुलता** : काहीतरी आपत्ती येणार, मृत्यू येणार, वेड लागणार अशा प्रकारची किंवा अगदी अनामिक भीती व त्यामुळे शरीरकंप, हृदयाची धडधड, घाम, भोवळ ही या प्रकाराची लक्षणे असतात.

(इ) **चित्त-अशक्ती** : उपटसुंभ विचार मनात येत राहणे; एखादी गोष्ट पुनः पुनः करण्याची अदम्य प्रेरणा; अंधार, पाणी, उंच जागा वगैरेंचे अवाजवी भय; स्वतःच्या उणेपणाचा ग्रह ही या प्रकाराची लक्षणे होत.

(ई) **उन्माद** : ही विकृती वियोजन-मूलक असते, श्वासकृच्छ्र, अतिसार, वाचालोप, हसण्यारडण्याची वेडसर उबळ, अंगवध, अंगस्वाप, उन्माद-मूर्छा (अपस्मार-मूर्छेहून ही लक्षणतः भिन्न असते), आत्मविस्मृति-पूर्वक भ्रमण व व्यवहार, निद्राभ्रमण, द्विकेंद्री वा बहुकेंद्री व्यक्तिमत्त्व अथवा व्यक्तिमत्त्वांतर इ. विविध प्रकार या सदरात पडतात. व्यक्तीच्या अनुभवांचे व प्रेरणा–वासनांचे एकात्म संघटन होण्याऐवजी संघर्ष व दमन यांमुळे जर वियोजनात्मक प्रक्रिया घडून आली, तर तिच्या अंतरंगात जणू सवता सुभा निर्माण होतो व त्यामुळे ही लक्षणे निर्माण होतात [—> उन्माद].

(३) **व्यक्तिमत्त्व-विकृती** : व्यक्तीचे सामाजिक दृष्ट्या संस्करण अथवा सामाजीकरण योग्य रीतीने झाले नाही, तर तिच्या व्यक्तिमत्त्वास व अर्थातच वर्तनासही विकृत स्वरूप प्राप्त होते. व्यक्तिमत्त्व-विकृती या सदरात पुढील लक्षणांचा समावेश होतो : (अ) आत्मकेंद्रित स्वार्थी वृत्ती आणि सलोख्याच्या व इतरांच्या सुखसोयींची कदर करण्याच्या वृत्तीचा अभाव, (आ) नैतिक बेफिकिरी, (इ) सामाजिक जबाबदाऱ्यांच्या जाणिवेचा अभाव, (ई) समाजविरुद्ध (गुंडगिरी, देशद्रोह, खून, चोऱ्या वगैरे) वर्तन, (उ) विपरीत व अप्रशस्त लैंगिक वर्तन, (ऊ) मानसिक ताण व दुःख-परिहाराच्या प्रयत्नांतून जडलेली मद्यासक्ती [—> व्यक्तिमत्त्व].

(४) **बुद्धिदुर्बलता अथवा मनोदौर्बल्य** : या सदरात, बुद्धि-चाचण्यांच्या आधारे निघालेल्या बुद्धिगुणांकपरत्वे पडणारे बुद्धिमंदतेचे पुढील तीन प्रकार येतात : (अ) निर्बुद्धता (२५ हून कमी बुद्धिगुणांक), (आ) अल्पबुद्धिता (२५ ते ५० बुद्धिगुणांक) आणि (इ) मंदबुद्धिता (५० ते ७० बुद्धिगुणांक). बुद्धिदुर्बल व्यक्तींमध्ये, शरीराच्या व मस्तकाच्या आकारापरत्वे तसेच चेहरेपट्टीनुसार, खुजे, जलशीर्षी, अल्पमस्तिष्क, बृहन्मस्तिष्क, मंगोलसदृश वगैरे प्रकार आढळतात. अल्पबुद्धी व मंदबुद्धी व्यक्तींकडून त्यांच्या कुवतीला अनुरूप अशी साधी कामे करून घेता येतात. गर्भाशयात वा प्रसूतिसमयी मेंदूस इजा, कंठस्थ ग्रंथीस्रावात आयोडिनची कमतरता वगैरे कारणांनी बुद्धिदुर्बलता येते व ती बालपणा-तच ध्यानात आली, तर थोडाफार उपाय करता येतो [—> मनोदौर्बल्य].

विकृतीची सर्वसामान्य कारणे : परिसराशी अनुकूलन वा समायोजन साधण्याचा प्रयत्न हा जीवमात्राचा धर्मच होय. व्यक्तीचा जीवन-परिसर भौगोलिक, सामाजिक व सांस्कृतिक असा तिहेरी असतो व त्यात राहून स्वतःच्या जैव पातळीवरच्या तसेच मानसिक पातळीवरच्या—क्षुधा, तृषा, समागम, सहवास, प्रेम, प्रतिष्ठा, वर्चस्व, आत्माभिव्यक्ती इ.—गरजांची व त्यांच्याशी निगडित असलेल्या प्रेरणांची तृप्ती व्यक्तीला करून घ्यावयाची असते. परंतु तिच्या मार्गात अवरोध व प्रेरणासंघर्षाचे प्रसंगही उद्भवत असतात व अतृप्तीचा ताणही जाणवत असतो. तो घालवण्याचे, निदान सह्य होण्याइतका कमी करून घेण्याचे प्रयत्न व्यक्ती करते. कधीकधी हा ताण सहनशक्तीच्या बाहेर जातो व अशा प्रसंगी स्वतःची अस्मिता, अहंता वा आत्मकल्पना टिकवून धरण्यासाठी व स्वस्थता अनुभवण्यासाठी ती माघार, मिथ्या समर्थन, प्रक्षेपण, भावविस्थापन, दिवास्वप्न वगैरे स्वरक्षण प्रयुक्त्यांचा अतिरेकी अवलंब करते [—> अनुकूलन]. हेच विविध मानसनसविकृतींचे व चित्तविकृतींचे मूळ असते.

वर उल्लेखिलेल्या प्रेरणासंघर्ष-प्रसंगांची व अतृप्तीच्या ताणाच्या कारणांची तीन सदरे करता येतात : (१) जैव, (२) मानसिक व (३) सामाजिक–सांस्कृतिक.

जैव कारणघटकांमध्ये व्यक्तीच्या ठिकाणी आनुवंशिक व्यंगे वा व्याधी, अंतःस्रावग्रंथींची विक्रिया, जन्मानंतर उत्पन्न झालेली व खंत वाटायला लावणारी व्यंगे वगैरेंचा समावेश होतो.

मानसिक कारकघटकांमध्ये सदोष मानसिक वाढ व तिच्यामुळे राहून जाणारी मानसिक अपरिपक्वता, आघातकारी अनुभवांमुळे निर्माण झालेला हळवेपणा, अनिष्ट अभिवृत्ती व वर्तनप्रबंध यांचा अंतर्भाव होतो. या सर्वांच्या मुळाशी मातृप्रेमाचा अभाव, अतिलाड, इतरांच्या अवास्तव अपेक्षांची दडपणे, मातापित्यांच्या अयोग्य वर्तनाचे आदर्श, चुकीचे ग्रह, कर्तव्यांबाबतचे संघर्षप्रसंग वगैरे गोष्टी असू शकतात.

असते व ती व्यक्ती परिसराने वेढलेली असते; त्यामुळे व्यक्तीच्या विकृतींची कारणे व त्यांचे स्वरूप केवळ जैव किंवा केवळ मानसिक असे राहू शकत नाही. हा दृष्टिकोन प्राचीन आयुर्वेदाच्या दृष्टिकोनाला व 'द्विविधो जायते व्याधिः, शारीरो मानसस्तथा; परस्परं तयोर्जन्म, निर्द्वंद्वं नोपलभ्यते', या *महाभारता*तील वचनाला धरून आहे.

विकृतींचे निकष : अविकृत व विकृत असा भेद करण्यासाठी अनेक निकष सुचवले आणि वापरले जातात. एक निकष सांख्यिकीय दृष्टिकोनानुसार सुचवला जातो, तो असा : एखाद्या व्यक्तिमत्त्वगुणाच्या बाबतीत किंवा वर्तन-प्रकाराच्या बाबतीत जे सरासरी प्रमाण असते ते मानदंड म्हणून घ्यावे आणि त्याहून बराच फरक असणे म्हणजे विकृती असे समजावे. अर्थातच सरासरीदर्शक रेषेच्या अवतीभोवती बहुसंख्य व्यक्ती आढळतील व बराच फरक असलेल्या व्यक्ती दूर राहतील; परंतु हा सांख्यिकीय निकष सर्वतोपरी समाधानकारक ठरू शकत नाही. कारण व्यक्तिमत्त्वगुणांचे तसेच प्रतिक्रियांचे मोजमाप व त्यांचे सरासरी परिमाण काढता येणे शक्य आहे काय? आणि कितपत फरक असला की विकृती मानायची? आणि तितपतच फरक काय म्हणून व कोणी ठरवायचा? असे प्रश्न उभे राहतात. शिवाय अविकृत आणि विकृत हा भेद केवळ परिमाणात्मक आहे की गुणात्मक आहे, हाही प्रश्न राहतोच.

सामान्यतः पुढील निकष लावून विकृत वर्तन ठरवले जाते. अर्थात त्यांपैकी कोणताही एकच एक निकष सर्वतोपरी परिपूर्ण म्हणून स्वीकारण्यात येत नसतो. हे निकष असे : (१) वर्तनात औचित्याचा अभाव, (२) प्रतिक्रियांमध्ये अतिरेक, (३) वर्तनाची अप्रशस्तता, (४) व्यक्तीचे स्वतःला किंवा इतरांना हानिकारक वा उपद्रवकारक वर्तन, (५) व्यक्ती जीवन-परिसराशी नीट समायोजित न होणे व तिच्या अंगच्या कार्यशक्तींचा खुरटलेपणा, (६) एकात्म व्यक्तिमत्त्वाचा अभाव इत्यादी. व्यक्तीचे तिच्या सामाजिक व सांस्कृतिक परिसराशी समायोजन, प्रसंगोचित वर्तन, प्रतिक्रियांचे यथायोग्य प्रमाण, स्वतःच्या जबाबदाऱ्यांची सक्रिय जाणीव, या सर्वांतून दिसून येणारी मानसिक परिपक्वता, समाजस्वास्थ्यास त्याचप्रमाणे स्वतःच्या हितास बाधक न ठरणारे वर्तन, समतोल, एकात्म व आत्मप्रकटीकरणात्मक विकासशील व्यक्तिमत्त्व ही अविकृतीची अर्थात मानसिक आरोग्याची लक्षणे होत. याउलट, अनुकूलनाचा वा समायोजनाचा अभाव, इतरांना उपद्रव वा हानिकारक तसेच स्वतःचे अहित करणारे वर्तन, विघटित व्यक्तिमत्त्व, स्वतःच्या अंगच्या क्षमतेच्या विकासाचा अभाव दर्शविणारी जीवनशैली ही विकृतीची (अपसामान्यत्वाची) लक्षणे होत.

विकृतींचे वर्गीकरण : पाश्चिमात्य देशांत मानसविकृतींचे वास्तवनिष्ठ दृष्टीने वर्गीकरण करण्याचा प्रथम प्रयत्न ग्रायसिंजर याने केला. त्यानंतर क्रेअपेलीन यानेही बारकाईने वर्गीकरण केले व ते लोकप्रिय झाले. मात्र ते वर्गीकरण लक्षणानुसारी आहे, ही त्यातील उणीव आहे. केवळ लक्षणे लक्षात घेऊन मनोव्याधींचे केलेले प्रकार, अमुक विकृती कसकशी निष्पन्न होते व कोणकोणत्या अवस्थांतून जाते, या संप्राप्तिज्ञानाच्या दृष्टीने उपयोगी पडत नाहीत. त्या त्या विकृतीची साध्यासाध्यता ठरवण्यासही, त्याचप्रमाणे उपचारास अथवा चिकित्सेस, तसेच प्रतिबंधक उपाययोजनेच्या दृष्टीनेही ते मार्गदर्शक ठरत नाहीत. म्हणून विकृतींचे कारणानुसारी (इटिऑलॉजिकल) वर्गीकरणच प्रशस्त गणले जाते. ते स्थूल मानाने पुढीलप्रमाणे आहे :

विकृती (अपसामान्यत्व)

- (१) चित्तविकृती
  - शारीरोद्भव
  - कार्यिक
- (२) मानसनस-विकृती अथवा मनोमज्जाविकृती
- (३) व्यक्तिमत्त्व-विकृती
- (४) बुद्धिदुर्बलता अथवा मनोदौर्बल्य

या प्रत्येक प्रकाराचे उपप्रकार आहेत. ते पाहण्यापूर्वी चित्तविकृती (सायकॉसिस) व मनोमज्जाविकृती (सायकोन्यूरॉसिस) तसेच व्यक्तिमत्त्व-विकृती व बुद्धिदुर्बलता यांमधील भेद समजून घेतले पाहिजेत.

चित्तविकृतींचे स्वरूप गंभीर व तीव्र असते. व्यक्तीच्या विचारक्रियेत, प्रेरणात्मक वर्तनात, तसेच भावनात्मक प्रतिक्रियांमध्ये विस्कळितपणा असतो. दुष्कल्पना वा संभ्रम तसेच अवस्तुभ्रम होत असतात. व्यक्तिमत्त्वाची एरवीची एकात्मता नष्ट होऊन व्यक्तिमत्त्वाचे विघटन व ऱ्हास सुरू झालेला असतो. वास्तवाची यथायोग्य जाणीव हरपलेली असते, नैतिक विवेक राहिलेला नसतो; विचारसरणीत भ्रमिष्टपणा, भावनिक प्रतिक्रियांत विचित्रपणा व वर्तनात विपरीतपणा असतो.

चित्तविकृत व्यक्तींकडून स्वतःचे व परिवाराचे अहित होण्याचा तसेच स्वतःच्या वा इतरांच्या मालमत्तेला वा जीविताला हानी पोचण्याचा संभव असतो. त्यामुळे त्यांना रुग्णालयात ठेवूनच त्यांच्यावर उपचार करणे इष्ट असते.

याउलट, मानसनसविकृतींचे (मनोमज्जाविकृतींचे) स्वरूप सौम्य असते. यात व्यक्तींचे आत्मभान शाबूत असते, वास्तविक परिसराची जाणीवही असते व एकंदर परिसराशी आपले अनुकूलन साधलेले नाही, हे त्यांना समजत असते आणि या गोष्टीची खंत वाटून बरे होण्याचा त्या प्रयत्नही करतात. त्यांच्या व्यक्तिमत्त्वाचे विघटन झालेले नसते त्यांच्याकडून आत्मघातकी, हिंसक वा घातक कृत्ये सहसा होत नाहीत. त्यामुळे त्यांना रुग्णालयात ठेवण्याची तशी आवश्यकता नसते. प्रशामक औषधे, विश्रांती, परिसरात बदल व मानसोपचारांचे विविध प्रकार यांचा कौशल्यपूर्वक अवलंब केल्यास या व्यक्तींना संपूर्णपणे बरे करता येते.

मात्र हेही लक्षात ठेवले पाहिजे, की मानसनसविकृती व चित्तविकृती यांच्यात काटेकोर लक्ष्मणरेषा काढता येत नाही. नसविकृतींची परिणती चित्तविकृतीत होणे शक्य असते.

व्यक्तिमत्त्व-विकृत-व्यक्तींची बुद्धी शाबूत असते; परंतु त्यांच्या भावना, सवयी व स्वभाव यांच्यात विकृती असते. औचित्य व सभ्यता सांभाळण्याची त्यांच्यात क्षमता नसते.

बुद्धिदुर्बल व्यक्तींच्या विचारात वा वर्तनात विकृती नसते; तथापि त्यांची बौद्धिक वाढ अपुरी झालेली असते व त्यामुळे शिकण्याची प्रक्रिया मंदावलेली असते. अप्रशस्त या अर्थाने बुद्धिदुर्बलतेची गणना विकृतीच्या सदरात करता येणार नाही; परंतु सर्वसामान्य या सदरातही ती पडत नाही, म्हणून ती विकृतीत केली जाते.

(१) शारीरोद्भव चित्तविकृती : केंद्रीय नससंस्थेच्या, विशेषतः मेंदूच्या विक्रियेमुळे, तसेच अंतःस्रावी ग्रंथींच्या विक्रियेमुळे उद्भवणाऱ्या चित्तविकृती या सदरात पडतात. त्यांचे पुढील प्रकार करण्यात आले आहेत : (अ) उपदंशरोगमूलक अवयवअपंगतायुक्त, (आ) मेंदूदाहमूलक निद्रारोग, (इ) जराजन्य बौद्धिक ऱ्हास, (ई) मस्तिष्करोहिणी-काठिन्यमूलक, (उ) ग्रंथिस्रावविक्रियामूलक, (ऊ) मस्तिष्काघातमूलक, (ए) अपस्माराचे गुरू, लघू व अपस्मारसदृश हे तीन उपप्रकार.

शारीरोद्भव चित्तविकृती झालेल्या व्यक्ती बऱ्या होण्याची आशा एकंदरीने कमी असते.

कार्यिक चित्तविकृती : ज्यांचे मूळ शारीरिक असल्याचे आढळत नाही, अशा चित्तविकृतींचा निराळा वर्ग कल्पावा लागतो. या सदरात खालील प्रकारांचा समावेश होतो :

(अ) छिन्नमानस-विकृती : ही प्राधान्येकरून वैचारिक वा बौद्धिक विकृती होय. वास्तवपराङ्मुखता दर्शविणारे वर्तन; विसंवादयुक्त मानसिक प्रतिक्रिया; भावनिक प्रतिक्रियांचा उथळपणा वा अभाव व क्वचित उद्रेक; तर्कनिष्ठ विचारक्रियेचा ऱ्हास; दिवास्वप्नरती, प्रणालिसंभ्रम व अवस्तुभ्रम; सहवासप्रियतेचा लोप; गलिच्छ व विचित्र वर्तन; अनिर्बंध बोलणे किंवा आगदीच न बोलणे ही तिची नेत्रवेधक लक्षणे होत. या विकृतीची सुरुवात

मुख्यत्वेकरून किशोरावस्थेपासून होते. शिक्षा व टीका यांबद्दल बेपर्वाई; विक्षिप्तपणा; व्यवसायाच्या निवडीबाबत सतत चलबिचल; क्वचित निर्लज्जपणे हस्तमैथुन यांवरून तिची चाहूल लागते. या विकृतीचे चार उपप्रकार आढळतात : (१) साधा, (२) मनोबाधिर्यप्रधान (हेबेफ्रेनिक), (३) गलितगात्रप्रधान (कॅटॅटोनिक), आणि (४) संभ्रमयुक्त. यांखेरीज बाल-वयीन, जीर्ण, तीव्र (ॲक्यूट) वगैरे प्रकारही करण्यात येतात. छिन्नमानस-विकृती दूर करणे जरा जड जाते. तथापि त्यातल्या त्यात गलितगात्रप्रधान व संभ्रमयुक्त हे प्रकार काहीसे सुसाध्य असतात [—> छिन्नमानस].

(आ) **प्रणालित संभ्रमविकृती (पॅरॅनोइआ)** : हीदेखील प्रामुख्याने वैचारिक वा बौद्धिक विकृती गणली जाते. साधारणतः मध्यमवयात होऊ शकणाऱ्या या विकृतीचे स्वरूपलक्षण म्हणजे स्वतःविषयीच्या तसेच इतरांच्या हेतूसंबंधीच्या भ्रामक व संघटित बनलेल्या धारणा हे होय. स्वतः फार मोठे आहोत, पण इतरांना ते पाहवत नसल्याने त्यांचे सारे काही आपल्या विरुद्ध चालू आहे, अशा संभ्रमांमुळे अशा व्यक्ती संशयी वृत्तीने वागतात व तर्कबुद्धीचे साहाय्य घेऊन स्वतःच्या कल्पनांची यथार्थता पटवून देण्याचा सतत यत्न करतात. ही विकृती सामान्यतः असाध्य गणली जाते.

(इ) **उद्दीपन–अवसाद चित्तविकृती** : ही विशेषत्वाने भावनिक विकृती होय. आत्यंतिक उत्साह व आत्यंतिक विषण्णता ही तिची दोन रूपे असून, एकानंतर दुसरे असा त्यांचा क्रम असतो; म्हणून 'चक्रगतिक वेड' असेही तिचे वर्णन करण्यात येते. उद्दीपन-अवस्थेत मानसिक क्षुब्धता, अमाप आशावाद, ओसंडणारा उत्साह, अमर्याद आत्म-विश्वास, अखंड कृतिव्यग्रता, आत्मगौरव वगैरे लक्षणे आढळतात. याउलट अवसाद-अवस्थेत विषण्णता, आत्मलघुत्वाची व एकाकीपणाची भावना, बोलण्याचालण्यात मंदता, असाध्य रोग जडल्याचा संभ्रम वगैरे लक्षणे आढळतात. विशेषतः २५ ते ६५ या वयात होऊ शकणारी व पुरुषां-पेक्षा स्त्रियांमध्ये विशेषतः उद्भवणारी ही विकृती असून ती साध्य गणली जाते [—> उद्दीपन–अवसाद चित्तविकृति].

(ई) **वार्धक्यजन्य खिन्नता** : हीही भावनिक विकृतीच होय. ती उतारवयात उद्भवते. स्त्रियांत ४० ते ४५ या वयात व पुरुषांत ५० ते ६५ या वयात होऊ शकते. अशांत मन, किरकोळ गोष्टींबद्दल काळजी, आत्मनिर्भर्त्सना, व्याधिसंभ्रम, परिणामी एकाग्रतेचा अभाव, कशातच स्वारस्य न वाटणे, जगन्मिथ्यावाद, निद्रानाश, आत्महत्येचे विचार, अस्वस्थ हालचाली इ. तिची लक्षणे होत. विश्रांती, योग्य आहार, प्रोत्साहन, उत्तेजक औषधे व क्वचित मस्तिष्क-आघात-चिकित्सा व मस्तिष्क-शल्य-चिकित्सा यांच्या योगे, विशेषतः सुरुवातीस व बहिर्मुख वृत्तीच्या व्यक्तींच्या बाबतीत, ही विकृती बरीचशी साध्य असते [—> चित्तविकृति].

(२) **मानसनसविकृती** (मज्जाविकृती) : वर म्हटल्याप्रमाणे मानसनसविकृती सौम्य प्रकारच्या असून त्यांमध्ये व्यक्तिमत्त्वाचे विघटन झालेले नसते [—> मज्जाविकृति]. या सदरामध्ये खालील उपप्रकार येतात :

(अ) **मज्जा- अथवा नस-अशक्ती** : अल्पशा कामाने, अथवा काम करावयाचे आहे, या नुसत्या विचारानेही शिणल्यासारखे वाटणे व सारखे पडून राहणे हे या प्रकाराचे लक्षण होय.

(आ) **चिंताकुलता अथवा आशंकाकुलता** : काहीतरी आपत्ती येणार, मृत्यू येणार, वेड लागणार अशा प्रकारची किंवा अगदी अनामिक भीती व त्यामुळे शरीरकंप, हृदयाची धडधड, घाम, भोवळ ही या प्रकाराची लक्षणे असतात.

(इ) **चित्त-अशक्ती** : उपटसुंभ विचार मनात येत राहणे; एखादी गोष्ट पुनः पुनः करण्याची अदम्य प्रेरणा; अंधार, पाणी, उंच जागा वगैरेंचे अवाजवी भय; स्वतःच्या उणेपणाचा ग्रह ही या प्रकाराची लक्षणे होत.

(ई) **उन्माद** : ही विकृती वियोजन-मूलक असते, श्वासकृच्छ्र, अतिसार, वाचालोप, हसण्यारडण्याची वेडसर उबळ, अंगवध, अंगस्वाप, उन्माद-मूर्छा (अपस्मार-मूर्छेहून ही लक्षणतः भिन्न असते), आत्मविस्मृति-पूर्वक भ्रमण व व्यवहार, निद्राभ्रमण, द्विकेंद्री वा बहुकेंद्री व्यक्तिमत्त्व अथवा व्यक्तिमत्त्वांतर इ. विविध प्रकार या सदरात पडतात. व्यक्तीच्या अनुभवांचे व प्रेरणा–वासनांचे एकात्म संघटन होण्याऐवजी संघर्ष व दमन यांमुळे जर वियोजनात्मक प्रक्रिया घडून आली, तर तिच्या अंतरंगात जणू सवता सुभा निर्माण होतो व त्यामुळे ही लक्षणे निर्माण होतात [—> उन्माद].

(३) **व्यक्तिमत्त्व-विकृती** : व्यक्तीचे सामाजिक दृष्ट्या संस्करण अथवा सामाजीकरण योग्य रीतीने झाले नाही, तर तिच्या व्यक्तिमत्त्वास व अर्थातच वर्तनासही विकृत स्वरूप प्राप्त होते. व्यक्तिमत्त्व-विकृती या सदरात पुढील लक्षणांचा समावेश होतो : (अ) आत्मकेंद्रित स्वार्थी वृत्ती आणि सलोख्याच्या व इतरांच्या सुखसोयींची कदर करण्याच्या वृत्तीचा अभाव, (आ) नैतिक बेफिकिरी, (इ) सामाजिक जबाबदाऱ्यांच्या जाणिवेचा अभाव, (ई) समाजविरुद्ध (गुंडगिरी, देशद्रोह, खून, चोऱ्या वगैरे) वर्तन, (उ) विपरीत व अप्रशस्त लैंगिक वर्तन, (ऊ) मानसिक ताण व दुःख-परिहाराच्या प्रयत्नांतून जडलेली मद्यासक्ती [—> व्यक्तिमत्त्व].

(४) **बुद्धिदुर्बलता अथवा मनोदौर्बल्य** : या सदरात, बुद्धि-चाचण्यांच्या आधारे निघालेल्या बुद्धिगुणांकपरत्वे पडणारे बुद्धिमदतेचे पुढील तीन प्रकार येतात : (अ) निर्बुद्धता (२५ हून कमी बुद्धिगुणांक), (आ) अल्पल्पबुद्धिता (२५ ते ५० बुद्धिगुणांक) आणि (इ) मंदबुद्धिता (५० ते ७० बुद्धिगुणांक). बुद्धिदुर्बल व्यक्तींमध्ये, शरीराच्या व मस्तकाच्या आकारापरत्वे तसेच चेहरेपट्टीनुसार, खुजे, जलशीर्षी, अल्पमस्तिष्क, बृहन्मस्तिष्क, मंगोलसदृश वगैरे प्रकार आढळतात. अल्पल्पबुद्धी व मंदबुद्धी व्यक्तींकडून त्यांच्या कुवतीला अनुरूप अशी साधी कामे करून घेता येतात. गर्भाशयात वा प्रसूतिसमयी मेंदूस इजा, कंठस्थ ग्रंथीस्रावात आयोडिनची कमतरता वगैरे कारणांनी बुद्धिदुर्बलता येते व ती बालपणा-तच ध्यानात आली, तर थोडाफार उपाय करता येतो [—> मनोदौर्बल्य].

विकृतीची सर्वसामान्य कारणे : परिसराशी अनुकूलन वा समायोजन साधण्याचा प्रयत्न हा जीवमात्राचा धर्मच होय. व्यक्तीचा जीवन-परिसर भौगोलिक, सामाजिक व सांस्कृतिक असा तिहेरी असतो व त्यात राहून स्वतःच्या जैव पातळीवरच्या तसेच मानसिक पातळीवरच्या—क्षुधा, तृषा, समागम, सहवास, प्रेम, प्रतिष्ठा, वर्चस्व, आत्माभिव्यक्ती इ.—गरजांची व त्यांच्याशी निगडित असलेल्या प्रेरणांची तृप्ती व्यक्तीला करून घ्यावयाची असते. परंतु तिच्या मार्गात अवरोध व प्रेरणासंघर्षाचे प्रसंगही उद्भवत असतात व अतृप्तीचा ताणही जाणवत असतो. तो घालवण्याचे, निदान सह्य होण्याइतका कमी करून घेण्याचे प्रयत्न व्यक्ती करते. कधीकधी हा ताण सहनशक्तीच्या बाहेर जातो व अशा प्रसंगी स्वतःची अस्मिता, अहंता वा आत्मकल्पना टिकवून धरण्यासाठी व स्वस्थता अनुभवण्यासाठी ती माघार, मिथ्या समर्थन, प्रक्षेपण, भावविस्थापन, दिवास्वप्न वगैरे स्वरक्षण प्रयुक्त्यांचा अतिरेकी अवलंब करते [—> अनुकूलन]. हेच विविध मानसनसविकृतींचे व चित्तविकृतींचे मूळ असते.

वर उल्लेखिलेल्या प्रेरणासंघर्ष-प्रसंगांची व अतृप्तीच्या ताणाच्या कारणांची तीन सदरे करता येतात : (१) जैव, (२) मानसिक व (३) सामाजिक–सांस्कृतिक.

जैव कारणघटकांमध्ये व्यक्तीच्या ठिकाणी आनुवंशिक व्यंगे वा व्याधी, अंतःस्रावग्रंथींची विक्रिया, जन्मानंतर उत्पन्न झालेली व खंत वाटायला लावणारी व्यंगे वगैरेंचा समावेश होतो.

मानसिक कारकघटकांमध्ये सदोष मानसिक वाढ व तिच्यामुळे राहून जाणारी मानसिक अपरिपक्वता, आघातकारी अनुभवांमुळे निर्माण झालेला हळवेपणा, अनिष्ट अभिवृत्ती व वर्तनप्रबंध यांचा अंतर्भाव होतो. या सर्वांच्या मुळाशी मातृप्रेमाचा अभाव, अतिलाड, इतरांच्या अवास्तव अपेक्षांची दडपणे, मातापित्यांच्या अयोग्य वर्तनाचे आदर्श, चुकीचे ग्रह, कर्तव्यांबाबतचे संघर्षप्रसंग वगैरे गोष्टी असू शकतात.

सामाजिक कारणघटकांमध्ये युद्धे, बांधव-संक्षय, व्यावसायिक समस्या, वर्ण व जातिभेदप्रधान समाजव्यवस्था, सामाजिक परिवर्तने, त्या त्या समाजाची बालसंगोपनाची रीत व जीवनपद्धती, मुलांच्या मनावर बिंबवली जाणारी मूल्ये, इत्यादिकांचा समावेश होतो.

विकृतींचे निदान व चिकित्सा : रुग्णाच्या विकृतीचे नेमके स्वरूप व तिची कारणे निश्चित करण्यासाठी रुग्णाविषयीची सर्व माहिती मिळवावी लागते. त्याचा अनुवंश, त्याचा वैद्यकीय इतिहास, त्याचा जीवनवृत्तांत, त्याची वर्तमान जीवनपरिस्थिती या सर्वांचा त्या माहितीत समावेश होतो. खुद्द रुग्णाचे बोलणेचालणे, त्याची मुखचर्या वगैरेंचे निरीक्षण करून, त्याचप्रमाणे रुग्णाच्या मुलाखती घेऊन, योग्य त्या मानसशास्त्रीय चाचण्यांची मदत घेऊन, तसेच त्याच्या संबंधितांकडूनही ही माहिती मिळवावी लागते. या सर्व माहितीचा अन्वयार्थ लावून कोणत्या प्रकारची चिकित्सा अथवा उपचारयोजना करावयाची याचा निर्णय करावा लागतो.

चिकित्सेचे तीन प्रमुख प्रकार पडतात व विकृतीची कारणे कोणती आहेत, विकृती कोणत्या थरास गेली आहे, रुग्णाची बौद्धिक कुवत व सहकार्यवृत्ती कितपत आहे वगैरे गोष्टी लक्षात घेऊन चिकित्सेचा प्रकार ठरवावा लागतो व त्याला आवश्यकतेनुसार इतर प्रकारांची जोड द्यावी लागते. चिकित्सेचे मुख्य तीन वर्ग म्हणजे : (१) वैद्यकशास्त्रीय, (२) मानसिक, (३) सामाजिक.

वैद्यकशास्त्रीय चिकित्सा : या चिकित्सेत पुढील उपप्रकार आहेत : (अ) इन्शुलिन, मेट्रॅझॉल किंवा विद्युत्प्रवाह यांच्या द्वारा मेंदूला धक्के देऊन मूर्छा आणणे; (आ) मेंदूच्या अग्रखंडावर शस्त्रक्रिया करणे आणि (इ) प्रशामके किंवा प्रोत्साहक रसायनद्रव्ये आवश्यकतेनुसार देणे. चित्तविकृतींच्या बाबतींत पहिल्या दोन उपप्रकारांचा जरी अवलंब करण्यात येत असला, तरी त्यांत काही प्रमाणात धोकाही असतो. प्रशामक किंवा प्रोत्साहक रसायनांचा उपयोग भावनिक प्रतिक्रियांमध्ये स्थिरता आणण्याच्या, तसेच चिंताकुल स्थिती कमी करण्याच्या दृष्टीने होतो. तथापि नाक चोंदणे, झापड, कावीळ, आतड्यात रक्तस्राव वगैरे आनुषंगिक अनिष्ट परिणामांचेही त्यात भय असते. मानसनसविकृतींच्या बाबतीत रुग्णाच्या अभिवृत्ती व एकंदर व्यक्तिमत्त्वच सुधारणे आवश्यक असते; त्यामुळे निवळ औषधि-चिकित्सेचा त्यात उपयोग होत नाही.

मानसिक चिकित्सा : ह्या चिकित्सेत मानसिक कारकघटकांवर भर दिला जातो. रुग्णाच्या लक्षात त्याच्या समस्यांचे स्वरूप आणून देणे, त्याच्या अबोध पातळींवरच्या भावनिक–वैचारिक प्रतिक्रिया त्याच्या जाणिवेच्या कक्षेत आणणे, त्याच्या स्वतःविषयीच्या तसेच इतरांविषयीच्या कल्पनांची अवास्तवता त्याच्या लक्षात आणून देणे, समायोजित जीवनाला बाधक ठरणारी त्याची वर्तनप्रणाली बदलवणे, त्याच्या ठिकाणी मानसिक परिपक्वता आणवून आत्मविश्वास निर्माण करणे इ. प्रकार यात येतात. सारांश, रुग्णाच्या व्यक्तिमत्त्वाचे या प्रकारे पुनर्घटन घडवून आणणे, हे मानसिक चिकित्सेचे उद्दिष्ट असते.

पूर्वी साधे किंवा संमोहनपूर्वक सूचन, रुग्णाच्या इच्छाशक्तीस आवाहन, उपदेश, मनवळवणी इ. पद्धती वापरण्यात येत. परंतु त्या फलप्रद व कायमच्या गुणकारी ठरत नाहीत. हल्ली मनोविरेचन, संमोहनपूर्वक मनोविश्लेषण, फ्रॉइड-पद्धतीचे मनोविश्लेषण, रॉजर्झची अदिग्दर्शक उपचारपद्धती वगैरेंवर अधिक भिस्त आहे. अर्थात या पद्धती सर्वस्वी स्वतंत्र नाहीत.

रुग्णाचे मनोविरेचन त्याला बोलायला लावून करता येते. मनोनाट्य, चित्रनिर्मिती, कळसूत्री बाहुल्यांचा खेळ वगैरे तंत्रे वापरूनही ते करता येते. संमोहनपूर्वक मनोविश्लेषण उन्मादविकृतीच्या बाबतीत विशेष उपयोगी पडते; परंतु कायमचे उपयोगी पडतेच असे नाही. फ्रॉइडप्रणीत मनोविश्लेषण-पद्धतीत रुग्णाला मुक्तपणे बोलायला प्रोत्साहन दिले जाते व त्याच्या स्वप्नांचाही अर्थ लावला जातो. रॉजर्झच्या पद्धतीत रुग्णाने स्वतःचे स्वतःच मार्गदर्शन करण्यावर व आत्माविष्करणावर भर देण्यात येतो.

मानसिक चिकित्सा व्यक्तिशः करता येते अथवा समूहशःही करता येते. विकृतीची मुळे खोलवर असली, तर व्यक्तिशः मानसिक चिकित्सा इष्ट असते. सामूहिक चिकित्सेमध्ये वेळ वाचतो व शिवाय आपल्यासारखे इतरही पुष्कळ आहेत, हे रुग्णांच्या लक्षात येते व त्यांच्याशी बोलत बोलत स्वतःच स्वतःचा व इतरांचाही मनोवैद्य बनण्याची संधी त्याला मिळते. अभिसंधान संकल्पनेवर भर देणारे मानसोपचारतज्ञ वार्तनिक चिकित्सेवर भिस्त ठेवतात व रुग्णाच्या सवयी बदलवण्याचा प्रयत्न करतात.

मानसिक चिकित्सेला साहाय्य म्हणून विश्रमण (रिलॅक्सेशन), विश्रांती, मनोरंजन, जलोपचार, कार्यमग्नता, इत्यादींचाही अवलंब करण्यात येतो [→ मानसोपचार; मानसोपचारपद्धती].

सामाजिक चिकित्सा : ह्या चिकित्सेत रुग्णाच्या जीवन-परिसरातच बदल घडवून आणावा लागतो. त्याची आर्थिक स्थिती, त्याचे आप्तेष्टांशी व व्यावसायिक सहकाऱ्यांशी संबंध इत्यादींमध्येही त्याच्या मानसिक ताणाची मुळे असतात. त्यामुळे एका अर्थाने रुग्णाइतकाच त्याच्याशी संबंधित असलेल्या व्यक्तींवरही इलाज करावा लागतो व रुग्णाला समायोजनाचा प्रत्यय येईल असे वातावरण निर्माण करावे लागते.

पहा : मनोविश्लेषण; मानसिक आरोग्य.

संदर्भ : 1. Coleman, J. C. *Abnormal Behaviour and Modern Life,* Chicago, 1964. 2. Coville, W. J.; Costello, T. W.; Rouke, F. L. *Abnormal Psychology,* New York, 1960. 3. Dorcus, R. M.; Shaffer, G. W. *Textbook of Abnormal Psychology,* Baltimore, 1950. 4. Maslow, A. H.; Mittelmann, B. *Principles of Abnormal Psychology,* London, 1960. 5. McDougall, W. *An Outline of Abnormal Psychology,* London, 1960. 6. London, P.; Rosenhan, D. Ed. *Foundations of Abnormal Psychology,* New York, 1968. 7. Page, J. D. *Abnormal Psychology,* New York, 1947.

अकोलकर, व. वि.

अपस्फीत-नीला : नीलांची एक विकृती. या विकृतीमध्ये नीला जाड, फुगीर, नागमोडी, लांब व गाठाळ बनतात. या विकृतीचे प्रमाण मांडी, पाय व उदराचा खालचा भाग या ठिकाणच्या नीलांमध्ये अधिक दिसते म्हणून ह्या लेखात पायातील त्वचेच्या खालच्या अपस्फीत-नीलांची माहितीच विशेषतः दिली आहे.

कारणे : नीलांमधून रक्त परत हृदयाकडे जात असताना त्याला दोन गोष्टींचे साहाय्य होत असते. स्नायू आकुंचित होत असताना त्यांचा दाब नीलांवर पडल्यामुळे रक्त पुढे ढकलले जाते. नीलांच्या अंतर्भागांत असलेल्या कपाटांच्या (झडपांच्या) कप्प्यांची रचना रक्तप्रवाहाची दिशा हृदयाकडेच राहील अशी असते. ते परत जाऊ लागले तर हे कप्पे एकमेकांस भिडून रक्त खाली जाऊ शकत नाही. पायातील नीलांतील रक्तप्रवाह गुरुत्वाकर्षणाच्या विरुद्ध असल्यामुळे तेथे ही विकृती अधिक दिसते.

अपस्फीती उत्पन्न होण्याची दोन कारणे आहेत. एक म्हणजे काही जन्मजात दोषांमुळे नीलाभित्ती व त्यांतील कपाटे कमकुवत असल्यास रक्तप्रवाह विरुद्ध दिशेने होऊ लागल्यास तो रोखून धरण्याचे कार्य ती कपाटे करू शकत नाहीत. त्यामुळे काही कुटुंबांत अपस्फीत-नीला-प्रवृत्ती अधिक दिसते. दुसरे कारण म्हणजे नीलांतर्गत रक्तदाब वाढणे हे होय. ज्या व्यक्तींना फार वेळ सारखे एका स्थितीत, हालचाल न करता उभे किंवा बसून काम करावे लागते, त्यांच्या पायांतील नीलांतर्गत रक्तदाब सारखा अधिक राहिल्यामुळे नीलाभित्तींवर ताण पडून त्या फुगतात. अशा वेळी नीला-कपाट-कप्पे पूर्णपणे बंद होऊ शकत नाहीत. नीलांवर बाहेरून दाब पडल्यासही हीच परिस्थिती उत्पन्न होते. गर्भिणीच्या ⇨ *श्रोणीत* गर्भाशयाची वाढ होत असताना त्याचे वजन श्रोणी-नीलांवर पडत राहिल्यामुळे त्या नीलांतील रक्तप्रवाह मंद होऊन पायांतील नीलांवर ताण पडून त्या अपस्फीत होतात. अपस्फीत-नीलांचे प्रमाण स्त्रियांत अधिक

असते. कृश व वृद्ध व्यक्तींमध्ये तसेच अतिस्थूल व्यक्तींमध्येही नीलांचा आधार कमी झाल्याने अपस्फीती होऊ शकते.

लक्षणे : अपस्फीत-नीलांची लक्षणे त्यांच्या आकारमानावर अवलंबून नसतात. फार मोठ्या अपस्फीत-नीलांमध्ये लक्षणे कमी दिसतात, तर त्यामानाने लहान नीलांच्या अपस्फीतीची लक्षणे अधिक असू शकतात. वेदना, पाय जड व थकल्यासारखे वाटणे, संध्याकाळी घोट्याभोवती सूज येणे ही लक्षणे असतात. घोट्याभोवती लहान-लहान रक्तवाहिन्यांचे जाळे दिसते. नीला हाताला जाड व टणक लागते. अपस्फीती एकदा सुरू झाली की ती वाढतच जाते.

उपद्रव : नीलेवर आघात झाल्यास ती फुटून बराच रक्तस्राव होऊ शकतो. त्वचेला काही इजा होऊन त्यात जंतुसंसर्ग झाल्यास व्रणोत्पत्ती होते.

चिकित्सा : एका स्थितीत सारखे उभे किंवा बसून राहणाऱ्या व्यक्तीने मधूनमधून चालून पायाच्या स्नायूंना व्यायाम दिल्यास नीलांमधील रक्तप्रवाह अधिक चांगला होतो, म्हणून पायांची हालचाल करून तेथील स्नायूंना व्यायाम देणे ही गोष्ट महत्त्वाची आहे. पायावर स्थितिस्थापक बंध वापरल्यास नीलांना बाहेरून आधार मिळतो. नीलेमध्ये काठिण्यकारी औषधे टोचली असता नीलेला शोथ (दाहयुक्त सूज) येऊन ती दोरीसारखी जाड होऊन बंद पडते; पण हा परिणाम फार वेळ टिकत नसल्यामुळे अलीकडे नीलेत टोचून औषधे घालण्याची प्रवृत्ती कमी झाली आहे. शस्त्रक्रिया करून अपस्फीत-नीलेची दोन्ही टोके बांधून तिला मिळणाऱ्या लहान नीला बांधून टाकून विकृत नीला उपटून काढल्याने या विकारापासून कायमची मुक्तता होऊ शकते.

अपस्फीत-नीलांचे इतर प्रकार : यकृतातील प्रवेशिका-नीलेमध्ये (आतडी, प्लीहा, अग्निपिंड व पित्ताशय यांमधील अशुद्ध रक्त यकृतात नेणाऱ्या मुख्य नीलेमध्ये) रोध उत्पन्न झाल्यास यकृतातील नीलांवर दाब येतो, त्यामुळे हृदय-नीलांतील रक्तप्रवाह परावर्तित होऊन यकृतातील रक्त अन्ननलिकेच्या भित्तीतील नीलांच्या वाटेच सार्वदेहिक रक्तप्रवाहात मिसळते. यामुळे त्या भित्तींतील नीलांवर दाब येऊन त्या अपस्फीत होतात. प्रवेशिका-नीलेतील रोध बहुशः यकृत-सूत्रणामुळे उत्पन्न होतो [→ यकृत-सूत्रण रोग]. गुदांत्र (अन्नपचन मार्गाचे शेवटचे टोक) व गुदमार्गातील नीला अपस्फीत झाल्यास होणारे अर्श किंवा ⇨ *मूळव्याध*, तसेच वृषण(प्रजोत्पादक ग्रंथी)-नीला-अपस्फीती हे नीलांच्या अपस्फीतीचे इतर प्रकार होत. (चित्रपत्र ६२)

ढमढेरे, वा. रा.

अपस्मार : (मिरगी). वारंवार बेशुद्धी येणे हे प्रमुख लक्षण असलेल्या चिरकारी (दीर्घकालीन) रोगाला 'अपस्मार' किंवा 'फेफरे' असे म्हणतात. या रोगात झटके येण्याची प्रवृत्ती असते. सौम्य प्रकारात झटके येत नसले तरी बेशुद्धी असते.

झटके व बेशुद्धी या गोष्टी अनेक रोगांत दिसतात. काही विषांची बाधा, मेंदूमधील रक्तस्राव, मूत्रविषरक्तता (मूत्रपिंडाचे नेहमीचे कार्य तीव्रतेने बिघडल्यामुळे शरीराबाहेर टाकले जाणारे पदार्थ तसेच रक्तात रहाणे), संकंप (स्नायूंमध्ये अधूनमधून वेदनायुक्त पेटके येणे हे लक्षण असलेली एक अवस्था), मुडदूस, गर्भिणी-विषबाधा, मेंदूमधील उपदंशजन्य विकृती व उन्माद वगैरे रोगांत ही लक्षणे दिसत असली तरी त्यांचा 'अपस्मार' या संज्ञेत अंतर्भाव होत नाही.

प्रकार : अपस्माराचे दोन मुख्य प्रकार आहेत. एका प्रकाराला 'लाक्षणिक अपस्मार' असे म्हणतात. जन्मापूर्वी, जन्मवेळी किंवा जन्मानंतर झालेल्या इजेमुळे मेंदूच्या विशिष्ट भागात उत्पन्न झालेली विकृती, मस्तिष्कार्बुद (मेंदूतील गाठ) वगैरेंमुळे मेंदूतील कोशिकांचा (पेशींचा) मधूनमधून क्षोभ झाल्यामुळे झटके व बेशुद्धी येते. हे झटके शरीराच्या विशिष्ट भागापुरतेच मर्यादित असतात किंवा त्या भागात प्रथम उत्पन्न होऊन नतर सर्व शरीरभर पसरतात. या प्रकाराला त्याचे प्रथम वर्णन करणाऱ्या शास्त्रज्ञाच्या नावावरून 'जॅक्सोनियन अपस्मार' असे म्हणतात. काही मानसिक विकारांतही असे झटके व बेशुद्धी येते. या प्रकारात भावनिक उद्रेकामुळे झटके येतात. त्याला 'मनःकायिक अपस्मार' असे म्हणतात.

दुसऱ्या प्रकारच्या अपस्मारात मेंदूमध्ये किंवा तंत्रिका(मज्जातंतू)तंत्रात विकृती आढळून येत नाही. या प्रकाराला 'अज्ञातहेतुक अपस्मार' असे म्हणतात. हा प्रकार बहुधा वयाच्या पाच ते दहा वर्षांच्या सुमारास प्रथम सुरू होतो. क्वचित वीस वर्षांच्या पुढेही सुरू झाल्याची उदाहरणे दिसतात. हा प्रकार, निदान त्याची प्रवृत्ती तरी, आनुवंशिक असते असे मानण्यात येते.

'अज्ञातहेतुक अपस्मारा'चे दोन पोटप्रकार आहेत. त्यांना अनुक्रमे 'क्षुद्रापस्मार' व 'बृहदपस्मार' असे म्हणतात.

क्षुद्रापस्मार : या प्रकारात झटके येत नाहीत पण निमिषमात्र का होईना बेशुद्धी येते. काही काम करीत असता रोग्याचा चेहरा एकाएकी शून्यवत दिसतो. हातात असलेला पदार्थ पडतो. रोगी नकळत काही हालचाल करतो. थोड्याच वेळानंतर तो शुद्धीवर येऊन काही विशेष न झाल्यासारखे हातातील काम पूर्ववत करू लागतो.

बृहदपस्मार : या प्रकारात रोग्याला झटके येतात; पण त्यापूर्वी त्याला काही विशिष्ट संवेदना होतात. डोळ्यापुढे झगझगीत प्रकाश दिसणे, कानांत विशिष्ट आवाज होणे, किंवा चमत्कारिक वास येणे, अथवा एखाद्या स्नायूचे निष्कारण स्फुरण होणे अशी लक्षणे होतात. त्यांना 'पूर्वादेश' असे म्हणतात.

पूर्वादेशाच्या मागोमाग सर्वांगातील स्नायू ताठ होऊन रोगी उभा किंवा बसलेला असल्यास जमिनीवर आडवा पडतो; बहुधा जीभ चावली जाते, पडताना अस्थिभंगादी इजा होण्याचा संभव असतो. प्रथम चेहरा पांढरा फटफटीत पडतो, पण थोड्याच वेळात श्वसनस्नायूंच्या आकुंचनामुळे श्वास बंद पडून चेहरा काळानिळा पडतो. स्वरयंत्रातील स्नायूंच्या आकुंचनामुळे सुरुवातीसच रोगी मोठ्याने ओरडल्यासारखा आवाज येतो. त्याच्या तोंडाला फेस येतो, जीभ चावली गेल्यास तो फेस रक्तरंजित असतो. विशेष तीव्र प्रकारात मल–मूत्र-विसर्जन होते. रोगी पूर्णपणे बेशुद्ध असतो. अग्नीजवळ असल्यास भाजणे किंवा पाण्यात पडल्यास बुडणे हेही शक्य असते. प्रथम ताठ असलेले स्नायू सैल सुटून त्यांचे आकुंचन–प्रसरण सारखे होत राहिल्यामुळे सर्व शरीराला आचके येत राहतात. काही वेळाने आचके कमी होऊन रोग्याला गाढ झोप लागते. जागे झाल्यावर त्याला झालेल्या प्रकाराची आठवणही राहत नाही.

हे झटके काही सेकंदांपासून कित्येक मिनिटांपर्यंत टिकतात. दिवसा व रात्री झोपेतही येतात. झटके दिवसातून किती वेळा येतील, याचा नेम नसतो. उलट कित्येक महिनेही झटक्यावाचून जाऊ शकतात. काही वेळा ते एकामागून एक असे अनेक वेळा येत राहतात. या अवस्थेला 'सतत अपस्मारावस्था' असे म्हणतात. योग्य उपचार न झाल्यास ही अवस्था मारक ठरू शकते.

निदान : विशिष्ट प्रकाराचे झटके व बेशुद्धी वगैरे लक्षणांवरून निदान कठीण नाही; पण त्याच्या प्रकाराचे व्यवच्छेदक निदान करणे मात्र कठीण आहे. त्याकरिता विद्युत् मस्तिष्कालेखाचा [→ विद्युत् मस्तिष्कालेखन] फार चांगला उपयोग होतो. या आलेखात मेंदूमधील विद्युत् वर्चसात (विद्युत् स्थितीमध्ये) विशिष्ट बदल दिसून येतो. हा विशिष्ट बदल झटके किंवा बेशुद्धी नसतानाही दिसतो. त्यामुळे या रोगाच्या निदानास निश्चितता येऊ शकते. याशिवाय मस्तिष्कविवरात वायू भरून किंवा मस्तिष्करोहिणीमध्ये क्ष-किरणरोधी औषधे घालून क्ष-किरण-परीक्षा केली असता मेंदूच्या विशिष्ट भागातील विकृती ओळखता येते.

चिकित्सा : रोग्याने अग्नी, पाणी यांच्याजवळ एकटे जाऊ नये. मोटार हाकणे वगैरे टाळावे. जवळ नेहमी आपले नाव व व्यथा यांबद्दल

माहिती बाळगावी, म्हणजे रस्त्यात किंवा अनोळखी जागी झटका आल्यास आजूबाजूची माणसे योग्य ती काळजी घेऊ शकतील. जीभ चावली जाऊ नये म्हणून दातांमध्ये रबर किंवा कपडा घालावा. सतत अपस्मारावस्थेसाठी त्वरित शामक औषधे देणे जरूर असते; क्वचित संमोहनही (हिप्नॉसीस) करावे लागते.

अपस्मारासाठी अनेक औषधे वापरण्यात येतात; पण कोणत्याही औषधाने रोग-निर्मूलन होत नाही. झटक्यांची संख्या व कालमान यांतच फक्त फरक करता येतो. ल्यूमिनॉल, डायलँटीन, ब्रोमाइड वगैरे औषधांचा या कामी उपयोग होतो. ढमढेरे, वा. रा.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : ज्या रोग्यांत एकदम स्मरण नाहीसे होते, बुद्धी व मन विकृत होतात, डोळ्यांपुढे एकदम अंधेरी उत्पन्न होऊन तोंड, हात, पाय यांच्या विकृत हालचाली उत्पन्न होतात आणि तोंडातून फेस येतो, त्याला 'अपस्मार' असे म्हणतात. त्याचे दोषांना अनुसरून चार प्रकार होतात.

उपचार : रोग्याला रक्तस्रुती करून आणि तीक्ष्ण वमन, विरेचन व नस्य देऊन त्याची शुद्धी करावी. वातापस्मारामध्ये बस्ती, पित्तापस्मारामध्ये विरेचन व कफापस्मारामध्ये वमन प्राधान्याने द्यावयाचे असते. पंचगव्यघृत, महापंचगव्यघृत, ब्राह्मी इत्यादिकांनी सिद्ध केलेले जुने तूप कूष्मांडघृतही पोटामध्ये घ्यावे. काळ्या कपिला गाईचे पित्त व कुत्रा, कोल्हा, मांजर, सिंह यांचे पित्त नाकात घालावे. मुंगूस, घुबड, मांजर, गिधाड, साप, कावळा यांची तोंडे, पंख आणि मळ यांची धुरी द्यावी. लसूण तिळाच्या तेलाबरोबर, शतावरी दुधाबरोबर, ब्राह्मी, कोष्ठ, वेखंड यांचा रस मधाबरोबर दोषांचा विचार करून सतत सेवन करावी. रोग्याचा अग्नी, पाणी, खाचखळगे यांच्याशी संपर्क येऊ देऊ नये.

स्मृतिसागर व रौप्यभस्म ही शतावरीघृतातून सकाळी, संध्याकाळी, जेवण झाल्यावर व रात्री झोपताना द्यावी. मलावरोध असल्यास सुरवारी हिरडा गाईच्या तुपात तळून त्या तुपाबरोबर पोटात द्यावा.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

पशूंतील अपस्मार : स्नायूंची कंपने सुरू होऊन शरीराची विचित्र व अनैच्छिक हालचाल होताना बेशुद्धी येणे ह्या मेंदूच्या दीर्घकालिक विकाराला अपस्मार म्हणतात. याचे दोन प्रकार कल्पितात : (१) स्वनिर्मित (निज) व (२) कारणजन्य. काही तज्ञांच्या मते हा विकार आनुवंशिक असू शकतो. रोग मुख्यतः कुत्र्यांत होतो व कॉकरस्पॅनियल कुत्र्यांत विशेषेकरून आढळतो. पहिल्या प्रकारात भीती, मोठ्या जखमा, लैंगिक अस्वस्थता, तीव्र वेदना, कुत्र्याच्या खाद्यात जास्त प्रमाणात यकृताचे तुकडे येणे ही कारणे असू शकतात. मेंदूचा शोथ (दाहयुक्त सूज), मेंदूवरील ग्रंथींची रोगट वाढ, मेंदूवर ताण व विषबाधा ह्या कारणांमुळे दुसऱ्या प्रकारचा विकार होतो. कुत्र्यांतील *टिनीया एकिनोकॉकस* व *अस्कॅरीस*, डुकरातील *एकिनोव्हिक्स गायगस*, गाईतील *टिनीया डेंटीक्युलेटा* व घोड्यातील *अस्कॅरीस मेगॅलोसिफेला* या कृमींचा उपद्रव मोठ्या प्रमाणावर झाल्यास अपस्मार हा रोग होतो.

लक्षणे : रोगाच्या स्वरूपाप्रमाणे कमीअधिक प्रमाणात लक्षणे आढळतात. कुत्रा अस्वस्थ होऊन धावतो व मान हलवून जवळपासच्या वस्तू चावतो. घोडा मालकाचा आदेश न जुमानता स्वस्थ राहतो, मग संतापतो किंवा डोके हलवीत पायाने खाजवितो. डुक्कर धावत सुटते, जमीन उकरते व ओरडते. ही प्राथमिक लक्षणे विशेष लक्षात येत नाहीत पण तीव्र स्वरूपात जनावर एकदम अस्वस्थ बनते, जमिनीला खिळून, डोळे विस्फारित करून एकटक नजरेने पाहत राहते व नंतर स्नायूंचे कंपन सुरू होते, नाकपुड्या फुगवून कष्टाने श्वासोच्छ्वास घेऊ लागते, जागच्या जागी डुलते, तोल सांभाळण्यासाठी पाय मागेपुढे करते पण तोल जाऊन धाडकन जमिनीवर पडते. गाईम्हशी हंबरल्यासारखा मोठा आवाज काढतात, कुत्री मोठ्याने केकाटतात, शेळ्यामेंढ्या गोलाकार फिरू लागतात. कुत्रा धडपड करीत असताना पडला म्हणजे उठून एकदोन पावले टाकतो पण तोल जाऊन पुन्हा पडतो. पडलेल्या जनावरांचे पाय व मान ताठरलेली, चेहरा तारवटलेला व डोळ्यातील बुबुळे मोठी दिसतात. कान मागेपुढे हालत असतात, तोंडातून फेसाळ लाळ वाहते व जनावर खाली पडताना जिभेस जखम झाल्यास लाळ रक्तमिश्रित होते. स्नायूंचे शीघ्रकंपन झाले की, जनावर तडफडते. हृदयाचे ठोके जलद पडतात व नाडी कमजोर बनते. मानेच्या रक्तवाहिन्यांवर स्नायु-कंपनाचा ताण पडून डोळ्याची श्लेष्मकला (आतील त्वचा) निळसर दिसते. रोग्याला लघवी किंवा जुलाब होतात. विकार काही सेकंद किंवा काही वेळा १–२ मिनिटे टिकतो व हळूहळू शारीरिक क्रिया पूर्ववत सुव्यवस्थित सुरू होतात.

चिकित्सा : बांधलेले जनावर ताबडतोब मोकळे करावे म्हणजे स्वतःला जखमी करून घेणार नाही. कुत्र्याच्या डोक्यावर गार पाणी मारावे व शक्यतर त्याचे डोके मागील बाजूंनी धरून ठेवावे व कुत्रे शुद्धीवर आल्यावर त्याला इतर कुत्र्यांपासून व गर्दीपासून दूर करावे. लार्गॅक्टिल व ब्रोमाइडे यांसारखी शामक औषधे काही काळ देत राहावे. औषधोपचाराने रोगनिर्मूलन अर्थातच होत नाही पण झटक्यांचे प्रमाण कमी होण्यास मदत होते. गद्रे, य. त्र्यं.

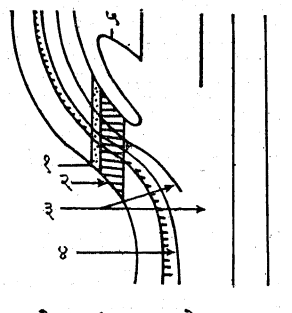
अपहरण : बळजबरीने किंवा फसवून एखाद्यास स्थानांतरास प्रवृत्त करणे. आक्षेपार्ह कारणाकरिता केलेले अपहरणच फक्त कायद्याने गुन्ह्यात मोडते. अज्ञानाच्या अपहरणाबाबत मात्र तरतुदी भिन्न आहेत. १९४९ पर्यंत १४ वर्षांखालील मुलाला व १६ वर्षांखालील मुलीला पळवले, तर गुन्हा होत असे. ती वयोमर्यादा आता अनुक्रमे १६ व १८ करण्यात आली आहे. अशा अज्ञानाला किंवा विकल मनाच्या व्यक्तीला पालकाच्या अधिरक्षेतून पळवले, तर तो व्यपहरणाचा (किडनॅपिंग) गुन्हा होतो. हा गुन्हा पालकाच्या अधिकाराविरुद्ध असल्यामुळे, अज्ञान किंवा विकल मनाच्या व्यक्तीची संमती हा बचाव होऊ शकत नाही. त्याचप्रमाणे पळवणे हाच गुन्हा असल्यामुळे पळवणाऱ्याचा हेतू अप्रस्तुत असतो. अज्ञान स्वतःच, इतरांनी प्रवृत्त न करता, पालकाच्या ताब्यातून निसटला असताना जर त्याला कोणी पुढे नेले, तर ते कृत्य गुन्ह्यात मोडत नाही. दहा वर्षांच्या आतल्या मुलाला अंगावरील वस्तू चोरण्याकरिता पळविण्यात आले, तर गुन्ह्याचे स्वरूप गंभीर होते. अपहरण वा व्यपहरण जर ठार करण्याकरिता, इजा करण्याकरिता, विकलांग करण्याकरिता, भीक मागण्याकरिता, गुलाम बनविण्याकरिता अगर कोंडून ठेवण्याकरिता करण्यात आले, तर ते अधिक शिक्षेस कारणीभूत होते. स्त्रीला किंवा मुलाला जबरीने लग्न लावण्यासाठी किंवा संभोगासाठी पळवल्यास अपराधी अधिक शिक्षेला पात्र होतो.

अपहरणाला प्रतिबंध करण्याकरिता कायद्याने प्रयत्न करण्यात आला आहे. पण इतक्याने भागणार नाही. सामाजिक नीतिमत्ताही वाढविण्याचा प्रयत्न व्हावयास पाहिजे. कवळेकर, सुशील

अपाच्छेदन व पानझड : उच्च दर्जाच्या (वाहिनीवंत—द्रव पदार्थ वाहून नेणाऱ्या वाहिन्या असलेल्या) वनस्पतींचे भिन्न भाग आपोआप गळून पडताना आढळतात; या घटनेस 'अपाच्छेदन' व ठराविक ऋतुमानात पाने गळून पडतात त्यास 'पानझड' म्हणतात. काहींचे फक्त फुलातील भाग व छदे तर काहींचे त्याशिवाय इतरही जुने भाग (पाने, फळे, साल, फांद्या इ.) ऋतुमानाप्रमाणे किंवा काही आंतरिक घटनेमुळे अकाली गळून पडतात व पुन्हा नवीन येतात. हे भाग कधी सुकून किंवा कुजून पडेपर्यंत झाडावरच राहतात, उदा., बहुतेक सर्व वर्षायू (एक वर्ष जगणाऱ्या) ⇨ *ओषधी* व वाहिनीवंत अबीजी वनस्पती; किंवा कधी आतील विशिष्ट प्रक्रियेमुळे सुटे होऊन सुकण्यापूर्वी बाहेरील धक्का लागून किंवा वाऱ्याने सहज गळून पडतात. या प्रक्रियेला 'अपाच्छेदन' म्हणतात. बहुतेक प्रकटबीज [→ वनस्पति, प्रकटबीजी उपविभाग] व द्विदलिकित

फुलझाडांची [—> वनस्पति, आवृतबीजी उपविभाग] पाने मृत होण्यापूर्वी त्यांच्या तळाशी असलेल्या ऊतकांच्या (समान रचना व कार्य असलेल्या सूक्ष्म घटकांच्या म्हणजे कोशिकांच्या समूहांच्या) रचनेत बदल होऊन ती गळून पडतात; याला 'पानगळ' असेही म्हणतात. उष्णकटिबंधात अनेक झाडांची पाने उन्हाळ्याच्या आरंभी (उदा., गुलमोहोर, वड, सीताफळ इ.) व समशीतोष्ण प्रदेशात कडक थंडीपूर्वी झडतात. पानांतून बाष्परूपाने होणारा पाण्याचा व्यय त्यामुळे अल्पकाळ टळतो असे दिसते.

भिन्न वनस्पतींच्या पानझडीपूर्वी होणाऱ्या अपाच्छेदनाच्या तपशिलात फरक असला तरी एका बाबतीत सर्वांत साम्य असते. सर्वांच्या पूर्ण वाढ झालेल्या पानांच्या आधारस्थळी इतर ऊतकांहून भिन्न संरचनेचा अरुंद आडवा प्रदेश निर्माण होतो; त्याला 'अपाच्छेदन-कटिबंध' म्हणतात व यामध्ये प्रथमतः एक 'अपाच्छेदन-स्तर' स्पष्टपणे दिसतो; यामुळेच पाने विभक्त होतात. पान पडून गेल्यावर ह्या स्तराखालची जी ऊतके उघडी पडतात त्यांचे संरक्षण अपाच्छेदन-कटिबंधातील किंवा त्याच्या आसपास नव्याने निर्माण होणाऱ्या प्राथमिक किंवा द्वितीयक संरक्षक ऊतकांमुळे होते.



अपाच्छेदन. (१) अपाच्छेदन-स्तर, (२) अपाच्छेदन-कटिबंध, (३) वाहक वृंद, (४) दृढोतक, (५) कळी.

अपाच्छेदन-कटिबंधातील वाहक वृंद (वाहक ऊतकांचे जुडगे) अरुंद असतात; ⇨ *दृढोतक* दुर्बल किंवा त्यांचा व ⇨ *स्थूलकोनोतकां*चा पूर्ण अभाव आणि ⇨ *मृदूतका*त दाट परिकल (कोशिकेतील प्रकलाच्या म्हणजे केंद्रकाच्या व्यतिरिक्त असलेले जीवद्रव्य) असतो. अपाच्छेदन स्तरातील कोशिका आकाराने लहान असून त्यांतील परिकल दाट व त्यांमध्ये अनेक स्टार्चचे कण असतात; तसेच त्यातील व त्याखालच्या थरातील वाहक वृंदांचा प्राथमिक भाग चोंदून गेलेला असून फक्त द्वितीयक घटकांतून पानांस पाणी मिळते व त्यामुळे ते न सुकता टिकून राहते. पाने प्रत्यक्ष गळून पडण्यापूर्वी या स्तरातील कोशिकावरणांमध्ये बराच फरक घडून त्यांचा परस्परसंबंध तुटतो व पानांना फक्त वाहक वृंदांचा आधार शिल्लक राहतो; यानंतर वारा किंवा गुरुत्वाकर्षण यांपुढे तो आधार अपुरा पडून पाने गळून पडतात. यानंतर अपाच्छेदन-कटिबंधातील किंवा त्याजवळच्या कोशिकास्तरात फरक पडून ⇨ *त्वक्षायु*युक्त थर किंवा ⇨ *परित्वचा* निर्माण होते त्यामुळे उघड्या भागाचे संरक्षण होते.

जेव्हा निरनिराळ्या वनस्पतींत त्यांचे भिन्नभिन्न भाग आपोआप गळून पडतात त्या वेळी हीच प्रक्रिया थोड्याफार फरकाने घडून येते. परागण (परागसिंचन) व फलनक्रिया चुकल्याने कोवळी लहान फळे गळून पडणे हे साहजिक आहे. कृत्रिम पद्धतीने (रसायनांचे फवारे मारून) पाने गळण्याची क्रिया पुढे ढकलणे किंवा जवळ आणणे, तसेच शोभेच्या वनस्पतींच्या बाबतीत फळे लवकर पाडून टाकणे शक्य झाले आहे. अपाच्छेदनाच्या प्रक्रियेने वनस्पती स्वतः आपल्या जखमा बऱ्या करतात, स्वतःची छाटणी करतात, फळे व बियांचा किंवा काही प्रजोत्पादक (नवीन वनस्पती निर्माण करणाऱ्या) भागांचा प्रसार करतात, तसेच साली व पाने यांतून टाकाऊ पदार्थांचे विसर्जन करतात.

पहा : हॉर्मोने; ऊतके, वनस्पतींतील.

संदर्भ : 1. Brooke, A. J. *The Living Plant,* Chicago, 1964. 2. Eames, A. J.; MacDaniels, L. H. *An Introduction to Plant Anatomy,* Tokyo, 1953.

परांडेकर, शं. आ.

अपातानी : एक भारतीय आदिवासी जमात. अरुणाचलमध्ये सुबनसिरी विभागात समुद्रसपाटीपासून १५२ मी. उंचीवर असलेल्या खोऱ्यात ह्या जमातीचे लोक राहतात. १९६१ च्या जनगणनेनुसार अपातानींची सात खेड्यांत २,५२० घरे होती आणि त्यांत १०,७४५ लोक राहत होते. वांशिक समानता सोडली, तर भाषा व संस्कृतीच्या बाबतींत ते शेजारच्या डफला व मिरी जमातींहून भिन्न आहेत. अपातानी उत्तरेकडून आले असावेत, असे त्यांच्यातील रूढ दंतकथेवरून वाटते.

अपातानी अर्थव्यवस्थेत वनगाईसारख्या मिथान या जनावरास महत्त्व आहे. मिथानांचा उपयोग चलन म्हणून करतात. लग्नात वधूमूल्य म्हणून मिथानच देतात. दंडही मिथानांच्या रूपातच भरावा लागतो. प्रतिष्ठा टिकविण्यासाठी व वाढविण्यासाठी समारंभात मिथानांचा बळीही दिला जातो. अपातानी तांदुळाची निर्यात करतात व मिथानांची आणि डुकरांची आयात करतात. काही वर्षांपूर्वी त्यांचा आसामपेक्षा तिबेटशी जास्त व्यापार असावा. तिबेटी तलवारी, तिबेटी मण्यांच्या माळा व तिबेटी घंटा अपातानी समाजात आढळतात.

अपातानी समाजात ऐक्य टिकवून धरण्याची विशेष प्रवृत्ती दिसून येते. 'मोरोम' व 'म्लोको' या दोन महत्त्वपूर्ण उत्सवांच्या वेळी सात खेड्यांतील लोक परस्परांशी सहकार्य करतात व आपापसांत समारंभपूर्वक देवघेव करतात. खेड्याचा कारभार अनौपचारिक रीत्या 'मुरा' व 'माइट' कुळींचे प्रतिनिधी चालवितात. या पंच-समितीस 'बुलियांग' असे म्हणतात. ह्या समितीचे तीन प्रकार आहेत : (१) अखा बुलियांग—वृद्ध लोक; यांचा सल्ला सर्व महत्त्वाच्या बाबींत घेण्यात येतो. (२) यापा बुलियांग—मध्यवयीन लोक; हे खेड्यातील रोजचा व्यवहार चालवतात, तंटे सोडवतात व अखा बुलियांगशी सल्लामसलत करतात. (३) अंजाग बुलियांग—तरुण लोक; हे दूताचे काम करतात व यापा बुलियांगला मदत करतात.

अपातानी समाजातील कुळींचे 'माइट' व 'मुरा' असे दोन उच्च आणि नीच वर्ग आहेत. काही खेड्यांत मुरा कुळीच्या लोकांचे उद्योग ठरवून दिलेले आहेत. एका खेड्यात मुरा कुळीच्या काही स्त्रिया मातीची भांडी तयार करतात, काही लोहाराचा धंदा करतात. गुलाम व त्यांचे वंशज मुरा कुळीचे सभासद असतात. मुरा कुळीचे लोक कधीही माइट कुळीत सामावून घेता येत नाहीत. मुरा व माइट कुळींचे परस्पर-विवाहसंबंध होत नाहीत.

अपातानी समाजात बीज-कुटुंब-पद्धती सर्वमान्य आहे. घरांची बांधणीही अशा कुटुंबास राहण्याजोगीच असते. विवाह झाल्यावर मुले स्वतंत्र घरात राहू लागतात. नवविवाहितांच्या गृहप्रवेशाच्या वेळी जेवण दिले जाते. त्या वेळी डुक्कर किंवा मिथान बळी देण्यात येतो. विवाहसमयी कोठलेही धार्मिक विधी किंवा शकुन-अपशकुन पाळण्यात येत नाहीत. बहुभार्याविवाह निषिद्ध समजला जात नाही; परंतु असे विवाह फारसे आढळत नाहीत. वधूमूल्य देण्यात येते पण त्याचा आग्रह धरला जात नाही. सख्ख्या आते-मामे भावंडांचे विवाह निषिद्ध समजले जातात. मेहुणी-विवाह व देवर-विवाह या जमातीत मान्य आहेत.

अपातानी कलह टाळण्याकरिता एकमेकांशी 'डापो' (तह) करतात. आर्थिक प्रगतीसाठी शांतीची व स्थैर्याची गरज असते, हे अपातानी पूर्णपणे ओळखून आहेत.

अपातानींची आर्थिक व राजकीय संघटना जरी अरुणाचलातील इतर जमातींपेक्षा वेगळी असली, तरी धार्मिक संघटनेबाबत अबोर, मिरी व डफला या शेजारच्या जमातींशी त्यांचे साम्य आढळते. 'किल्लो' व 'किरू' या अपातानींच्या प्रभावशाली देवता होत. ह्या दोन देवतांचे पतिपत्नीचे नाते असून त्या जमिनीतच राहतात, असा त्यांचा समज आहे. अपातानींच्या सर्वच देवता दंपतिरूपाने असलेल्या दिसतात. 'चांदुन' देवाने पृथ्वी उत्पन्न केली व त्याची पत्नी 'दिदुन' हिने आकाश निर्माण केले, असा त्यांचा समज आहे. अपातानींच्या मते, पूर्वी केवळ पाणी होते, त्यानंतर खडक व हळूहळू जमीन निर्माण झाली. हे कार्य तीन स्त्री व तीन पुरुष देवतांनी मिळून केले. त्यांनीच सूर्य, चंद्र, तारे,

झाडे, पक्षी, प्राणी इ. निर्माण केले व 'हिलो' नावाच्या देवाने मानव निर्माण केला, असे ते मानतात. विशेषतः रोग बरे करण्यास 'हिलो' देवतेची ते उपासना करतात.

अपातानींचे मुख्य सार्वजनिक उत्सव 'मोरोम' व 'म्लोको' हे दोन्ही उत्सव शेतीची कामे सुरू करतानाच साजरे करतात. मोरोम हा मुख्यतः पेरणीचा उत्सव असतो. म्लोको या उत्सवात बळी देण्याचे विधी वेगवेगळ्या कुळी स्वतंत्रपणे करतात. हा उत्सव बागेत करण्यात येतो व किङ्को व किरू या दैविक दंपतीची उपासना करण्यात येते. या वेळी डुक्कर, कोंबडी व कुत्र्याचा बळी देण्यात येतो. हे उत्सव अद्यापही चालू आहेत.

अपातानी शत्रूस मारल्यानंतर त्याचे हात जाळतात व त्याची जीभ आणि डोळे पुरतात. डोळे पुरल्यामुळे मेलेल्या माणसास आपली कत्तल केलेला माणूस दिसत नाही व त्यामुळे त्याला सूड उगवता येत नाही, अशी त्यांची समजूत आहे. या विधीस 'रोपी' म्हणतात. अपातानींच्या मते नैसर्गिक कारणामुळे मरण पावलेल्याचा 'यालो' (आत्मा) 'नेली'मध्ये (मृत्युलोकात) जातो. नेली पृथ्वीच्या खाली असतो, असा त्यांचा समज आहे. 'तालीमोको' (दुसरा मृत्युलोक) आभाळात असतो. ज्या व्यक्ती अनैसर्गिक कारणामुळे मृत्यू पावतात, त्या तालीमोकोत जातात व त्यांच्या आत्म्यांना 'इगी' म्हणतात.

भारत स्वतंत्र झाल्यानंतर अपातानी सुधारणेची वाटचाल करू लागले. विशेषतः चीनशी भारताचे संबंध बिघडल्यानंतर त्या समाजाचा भारतीय सैन्याशी बराच संबंध आला. त्यामुळे त्यांच्या समाजात बरेच परिवर्तन झालेले दिसून येते. लोकांची आर्थिक परिस्थिती सुधारली. गुलामगिरी नष्ट झाली. खेड्यांतून दुकाने व चहागृहे उघडली. बऱ्याच अपातानींना सरकारी नोकऱ्याही मिळाल्या. अपातानींच्या विभागात हवाईतळही बांधला गेला. शिक्षणाची सोय करण्यात आली. (चित्रपत्र ७६)

संदर्भ : Furer-Haimendorf, Christoph von, *The Apa Tanis and Their Neighbours*, London, 1962. मुटाटकर, रामचंद्र

अपायिता : दहा दिवसांपेक्षा अधिक अवधीनंतर तोच बाह्य पदार्थ दुसऱ्या वेळी शरीरात टोचला असताना एखाद्या वेळी जी ⇨ *अवसादासारखी* (शॉकसारखी) तीव्र अवस्था उत्पन्न होते, तिला 'अपायिता' असे म्हणतात.

अंडी किंवा मासे खाल्ल्याने काही व्यक्तींच्या अंगावर गांधी उठतात. शरीरात आलेल्या बाह्य प्रथिनपदार्थांच्या बाबतीत प्रथम एकदा त्या पदार्थाशी संयोग येऊन गेल्यानंतर दुसऱ्या वेळी त्याच पदार्थाबाबतची नेहमीची प्राकृत प्रक्रिया न होता एक प्रकारे हळवेपणाची अथवा अधिहृषतेची (ॲलर्जीची) स्थिती निर्माण होते. त्यामुळे सामान्य प्राकृत निरोगी व्यक्तीपेक्षा त्या व्यक्तीमध्ये वेगळा परिणाम दिसून येतो. असा परिणाम होण्याचे कारण म्हणजे काही पदार्थांत असलेले हृष्यजन (ॲलर्जी निर्माण करणारे पदार्थ) हे होत. ह्या हृष्यजनांना विशिष्ट प्रतिरोध करू शकणारी ⇨ *प्रतिपिंडे* शरीरात तयार होतात.

आपल्या आहारातील प्रथिने ही अनेक ⇨ *ॲमिनो अम्लांची* बनलेली असतात. स्थूल प्रथिनांचे पचनतंत्रात ॲमिनो अम्लांत विभंजन (विभागले जाणे) केले जाते; ती पुन्हा सांधली जाऊन शरीरातील प्रथिने बनविली जातात. खुद्द ॲमिनो अम्ले शरीरात टोचली असता काही अपाय होत नाही. परंतु अंड्याचा बलक किंवा रक्तरसात आढळणारी प्रथिने टोचली तर मृत्यूही ओढवू शकतो, एवढी तीव्र प्रतिक्रिया होते. सर्व प्रथिनांना निरनिराळ्या जातींतील प्राण्यांत, एवढेच नव्हे तर एकाच प्राण्याच्या शरीरातील वेगवेगळ्या ऊतकांतही (समान रचना व कार्य असलेल्या सूक्ष्म घटकांच्या म्हणजे कोशिकांच्या समूहांतही), तद्विशिष्टत्व असते. वर सांगितलेल्या हृष्यजनांप्रमाणेच प्रत्येक बाह्य प्रथिन हे ⇨ *प्रतिजन* असते. त्याचा शरीराशी प्रथम संयोग आला की, शरीर त्याविरुद्ध प्रतिपिंड निर्माण करते. प्रतिजनांपासून शरीराचे रक्षण करणे हे या प्रतिपिंडांचे कार्य असते. हे प्रतिपिंड रक्तात जाऊन काही ऊतकांत साठून राहतात.

प्रथम संयोगामुळे शरीरात काही प्रतिपिंडे निर्माण झाल्यानंतर दहा दिवसांपेक्षा अधिक काळ लोटल्यावर पुनः त्याच बाह्य प्रथिनाचा शरीरातील ऊतकाशी संबंध आला तर त्या बाह्य प्रथिनापासून शरीराचे संरक्षण करण्याची पात्रता नष्ट झालेली असते. त्यामुळे या नव्या बाह्य प्रथिनांच्या पुनःसंयोगाने अनेक इंद्रियांची प्राकृत कर्मे एकदम बिघडून अवसादासारखी लक्षणे उद्भवून अनेक वेळा मृत्यूही ओढवतो.

या घटनेचे कारण असे की, प्रथम संयोगानंतरच्या काळात प्रतिजनाविषयी तद्विशिष्ट हळवेपणा निर्माण झालेला असतो; त्याला तीव्रग्राहिता म्हणतात. या तीव्रग्राहितेमुळे प्रतिजन-प्रथिनाशी शरीरातील ऊतकांचा पुनःसंयोग झाला की, अत्यंत शीघ्र गतीने दुर्घटनांना प्रारंभ होतो. या दुर्घटनांचा आविष्कार निरनिराळ्या प्राण्यांच्या जातींमध्ये भिन्न असतो. गिनीपिगमध्ये श्वास कोंडला जातो. कुत्रा व ससा ह्या प्राण्यांत रक्तदाब एकदम खूप कमी होतो. सशांमध्ये फुप्फुसरोहिण्यांचे आकुंचन होते, तर कुत्र्यांमध्ये आंत्रमहानीलेचे आकुंचन होते. प्रतिजन–प्रतिपिंड-संयोग ज्या इंद्रियात होतो त्यावर हे अवलंबून असते. या संयोगातून 'हिस्टामीन' नावाचे एक ॲमिनो अम्ल निर्माण होते व त्याचा लगेच शेजारच्या इंद्रियावर परिणाम होतो. तीव्रग्राही प्राण्यांच्या ऊतकांत प्रतिजन-संयोगाने तसेच अपायिता-अवसाद झालेल्या प्राण्यांच्या रक्तात व लसीकेत (रक्तद्रव्यासारखी संघटना असलेला रंगहीन द्रवपदार्थ,→ लसीका तंत्र) हिस्टामिनाचा स्राव होतो, हे दाखविता येते. मनुष्यात होणारा अपायिता-अवसादही हिस्टामिनाच्या स्रावामुळे होतो. बाह्य प्रथिनाच्या पहिल्या संयोगानंतर प्रतिपिंडे ऊतककोशिकांमध्ये असतात. दुसऱ्या संयोगानंतर प्रतिजन–प्रतिपिंड प्रतिक्रिया कोशिका-शरीरातच होऊन हिस्टामीन स्रवले जाते व त्याचाच परिणाम म्हणून अवसाद होतो. या अवस्थेत हिस्टामीन-विरोधी द्रव्यांचा उपयोग होतो. हेपारीन (यकृतद्रव्य) व इतर काही पदार्थांचाही त्यामध्ये भाग असावा.

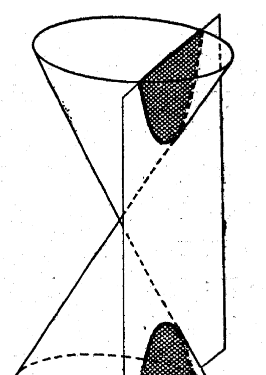
कालावधीनंतर येणाऱ्या अवसादाचा हिस्टामिनाशी काही संबंध नसावा, असे दिसून आले आहे.

तीव्रग्राही प्राण्यांना योग्य प्रक्रिया करून फिरून प्राकृतावस्थेत आणता येते. या प्रक्रियेला 'तीव्रग्राहिता-नाशन' असे म्हणतात.

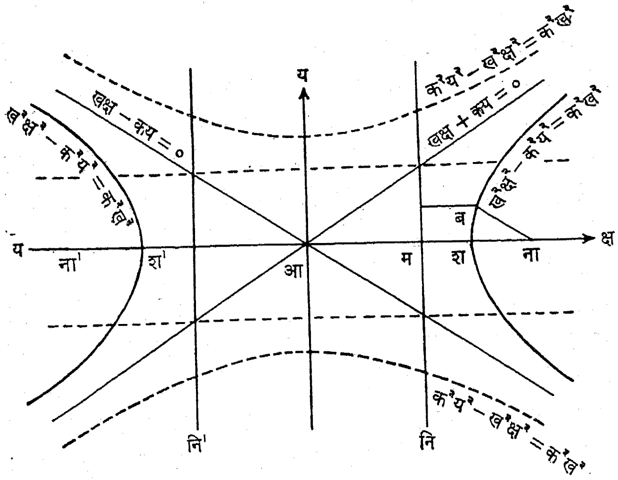
पहा : ॲलर्जी.

आपटे, ना. रा.

अपास्त : हा शांकव कुलातील एक वक्र होय [→ शंकुच्छेद]. वृत्तशंकूच्या (वर्तुळाकृती पाया असलेल्या शंकूच्या) दोन्ही शाखांना छेदील अशा प्रतलाने (पातळीने) छेद घेतल्यास जो छेदवक्र मिळतो तो अपास्त होय. अपास्ताला विभक्त अशा दोन शाखा असतात. तसेच हा वक्र अनावृत (उघडा) आणि अनंतगामी आहे हे यावरून लक्षात येते. शांकव कुलातील सर्व वक्रांच्या बाबतीत वक्रावरील प्रत्येक बिंदूचे एका स्थिर बिंदूपासूनचे (या बिंदूला 'नाभी' म्हणतात) अंतर व एका स्थिर रेषेपासूनचे (या रेषेला 'नियतरेषा' म्हणतात) अंतर यांचे गुणोत्तर कायम (स्थिर) असते. या गुणोत्तराला 'विकेंद्रता' (इ) म्हणतात. अपास्ताच्या बाबतीत विकेंद्रतेचे मूल्य एकाहून अधिक (इ > १) असते. यावरून त्याचे बैजिक द्विघाती समीकरण काढता येते.


आ. १. वृत्तशंकूच्या छेदाने तयार झालेला अपास्त वक्र.

संदर्भ-अक्षांची योग्य निवड केल्यास पुढे दिल्याप्रमाणे अपास्ताचे समीकरण प्रमाणित स्वरूपात काढता येते.



आ. २. **अपास्त आणि नियतरेषा.**

समजा, **ना** हा स्थिर नाभिबिंदू आणि **नि** ही स्थिर नियतरेषा दिलेली आहे. **नाम** हा नियतरेषेवर लंब टाकला. **नाम** ला **इ : १** या गुणोत्तरात **श, श'** या बिंदूंत हरात्मकरीत्या विभागले (म्हणजे **श** या अंतर्गत बिंदूने होणाऱ्या भागांचे गुणोत्तर **नाश : शम** आणि **श'** या बाह्य बिंदूने होणाऱ्या भागांचे गुणोत्तर **नाश' : श'म** सारखेच म्हणजे **इ : १** येईल असे विभागणे), **शश'** चा मध्यबिंदू **आ** हा आदिबिंदू आणि **आना** हा **क्ष**-अक्ष समजून **य**-अक्ष काढला. **शश' = २ क** समजले तर **श** आणि **श'** यांचे सहनिर्देशक (स्थानदर्शक संख्या) अनुक्रमे **(क, ०)** आणि **(–क, ०)** असे होतील. जर **मश** ची लांबी **ग** मानली तर **शना** ची लांबी **इ·ग** होईल कारण **शना : शम = इ : १** आहे. आता हरात्मक विभाजनाच्या गुणधर्मांचा उपयोग करून $आश^2 = आम \cdot आना$ असे लिहिता येते. म्हणजेच $क^2 = (क - ग)(क + इग)$. यावरून **आना = क·इ** आणि **आम = क/इ** असे दाखविता येईल. म्हणजेच **ना** चे सहनिर्देशक **(कइ, ०)** असून नियतरेषेचे समीकरण **क्ष = क/इ** असे लिहिता येईल.

आता **ब (क्ष, य)** हा जर अपास्तावरील कोणताही बिंदू असला तर त्याचे **ना** पासूनचे अंतर आणि नियतरेषेपासूनचे अंतर यांचे गुणोत्तर **इ : १** इतके पाहिजे. म्हणून $(क्ष - क)^2 + य^2 = इ^2\left(क्ष - \frac{क}{इ}\right)^2$ असले पाहिजे. म्हणून हे सोडवून आणि $क^2(इ^2 - १)$ याकरिता $ख^2$ घालून अपास्ताचे प्रमाणित समीकरण $\frac{क्ष^2}{क^2} - \frac{य^2}{ख^2} = १$ किंवा $ख^2 क्ष^2 - क^2 य^2 = क^2 ख^2$ मिळते.

जर **(क्ष, य)** हा बिंदू अपास्तावर असेल म्हणजेच वरील समीकरणाची पूर्तता करीत असेल तर **(क्ष, –य)**, **(–क्ष, य)** आणि **(–क्ष, –य)** हेही बिंदू अपास्तावर असले पाहिजेत. यावरून असे दिसून येईल की अपास्त हा वक्र **क्ष**- आणि **य**-अक्षांभोवती सममित (प्रमाणबद्ध) आहे. **क्ष**- आणि **य**-अक्षांस अनुक्रमे जात्यछेदक आणि संयुग्म अक्ष असे म्हणतात. अपास्ताचे दोन बिंदू (हे अपास्ताच्या एकाच शाखेवर किंवा भिन्न शाखांवर असतील) जोडणाऱ्या रेषेस अपास्ताची जीवा म्हणतात. **आ** मधून जाणाऱ्या प्रत्येक जीवेचा **आ** हा मध्यबिंदू असतो. **आ** ला अपास्ताचा केंद्रबिंदू म्हणतात. अपास्ताच्या सममिततेवरून नाभी **ना (कइ, ०)** आणि नियतरेषा **क्ष = क/इ** यांच्याप्रमाणेच **ना' (–कइ, ०)** आणि **क्ष = –क/इ** अनुक्रमे नाभी आणि नियतरेषा घेऊनही हाच अपास्त मिळतो. म्हणजेच अपास्ताला दोन नाभी आणि दोन नियतरेषा असतात.

ब हा अपास्तावरील कोणताही एक बिंदू असेल तर **नाब** आणि **ना'ब** यांच्या लांबीतील फरक स्थिर (**= २ क**) असतो असे सिद्ध करता येते. या गुणधर्माचा उपयोग करून अपास्ताची पुढील पर्यायी व्याख्या देणे शक्य आहे. जेव्हा एखादा बिंदू अशा तऱ्हेने फिरत असेल की, दोन स्थिर बिंदूंपासूनच्या त्याच्या अंतरांमधील फरक स्थिरांक आहे तेव्हा त्याचा बिंदुपथ हा अपास्त होय.

कोणत्याही बिंदूपासून अपास्ताला दोन स्पर्शिका (स्पर्शरेषा) काढता येतात. तसेच कोणत्याही बिंदूपासून अपास्ताला प्रलंब (लंबरूप) असतील अशा चार रेषा काढता येतात.

अपास्ताच्या अनंतस्थ बिंदूशी स्पर्शिका काढल्यास तिला अनंतस्पर्शिका म्हणतात. तिचे समीकरण पुढीलप्रमाणे मांडता येते. समजा, **य = उक्ष + घ** ही एक रेषा आहे. तिचे $ख^2क्ष^2 - क^2य^2 = क^2ख^2$ या अपास्ताशी छेदनबिंदू काढण्याकरिता ही दोन्ही समीकरणे सोडवावी लागतील. यातून **य** चा निरास केला असता $ख^2क्ष^2 - क^2(उक्ष + घ)^2 = क^2ख^2$ असे समीकरण मिळते. याची बीजे $क्ष_1$ व $क्ष_2$ असल्यास ती छेदनबिंदूंचे **क्ष** सहनिर्देशक दर्शवतील. जर वरील रेषा अनंतस्पर्शिका असेल तर $क्ष_1 = क्ष_2 = \infty$ असले पाहिजे. म्हणजे जर $क्ष' = \frac{१}{क्ष}$ असा आदेश योजिला तर समीकरणाची दोन्ही बीजे शून्य असावी. म्हणजेच $क^2(ख^2 + घ^2)क्ष'^2 + २क^2उघक्ष' + (क^2उ^2 - ख^2) = ०$ याची बीजे शून्य असावी. असे होण्यास $क^2उघ = ०$ आणि $क^2उ^2 = ख^2$ असले पाहिजे. म्हणजेच $उ = \pm\frac{ख}{क}$ आणि $घ = ०$ असले पाहिजे. यावरून $य = \pm\frac{ख}{क} \cdot क्ष$ या अपास्ताच्या दोन अनंतस्पर्शिका होत हे सिद्ध होते.

जर **क = ख** असेल तर अनंतस्पर्शिका **य = क्ष** आणि **य = –क्ष** ह्या परस्परांस लंब होतील आणि अपास्त $क्ष^2 - य^2 = क^2$ होईल. अशा अपास्तास जात्य अपास्त म्हणतात. या ठिकाणी अनंतस्पर्शिका जर संदर्भ-अक्ष म्हणून वापरल्या तर अपास्ताचे समीकरण $क्ष \cdot य = स^2$ (**स** स्थिरांक) असे दाखविता येते.

$\frac{य^2}{ख^2} - \frac{क्ष^2}{क^2} = १$ या समीकरणाने दर्शविलेला वक्रही अपास्तच आहे, असे दाखविता येते (पहा : आ. २). या अपास्ताला $\frac{क्ष^2}{क^2} - \frac{य^2}{ख^2} = १$ याचा संयुग्मी अपास्त असे म्हणतात. $य = \pm\frac{ख}{क} \cdot क्ष$ ह्या संयुग्मी अपास्ताच्याही अनंतस्पर्शिका असतात.

वरील विवेचनावरून असेही म्हणता येईल की, केंद्रबिंदू **आ** पासून अपास्ताला स्पर्शिका काढल्यास त्यांचे स्पर्शबिंदू अनंतस्थ असतात. म्हणजे या स्पर्शिका अपास्ताच्या अनंतस्पर्शिकाच असतात. तसेच **आ** ची स्पर्श-जीवा ही अनंतस्थ रेषा असते.

अपास्ताच्या नाभी व त्यांच्या संबंधित नियतरेषा ह्या परस्परांचे ध्रुव आणि ध्रुवीय रेषा असतात [→शंकुच्छेद].

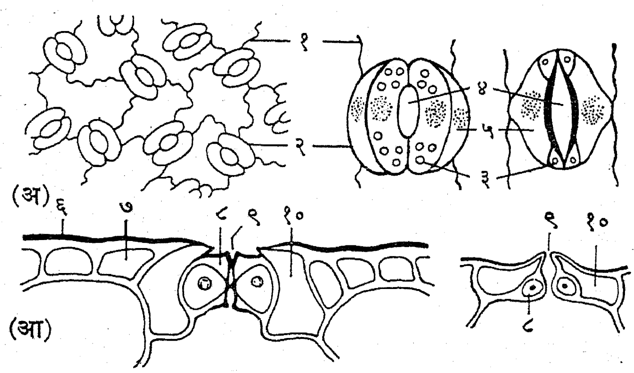
आगाशे, क. म.

अपॉसल : ख्रिस्ती धर्मात येशू ख्रिस्ताच्या बारा प्रमुख शिष्यांना 'अपॉसल' ही संज्ञा लावली जाते. अपॉसल याचा अर्थ धर्मदूत. अपॉसल म्हणजे प्रेषित नव्हे. *नव्या करारा*च्या पाचव्या पुस्तकात मूळ बारांखेरीज पॉलप्रभृती इतर शिष्यांनाही अपॉसल्स संबोधण्यात आले. शेवटी पाचव्या शतकात चर्चचे मुख्याधिकारी बिशप यांनाही अपॉसल म्हणण्यापर्यंत या शब्दाचा अर्थ ताणला गेला. मूळ बारा अपॉसल्सपुरताच तो मर्यादित ठेवण्याचा सध्या प्रयत्न सुरू आहे.

पहा : येशू ख्रिस्त.

आयरन, जे. डब्ल्यू.

अपित्वचा : वाहिनीवंत (द्रवपदार्थ वाहून नेणाऱ्या वाहिन्या असलेल्या) वनस्पतींच्या कोवळ्या म्हणजे प्राथमिक शरीराच्या कोणत्याही भागावरच्या सर्वांत बाहेरच्या कोशिकांच्या (शरीराच्या सूक्ष्म घटकांच्या) थरास ही संज्ञा वापरतात. क्वचित दोन किंवा अधिक थरांची (उदा., वड, रबर, *बिगोनिया,* कण्हेर इत्यादींची पाने) अपित्वचा आढळते; काही वनस्पतींच्या बाबतीत अपित्वचेखालच्या ➪ *मध्यत्वचेचे* बाहेरचे थर अपित्वचेत गणले जातात. पाने, फुले व बहुतेक फळे यांवरची अपित्वचा ह्या अवयवांवर त्यांच्या सर्व जीवनात टिकून राहते; परंतु कित्येक वर्षायू (एक वर्ष जगणाऱ्या), द्विवर्षायू व सर्व बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणाऱ्या) वनस्पतींच्या जून झालेल्या मूळ, खोड व फांद्या यांच्या बाहेरच्या भागांवरील अपित्वचेचा नाश होऊन त्या जागी नवीन गुणधर्माची ➪ *परित्वचा* निर्मिली जाते. अपित्वचा हे ऊतक तंत्र (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या समूहांचा व्यूह) समजले जाण्याचे कारण ऊतकाशिवाय काही



अपित्वचा. (अ) पृष्ठ दृश्य : (१) अपित्वचा, (२) त्वग्रंध्र, (३) रक्षक कोशिका, (४) छिद्र, (५) गौण कोशिका; (आ) आडवा छेद : (६) उपत्वचा, (७) अपित्वचा, (८) रक्षक कोशिका, (९) छिद्र, (१०) गौण कोशिका.

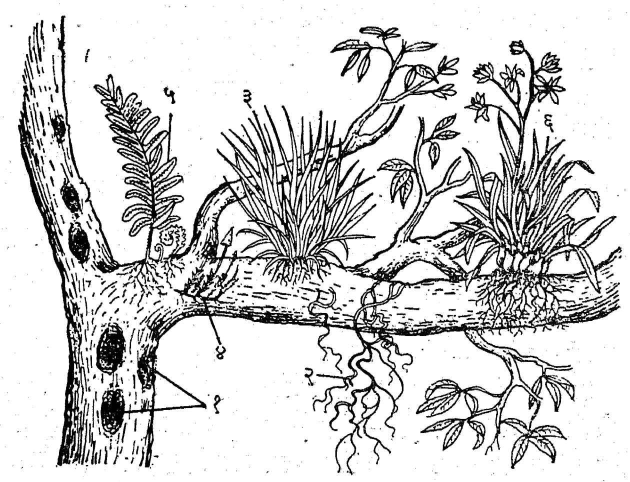
इतर संरचनात्मक वैशिष्ट्ये त्यात आढळतात (पहा : आकृती). कोशिका-वरणाची जाडी सर्वत्र सारखी नसते. ➪ *एक्विसीटम* व ➪ *डायाटम* यांच्या कोशिकावरणात सिलिका असते. अपित्वचेच्या कोशिका परस्परांस घट्ट चिकटून असतात. त्यामध्ये रक्षक कोशिकांनी वेढलेली बारीक छिद्रे [→ त्वग्रंध्रे] असतात. अपित्वचेच्या कोशिका उभ्या छेदात सपाट विटेसारख्या दिसतात; तथापि पुष्कळदा त्यांत आकार व संरचना यांचे वैचित्र्य आढळते. ह्या कोशिका जिवंत असून त्यात हरितकणू (हरित-द्रव्ययुक्त जीवद्रव्याचा विशेषित भाग) बहुधा नसतात; क्वचित रंगद्रव्ये, स्फटिक व वर्णकणू (एक किंवा अधिक रंगद्रव्ये असलेला जीवद्रव्याचा विशेषित भाग) आढळतात. कोशिकावरणाच्या बाहेरच्या बाजूस व उभ्या (अरीय) भित्तींवर ➪ *उपत्वचेचा* कमीअधिक जाडीचा थर बहुधा आढळतो. कोशिकांवर कमीअधिक लांबीचे एककोशिक किंवा अनेककोशिक केस कधीकधी आढळतात. मुळांच्या टोकाशी मूलत्राणावरच्या [→ मूळ] भागांवर अपित्वचेपासून निघालेले अनेक एककोशिक सूक्ष्म केस (मूलरोम) असतात. अपित्वचेचे कार्य मुख्यतः संरक्षणाचे असते; त्याशिवाय इतर किरकोळ कार्येही (अन्नोत्पादन, जलसंचय, स्रवण, शोषण, संवेदना इ.) असतात. काही ऑर्किडांच्या वायवी मुळांवर जलशोषक व अनेक थरांची अपित्वचा (व्हेलॅमेन) असते.

पहा : ऑर्किडेसी; ऊतके, वनस्पतींतील; कोशिका; विभज्या; शारीर, वनस्पतींचे.

परांडेकर, शं. आ.

अपिवनस्पति : (लॅ. *एपिफाइट्स*). स्वसामर्थ्यावर पूर्णपणे न वाढता दुसऱ्या आधारभूत वनस्पतीवर (क्वचित निर्जीव वस्तूंवर) वाढणाऱ्या पण आपले अन्न–पाणी आश्रय-वनस्पतीच्या शरीरातून न घेता किंवा मुळांच्या द्वारे जमिनीतून न शोषता स्वतंत्रपणे ते मिळवून जीवनक्रम चालविणाऱ्या वनस्पतीस हे नाव दिले जाते. आपले अन्न व पाणी अंशतः किंवा पूर्णतः दुसऱ्या सजीवांपासून घेऊन त्याला थोडाफार अपाय करणाऱ्या काही जीवोपजीवी वनस्पती आहेत, तसेच काही वेली [→ महालता] अंशतः इतर वनस्पतींवर आपले ओझे टाकून पण मुळांच्या द्वारे जमिनीतून अंशतः पोषण घेतात, त्याहून अपिवनस्पती भिन्न आहेत. परिस्थितिविज्ञानाच्या (सजीव व त्यांच्या भोवतालची परिस्थिती यांच्या संबंधाचा अभ्यास करणाऱ्या विज्ञानाच्या) दृष्टीने या वनस्पती व आश्रय यांचे हे ➪ *सहजीवन* असावे याबद्दल एकमत नाही. अपिवनस्पती व त्यांची आश्रय-वनस्पती यांचे संबंध ध्यानी घेऊन पुढील चार मुख्य प्रकार ओळखले जातात :

(१) **खऱ्या अपिवनस्पती :** विषुववृत्तीय दमट जंगलात यांचे भिन्न प्रकार व जाती आढळतात. कडक हिवाळा किंवा उन्हाळा असलेल्या प्रदेशात यांचे प्रमाण फार कमी; आश्रय-वनस्पतीच्या टोकाशी, मध्यभागी किंवा खालच्या भागावर आढळणाऱ्या अपिवनस्पतींची संख्या व जाती भिन्न असतात, आडव्या फांद्यांवर त्या अधिक आढळतात, तसेच दमट हवेत निर्जीव वस्तूंचा आधारही काहींना पुरतो. आमरे [→ ऑर्किडेसी] व अननसाच्या कुलातील [→ ब्रोमेलिएसी] बहुतेक जाती, ➪ *शैवले,* ➪ *शेवाळी*, दगडफुले [→ शैवाक], ➪ *नेचे,* ➪ *गवते* इत्यादींपैकी काही जाती या गटात येतात. यांच्या बीजांचे व बीजुकांचे (वनस्पतींच्या एका लाक्षणिक प्रजोत्पादक भागांचे) विकिरण (प्रसार होणे) वारा व पक्ष्यांच्या द्वारे होऊन आश्रय-वनस्पतींच्या पृष्ठावरील खाचांत साचलेल्या धुळीच्या कणांत व कुजकट पदार्थांत त्यांचे अंकुरण (रुजणे) होते. अपिवनस्पतींची काही लहान मुळे किंवा मूलकल्प व मूलब्रुव हे मुळासारखे अवयव त्यांना आश्रयीस चिकटवून ठेवण्याचे काम करतात. तसेच त्यांच्या खाचांतून साचलेल्या मातीतून लवणे व पाणी शोषून घेतात. याशिवाय काही अपिवनस्पतींची लोंबती मुळे त्यांच्या पृष्ठभागावरच्या जलशोषी त्वचेच्या साहाय्याने वातावरणातून पाणी शोषून घेतात व त्यात असलेल्या हरितद्रव्याच्या साहाय्याने ➪ *प्रकाश-संश्लेषण* होऊन अन्ननिर्मिती करतात. काही अपिवनस्पतींना वातावरणातून पाणी शोषणारे फक्त केस



अपिवनस्पती. (१) शैवाक, (२) *टिलँड्सिया,* (३) अननस-कुलातील जाती, (४) शेवाळे, (५) नेचा, (६) ऑर्किड.

असतात. अननसाच्या कुलातील 'स्पॅनिश मॉस' ही अपिवनस्पती बहुधा ओक वृक्षावरून लोंबकळताना आढळते; हिला मुळे नसतात पण लांब कांड्यांचा व भरपूर फांद्यांचा बारीक अक्ष (खोड) असून त्यावर खवल्यां-सारखे लहान केस असतात व तेच वातावरणातून पाणी शोषून घेतात; अक्षाच्या अनेक फांद्या खाली लोंबतात; ही कधी तारायंत्राच्या तारेवरही गुंडाळून वाढते. याच कुलातील इतर काही अपिवनस्पतींना पाणी जमा करणे व नंतर ते शोषणे यांकरिता खास जलकलश असतात. सारांश,

या अपिवनस्पतींचा पाणीपुरवठा परस्पर हवेतून होतो; मात्र तो बेताचाच असल्याने काहींमध्ये (उदा., ऑर्किडे व काही नेचे) त्याचा कायम संचय मांसल पाने अथवा ग्रंथिल खोडांत केला जातो; शिवाय त्यात श्लेष्मल (बुळबुळीत) द्रव्य व बाहेरच्या बाजूस ➪ *उपत्वचा* अथवा मेणासारख्या पदार्थाचा लेप असल्याने पाणी बाष्पीभवनापासून सुरक्षित राहते. यासारख्या अनुयोजनेमुळे (व्यवस्थेमुळे) या वनस्पती ➪ *मरुवनस्पती* ठरतात. काही अपिवनस्पती विशिष्ट आश्रयावरच वाढतात; उदा., *पॉलिपोडियम पॉलिपोडिऑइडस* ही फक्त एल्मवर किंवा *क्वर्कस स्टेल्लाटावर* वाढते.

(२) **अर्ध-अपिवनस्पती :** यांचे बीज आश्रयावर प्रथम रुजून काही काळ ती वनस्पती तेथे वाढते परंतु पुढे तिची मुळे खाली वाढून जमिनीत शिरतात व ती वनस्पती स्वतंत्र होते; उदा., वड, अंजीर.

(३) **अपिवनस्पतिब्रुव :** गवते, नेचे, शेवाळी व *कॅन्स्कोरा*च्या काही जाती यांना अपिवनस्पतींची खास लक्षणे नसताना अनेकदा दुसऱ्या मोठ्या वृक्षाच्या फांद्यांवर वाढलेली आढळतात, परंतु त्या जमिनीवर इतरत्रही आढळत असल्याने खऱ्या अपिवनस्पती नव्हेत.

(४) **अंतर्वनस्पती :** या दुसऱ्या वनस्पतीच्या शरीरातील कोशिकांमधून असणाऱ्या (अंतराकोशिकी) पोकळ्यांमध्ये वाढतात. परंतु या जीवोपजीवी नव्हेत. उदा., *ॲनाबीना* हे शैवल *ॲझोला* या जल-नेचाच्या शरीरात, *नॉस्टॉक* व *ॲनाबीना* ही शैवले ➪ *सायकस*च्या मुळांमध्ये व *नॉस्टॉक* हे शैवल ➪ *ॲंथोसिरॉस* या शेवाळीत, इत्यादी.

इतर विशेष उल्लेखनीय अपिवनस्पती : *फ्युनेरिया* [→ शेवाळी], *ट्रेंटेपोलिया* व *प्ल्यूरोकॉकस* ही शैवले ओल्या जागेत सापडतात; पाण्यातील खेकड्यांवर वाढणारे शैवल, पाण्यातील *स्पायरोगायरा*वरचे *युलोथ्रिक्स* शैवल, नेचांपैकी *प्लीओपेल्टिस*च्या दोन जाती, *चेलँथस*, *ॲडिॲंटम* ह्या नेचांच्या काही जाती, बाशिंग नेचा, खडकावरची दगडफुले (शैवाक) इ. वर सांगितल्याप्रमाणे अपिवनस्पतींना पाणी मिळवणे, संचय करणे वगैरेंबाबत अनुयोजना असाव्या लागतात. दुसऱ्या वनस्पतींवर वाढल्याने त्यांना निसर्गात काही फायदे निश्चित मिळत असावेत. जमिनीवर वाढण्यात जागेसाठी करावी लागणारी स्पर्धा अन्य वनस्पतींवर (किंवा वनस्पतींत) राहण्यात नसते; तसेच जमिनीवरच्या प्राण्यांपासून संरक्षण मिळते; उंचीने कमी असूनही तेथे सूर्यप्रकाश भरपूर उपलब्ध होतो. (चित्रपत्र ५६)

पहा : जीवोपजीवन; परिस्थितिविज्ञान; सहजीवन.

संदर्भ : 1. McDougal, W. B. *Plant Ecology*, Philadelphia, 1949.
2. Mitra, G. N. *Systematic Botany and Ecology*, Calcutta, 1964.

मुजुमदार, शां. ब.

अपील : खालच्या न्यायालयाच्या निकालाविरुद्ध योग्य अशा वरच्या न्यायालयाकडे केलेला अर्ज. पुनरीक्षण, न्यायलेख वा निर्देश यांच्या योगानेही प्रकरण योग्य त्या वरच्या न्यायालयाकडे नेता येते. अपील व हे तिन्ही प्रकार यांत पुष्कळच फरक आहे. पुनरीक्षण हे उच्च न्यायालयाच्या स्वेच्छानिर्णयावर अवलंबून असते. अधिकारितेच्या प्रश्नावर प्रामुख्याने त्यात विचार होतो. अपिलात सामान्यतः कायदा व तथ्य दोन्ही विचारात घेतली जातात. न्यायलेख फक्त उच्च व सर्वोच्च न्यायालयांतच होऊ शकतात, तर अपील उच्च व सर्वोच्च न्यायालयांबरोबरच अपिलाची अधिकारिता असणाऱ्या इतर न्यायालयांतही होऊ शकते. निर्देश फक्त खालचा न्यायाधीश स्वतः उच्च न्यायालयाकडे करू शकतो. निर्णयाच्या तपासणीचा आणखी एक प्रकार आहे. त्यास 'पुनर्विलोकन' म्हणतात. पुनर्विलोकन निर्णय देणारा न्यायाधीश करतो.

पुनर्न्याय, म्हणजे दिलेल्या निर्णयाचे परीक्षण करण्याची व्यवस्था. ही फार पुरातन काळापासून चालत आली आहे. 'स्मृती'तही याबद्दल मीमांसा केली आहे. कोणावरही कायद्याच्या सदोष विश्लेषणामुळे, दुर्लक्षामुळे, पक्षपातामुळे किंवा इतर कारणामुळे अन्याय झाला असेल, तर त्याचा शक्यतो निराळ्या वातावरणात व निराळ्या व्यक्तीकडून विचार होऊन तो अन्याय दूर व्हावा, ही अपिलामागची भूमिका आहे.

मोगलकालीन भारतात, 'सदर दिवाणी अदालत'मध्ये दिवाणी अपील, तर 'निजाम-ए-आदालत'मध्ये फौजदारी अपील होत असे. १८५७ नंतर, ज्या वेळी ब्रिटिश सरकारने ईस्ट इंडिया कंपनीकडून स्वतःकडे भारताचा राज्यकारभार घेतला, त्या वेळी ही दोन न्यायालये बंद करण्यात आली व कलकत्ता, मुंबई व मद्रास येथे उच्च न्यायालये स्थापन करून त्यांना ते अधिकार देण्यात आले.

दिवाणी व्यवहार संहितेच्या कलम ९६ प्रमाणे, न्यायालय-शुल्क-अधिनियम व वादमूल्य-निर्धारण-अधिनियमानुसार, अधिकारिता असलेल्या योग्य त्या अपील-न्यायालयाकडे पहिले अपील होऊ शकते. पहिल्या अपिलात तथ्य व कायद्यासंबंधी सर्व प्रकारे विचार होऊ शकतो. दुसरे अपील दिवाणी व्यवहार-संहितेच्या १०० व्या कलमानुसार केवळ कायद्याच्या प्रश्नावर होऊ शकते.

कायद्यात तरतूद असल्याशिवाय अपील होऊ शकत नाही. फौजदारी अपील केव्हा होऊ शकते यासंबंधी व इतर आनुषंगिक बाबींसंबंधी १९७३ च्या फौजदारी व्यवहार संहितेच्या कलम ३७२ ते ३९४ मध्ये ऊहापोह करण्यात आला आहे. काही किरकोळ गुन्ह्यांच्या काही किरकोळ शिक्षांवर त्याचप्रमाणे आरोपींच्या कबुलीजबाबावर दिलेल्या शिक्षेवर साधारणतः अपील होऊ शकत नाही.

अपिलासंबंधी १९७३ च्या सुधारित फौजदारी व्यवहार संहितेत असलेल्या काही बाबी उल्लेखनीय आहेत : नवीन संहितेप्रमाणे उच्च न्यायालयाबरोबर इतर अपील न्यायालयांसही शिक्षा वाढविण्याचे अधिकार दिलेले आहेत. राजद्रोहाबद्दल दंडाधिकाऱ्याने दिलेल्या शिक्षेविरुद्धचे जुन्या ४०८ कलमाचे दुसरे परंतुक नवीन संहितेत नाही. त्यायोगे सत्र न्यायालयाकडे अपील करणे संबंधितांना सोयीचे होणार आहे. उच्च न्यायालयाव्यतिरिक्त इतर न्यायालयांना संक्षिप्त न्याय चौकशीने एखादे अपील निकालात काढण्यापूर्वी कारणे नोंदविणे नवीन संहितेने आवश्यक केले आहे. नवीन संहितेच्या कलम ३८५ प्रमाणे खाजगी तक्रार करणाऱ्याला अपिलाच्या कार्यवाहीत उपस्थित राहण्याचा अधिकार आहे. अतिरिक्त पुराव्याच्या वेळी आरोपीच्या किंवा त्याच्या वकिलाच्या उपस्थितीसंबंधीचे न्यायालयाचे स्वेच्छाधिकार नवीन संहितेने रद्द करून त्यांना अशा वेळी उपस्थित राहण्याचा अधिकार दिलेला आहे. जुन्या संहितेतील कलम ४२९ मधील 'केस' शब्द काढून त्याऐवजी नव्या ३९२ कलमात 'अपील' शब्द घालण्यात आला आहे. त्यामुळे 'केस' संज्ञेविषयक न्यायिक मतभेदाचा प्रश्न यापुढे टळू शकेल.

भारतीय संविधानाच्या १३२ ते १३६ अनुच्छेदान्वये उच्च न्यायालयाच्या निर्णयाविरुद्ध सर्वोच्च न्यायालयाकडे अपील होऊ शकते. त्याचप्रमाणे दिवाणी व्यवहार संहितेच्या कलम १०९ व ११० प्रमाणे कोणत्याही उच्च न्यायालयाच्या किंवा अंतिम अधिकारिता असणाऱ्या इतर न्यायालयाच्या निर्णयाविरुद्ध सर्वोच्च न्यायालयाकडे अपील होऊ शकते.

अपिलाचा हक्क हा कायद्याने व्यक्तीस दिलेला प्रक्रियात्मक हक्क नसून मौलिक हक्क आहे. त्यामुळे एकदा प्राप्त झालेल्या अपिलाच्या अधिकारास नंतर अस्तित्वात आलेल्या अधिनियमाने सहसा बाधा येत नाही.

दाव्यात सहभागी असणाऱ्या पक्षास तर अपील करण्याचा अधिकार आहेच, पण दाव्यात सहभागी नसणाऱ्या व्यक्तीच्या हितसंबंधावर निकालाच्या योगाने परिणाम होणार असेल, तर तिलाही न्यायालयाच्या परवानगीने अपील करता येते.

खोडवे, अच्युत

अपृष्ठवंशी : पृष्ठवंश (पाठीचा कणा) नसणाऱ्या कोणत्याही प्राण्याला 'अपृष्ठवंशी' म्हणतात. अपृष्ठवंशी प्राणी हा प्राणिसृष्टीचा एक नैसर्गिक विभाग नाही. पृष्ठवंश असणाऱ्या प्राण्यांखेरीज एकमेकांपासून भिन्न असणाऱ्या सगळ्या प्राण्यांचा अपृष्ठवंशीसमूहात समावेश होतो.

प्रोटोकॉर्डेटासारख्या काही समूहांतील प्राण्यांमध्ये पृष्ठवंश नसतो, पण पृष्ठवंशी प्राण्यांशी त्यांचे वांशिक संबंध असल्यामुळे या सगळ्यांना ⇨ *कॉर्डेटा* संघात स्थान दिले आहे. अपृष्ठवंशी प्राण्यांच्या संघांचे परस्पर-संबंध मुळीच स्पष्ट नाहीत. अपृष्ठवंशी समूहाची निदान-लक्षणे काहीही नाहीत; कॉर्डेटा संघाच्या लक्षणांचा अभाव हेच यांचे मुख्य लक्षण होय. यांना पृष्ठवंश नसतो, केंद्रीय ⇨ *तंत्रिका तंत्र* असलेच तर ते अधर भागात असते आणि ते पृष्ठीय पोकळ नळीच्या स्वरूपाचे केव्हाही नसते; जलचर प्राण्यांच्या बाबतीत ग्रसनीय क्लोम-दरणे (तोंडात घेतलेले पाणी घशातून कल्ल्यांवाटे बाहेर टाकण्याचे फटीसारखे मार्ग) केव्हाही नसतात.

पहा : प्राणिसृष्टीचे संघ व वर्ग.

कर्वे, ज. नी.

अपोलो : एक प्रमुख ग्रीक देवता. औषधी, संगीत (विशेषतः लायर ह्या तंतुवाद्यावरील), धनुर्विद्या, भविष्यकथन इ. विद्या-कलांचा अपोलो स्वामी आहे. ⇨ *झ्यूस* व लेटो (झ्यूसची प्रेयसी) यांचा तो पुत्र. अपोलो व त्याची बहीण आर्टेमिस (⇨ *डायना* हे तिचे रोमन नाव) ह्या जुळ्या मुलांना लेटोने इजीअन समुद्रातील डिलॉस बेटावर जन्म दिला. तेथे थेमिस ह्या देवतेने बाल अपोलोला देवलोकातील अमृतावर वाढविले.



'अपोलो बेल्व्हेदेअर'चे प्रसिद्ध शिल्प

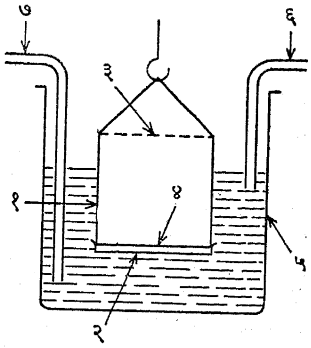
अपोलोचा अद्भुत पराक्रम म्हणजे त्याने पीथन नावाच्या सपक्ष सर्परूपधारी राक्षसास ठार मारून त्याच्यापासून डेल्फाय शहर काबीज केले आणि ते आपल्या पूजेचे केंद्र बनविले. अपोलो, झ्यूस व पाल्लास ह्या देवतांना ग्रीक पुराणकथेतील 'त्रिमूर्ती' म्हणावयास हरकत नाही. व्हॅटिकन येथील वस्तुसंग्रहालयात *अपोलो बेल्व्हेदेअर* या नावाचे जे शिल्प आहे त्यालाच 'पीथियन' असेही म्हटले जाते. त्यात अपोलो पीथन राक्षसाचा वध करीत आहे, असा प्रसंग शिल्पित केलेला आहे. प्रस्तुत शिल्प, मानवी आकृतीचा एक उत्कृष्ट नमुना म्हणून अनेक कला-तज्ञांनी वाखाणले आहे. अपोलोची इतरही अनेक सुंदर शिल्पे कोरलेली आढळतात.

हंबर्ट, जॉ. (इं.); पेठे, मो. व्यं. (म.)

अपोहन : 'अपोहन' याचा अर्थ 'बाहेर घालविणे', 'वेगळा करणे' असा आहे. 'अपोहन' ही संज्ञा, विद्रावावस्थेत किंवा वायु-अवस्थेत असलेल्या मिश्रणातील घटक अर्धपारगम्य-पटलाचा (विशिष्ट रेणू आरपार जाऊ शकणारा पडदा) उपयोग करून वेगळे करणे, या क्रियेस लावतात. या क्रियेने घटक वेगळे करता येतात याचे कारण प्रत्येक घटकाची विसरणाची—पटलातून पार जाण्याची—गती भिन्न असते हे होय.

अपोहनाचा पहिला प्रयोग टॉमस ग्रॅहॅम यांनी १८६१ साली केला. पुढील वर्णनावरून त्याची कृती व तत्त्व कळून येईल.

आ. १ मध्ये दाखविलेले (१) हे एक काचेचे पोकळ नळकांडे असून त्याचे (२) हे तोंड एका (४) अर्धपारगम्य पटलाने बंद केले आहे. (५) या पात्रात शुद्ध पाणी असून ते (६) या नळीने आत येईल व (७) या नळीने बाहेर पडेल, अशी व्यवस्था केली आहे. नळकांडे पाण्यात तरंगेल अशा तऱ्हेने टांगून ठेवतात व त्यामध्ये मीठ (किंवा तत्सम पदार्थ) आणि सरस (किंवा डिंक) यांचा विद्राव भरतात व उपकरण-संच तसाच काही काळ राहू देतात. पुरेशा कालावधीनंतर नळकांड्यातील विद्राव तपासला, तर असे आढळून येते की, त्यातील मीठ (४) या पटलातून पार जाऊन (५) या पात्रातील पाण्यात मिसळले आहे आणि सरस नळकांड्यात राहिला आहे. यावरून हे सिद्ध होते की, मीठ किंवा त्यासारखे पदार्थ अशा पटलातून सरसापेक्षा जास्त त्वरेने पार जाऊ शकतात. वेगवेगळ्या पदार्थांमध्ये, अशा पटलातून पार जाण्याच्या गतीत जो फरक असतो त्याचा उपयोग अपोहन-क्रियेत करून घेतला जातो.



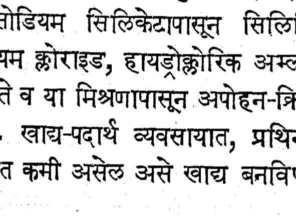
आ. १. **टॉमस ग्रॅहॅम यांचा अपोहनाचा प्रयोग.** (१) काचेचे पोकळ नळकांडे, (२) नळकांड्याचे खालचे तोंड, (३) नळकांड्याचे वरचे तोंड, (४) अर्धपारगम्य पटल, (५) पात्र, (६) पाणी आत येण्याची नळी, (७) पाणी बाहेर जाण्याची नळी.

अर्धपारगम्य पटले अनेक वनस्पती आणि प्राणी यांच्या शरीरांत असतात. याशिवाय ⇨ *कलोडियन* व विशेष प्रकारचे सेलोफेन हे मानवनिर्मित पदार्थही पटले करण्याकरिता उपयोगी पडतात. इष्ट ते गुणधर्म असलेल्या बहुवारिकाचा (अनेक साध्या रेणूंपासून तयार झालेल्या जटिल रेणूंनी युक्त असलेल्या पदार्थाचा, → बहुवारिक) विद्राव काचफलकावर ओतून किंवा तत्सम पद्धतीने अर्धपारगम्य पटले बनविता येतात.

अपोहन-क्रिया मोठ्या प्रमाणावर करता यावी अशी साधनसामग्री उपलब्ध आहे. ती सामान्यतः गाळण-दाबयंत्राच्या धाटणीवर बनविलेली असते.

औद्योगिक क्षेत्रात ही क्रिया कित्येक ठिकाणी वापरण्यात येते. उदा., रेयॉनच्या निर्मितीत दाहक सोडा आणि हेमिसेल्युलोज यांचे मिश्रण असलेला विद्राव मिळतो, त्यापासून अपोहनाने हेमिसेल्युलोजरहित दाहक सोड्याचा विद्राव मिळवितात. सोडियम सिलिकेटापासून सिलिसिक अम्ल निर्माण करताना प्रथम सोडियम क्लोराइड, हायड्रोक्लोरिक अम्ल व ⇨ *कलिल* पदार्थ यांचे मिश्रण मिळते व या मिश्रणापासून अपोहन-क्रियेने शुद्ध सिलिसिक अम्ल मिळवता येते. खाद्य-पदार्थ व्यवसायात, प्रथिनांचे प्रमाण उच्च व लवणांचे प्रमाण कमीत कमी असेल असे खाद्य बनविण्याकरिता, या क्रियेचा उपयोग होतो.

अपोहनाची क्रिया सामान्यतः मंद गतीने होते व त्यामुळे ती पूर्ण होण्यास बराच कालावधी लागतो. तो कमी व्हावा म्हणून विद्युत् प्रवाहाचा उपयोग करून अपोहन-क्रिया जलद घडवून आणली जाते. या प्रकारास विद्युत् अपोहन (इलेक्ट्रोडायालिसिस) असे म्हणतात. या क्रियेचे तत्त्व पुढील वर्णनावरून व आ. २ वरून स्पष्ट होईल. या क्रियेकरिता वापरता येईल असे सर्वांत साधे उपकरण तीन खणांचे असते. यामधील (१) व (२) या खणांची सीमा ऋण विद्युत् भारित आयनांनाच पार जाऊ देईल अशा पटलाची (४) असते; (२) व (३) या खणांची सीमा धन विद्युत्‌भारित आयनांना पार जाऊ देईल अशा पटलाची (५) केलेली असते. (१) व (३) या खणांत विद्युत् अग्रे असून आवश्यकतेप्रमाणे ती धन किंवा ऋण करता येतात. उपकरणात सोडियम क्लोराइडाचा विद्राव



आ. २. **विद्युत् अपोहन.** (१, २, ३) खण, (४) ऋण विद्युत् भारित आयन जाऊ शकणारे पटल, (५) धन विद्युत् भारित आयन जाऊ शकणारे पटल.

भरला आहे व (३) या खणात धनाग्र व (१) या खणात ऋणाग्र आहे असे समजले, तर विद्युत् प्रवाह सुरू केला की (२) या खणातील सोडियम आयन धन भारित असल्यामुळे (१) या खणातील ऋणाग्राकडे व क्लोरीन आयन ऋण भारित असल्यामुळे (३) या खणातील धनाग्राकडे जाऊ पाहतील. परंतु त्यांच्या मार्गात असलेल्या पटलांमुळे त्यांना पार जाता येणार नाही व त्यामुळे (४) या पटलापाशी सोडियम आयन (Na^+) व (५) या पटलाशी क्लोरीन आयन (Cl^-) जमतील. याच वेळी (३) या खणातून सोडियम आयन (५) या पटलातून (२) या खणात जमतील व (४) पटलाशी थबकतील. याच तऱ्हेने (१) या खणातून क्लोरीन आयन (४) पटलातून पार जाऊन (२) या खणात (५) पटलाशी येऊन थांबतील व (२) या खणात आयन-संख्या वाढेल. त्यानंतर धन व ऋण अग्रांची अदलाबदल केली म्हणजे (२) या खणात जमलेले सोडियम व क्लोरीन यांचे आयन अनुक्रमे (१) व (३) यांतील विद्युत् अग्रांकडे त्वरेने जातील व त्यामुळे अपोहन त्वरेने होईल.

विद्युत् अपोहन-क्रिया खाऱ्या पाण्यापासून गोडे पाणी बनविण्याकरिता, लिंबाच्या जातीच्या फळातील रसाची अम्लता कमी करण्याकरिता, सल्फाइट पद्धतीने कागदाचा लगदा बनविण्याच्या धंद्यात, लिग्नोसल्फॉनिक अम्ल इ. उपपदार्थ मिळविण्याकरिता वापरतात. आवश्यकतेनुसार तीन अथवा अधिक खण असलेली उपकरणे त्याकरिता वापरली जातात.

संदर्भ : 1. Mee, A. J. *Physical Chemistry,* London, 1962. 2. Partington, J. R. *General and Inorganic Chemistry,* New York, 1966.

दीक्षित, व. चिं.

अप्पय्य दीक्षित : (१५५४—१६२६). एक संस्कृत ग्रंथकार व महापंडित. मद्रासमधील अडैयपालम येथे तो जन्मला. त्याच्या काला-विषयी वाद असला, तरी वर दिलेला काल सर्वसाधारणतः मान्य केला जातो. तो तमिळ ब्राह्मण होता. अप्पदीक्षित, अप्पयदीक्षित आणि अप्पय्य-दीक्षित अशीही त्याची नावे आढळतात. *चित्रमीमांसा* ह्या त्याच्या ग्रंथातील उल्लेख पाहता, त्याचा पूर्वज वक्षःस्थलाचार्य नामक कोणी होता, असे दिसते. काहींच्या मते आचार्य किंवा आचान् दीक्षित या त्याच्या आजालाच वक्षःस्थलाचार्य असे म्हणत. अप्पय्य दीक्षिताच्या पित्याचे नाव रंगराज असे होते. अप्पय्य दीक्षित हा शैवपंथी होता. तो श्रीकंठाचार्यांच्या शैव विशिष्टाद्वैत मताचा होता; परंतु शांकराद्वैत हे अंतिम होय, विशिष्टाद्वैत-विचार हा केवलाद्वैत मताकडे जाण्याची अलीकडची पायरी, असे त्याचे मत होते. विजयनगरचा पहिला वेंकटपती (१५८६–१६१३) आणि वेल्लोरचा चिन्नबोम्म (१५४९–६६) हे त्याचे आश्रयदाते राजे होत. व्याकरण, मीमांसा, वेदान्त, साहित्यशास्त्र इ. विषयांवर त्याने शंभरापेक्षा अधिक ग्रंथ लिहिले, असे सांगितले जाते. *कुवलयानंद, चित्रमीमांसा* आणि *वृत्तिवार्तिक* (अपूर्ण) हे त्याचे साहित्यशास्त्रावरील तीन ग्रंथ विशेष प्रसिद्ध आहेत. *कुवलयानंद* हा ग्रंथ जयदेवाच्या *चंद्रालोका*वर आधारलेला असून त्यात १२४ अलंकारांची चर्चा आहे. महामहोपाध्याय पां. वा. काणे ह्यांच्या मते ही संख्या ११५ आहे. *चित्रमीमांसे*त ध्वनी, गुणिभूतव्यंग्य आणि चित्र असे काव्याचे विभाग करून काव्यासंबंधीचे शास्त्रीय विवेचन त्याने केले आहे. *वृत्तिवार्तिक* (अपूर्ण) मध्ये शब्दांच्या अभिधा व लक्षणा या शक्तींचे विवेचन आहे, ध्वनीचे नाही. *ब्रह्मसूत्र शांकरभाष्याच्या भामती* टीकेवरील अमलानंदाच्या *कल्पतरू* नामक टीकेवर *परिमल* नामक त्याची टीका प्रसिद्ध आहे. *शिवार्कमणिदीपिका* किंवा *शिवादित्यमणिदीपिका* ही *ब्रह्मसूत्रा*वरील शैव विशिष्टा-द्वैतमताच्या *श्रीकंठभाष्या*वरील टीका होय. *न्यायरक्षामणि* ही *ब्रह्मसूत्रा*वरील त्याची अद्वैतपर टीका. *सिद्धांतलेशसंग्रह* हा त्याचा शांकराद्वैतावरील ग्रंथ. त्याचा *विधिरसायन* हा प्रसिद्ध ग्रंथ पूर्वमीमांसाविषयक आहे. यांशिवाय *शिवतत्त्वविवेक, शिवाद्वैतनिर्णय, नाढनक्षत्रमाला, उपक्रमपराक्रम, मध्वमुखमर्दन* इ. ग्रंथ त्याने लिहिले आहेत. ⇨ *जगन्नाथपंडित* हा अप्पय्य दीक्षिताच्या साहित्यशास्त्रविषयक विचारांचे खंडन करणारा विख्यात ग्रंथकार होय.

संदर्भ : Kane, P. V. *History of Sanskrit Poetics,* Delhi, 1961.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

अप्रतिरूप कला : (ॲब्स्ट्रॅक्ट आर्ट). चित्रविषयाऐवजी म्हणजे त्याच्या वस्तुनिष्ठ स्वरूपाऐवजी रंग, रेषा आणि विविध आकार यांची स्वयंपूर्ण संगती व योजनाबद्ध मांडणी असलेला कलाप्रकार. नैसर्गिक दृश्य किंवा वस्तू यांचे यथातथ्य दर्शन ह्यात नसते. ही मतप्रणाली प्राचीन काळापासूनही माहीत होती. केवळ आलंकारिक वा यातु-आधारित अशा सांकेतिक प्राचीन कलेची उदाहरणे अनेक देशांत आढळतात. धार्मिक प्रतिबंधामुळे इस्लामी कलेत सामान्यतः अप्रतिरूपतेवर भर होता. ⇨ *दृक्प्रत्ययवादा*मध्ये या प्रकाराच्या आधुनिक स्वरूपाचे मूळ आहे. छायाचित्रणामुळे प्रत्यक्ष वस्तू किंवा तिचा आकारिक बारकावा टिपणे सुलभ झाले. त्यामुळे निमिषमात्र अनुभवास येणाऱ्या रंगांच्या व आकारांच्या दर्शनाचे महत्त्व चित्रात व शिल्पात वाढले आणि ⇨ *बिंदुवादा*सारख्या नंतरच्या अनेक चित्रणपद्धतींत प्रत्यक्ष वस्तू व तिचे चित्ररूप यांत फारकत दिसू लागली. ⇨ *घनवादा*पासून अशी फारकत अधिकच स्पष्ट झाली.

प्रत्यक्षावर आधारित परंतु स्वतंत्र रचनेच्या अप्रतिरूप कलेस 'अमूर्त', 'अप्रातिनिधिक', 'अवस्तुनिष्ठ' किंवा 'केवल कला' असे नामपर्याय आले. प्रत्यक्षाची जाणीव व ओळख असणारी घनवादी व तत्सदृश चित्रणपद्धती; केवळ सुघटित भौमितिक आकारांवर आधारलेली प्राथमिक रंगांतील पीतर माँद्रीआन (१८७२–१९४४) व तत्पंथीयांची रचनावादी पद्धती आणि रंगांचा स्वैर व स्वयंचलित वापर असलेली अप्रतिरूप अभिव्यक्तिवादी पद्धती असे ह्या मतप्रणालीचे तीन प्रमुख प्रवाह आहेत.

पहिल्या प्रकारात निसर्ग, मानवाकृती किंवा इतर वस्तू हीच स्फूर्तिस्थाने असतात. सेझानने (१८३९–१९०६) प्रचारात आणलेल्या वस्तुतल-विश्लेषणाच्या क्रांतिकारी तत्त्वानुसार पिकासो (१८८१–१९७३) आणि ब्राक (१८८२–) यांनी १९०९ च्या सुमारास स्थिरवस्तु-चित्रणात अवकाश आणि विविध तलाकार यांचा उपयोग केला. मार्सेल द्यूशांची (१८८७–१९६८) नवकालवादी चित्रे व ग्रीस, लेझे (१८८१–१९५५), दलोने (१८८५–१९४१) आणि दरँ (१८८०–१९५४) ह्यांची चित्रेही याच प्रकारात मोडतात.

दुसऱ्या प्रकारात निसर्गाचे दर्शन अजिबात नसते. चित्रविषय निसर्गाशी कोठल्याही तऱ्हेने संबंधित नसतो. चित्रनिर्मितीसाठी केवळ प्राथमिक रंग, रेषा व भौमितिक आकार यांचीच योजना केलेली असते. विशेषतः पीतर माँद्रीआन आणि थीओ व्हान डूसबर्क (१८८३–१९३१) ह्यांचे नेतृत्व असलेल्या 'द स्टिल' (डॅनिश : de Stijl, १९१७) ह्या डच संप्रदायातील चित्रकारांची चित्रे ह्या प्रकाराची उत्कृष्ट उदाहरणे होत.

तिसऱ्या प्रकारात रंग विखरून किंवा यदृच्छया वापरून रंगसंगती, आकार व पोत निर्माण करण्यावर भर असतो. चित्राविष्कारातील अपारंपरिक मांडणी, बदललेला नवा सौंदर्यविषयक दृष्टिकोन, रंग व आकार ह्यांवरील भर ही ह्या प्रकारामागील सामान्य वैचारिक भूमिका असते. तिची पूर्वपीठिका प्लेटोच्या 'कलावस्तूंचे सौंदर्य सापेक्ष नसून ते सदैव, स्वाभाविक, संपूर्णतया स्वतंत्र असते,'-(फिलेबस) या उक्तीमध्ये दिसते.

ह्या कलाप्रकाराचे प्रमाणभूत मानण्यात आलेले विश्लेषण व प्रगतीची रूपरेषा ॲल्फ्रेड बारने १९३६ मध्येच जगापुढे ठेवली.

कँडीन्स्कीचे (१८६६–१९४४) *काँपोझिशन* (१९१०) व आर्थर डव्ह (१८८०–१९४६) याचे *राइज्ञ ऑफ द फुल-मून* या चित्रांपासून अप्रतिरूप कलेची सुरुवात मानतात. रशियन चित्रकार कझ्यीम्यीर मल्येव्हिचने (१८७८–१९३५) त्याच्याच अधिघनवादी पद्धतीने रंगविलेले व्हाइट ऑन व्हाइट हे चित्र प्रारंभिक अप्रतिरूप प्रकाराचे उदाहरण आहे.

मूर्तिकलेतील अप्रतिरूपण सर्वथा मौलिक आणि कलापूर्ण ठरणे काहीसे कठीण असल्याने, या कलेच्या इतिहासात अप्रतिरूपता क्वचितच आढळते. मात्र प्राचीन ईजिप्तमधील अवशिष्ट असलेल्या शंकु-स्तंभांवरून अप्रतिरूपतेची अभिज्ञता किती जुनी आहे, हे लक्षात येते. सूर्यदेवतेच्या प्रतीकाचे अप्रतिरूप सारदर्शन म्हणजे हे स्तंभ होत. आधुनिक शिल्पकारांनी आदिम शिल्पाकृतींच्या प्रभावाने आपल्या शिल्पांमध्ये काही प्रमाणात अप्रतिरूपता साधण्याचा प्रयत्न केला आहे. अशा शिल्पज्ञांत ब्रांकूश (१८७६–१९५७), द्यूशां-व्हीयाँ (१८७६–१९१८), लॉरांस (१८८५–१९५४), बेलिंग (१८८६–   ), अर्क्यीप्येंको (१८८७–   ), आर्प (१८८७–१९६६), गाब्र (१८९०–   ), लीपशीट्स (१८९१–   ), बेन निकल्सन (१८९४–   ), हेन्री मुर (१८९८–   ), कॉल्डर (१८९८–   ), जाकोमात्ती (१९०१–६६), बार्बारा हेपूवर्थ (१९०३ –   ) इत्यादींचा समावेश होतो. अप्रतिरूपतेचा प्रभाव वास्तुकलेवर व वाणिज्यकलेवरही पडला. जे. जे. पी. आउट (१८९०–   ) आणि रेटफेल्ट (१८८८–१९६४) ह्यांची वास्तुनिर्मिती या प्रकारची आहे. नृत्यकला ही मूलतः नृत्यविषयाच्या अप्रतिरूप म्हणजे सारभूत स्वरूपाचा प्रतीकात्मक आविष्कार करणारी कला असली, तरी एका विशिष्ट 'बॅले'-प्रकारात वेशभूषेच्या साहाय्याने भौमितिक आकृतिबंध साधताना तिची अप्रतिरूपता विशेषत्वाने जाणवते. छायाचित्रण व चित्रपट या क्षेत्रांतही आंशिक अप्रतिरूपणाचे प्रयोग करण्यात आले आहेत. या संदर्भात मॅन रे, मोहॉइनॉज्य, लेझे, रिख्टर (१८८८–   ) इ. कलावंतांचा उल्लेख करता येईल.

पाश्चात्त्य कलेच्या प्रभावाने हा कलाप्रकार भारतात पोहोचला. हुसेन (१९१५–   ), रझा (१९२२–   ), गायतोंडे (१९२४–   ), लक्ष्मण पै (१९२६–   ), शांती दवे (१९३१–   ) वगैरे चित्रकारांनी त्याचा पुरस्कारही केला. (चित्रपत्र २३–२४)

पहा : अभिव्यक्तिवाद.

संदर्भ : Brooks, Leonard, *Painting and Understanding Abstract Art*, New York, 1965.

चांदवडकर, गो. वि.

अप्राचलात्मक पद्धति : एखाद्या समष्टीच्या (म्हणजे माणसे, प्राणी, वस्तू इ. प्रकारच्या अथवा विविध वैज्ञानिक निरीक्षणांच्या कोणत्याही समूहाच्या) एखाद्या गुणधर्माबद्दल (उदा., कर्करोगग्रस्त माणसांचे प्रमाण) माहिती मिळविण्यासाठी त्या समष्टीतून काही जणांचा प्रतिदर्श (नमुना) घेऊन व त्याचे सांख्यिकीय सिद्धांतांच्या आधारे विश्लेषण करून त्या समष्टीसंबंधी अनुमाने काढण्यात येतात. अशी अनुमाने काढण्याच्या विविध पद्धतींपैकी अप्राचलात्मक वा अप्रचलात्मक पद्धती या काही पद्धती आहेत.

बऱ्याचशा सर्वसाधारण सांख्यिकीय कसोट्यांमध्ये समष्टीच्या ज्ञात किंवा गृहीत धरलेल्या वंटन फलनातील [→ वंटन सिद्धांत] प्रचलांच्या (विशिष्ट परिस्थितीत अचल राहणाऱ्या राशींच्या; उदा., सरासरी, माध्य इ.) मूल्यांचे आकलन (अंदाज) करणे किंवा दोन प्रतिदर्श एकाच समष्टीतील आहेत की नाहीत याची कसोटी घेणे, अशा स्वरूपाचे उद्देश असतात. अशा कसोटीच्या पद्धती प्रचलांशी संबंधित असल्यामुळे त्यांना प्रचलात्मक पद्धती म्हणतात. याउलट कित्येक वेळा समष्टीतील वंटनासंबंधी कोणतीही अटकळ करणे शक्य वा उचित नसते किंवा अभ्यासकाला त्यात स्वारस्यही नसते. अशा प्रकारच्या सांख्यिकीय प्रश्नांत प्रचलांना स्थान नसल्यामुळे, त्यांचा ज्या विशिष्ट पद्धतींनी अभ्यास करण्यात येतो त्यांना अप्रचलात्मक किंवा वंटनमुक्त पद्धती म्हणतात. अशा प्रकारच्या पुष्कळशा पद्धतींत समष्टीचे वंटन फलन संतत आहे एवढेच गृहीत धरले जाते. यांपैकी काही पद्धतींचे खाली विवेचन केलेले आहे.

कॉल्मॉगॉरॉव्ह–स्मिर्नॉव्ह कसोट्या : एखाद्या प्रतिदर्शातील निरीक्षणे समष्टीबद्दल अटकळ बांधलेल्या वंटनाशी सुसंगत आहेत की नाहीत हे पुढीलप्रमाणे पडताळून पाहता येते. समजा, गृहीतकानुसार समष्टीचे वंटन फलन फ(क्ष) आहे आणि $\text{क्ष}_१, \text{क्ष}_२, \ldots, \text{क्ष}_\text{प}$ अशी प निरीक्षणे असलेल्या प्रतिदर्शाचे निरीक्षित फलन (म्हणजे क्ष पेक्षा कमी मूल्य असणाऱ्या निरीक्षणांची संख्या देणारे फलन) $\text{फ}_\text{प}(\text{क्ष})$ आहे. क्ष ला शक्य ती सर्व मूल्ये देऊन मिळणाऱ्या $|\text{फ}_\text{प}(\text{क्ष}) - \text{फ}(\text{क्ष})|$ या फलनाच्या महत्तम मूल्याला $\text{द}_\text{प}$ म्हणू. गृहीत आणि निरीक्षित वंटनांमधील तफावतीची $\text{द}_\text{प}$ वरून चांगली कल्पना येऊ शकते. $\text{द}_\text{प}$ चे मूल्य प्रसंभाव्यतः सार्थ असण्याइतके मोठे असेल तर निरीक्षित प्रतिदर्श गृहीत धरलेल्या समष्टीतून आलेला असणे संभवत नाही असे म्हणावे लागेल. फ(क्ष) हेच समष्टीचे वंटन फलन आहे असे गृहीत धरून काढलेल्या $\text{द}_\text{प}$च्या वंटनावरून आणि त्यावर आधारलेल्या कोष्टकांवरून निरीक्षित $\text{द}_\text{प}$चे मूल्य सार्थ आहे की काय हे ठरविता येते. प ही संख्या बरीच मोठी असेल तर $\text{द}_\text{प}$ चे वंटन खालील सूत्राने मिळते :

$$\underset{\text{प}\to\infty}{\text{सीमा}}\ \text{सं}\left(\text{द}_\text{प} < \frac{\text{ल}}{\sqrt{\text{प}}}\right) = १ + २\sum_{\text{र}=१}^{\infty}(-१)^{\text{र}}\ \text{इ}^{-२\text{र}\text{ल}^२}$$

(येथे इ हा स्वाभाविक लॉगरिथमाचा आधारांक आहे. $\text{ल} > ०$).

दिलेले दोन प्रतिदर्श एकाच समष्टीतून आलेले आहेत की काय हे ठरविण्याचीही वरील प्रकारची कॉल्मॉगॉरॉव्ह–स्मिर्नॉव्ह कसोटी आहे. समजा, दिलेल्या प्रतिदर्शांतील निरीक्षणे अनुक्रमे प आणि म आहेत व त्यांची निरीक्षित वंटन फलने $\text{फ}_\text{प}(\text{क्ष})$ आणि $\text{फ}_\text{म}(\text{क्ष})$ अशी आहेत. तसेच समजा $\text{द} = \underset{(\text{क्ष})}{\text{महत्तम}}\left|\text{फ}_\text{प}(\text{क्ष}) - \text{फ}_\text{म}(\text{क्ष})\right|$. जर प आणि म या संख्या मोठ्या असतील तर द चे वंटन खालील सूत्राने मिळते.

$$\underset{\substack{\text{प}\to\infty\\ \text{म}\to\infty}}{\text{सीमा}}\ \text{सं}\left\{\text{द} \leqslant \text{ल}\sqrt{\frac{\text{प}+\text{म}}{\text{प}\cdot\text{म}}}\right\}$$

$$= १ + २\sum_{\text{र}=१}^{\infty}(-१)^{\text{र}}\ \text{इ}^{-२\text{र}^२\text{ल}^२} \qquad (\text{ल} > ०)$$

परिणामतः द चे मूल्य $१\cdot३६\sqrt{\frac{\text{प}+\text{म}}{\text{प}\cdot\text{म}}}$ पेक्षा किंवा $१\cdot६३\sqrt{\frac{\text{प}+\text{म}}{\text{प}\cdot\text{म}}}$ पेक्षा जास्त असेल तर अनुक्रमे ५% व १% सार्थता पातळींवर दोन्ही प्रतिदर्श एकाच समष्टीतून आलेले आहेत हे गृहीत त्याज्य मानावे लागते. अशाच कसोट्या म आणि प या संख्या लहान असताना वापरण्यासाठी कोष्टके उपलब्ध आहेत.

मालिका कसोटी : समजा दोन प्रतिदर्शांतील निरीक्षणे वाढत्या मूल्यांनुसार $\text{क्ष}_१, \text{क्ष}_२, \ldots, \text{क्ष}_\text{म}$ आणि $\text{य}_१, \text{य}_२, \ldots, \text{य}_\text{प}$ अशा क्रमाने लावली आहेत आणि समजा या सर्वांचा मिळून वाढत्या मूल्यांनुसार

$$\text{क्ष}_१\ \text{क्ष}_२\ \text{य}_१\ \text{क्ष}_३\ \text{य}_२\ \text{य}_३\ \text{य}\ldots\text{क्ष}_४\ \text{क्ष}_५\ldots\ldots\ldots(\text{अ})$$

असा क्रम लागतो. या क्रमात जर दोन क्ष अक्षरांमध्ये नुसत्या य अक्षरांचीच किंवा दोन य अक्षरांमध्ये नुसत्या क्ष अक्षरांचीच पुनरावृत्ती होत असेल तर अशा अखंड पुनरावृत्तीला मालिका म्हणतात आणि अशा भिन्न अक्षरांमधील समान अक्षरांच्या संख्येला त्या मालिकेची लांबी म्हणतात. जर दोन्ही प्रतिदर्श एकाच (किंवा एकच वंटन असलेल्या) समष्टीतून आलेले असतील तर त्यातील क्ष-मूल्ये आणि य-मूल्ये एकमेकांत चांगली मिसळलेली आढळतील. यामुळे (अ) मधील मालिका सामान्यतः कमी लांबीच्या व म्हणून संख्येने जास्त येतील. याउलट एका समष्टीचे माध्य

(सरासरी) दुसरीच्या माध्यापेक्षा बरेच कमी असेल तर त्या प्रतिदर्शातील पुष्कळशी मूल्ये **(अ)** मध्ये सुरुवातीलाच आणि दुसऱ्या प्रतिदर्शाची बरीच मूल्ये शेवटाला आढळतील. यामुळे **(अ)** मधील मालिका जास्त लांबीच्या व म्हणून संख्येने कमी येतील. तसेच दोन्ही समष्टींची माध्ये एक असूनही एका समष्टीचे अपस्करण दुसरीपेक्षा बरेच जास्त असेल तर पहिल्या प्रतिदर्शाची पुष्कळशी मूल्ये **(अ)** मध्ये सुरुवातीला आणि शेवटाला पसरलेली व दुसरीची मधल्या भागात केंद्रित झालेली आढळतील व त्यामुळे पुनः मालिका जास्त लांबीच्या आणि संख्येने कमी आढळतील. म्हणूनच मालिकांची एकूण संख्या **र** ही (सार्थतेच्या दृष्टीने) फारच कमी (समजा, $\leqslant \text{र}_{०}$) झाली, तर ते मूळ समष्टी वेगळ्या असल्याचे निदर्शक मानावे लागेल. दोन्ही समष्टी एकच असण्याच्या गृहीतकानुसार **(अ)** मधील मालिकांची संख्या **र** असण्याची संभाव्यता पुढील सूत्रांनी मिळते :

र=समसंख्या २ **क** असल्यास

$$\text{सं}(\text{र}) = २\binom{\text{प}-१}{\text{क}-१}\binom{\text{म}-१}{\text{क}-१}\Big/\binom{\text{प}+\text{म}}{\text{प}}$$

आणि **र**=विषमसंख्या (२ क+१) असल्यास

$$\text{सं}(\text{र}) = \left[\binom{\text{प}-१}{\text{क}}\binom{\text{म}-१}{\text{क}-१}+\binom{\text{प}-१}{\text{क}-१}\binom{\text{म}-१}{\text{क}}\right]\Big/\binom{\text{प}+\text{म}}{\text{प}}$$

इष्ट कसोटीच्या सार्थतेची पातळी **त** असेल तर $\text{र}_{०}$ चे मूल्य

$$\sum_{\text{र}=०}^{\text{र}_{०}} \text{सं}(\text{र}) = \text{त}$$

या समीकरणावरून मिळेल.

प आणि **म** या संख्या मोठ्या (समजा १० पेक्षा अधिक) असल्यास **र**चे वंटन $\dfrac{२\text{पम}}{\text{प}+\text{म}}$ हे माध्य आणि $\dfrac{२\text{पम}(२\text{पम}-\text{प}-\text{म})}{(\text{प}+\text{म})^{२}(\text{प}+\text{म}-१)}$ हे विचरण असलेले प्रसामान्य वंटन असल्याचे मानता येते आणि त्यानुसार नेहमीच्या कसोट्या लावता येतात.

एखाद्या प्रतिदर्शाच्या यदृच्छतेची व त्यातील मूल्यांच्या निरवलंबतेची कसोटीही वरील प्रकारच्या मालिका-संख्येवर आधारता येते. समजा प्रतिदर्शातील मूल्ये $\text{क्ष}_{१}, \text{क्ष}_{२}, \ldots, \text{क्ष}_{\text{प}}$ या क्रमाने मिळालेली आहेत; ती मध्यस्थ मूल्यापेक्षा कमी वा अधिक असल्यास अनुक्रमे **अ** किंवा **क** अशी लिहीत गेल्यास

क अ अ क अ अ अ अ क क अ क...

अशासारखी श्रेणी मिळेल. या श्रेणीतील **अ** आणि **क** यांच्या मालिकांची एकूण संख्या **र** असेल तर यदृच्छ प्रतिदर्शाच्या बाबतीत **र** चे माध्य व त्याचे विचरण अनुक्रमे $\dfrac{\text{प}}{२}+१$ आणि $\dfrac{\text{प}(\text{प}-२)}{४(\text{प}-१)}$ या सूत्रांनी मिळते. **प** ही संख्या मोठी असेल तर **र** चे वंटन जवळजवळ प्रसामान्य राहते व त्यामुळे नेहमीच्या कसोट्या लावता येतात.

चिन्ह कसोटी : समजा, एखाद्या समष्टीच्या वंटनाचे मध्यस्थ मूल्य **म** आहे किंवा काय हे त्या समष्टीतील **प** निरीक्षणे असलेल्या प्रतिदर्शावरून ठरवावयाचे आहे. **म** हे मध्यस्थ मूल्य असेल तर प्रतिदर्शातील एखादे मूल्य **म** पेक्षा जास्त किंवा कमी असण्याची संभाव्यता प्रत्येकी $\frac{१}{२}$ होईल. म्हणजेच प्रतिदर्शातील **म** पेक्षा जास्त असलेल्या मूल्यांची संख्या **क** असेल तर **क** चे वंटन $(\frac{१}{२}+\frac{१}{२})^{\text{प}}$ या द्विपदाप्रमाणे होईल. यावरून **क** चे प्रत्यक्ष मिळालेले मूल्य सार्थ (आणि म्हणून गृहीतक त्याज्य) आहे की काय हे ठरविता येईल. **प** ही संख्या मोठी असल्यास अर्थात **क** चे वंटन जवळजवळ प्रसामान्य वंटनानुसार होईल. प्रत्यक्षात **म** पेक्षा अधिक असलेल्या प्रत्येक मूल्याकरिता + चिन्ह आणि कमी असल्यास – चिन्ह मांडले जाते (एखादे मूल्य **म** एवढेच असल्यास ते प्रतिदर्शातून वगळण्याचा एक पर्याय आहे). अशा + चिन्हांची संख्या म्हणजेच वर उल्लेखिलेली **क** ही संख्या होय. म्हणूनच या कसोटीला चिन्ह कसोटी म्हणतात. ही कसोटी वापरण्यास सोपी व सुलभ असते.

दोन चरांचे वंटन एकच आहे की काय हे ठरविण्यासाठीही वरील कसोटीचा उपयोग होतो. उदा., समजा सामान्य ज्ञानासंबंधीच्या एका शिक्षणक्रमाच्या उपयुक्ततेची चाचणी घ्यावयाची आहे. समजा **प** उमेदवारांच्या या शिक्षणक्रमापूर्वी व तदनंतर परीक्षा घेतल्या आहेत व त्यांचे त्यांतील गुण अनुक्रमे $\text{क्ष}_{१}, \text{क्ष}_{२}, \ldots, \text{क्ष}_{\text{प}}$ आणि $\text{य}_{१}, \text{य}_{२}, \ldots, \text{य}_{\text{प}}$ असे आहेत. या शिक्षणक्रमाचा काहीच उपयोग नसेल, तर **क्ष** पेक्षा **य** कमी वा जास्त असण्याची संभाव्यता तितकीच म्हणजे $\frac{१}{२}$ राहील व म्हणून **(क्ष – य)** चे चिन्ह + किंवा – असण्याची संभाव्यता $\frac{१}{२}$ राहील म्हणून $(\text{क्ष}_{१}-\text{य}_{१}), (\text{क्ष}_{२}-\text{य}_{२}), \ldots, (\text{क्ष}_{\text{प}}-\text{य}_{\text{प}})$ या समूहात धन चिन्हांची संख्या **क** असल्यास **क** चे वंटन $(\frac{१}{२}+\frac{१}{२})^{\text{प}}$ या द्विपदाप्रमाणे होईल. यावरून प्रत्यक्ष मिळालेले **क** चे मूल्य सार्थ (व म्हणून **क्ष** आणि **य** मध्ये काहीच फरक नसल्याचे गृहीतक त्याज्य) आहे की नाही हे वरीलप्रमाणे ठरविता येईल. अशाच प्रकारच्या दोन परस्परावलंबी किंवा निरवलंबी चरांना याच प्रकारचे विवेचन व कसोटी लावता येईल. मात्र यासाठी दोन्ही चरांच्या निरीक्षणांची संख्या एकच असणे जरूर आहे. नाही तर काही निरीक्षणे गाळावी लागून वाया जातील.

विल्कॉकसन चिन्हांकित कोटी कसोटी : वर दिलेल्या चिन्ह कसोटीतील **(क्ष – य)** ह्या चराच्या चिन्हाबरोबरच त्याच्या मूल्यांचाही विचार करणारी जास्त कार्यक्षम कसोटी विल्कॉकसन यांनी दिलेली आहे. समजा वरील उदाहरणातील **(क्ष – य)** च्या चिन्हविरहित मूल्यांची वाढती कोटी लावली व अशा प्रत्येक कोटीला त्या त्या मूल्याचे चिन्ह (+ किंवा –) लागू केले तर वरील गृहीतकानुसार धन-चिन्हांकित कोटींची बेरीज आणि ऋण-चिन्हांकित कोटींची बेरीज या जवळजवळ सारख्या यावयास पाहिजेत. एक बेरीज दुसरीपेक्षा फारच कमी वा जास्त झाल्यास गृहीतक त्याज्य मानावे लागेल. **प** ही संख्या २५ पर्यंत असल्यास या कसोटीसाठी कोष्टके उपलब्ध आहेत. एरवी वरील बेरजांपैकी कमी असलेली बेरीज ही $\dfrac{\text{प}(\text{प}+१)}{४}$ हे माध्य आणि $\dfrac{\text{प}(\text{प}+१)(२\text{प}+१)}{२४}$ हे विचरण असलेल्या प्रसामान्य स्वरूपाचे वंटन आहे असे धरून नेहमीच्या कसोट्या लावता येतात.

मध्यस्थ कसोटी : समजा, **क्ष** आणि **य** ह्या चरांची अनुक्रमे **प** आणि **म** निरीक्षणे उपलब्ध आहेत व दोन्ही चरांची वंटने (किंवा निदान त्यांची मध्यस्थ मूल्ये म्हणजे आकारमानानुसार निरीक्षणे क्रमवार लावल्यानंतर मध्यभागी येणारी मूल्ये) एकच आहेत असे गृहीतक आहे. समजा **प+म** निरीक्षणांचा मिळून $\text{झ}_{१}, \text{झ}_{२}, \ldots, \text{झ}_{\text{प}+\text{म}}$ असा वाढत्या मूल्यांनुसार क्रम लावलेला आहे व त्यात $\text{झ}_{\text{ल}}$ हे मध्यस्थ मूल्य आहे. वरील अनुक्रमात $\text{झ}_{\text{ल}}$ पेक्षा कमी असलेल्या **क्ष**-मूल्यांची संख्या **क** आणि **य**-मूल्यांच्या संख्या **ख** असण्याची संभाव्यता वरील गृहीतकानुसार $\binom{\text{प}}{\text{क}}\binom{\text{म}}{\text{ख}}\Big/\binom{\text{प}+\text{म}}{\text{ल}}$ अशी येते. यावरून **क** आणि **ख** यांची निरीक्षित मूल्ये सार्थ (आणि म्हणून गृहीतक त्याज्य) आहेत की काय हे ठरविता येते. **प** आणि **म** या संख्या मोठ्या असल्यास **क** चे वंटन, $\dfrac{\text{प}}{२}$ हे माध्य आणि $\text{पम}/(\text{प}+\text{म}-१)$ हे विचरण असलेल्या प्रसामान्य वंटनाच्या स्वरूपाचे येते व यावरून नेहमीच्या कसोट्या लावता येतात.

मान–व्हिटनी–विल्कॉकसन कसोटी : समजा, **क्ष** आणि **य** ह्या चरांची अनुक्रमे **प** आणि **म** निरीक्षणे वरीलप्रमाणे एकत्र करून वाढत्या मूल्यांनुसार मांडली आहेत. त्यातील **य**-मूल्यांच्या कोटींची बेरीज

र येते आणि समजा $\text{स} = \text{म}\cdot\text{प} + \frac{\text{म}(\text{म}+१)}{२} - \text{र}$, तर **क्ष** आणि **य** यांची वंटने एकच असल्यास आणि **प** व **म** या संख्या मोठ्या (८ पेक्षा जास्त) असल्यास **स** चे वंटन, $\frac{१}{२}\text{मप}$ हे माध्य आणि $\text{म}\cdot\text{प}(\text{म}+\text{प}+१)/१२$ हे विचरण असलेल्या प्रसामान्य वंटनासारखे येते. यामुळे गृहीतकाच्या त्याज्यतेच्या किंवा ग्राह्यतेच्या योग्य त्या नेहमीच्या कसोट्या लावता येतात. या कसोटीला 'कोटि-योग कसोटी' किंवा 'यू-कसोटी' असे म्हणतात.

गृहीतकांच्या वर निर्देशिलेल्या बहुतेक कसोट्या नेहमीप्रमाणे पर्यायाच्या स्वरूपानुसार योग्य त्या वारंवारता-वक्राच्या वामपुच्छावर, दक्षिणपुच्छावर किंवा उभय पुच्छांवरही आधारता येतात.

मध्यस्थ मूल्याच्या विश्वास सीमा : एखाद्या चराच्या समष्टीतील इष्ट विश्वासांकाच्या सीमा अप्रचलात्मक पद्धतींनी काढणे शक्य असते. समजा, उपर्युक्त मध्यस्थ **म** आहे आणि प्रतिदर्शातील मूल्ये वाढत्या क्रमाने $\text{क्ष}_१, \text{क्ष}_२, \ldots, \text{क्ष}_\text{प}$ अशी आहेत. तर कोणत्याही निरीक्षणाचे मूल्य **म** पेक्षा कमी (वा जास्त) असण्याची संभाव्यता $\frac{१}{२}$ आहे. हे लक्षात घेऊन द्विपद वंटन लावल्यास

$$\text{सं}(\text{क्ष}_\text{र} < \text{म} < \text{क्ष}_\text{स}) = \sum_{\text{क}=\text{र}}^{\text{स}-१} \binom{\text{प}}{\text{क}} \left(\frac{१}{२}\right)^{\text{प}}$$ असे आढळून येते.

यातील उजव्या बाजूचे मूल्य **त** येत असेल तर $\text{क्ष}_\text{र}$ आणि $\text{क्ष}_\text{स}$ या **म** च्या **त** विश्वासांक असलेल्या सीमा होत. **र** आणि **स** ची मूल्ये योग्य अशी घेतल्यास **म** च्या इष्ट त्या (किंवा त्या आसपासच्या) विश्वासांकाच्या $\text{क्ष}_\text{र}$ आणि $\text{क्ष}_\text{स}$ या सीमा मिळू शकतील.

चरांच्या निरवलंबतेच्या कसोट्या : एखाद्या प्रतिदर्शातील निरीक्षणांचे **अ** या गुणानुसार $\text{अ}_१, \text{अ}_२, \ldots, \text{अ}_\text{र}$ या वर्गांमध्ये आणि **क** या गुणानुसार $\text{क}_१, \text{क}_२, \ldots, \text{क}_\text{स}$ या वर्गांमध्ये वर्गीकरण होत असल्यास हे दोन गुण निरवलंबी आहेत की ते सहसंबंधित आहेत, याची कसोटी घेण्यासाठी काय-वर्ग कसोटी वापरतात [→ सांख्यिकीय अनुमानशास्त्र]. उदा., धूम्रपान व कर्करोग यांमध्ये काही सहसंबंध आहे की काय हे अजमावण्यासाठी ही कसोटी वापरता येईल. या कसोटीशिवाय दोन गुणांचे किंवा चरांचे सहविचरण मोजण्यासाठी आणि त्यावरून समष्टीविषयी अनुमान काढण्यासाठी स्पीअरमन व केंड्‌ल यांनी सुचविलेल्या कोटि-सहसंबंधांकावर आधारलेल्या रीतीही उपलब्ध आहेत.

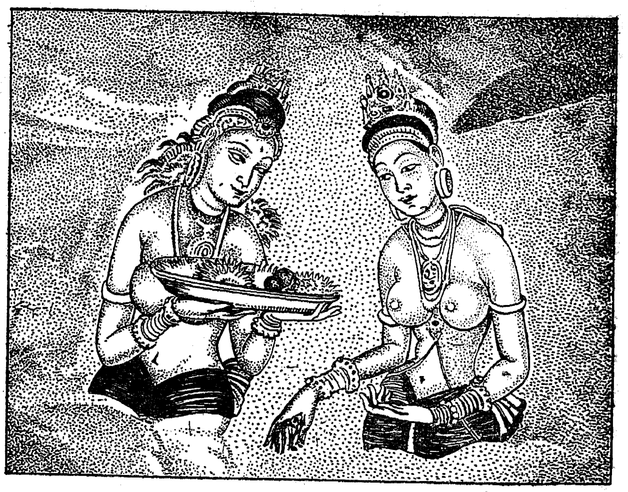
अप्रचलात्मक पद्धतींखाली येणाऱ्या बऱ्याच उपलब्ध पद्धतींपैकी काहींचे वर थोडक्यात विवेचन केलेले आहे. या पद्धती बहुतांशी स्वयंप्रेरणेवर आधारलेल्या आहेत. पण त्या जास्त शास्त्रशुद्ध पायांवर उभारण्याचे संशोधकांचे प्रयत्न चालू आहेत.

संदर्भ : 1. Fraser, D. A. *Non-parametric Methods in Statistics,* New York, 1957. 2. Harvard University Press. *Bibliography of Non-parametric Statistics,* 1962. 3. Walsh, J. E. *Handbook of Non-Parametric Statistics,* Princeton, 1962.

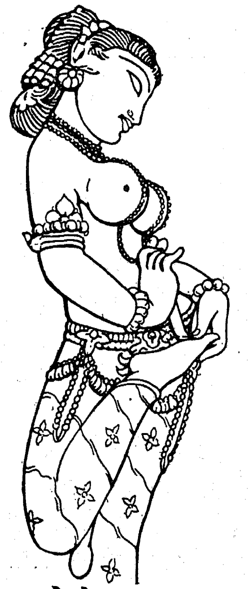
नाडकर्णी, प्र. ना.

अप्सरा : इंद्रसभेतील नर्तकी वा स्वर्गलोकातील सुस्वरूप देवांगना. त्यांना ⇨ *गंधर्वांच्या* स्त्रिया म्हणून 'गांधर्वी' असेही म्हणतात. त्यांची संख्या *वायुपुराणात* चौतीस सांगितली आहे. घृताची, मेनका, रंभा, ⇨ *उर्वशी*, तिलोत्तमा, सुकेशी व मंजुघोषा ह्यांचा *अमरकोशात* प्रसिद्ध अप्सरा म्हणून उल्लेख आहे. अप्+सरस् म्हणजे जलात क्रीडा करणाऱ्या त्या अप्सरा, अशी सायणाचार्यांची व्युत्पत्ती आहे. इंद्रसभेत नृत्यगायन करून देवांना व स्वर्गस्थ पुण्यवान पुरुषांना शृंगारसुख देणे हे त्यांचे कार्य होय.

वेदांमध्ये गंधर्वांसोबतच अप्सरांचा उल्लेख येतो. *महाभारतातही* त्यांचे अनेक उल्लेख आहेत. समुद्रमंथनातून त्यांची उत्पत्ती झाली, असे *भागवतात* म्हटले आहे. *ब्रह्मांडपुराणात*, मेरूपर्वतावर त्यांचे वास्तव्य असून ⇨ *कामदेव* हा त्यांचा अधिपती असल्याचे सांगितले आहे.



इंडोचायनामधील अप्सरा



खजुराहो येथील अप्सरा-शिल्प

एखाद्याच्या उग्र तपामुळे इंद्रपदास धोका असेल, तर त्याचा तपोभंग करण्यासाठी अप्सरांची रवानगी होत असे. अप्सरांचे चौदा गण सांगितले आहेत व त्यांचे 'दैविक' व 'लौकिक' असे भेद आहेत. काही अप्सरा ब्रह्मा व मनू यांच्या मानसकन्या मानल्या असून काही देवांच्या व ऋषींच्या स्त्रिया व माता मानल्या आहेत.

भूतलावर येऊन त्या मनुष्यावरही प्रेम करतात, अशी कल्पना पुरूरवा–उर्वशीच्या कथेत दिसते. जलाशय, गर्द राया, नद्या, समुद्र व काही वृक्ष ही त्यांची आवडती स्थाने. नृत्य, सुगंधी मद्य, मांस व स्नान ह्या त्यांच्या आवडीच्या गोष्टी. महाराष्ट्रातील 'आसऱ्या' किंवा 'आसरा' म्हणून ज्या देवतांचा उल्लेख केला जातो त्या अप्सरा असाव्यात. ग्रीक पुराणकथांतील 'निंफ्स'चेही अप्सरांशी साम्य आढळते.

सुर्वे, भा. ग.

अप्साला : स्वीडनचे प्रमुख सांस्कृतिक व शैक्षणिक केंद्र. लोकसंख्या १,३०,०९७ (१९७१). हे फ्यूरसान नदीवर, स्टॉकहोमच्या वायव्येस ६६ किमी. आहे. अस्ट्रा आरॉस हे याचे प्राचीन नाव. येथून ३·२ किमी.वर असलेले गाम्ला अप्साला (जुने अप्साला) हे सहाव्या शतकापासून राजधानीचे शहर होते. अप्साला येथे ११६४ पासून आर्चबिशपचे पीठ होते. स्वीडनमधील सवात मोठे गॉथिक कॅथीड्रल येथे १२८७ ते १४३५ यांदरम्यान बांधले गेले. कॅथीड्रलमध्ये थोर गस्तेव्हस, आंतरराष्ट्रीय कीर्तीचा वनस्पतिशास्त्रज्ञ लिनीअस, धर्मवेत्ता व शास्त्रज्ञ स्वीड्नबॉर्ग आदींची थडगी आहेत. ल्यूथरन धर्मपंथाचे प्रमुख केंद्र याच शहरी काढण्यात आले. १४७७ मध्ये येथे अप्साला विद्यापीठाची स्थापना झाली. जगातील नामांकित विद्यापीठांत याची गणना होते. विद्यापीठातील ग्रंथालय समृद्ध असून त्यात दहा लाख ग्रंथ व वीस हजार दुर्मिळ हस्तलिखिते आहेत. सोळाव्या शतकात गस्तेव्हस वासाने बांधलेला किल्ला, आर्चबिशपचा बरोक शैलीचा राजवाडा, लिनीअस वनस्पति-उद्यान व इतर संग्रहालये, वेधशाळा इ. प्रेक्षणीय स्थळे शहरात आहेत. येथे

सायकली, पियानो व विविध धातुकामाचे कारखाने असून ग्रंथ-प्रकाशन हा येथील एक प्रमुख व्यवसाय आहे. हे एक महत्त्वाचे लष्करी केंद्र असून येथे सैनिकी शाळा आहेत. याशिवाय शहरात शेती, गृहशास्त्र, कला इत्यादींच्या शिक्षणसंस्था आहेत. ओक, द. ह.

अफगाणिस्तान : नैर्ऋत्य आशियातील भूमिवेष्टित देश. लोकसंख्या अंदाजे १,७५,००,००० (१९७१). क्षेत्रफळ ६,५०,००० चौ.किमी. उ. अक्षांश २९° ते ३८° ३५′ व पू. रेखांश ६०° ५०′ ते ७१° ५०′. ईशान्येकडील वाखानचा अरुंद पट्टा ७५° पू. रेखांशापर्यंत आहे. देशाच्या उत्तरेस रशिया, ईशान्येस चीन, पूर्वेस भारत व पाकिस्तान, दक्षिणेस पाकिस्तान व पश्चिमेस इराण हे देश आहेत. अफगाणिस्तानची पूर्वपश्चिम लांबी सु. १२४० किमी. व दक्षिणोत्तर लांबी सु. ५६० किमी. आहे.

भूवर्णन : हा देश पर्वतमय असून त्याची समुद्रसपाटीपासूनची सर्वसाधारण उंची १,२२० मी. आहे. येथील हिंदुकुशाची सुरुवात वाखानमधील छोटे पामीर येथून होते. ७,३०० मी. पासून उंचीने कमी होत होत हा पर्वत नैर्ऋत्येकडे ९६० किमी.पर्यंत पसरत जातो. कोह-ई-बाबा (५,१५० मी.), बंद-ई-बायान (३,७४९ मी.), सफेद कोह (३,१७० मी.) व पारोपामिसस (३,५९६ मी.) ही त्याच्या रांगांची नावे होत. मध्यवर्ती डोंगराळ भागाला हजाराजात म्हणतात. तेथून भूभाग व नद्या ईशान्येशिवाय सर्व बाजूंनी उतरत जातात. देशाच्या दक्षिणेस दश्त-इ-मार्गो व रेगिस्तान आणि नैर्ऋत्येस खाश हे ओसाड प्रदेश आहेत.

हेलमंड ही येथील सर्वांत मोठी नदी. हजाराजातहून दक्षिणेकडे वाहत जाऊन तेथील रुक्ष प्रदेशाचे ती दश्त-इ-मार्गो व रेगिस्तान असे दोन भाग करते आणि नंतर पश्चिमेकडील सेस्तानमधील अंतर्गत खोलगट प्रदेशातील दलदलीकडे जाते. रेगिस्तानच्या उत्तरेकडील अनेक नद्यांचे पाणी घेऊन येणारी अर्घंदाब ही हेलमंडची प्रमुख उपनदी आहे. हजाराजातहून खाश रूद व फरह रूद या नद्या नैर्ऋत्येकडे, हरी रूद पश्चिमेकडे, मुर्घाब वायव्येकडे, कुंडुझ उत्तरेकडे, कोकचा ईशान्येकडे व काबूल नदी पूर्वेकडे वाहते. लोगर, पंजशीर व कुनार या काबूलच्या उपनद्या होत. काबूलप्रमाणेच कुर्रम, टोची, गुमल याही पूर्वेकडे वाहत जाऊन पाकिस्तानात सिंधूला मिळतात. त्यांनी तयार केलेल्या खैबर, कुर्रम, टोची व गुमल या खिंडींतून पाकिस्तानात उतरता येते. मध्य आशियातील अमुदर्याच्या उगमाकडील काही प्रवाह अफगाणिस्तानातून येतात. हिचा ५६० किमी.चा भाग व तिच्या उगमाकडील प्रवाह असलेल्या पांज व पामीर या उपनद्या रशिया व अफगाणिस्तान या देशांमधील सरहद्दीवरच आहेत. अफगाणिस्तानच्या पश्चिम सरहद्दीवर नमकसार हे खाऱ्या पाण्याचे सरोवर आहे. आग्नेयीस सेस्तान किंवा हामून-इ-हेलमंड व गौड-इ-झीरे ही सरोवरे आहेत. हजाराजातमध्ये दश्त-इ-नाबर व आब-इ-इस्ताद ही सरोवरे आहेत.

दीर्घ व कडक उन्हाळा आणि अतिशीत हिवाळा हे येथील हवामानाचे खास वैशिष्ट्य. रात्रीच्या व दिवसाच्या तपमानात बराच फरक असतो. उन्हाळ्यात सेस्तान व उत्तरेकडील अमुदर्या नदीच्या सखल (४५० मी.) प्रदेशात पारा ५३·३° से. इतका चढतो. त्यातच ताशी २०० किमी. वेगाने वाहणाऱ्या धुळीच्या वादळाने उन्हाळा असह्य होतो. उंच पठारावर असल्याने काबूल–जलालाबाद भागाचे तपमान मात्र ३२° से. पेक्षा क्वचितच वर जाते. हिवाळ्यात काही ठिकाणी पारा – १८° से. पर्यंत तर हिंदुकुशाच्या भागात तो –२६° से. इतका उतरतो. उत्तरेकडून व पश्चिमेकडून झोंबणारे थंड वारे वाहतात. १,५५० मी. पेक्षा जास्त उंचीच्या प्रदेशात हिमवृष्टी होते. ९३० ते १,२४० मी. उंचीपर्यंतच्या प्रदेशात हिवाळा सुखकारक असतो. पाऊस मुख्यतः हिवाळ्यात व वसंत ऋतूत येतो. मध्यवर्ती उंच भागात तो २५ ते ३० सेंमी., बराचसा हिमरूपाने, तर दक्षिणेकडील वैराण प्रदेशात ५ सेंमी. पर्यंत पडतो.

येथील जमीन निरनिराळ्या प्रकारची आहे. पर्वतमय प्रदेशातील दऱ्याखोऱ्यांमधील रेताड चिकणमातीची, पूर्वेकडील काळीभोर, हिंदुकुशाच्या दक्षिणेकडील क्षारयुक्त व उत्तरेकडील मुख्यतः रेताड लुकण मातीची आहे.

येथे खनिज संपत्ती विपुल व विविध प्रकारची आहे. परंतु भौगोलिक अलगपणा, दळणवळणाची अपुरी साधने, निर्यातीची कमी शक्यता व औद्योगिक मागासलेपणा यांमुळे केवळ स्थानिक गरजेपुरताच हिचा वापर केला जात आहे. शिसे, लोखंड, तांबे, क्रोमियम, जस्त या धातूंच्या खनिजांचे व सोडियम सल्फेट, मॅग्नेशियम सल्फेट, मॅग्नेशियम क्लोरेट, बेरिलियम, क्रोमाइट, गंधक, अभ्रक, ॲस्बेस्टस, भांड्यांची माती व संगमरवर यांचे साठे हिंदुकुशाच्या उत्तरेला, काबूलनजीक आणि कंदाहारच्या उत्तरेला असल्याचे आढळले आहे. बामियानच्या उत्तरेला हिंदुकुशामध्ये कारकर व इशपुश्त या ठिकाणी दगडी कोळशांच्या खाणी आहेत. दार-इ-सुफ येथे कोळशाचे विपुल साठे आहेत; परंतु तेथे अद्यापि उत्पादन होत नाही. तालिकन येथील सैंधवाच्या खाणींतून व निरनिराळ्या ठिकाणच्या खाऱ्या पाण्याच्या झऱ्यांपासून मिठाचे उत्पादन होते. अफगाणिस्तानमध्ये पेट्रोलियमचे भरपूर साठे दिसून आले आहेत. मझर-इ-शरीफ प्रांतातील सार-इ-पूल येथे तेलाच्या दोन विहिरी सापडल्या आहेत. अमुदर्या नदीच्या गाळात सोने सापडते; कंदाहार प्रांतात सोने आणि हजाराजात व पंजशिर भागात चांदीचे साठे सापडले आहेत. परंतु आर्थिक दृष्ट्या ते किफायतशीर नाहीत. बदखशान प्रांतात नीलमणी पुरातन काळापासून काढले जातात.

उंचीप्रमाणे मैदानी प्रदेशातील स्टेप्स प्रकारच्या गवतापासून उंच पर्वतीय भागातील अल्पाईन कुरणांपर्यंत वेगवेगळ्या प्रकारचे गवत आढळते. देवदार, चीड, स्प्रूस, पाईन, ज्युनिपर, यू, हॅझल, अक्रोड, बदाम, पिस्ता, ऑलिव्ह, तुती, गूजबेरी, जर्दाळू, विलो, पॉप्लर, ॲश ही झाडे आढळतात. अनेक प्रकारचे गुलाब, रंगीबेरंगी फुलांच्या वेली, तसेच लिंबू, द्राक्षे इत्यादींमुळे प्रदेश शोभिवंत दिसतो. सतापा, मंजिष्ठ इ. औषधी वनस्पतीही होतात. रुक्ष भागात अकेशिया, बोरी, बाभळी, तसेच हिंग देणारी झाडे आढळतात. भूछत्र व तत्सम वनस्पती खाण्यासाठीही वापरतात. अरण्ये फक्त पूर्वेकडील नुरिस्तानमध्ये व सफेदकोहच्या भागात आहेत.

लांडगा, कोल्हा, तरस, रानटी कुत्रा, रानमांजर, चित्ता, रानमेंढी, रानबोकड, मुंगुस, चिचुंद्री, जर्बोआ, अनेक प्रकारचे ससे इ. प्राणी येथे आहेत. अरण्यात अस्वल व अमुदर्याच्या भागात मंगोलियन वाघही आहेत. महोका, हंस, बदक, काणुक, पाणकोळी, कुनाल, तितर, हळदी, मॅगपाय, बुलबुल, लावा, भांडक, चिमणी इ. पक्षी आढळतात. मासे विशेष महत्त्वाचे नाहीत; तथापि माहसीर, ट्राउट इ. प्रकार आढळतात.
दिवाकर, प्र. वि.

इतिहास : इ.स.पू. ४००० च्या सुमारास हिंदुकुशाच्या उत्तरेस शेतकऱ्यांची वस्ती होती असे पुरातत्त्वशास्त्रज्ञांचे मत आहे. इ.स.पू. २००० च्या सुमारास आर्यांच्या एका शाखेने बाल्ख येथे वस्ती केली व दुसऱ्या शाखा इराण व सिंधू खोऱ्याकडे गेल्या. वैदिक वाङ्मयात अफगाणिस्तानबाबत बरेच उल्लेख आढळतात. *ऋग्वेदात* ‘पक्थ’ या जमातीचा जो निर्देश आहे तो पठाणांचा असावा. या देशास ‘कापिषी’ व तेथे होणाऱ्या मद्यास ‘कापिषायनी’ असे पाणिनीने म्हटले आहे. काबूलच्या उत्तरेस ८० किमी.वर असलेले बेग्राम हेच प्राचीन कापिषी नगर असावे, असे तेथील शिलालेखावरून दिसते. प्राचीन ग्रीक व रोमन भूगोलवेत्ते यास ‘कापिसेन’ म्हणत. ह्युएनत्संग हा यास किआ-पिशे नाव देतो. ग्रीक भूगोलवेत्ता स्ट्रेबो अफगाणिस्तानला ‘अरियाना’ असे म्हणतो.

इ.स.पू. सहाव्या शतकाच्या मध्यात दक्षिण इराणमधील अकेमेनिड

साम्राज्याचा हा भाग असावा, असे तेथे मिळालेल्या नाण्यांवरून दिसते. अलेक्झांडरने इ.स.पू. ३२८ च्या सुमारास अकॅमेनिडांना या प्रदेशातून हाकलून तेथे ग्रीक सत्ता स्थापन केली. अलेक्झांडरनंतर सेल्यूकस निकेटर या भागाचा (त्या वेळच्या बॅक्ट्रियाचा) सत्ताधीश झाला. चंद्रगुप्त मौर्याने निकेटरचा पराभव केल्यानंतर निकेटरने त्यास हिंदुकुशाचा पूर्व व दक्षिण भाग दिला. इ.स.पू. १३० ते १२५ या काळात पार्थियन व युएची टोळ्यांनी बॅक्ट्रियन-ग्रीकांचा पराभव केला. युएची टोळ्यांतील कुशाणांनी बाल्खमध्ये आपले वर्चस्व स्थापन केले. यांच्या वंशजांपैकी काडफिसेस व नंतर कनिष्क यांनी हिंदुकुश पर्वताच्या पूर्वेस काबूल–कंदाहार येथे राज्य स्थापिले. कनिष्काने तेथे बौद्ध धर्माचा प्रसार केला; बामियानजवळ बुद्धाच्या मूर्ती, कंदाहार शैलीचे शिल्प व अशोकाचे शिलालेख आढळतात. कनिष्कानंतर हे साम्राज्य नष्ट झाले. हूणांनी हल्ले करून तेथे छोटी छोटी राज्ये स्थापिली. सातव्या शतकापासून येथे अरबांनी स्वाऱ्या करून इस्लामीकरणाची मोहीम सुरू केली. परंतु काबूल येथे दहाव्या शतकापर्यंत हिंदू राजे राज्य करीत असल्याचा उल्लेख मिळतो. अलप्तगीन याने ९६२ मध्ये गझनी येथे स्वतंत्र राज्य स्थापन केले. त्याच्या मागून आलेल्या सबक्तगीनने काबूलचे हिंदू राज्य जिंकल्याचा अल्-बीरूनी उल्लेख करतो. त्याच्यामागून आलेल्या गझनीच्या महंमदाने १००१ मध्ये पंजाबचा राजा जयपाल याचा पराभव केला. जयपाल याची सत्ता त्या वेळेस हिंदुकुशापासून गझनीपर्यंत होती. महंमदाने भारतावर स्वाऱ्या करून अमाप संपत्ती लुटली. गझनीचे प्राबल्य कमी होण्याच्या सुमारास घोर येथे बाराव्या शतकात सेल्जुक तुर्कांची एक सत्ता निर्माण झाली. घोरचा महंमद यानेही हिंदुस्थानात स्वाऱ्या करून अमाप लूट मिळविली. १२१९ मध्ये चंगीझखानाने ही राज्ये नष्ट केली व अफगाणिस्तानातील अनेक शहरे उद्ध्वस्त केली. चंगीझखानानंतर अफगाणिस्तानचा बराचसा प्रदेश त्याच्या वंशजांकडे असला तरी तेथे काही स्वतंत्र व काही मांडलिक सत्ता होत्या. १३८० मध्ये तैमूरलंगनेही स्वारी करून अफगाणिस्तान आपल्या अंमलाखाली आणला. त्याच्यानंतर त्याचा चौथा मुलगा शाहारूख (१४०५–४७) याच्याकडे अफगाणिस्तान होता. त्याची राजधानी हेरात होती. अनेक कवी, विद्वान, संगीतज्ञ, शिल्पकार त्याच्या आश्रयास होते. यानेच हेरात शहराचे सांस्कृतिक महत्त्व वाढविले. उझबेकचा मुहंमदखान शैबानी याने १५०७ मध्ये तैमुरांचा पराभव केला. तैमूरच्या वंशजांपैकी बाबर याने मध्य अफगाणिस्तानात १५०४ मध्ये सत्ता स्थापन करून काबूल येथे राजधानी वसविली होती. त्याने इराणच्या शहा इस्माइलला साह्य करून शैबानीचा पराभव केला. बाबरने १५२२ मध्ये कंदाहार जिंकले व त्यानंतर त्याने आपली राजधानी दिल्लीला हलविल्यावर अफगाणिस्तान मोगल साम्राज्याचा एक प्रांत बनला. पुढे दोनशे वर्षे अफगाणिस्तानला स्वतंत्र राजकीय अस्तित्व नव्हते. या काळात अफगाणिस्तानातील हिंदुकुशाचा पूर्व भाग हिंदुस्थानातील मोगलांच्या ताब्यात होता तर हेरात व सेस्तानचा भाग इराणच्या सफाविद घराण्याच्या ताब्यात होता. कंदाहारसंबंधी दोन्ही सत्तांमध्ये वाद चालू होता. सतराव्या शतकाच्या मध्यात सफाविदांनी कंदाहार व हेरात जिंकून घेतले.

अठराव्या शतकाच्या सुरुवातीपासून अफगाणिस्तानात स्वातंत्र्याचे वारे वाहू लागले. १७०९ मध्ये होटाकी घिल्झाई टोळीचा पुढारी मीरवैयखान याने कंदाहारच्या इराणी सुभेदाराविरुद्ध शस्त्र उचलले. त्याने १७१५ मध्ये कंदाहार जिंकले. १७१६ मध्ये हेरातच्या अब्दाली टोळ्यांनी इराणविरुद्ध बंड केले. १७२२ मध्ये मीरवैयखानाचा मुलगा मुहमद याने इराणमधील इस्फाहानवर स्वारी केली. इराणच्या प्रसिद्ध नादिरशहाने अफगाणांचा पराभव करून १७३७ मध्ये कंदाहार व काबूलवर सत्ता स्थापन केली. त्याच्यानंतर अफगाण सरदारांनी अहमदशाह अब्दालीस कंदाहारचा अधिपती बनविले. याने अफगाणिस्तानला परकीय सत्तेतून मुक्त केले व सध्याचा अफगाणिस्तान अस्तित्वात आणला. याने हिंदुस्थानवर अनेक स्वाऱ्या केल्या. १७६१ च्या स्वारीत त्याने ⇨ *पानिपत* येथे मराठ्यांचा पराभव केला. त्याच्यानंतर गादीवर आलेल्या तिमुरशहाच्या मुलांत यादवी सुरू झाली ती १८२६ मध्ये ⇨ *दोस्त महमद* अमीर झाला आणि संपली.

एकोणिसाव्या शतकात रशिया व ग्रेट ब्रिटन यांच्यात अफगाणिस्तानवर ताबा ठेवण्यासाठी स्पर्धा सुरू झाली. रशियापासून हिंदुस्थानचे संरक्षण करण्यासाठी इंग्रजांना अफगाणिस्तान ताब्यात ठेवावयाचा होता. या स्पर्धेतून इंग्रज–अफगाण यांच्यात तीन युद्धे झाली. १८३९ च्या पहिल्या युद्धात ब्रिटिश सेना काबूलपर्यंत गेली. परंतु अफगाणांनी इंग्रजांची कत्तल केल्यामुळे त्यांना माघार घ्यावी लागली. १८७८ मध्ये अफगाणिस्तानचा शेरअली ब्रिटिशांची सत्ता जुमानीनासा झाला म्हणून इंग्रज सैन्य काबूलला गेले. परंतु याही वेळेस कत्तल झाल्याने इंग्रजांना परतावे लागले. १८८० मध्ये इंग्रजांनी अब्दुर रहमानचे अमीरपद मान्य केले; परंतु अफगाणिस्तानचे परराष्ट्रीय संबंध नियंत्रित करण्याचा अधिकार आपल्याकडे ठेवला. अब्दुर रहमानने अफगाणिस्तानात एकसूत्री कारभार चालू केला. याच्याच कारकीर्दीत १८९३ मध्ये सर मॉर्टिमर ड्युरँड याने अफगाणिस्तान व ब्रिटिश हिंदुस्थान यांच्या सरहद्दी [→ ड्युरँड रेषा] निश्चित केल्या. यानंतर हबीबुल्ला, ⇨ *अमानुल्ला*, मुहंमद नादिरशहा हे अमीर झाले. अमानुल्ला गादीवर आल्याबरोबर त्याने अफगाणिस्तानचे स्वतंत्र राज्य जाहीर केले आणि ब्रिटिशांवर हल्ला केला (१९१९). हेच इंग्रज–अफगाण तिसरे युद्ध समजले जाते. हे युद्ध थोड्या अवधीत थंडावले; परंतु ब्रिटिशांनी पडते घेऊन अफगाणिस्तानचे संपूर्ण स्वातंत्र्य मान्य केले [→ इंग्रज–अफगाण युद्धे]. अमानुल्लाने अनेक सामाजिक सुधारणा केल्या. त्यांपैकी 'पडदा'पद्धत बंद करणे, स्त्रीशिक्षण इ. सुधारणा महत्त्वाच्या होत्या. याने अफगाणिस्तानमध्ये संविधानात्मक सुधारणा घडविल्या. यानंतर गादीवर आलेल्या नादिरशहाच्या कारकीर्दीत अफगाणिस्तानचे संविधान तयार झाले; पण लवकरच त्याचा खून झाला. त्याचा पुतण्या मुहंमद झहीरशहा १९३३ मध्ये गादीवर आला. १९७३ जुलैपर्यंत तोच अमीर होता. याच्या कारकीर्दीत अनेक महत्त्वाच्या देशहिताच्या गोष्टी झाल्या. १८ जुलै १९७३ मध्ये देशात रक्तहीन क्रांती होऊन राजेशाही नष्ट करण्यात आली. देशाचा पहिला अध्यक्ष म्हणून सरदार मुहंमद दाऊदखान याने सत्ता हाती घेतली.

दुसऱ्या महायुद्धात अफगाणिस्तानने तटस्थता पतकरली. १९४६ मध्ये अफगाणिस्तान संयुक्त राष्ट्रांचा सभासद झाला व त्याला आंतरराष्ट्रीय मदतीचा फायदा मिळू लागला. पाकिस्तानच्या निर्मितीनंतर पुश्तु बोलणाऱ्या पठाणांचा एक सलग प्रांत असावा म्हणून अफगाणिस्तानने पख्तुनिस्तानची मागणी केली. त्यामुळे अफगाणिस्तान व पाकिस्तान यांचे संबंध बिघडले. याचा परिणाम त्यांच्या आर्थिक परिस्थितीवर झाला. तेव्हा इराणच्या शहाने मध्यस्थी करून त्यांचे संबंध सुधारले (१९६३–६४). भारताशी मात्र अफगाणिस्तानचे संबंध मित्रत्वाचे आहेत.

राजकीय स्थिती : साम्यवादी व लोकशाही राष्ट्रांतील शीत-युद्धात अफगाणिस्तानने तटस्थतेचे धोरण स्वीकारल्यामुळे आणि भौगोलिक दृष्ट्या रशिया, चीन, भारत, पाकिस्तान, इराण या देशांच्या सीमा अफगाणिस्तानला संलग्न असल्याने त्या देशाला मध्यगत राष्ट्राचे व महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले आहे. १९१९ पर्यंत या देशात राजाची अनियंत्रित सत्ता होती. १९२३ मध्ये अमानुल्लाखानाने सुरू केलेल्या मर्यादित लोकशाही शासनात नादिरशहाने १९३० मध्ये सुधारणा करून द्विसदनीय विधानमंडळाची सुरुवात केली. दि. ३१–१०–१९३१ रोजी प्रसिद्ध झालेले संविधानच अफगाणिस्तानचे कायदेशीर संविधान मानले जाते. १९६४ मध्ये संविधानात काही फेरबदल करण्यात आले. राजा हाच संविधानीय प्रमुख असून तो कार्यकारी मंडळ, विधानमंडळ व न्यायशाखा यांचाही

प्रमुख असतो. राजा सुन्नी हनाफी पंथाचा असावा लागतो. तोच पंतप्रधानाची नेमणूक करतो. पंतप्रधान राजाच्या सल्ल्याने मंत्रिमंडळ बनवितो. पंतप्रधान स्वतः राजीनामा देईपर्यंत किंवा राजा त्याला पदच्युत करीपर्यंत मंत्रिमंडळ अस्तित्वात असते. मंत्रिमंडळातील सभासद राजाच्या इच्छेनुसार केव्हाही बदलता येतात. सामान्यपणे मंत्रिमंडळात व इतर सत्तास्थानांवर राजघराण्यातील लोकांची नेमणूक केली जात असे; नवीन संविधानसुधारणांनुसार ही तरतूद आता नाही. संसदेत 'मजलिस-इ-अयान' (राज्यसभा) व 'मजलिस शुरा-इ-मिली' (लोकसभा) यांचा समावेश असतो. मजलिस-इ-अयानमधील सभासदांची संख्या बदलती असून सभासदांची नेमणूक राजा करतो. मजलिस शुरा-इ-मिलीमध्ये २१५ सभासद असून त्यांची निवड दर चार वर्षांनी प्रौढ स्त्रीपुरुषांच्या गुप्त मतदानाने होते. या देशात राजकीय पक्ष नव्हते. लोकांना राजकीय पक्ष स्थापन करणे, मुद्रणस्वातंत्र्य, भाषणस्वातंत्र्य इ. अधिकार नवीन सुधारणांनुसार दिले गेले. संविधानाव्यतिरिक्त 'लोया जिर्गा' या राष्ट्रीय संस्थेला कार्यकारी व विधानमंडळाच्या बाबतीत महत्त्वाचे स्थान आहे. ही संस्था तेथील 'पुश्तुन जिर्गा' या निरनिराळ्या जमातींच्या पंचायत मंडळाची मोठी शाखा आहे. यामध्ये संसदेचे काही सभासद व प्रांतीय परिषदांचे अध्यक्ष यांचाही समावेश असतो. राष्ट्राच्या आणीबाणीच्या प्रसंगी आणि महत्त्वाच्या प्रश्नांबाबत निरनिराळ्या जातीजमातींचे नेते काबूलला जाऊन संसदेच्या सभासदांचे मत ऐकून घेतात व नंतर त्यावर लोया जिर्गा आपला निर्णय देते. राजाने संसद बरखास्त केली तरी नवीन संसद बोलाविली जाईपर्यंत लोया जिर्गा संस्थेच्या सभासदांचे स्थान कायम असते. लोया जिर्गाची मान्यता असल्याशिवाय राजाला पदत्याग करता येत नाही. द्विसदनी संसदेला कायदे करणे, तहाला अनुमती देणे, सैन्य रवाना करणे, विधेयके सुचविणे, अर्थसंकल्पाला मान्यता देणे हे अधिकार आहेत.

१९६३-६४ पासून अफगाणिस्तानात काबूल, हेरात, कटाघान, मझार-इ-शरीफ, कंदाहार, नानगरहर, पाकटिया असे सात प्रमुख व बदखशान, फराह, गझनी, गिरीष्क, मैमान, पाखान, शिबरघान वगैरे एकोणतीस छोटे प्रांत आहेत. प्रांतीय सरकारांच्या राज्यपालांची नेमणूक मंत्रिमंडळाच्या सल्ल्याने राजा करतो; राज्यपालाकडील कर्मचाऱ्यांचे मुख्यालय काबूल येथे ठेवलेले आहे. प्रत्येक प्रांतात स्वतंत्र परिषद असून त्यातील सभासदांची निवड प्रत्यक्ष व गुप्तमतदान-पद्धतीने केली जाते. गृहखात्याकडून येणाऱ्या सूचनांचे राज्यपालांना पालन करावे लागते. दहा हजारांपेक्षा जास्त लोकवस्ती असलेल्या शहरांवर महापौर व निवडून दिलेले नगरपालिका-मंडळ कारभार करते. नागरी विभागात पोलीस कर्मचारी व सरहद्द-विभागात संरक्षण-पोलीस-दल संरक्षणाचे कार्य करतात. निरनिराळ्या भटक्या जमातींच्या विभागासाठी खास आयुक्त नेमलेले असतात. स्थानिक पुढाऱ्यांमार्फत या जमातींशी संबंध ठेवला जातो. करवसुली, आवश्यक त्या वेळी फौजफाटा उभारणे इ. कामे आयुक्ताला करावी लागतात.

न्यायशाखा स्वतंत्र असून तीत सर्वोच्च न्यायालय व इतर न्यायालयांचा समावेश असतो. न्यायपद्धती ही ➪ *शरीयत* या मुस्लिम कायद्यावर आधारित आहे. याशिवाय येथे वाणिज्य-संहितेसारखे लेखी कायदे असून न्याय देताना धार्मिक व नागरी कायद्यांचाही विचार केला जातो. मुख्य न्यायमूर्तींच्या शिफारशीनुसार राजाच न्यायाधिशांची नेमणूक करीत असे. दिवाणी व फौजदारी असे कायद्याचे भेद नाहीत. काबूल येथे सर्वोच्च न्यायालय असून १९ उच्च न्यायालये, १७१ मुलकी न्यायालये आणि लष्करी न्यायमंडळेही आहेत. मूलभूत हक्कांवर गदा येत असल्यास उच्च न्यायालयाकडे फिर्याद करण्याची सोय आहे.

सैन्याचे विमानदळ व पायदळ असे दोनच विभाग आहेत. आरमार नाही. सैन्याची मुख्य कचेरी काबूल येथे आहे. गझनी, कंदाहार, हेरात, मझार-इ-शरीफ आणि जलालाबाद येथे पायदळाच्या विभागीय कचेऱ्या आहेत. सैन्याची संख्या सु. १,५०,००० असून त्याचे बारा विभाग आहेत (१९६४-६५). खास राजदल असून आणीबाणीच्या काळात निरनिराळ्या जमातींतून सु. ३ ते ४ लक्ष सशस्त्र दलेही उभारण्याची सोय आहे. १९५० नंतर रशियाने जेट विमाने व विमान-तंत्रज्ञ पुरविल्यापासून विमानदल सुसज्ज झाले आहे. छोटेसे विमानदल असून त्यात बहुतांशी रशियन बनावटीची विमाने आहेत. मझार-इ-शरीफ व बेग्राम येथे बाँबफेक्या जेट विमानांसाठी तळही बांधले आहेत. दुसरा असाच विमानतळ हेलमंड दरीत शिंदंड येथे १९६३ मध्ये बांधण्यात आला. काबूल येथे सैनिकी शिक्षणाची अकादमी असून १९५७ मध्ये पायदळ व तोफखाना-शिक्षणाचे विद्यालयही सुरू झाले. १९५८ मध्ये हवाई शिक्षणाची अकादमी सुरू झाली. प्रत्येक धडधाकट अफगाणाला दोन वर्षे तरी सैन्यात नोकरी करावी लागते.

टिकेकर, श्री. रा.

आर्थिक स्थिती : औद्योगिक दृष्ट्या हा मागासलेलाच देश आहे. अन्नधान्ये, कापूस व लोकर ह्या बाबतींत मात्र अफगाणिस्तान स्वयंपूर्ण आहे. १९३२ पासून राष्ट्रविकासावर भर दिला गेला. ह्यात जलविद्युत्-योजना, कापडगिरण्या, साखरकारखाने आदी गोष्टींच्या विकासावर लक्ष केंद्रित करण्यात आले. प्रमुख आयात-निर्यात मालाला योग्य किंमती मिळण्यासाठी शासनातर्फे खास यंत्रणा सुरू करण्यात आली. आर्थिक समतोल राखण्यासाठी राष्ट्रीय बँकेची स्थापना करून प्रमुख शहरांतून व परदेशांतही तिच्या शाखा काढण्यात आल्या. दुसऱ्या महायुद्धानंतर व प्रामुख्याने पाकिस्ताननिर्मितीनंतर देशाच्या आर्थिक परिस्थितीवर परिणाम झाला. १९५१ मध्ये अमेरिकेच्या मदतीने आर्थिक विकासाचा चार कलमी कार्यक्रम आखण्यात आला. नंतर रशिया व इतर पूर्वयूरोपीय देशांच्या सहकार्याने असे कार्यक्रम योजण्यात आले. पहिल्या-(१९५६–६१) व दुसऱ्या (१९६१–६६) पंचवार्षिक योजनांत यांत्रिक शेती, धरणे, पाटबंधारे आदींकडे लक्ष केंद्रित केले गेले. १९६७ मध्ये तिसरी पंचवार्षिक योजना हाती घेतली होती.

एकूण जमिनीपैकी सु. १३% इतकीच जमीन शेतीखाली आहे. देशाचा दक्षिण आणि नैर्ऋत्य भाग वाळूकामय आहे. पर्वतमय प्रदेशातील गवताळ भाग काही काळच गुरे चरण्यास उपयुक्त असतो. दऱ्याखोऱ्यांमध्ये अन्नधान्ये व वाटाणाघेवड्यांसारखी पिके होतात. पूर्वेकडील व दक्षिणेकडील मैदानी प्रदेश व हिंदुकुशाच्या उत्तरेकडील लोएसची मैदाने येथील जमीन सुपीक असून शेतीसाठी उत्कृष्ट आहे. पाटबंधाऱ्यांच्या व 'कारेझ' (जमिनीखालून पाणी नेण्याची पद्धत)च्या साहाय्यानेही शेती केली जाते. हल्ली शेतीसाठी पाणीपुरवठ्याचे आधुनिक तंत्र अवलंबिण्यात येत आहे. १९६० मध्ये काबूल नदीवर 'नघलू' धरण व दरूंता येथील धरण बांधण्यात येऊन शेतीला पाणी तसेच जलालाबादच्या औद्योगिक भागाला वीजही पुरविण्यात आली. हेलमंड व अर्घंदाब नद्यांवर दोन मोठी धरणे बांधून जलविद्युत् निर्माण करणे, व्यापार व उद्योग यांचा विकास करणे, जलसिंचन-क्षेत्र वाढविणे, भटक्या जमातींचे पुनर्वसन करणे, रस्तावाहतुकीत सुधारणा करणे अशी बहु-उद्देशीय योजना हाती घेण्यात आली आहे. हेलमंडवरील कजाकाई धरण ११० मी. उंच असून त्यापासून १,३०,००० किवॉ. वीज उत्पन्न होईल व १,४३,६६८ हे. जमिनीला पाणी मिळेल. अर्घंदाब या हेलमंडच्या उपनदीवरील धरण ७० मी. उंच असून त्यामुळे ७४,४६५ हे. जमिनीला पाणी मिळेल.

गहू हे मुख्य पीक असून तांदूळ, बार्ली, कापूस, बीट, ऊस, मका, ज्वारी, बाजरी, मसूर, तंबाखू, मोहरी इ. पिके काढली जातात. बटाटे, कांदे, मिरच्या, टोमॅटो, घेवडा, कोबी, गाजर, सलगम ह्या भाजीपाल्यांचेही उत्पादन केले जाते. फळांच्या उत्पादनाकरिता देश प्रसिद्ध असून काबूल व कंदाहार प्रांतांत मोठ्या प्रमाणावर फळबागा करतात. येथे उत्तम प्रतीची द्राक्षे, खरबूज, कलिंगड, जर्दाळू, अक्रोड, तुतू, डाळिंब, सफरचंद,

केळी, अंजीर, संत्री, मोसंबी ही फळे होतात. ही फळे व ह्यांपासून बनविलेला सुका मेवा ही निर्यातीच्या दृष्टीने महत्त्वाची आहेत.

डोंगराळ प्रदेश व त्यावरील गवत ह्यांमुळे अफगाणिस्तानात पशुपालन हा शेतीपेक्षा महत्त्वाचा व्यवसाय आहे. पशुधनावर करही घेतला जातो. मेंढ्या हे अफगाणिस्तानचे एक प्रमुख उत्पन्न असून त्यातील घिलझई मेंढ्या लोकरीसाठी, अरब मेंढ्या लोकर, मांस व लोणी यांसाठी व काराकुल मेंढ्या कातड्यांसाठी प्रसिद्ध आहेत. येथील तुर्कमेन जातीचे घोडे उत्कृष्ट दर्जाचे असतात. उंट व गाढव यांचा कष्टाच्या कामासाठी उपयोग केला जातो.

अफगाणिस्तानात कोळसा व खनिजतेल असून विजेचेही उत्पादन होऊ लागले आहे. कापड व सिमेंट ह्यांशिवाय इतर मोठ्या उद्योगधंद्यांची फारशी वाढ झालेली नाही. काबूलपासून ९७ किमी. वरील गुलबहार येथे देशातील मोठी कापडगिरणी आहे; जबल-अस-सिराज व पुल-ई-खुमरी येथे सिमेंट कारखाने, कंदाहार येथे फळांचे पदार्थ करण्याचे व ते डबाबंद करण्याचे कारखाने, बाघलान येथे बीट-साखरेचा कारखाना, काबूल व कंदाहार येथे लोकरी कापडाच्या व लाकूड कापण्याच्या गिरण्या आहेत. येथे लाकडावर उत्कृष्ट नक्षीकाम केले जाते. काबूल येथे टाकसाळ असून दारूगोळा, शस्त्रे, कातडी सामान, कापड यांचे कारखाने आहेत. कुंडुझला कापूस पिंजणे, वनस्पती, साबण हे उद्योग आहेत. आगपेट्या, कातडी पादत्राणे, फर्निचर यांच्या उत्पादनास स्वीडन व फ्रान्स यांची मदत मिळविली आहे. काबूल, कंदाहार, हेरात, मझार-इ-शरीफ व जलालाबाद ही प्रमुख व्यापारी केंद्रे आहेत. गझनी, गार्देझ, मैमान, कुंडुझ, अंदखुई, फैजाबाद ही इतर केंद्रे आहेत.

पूर्वी अफगाणिस्तानची पुष्कळशी निर्यात अखंड भारतातून होई. पाकिस्ताननिर्मितीनंतर तिच्यात बरीच घट झाली. मेंढ्यांची कातडी अमेरिकेला रवाना होतात. दीड ते अडीच लक्ष काराकुल मेंढ्यांच्या कातड्यांची निर्यात दर वर्षी होते. अफगाणी लोकरीच्या बदल्यात रशियाकडून गॅसोलिन मिळते. लोकर, कापूस, ताजी व सुकी फळे, अक्रोड, बदाम, कातडी, कमावलेली कातडी, कातडी कोट, गालिचे, हिंग, लाकूड ह्यांचीही निर्यात होते. कापड, चहा, साखर, पेट्रोलियम-पदार्थ, यंत्रे, मोटारी, लोखंडी सामान, रबराच्या वस्तू यांची आयात करतात.

१९६९-७० मध्ये ६१८ कोटी अफगाणी किंमतीची निर्यात झाली. त्यात ३८ टक्के रशियाला, १६ टक्के इंग्लंडला, ६ टक्के स्वित्झर्लंडला, ७ टक्के पाकिस्तानला व १९ टक्के भारताला झाली. एकूण आयात ९४१ कोटी अफगाणी किंमतीची झाली. त्यात रशियातून ३३ टक्के, अमेरिकेतून ६ टक्के, भारतातून ९ टक्के, चीनमधून ८ टक्के, प. जर्मनीतून ६ टक्के व जपानमधून १२ टक्के झाली. महत्त्वाचे निर्यात-पदार्थ कवचीची व इतर फळे ३५%, काराकुल कोकरांची कातडी १६%, लोकर ८%, कापूस ७% व गालिचे ८% होते.

'अफगाणी' हे चलनी नाणे असून ४५ अफगाणी = १ डॉलर, १०८ अफगाणी = १ पौंड असा त्याचा ठरलेला विनिमयदर आहे. डिसेंबर १९७३ मध्ये बाजारात १ डॉलरला ८५ अफगाणी व पौंडाला २०० अफगाणी असा चालू दर होता. १९७०-७१ च्या अर्थसंकल्पात अंदाजे उत्पन्न ६,२६,९०,००,००० अफगाणी व खर्च ८,१७,५०,००,००० अफगाणी होता.

अफगाणिस्तानात लोहमार्ग नाहीत. वाहतुकीला उपयोगी नद्याही जवळजवळ नाहीतच. देशातील प्रमुख शहरे रस्त्यांनी जोडलेली आहेत. काबूलमार्गे खैबरखिंडीतून पाकिस्तानपर्यंत सडक आहे. गझनीपासून गुमल व कुर्रम खिंडीतून जुने व्यापारी मार्ग जातात. हेरातहून इराणला इस्लामकालाद्वारा रस्ता जातो. रशियात अमुदर्यातून तेरसेझपर्यंत जल-मार्गाने आणि हेरातपासून सडकेने कुश्क ह्या रेल्वेस्थानकाला जाता येते. देशातील प्रमुख ठिकाणांहून काबूलला जोडणारे रस्ते आहेत. १९६४ मध्ये हिंदुकुशाच्या सालंग खिंडीखाली मोठा बोगदा खणण्यात आल्याने काबूल ते मझार-इ-शरीफ अंतर १९३ किमी. ने कमी झाले. हल्ली पुष्कळसे रस्ते डांबरी केलेले असले, तरीही बर्फवृष्टीने अथवा पुरामुळे काही ठिकाणची वाहतूक बंद होते. नियमित बसवाहतूक असूनही उंट, गाढव इ. प्राण्यांचाही वाहतुकीसाठी वापर केला जातो. १९६५ मध्ये देशात सु. ६,७०० किमी. लांबीचे, मोटारींना योग्य असे रस्ते होते. १९६९ मध्ये प्रवासी वाहतुकीच्या मोटारगाड्या ३०,८०० व व्यापारी ट्रक १८,२०० होते. १९५५ मध्ये 'अरियाना अफगाण' विमान-कंपनीची (पॅन अमेरिकनचे ४९% भांडवल घेऊन) स्थापना झाली. देशातील प्रमुख शहरांशी व परदेशांशी तिची नियमित वाहतूक चालू असते. १९६० मध्ये कंदाहारला आंतरराष्ट्रीय विमानतळ बांधण्यात येऊन काबूलचा आंतरराष्ट्रीय विमानतळ मोठा करण्यात आला. देशातील प्रमुख शहरे व मोठी गावे दूरध्वनी व तारायंत्रांनी जोडलेली आहेत. रेडिओ–तारायंत्रांद्वारे भारत, रशिया, अमेरिका व पाकिस्तान ही राष्ट्रे जोडलेली आहेत. हवाई टपालवाहतुकीचीही जलद प्रगती होत आहे. काबूलमध्ये नभोवाणी-केंद्र व कंदाहार, हेरात आणि मझार-इ-शरीफ येथे उपकेंद्रे आहेत. १९७२ मध्ये देशात २०,९६० दूरध्वनी व ७,००,००० रेडिओ होते.

लोक व समाजजीवन : देशातील १७ टक्के वालुकामय व ३२ टक्के दुर्गम, पर्वतमय, लोकवस्तीला निरुपयोगी प्रदेश सोडल्यास उरलेल्या भागात लोकवस्तीचे प्रमाण दर चौ. किमी. ला ४३·४६ एवढे पडते. येथील लोकांना 'अफगाण' म्हणतात. लोक धाडसी, लढवय्ये, स्वतंत्र वृत्तीचे, उमद्या स्वभावाचे व आतिथ्यशील आहेत. संकटात सापडलेल्या शत्रूलाही ते मित्र समजतात व प्रसंगी त्याच्यासाठी प्राण द्यावयासही मागेपुढे पाहत नाहीत. ४,००० वर्षांपूर्वी मध्य आशियातून आर्यांनी येथे वसाहती केल्या असाव्यात. तदनंतरच्या काळात सिथियन, पार्थियन, यूएची, हूण, तुर्क, मोंगल इ. वंशांचे लोक येथे आले. ह्यामुळे भिन्नवंशीय लोकांचा भरणा येथे आढळतो.

पांडुवर्ण, लांबट डोके, काळे केस व डोळे, मोठे बाकदार नाक अशा वर्णनाचे पुश्तू, पख्तुनी वा पठाण हे मूळचे अफगाण समजले जातात. एकंदर लोकसंख्येत ह्यांचे प्रमाण ६० टक्के असून दुर्रानी, घिलझई, मोहमंद व शिन्वारा हे यांचे प्रमुख गट आहेत. दुर्रानी सध्या राजसत्तेवर आहेत. गोल डोक्याचे, सरळ नाकाचे, फिकट वर्णाचे इराणी-अरबी ताझिक ३१% आहेत. उझबेक पाच टक्के असून मोंगलवंशीय, हजारा व चहार ऐमाक तीन टक्के आहेत. यांशिवाय येथे काफर म्हणून ओळखले जाणारे फिकटवर्णीय नुरी, तसेच किरगीझ, बलुची, ब्राह्मनी, हिंदू व ज्यू लोकही राहतात. पठाण प्रामुख्याने पूर्व व आग्नेय भागात तसेच हेरात व सेस्तानमध्ये राहतात; ताझिक मुख्यतः हेरात व काबूल भागात, उझबेक मध्य व उत्तर भागात, हजारा हे हजाराजातच्या पठारी भागात व नुरी ईशान्य भागात राहतात.

देशात सु. २० भाषा बोलल्या जातात. पुश्तू व फार्सी भाषांत राज्य-कारभार चालतो. या दोन भाषा बोलणारे लोक ७५% आहेत. पठाणांची भाषा पुश्तू, ताझिकांची फार्सीमिश्र ताझिकी, उझबेकांची तुर्कीवरून आलेली उझबेकी व हजारांची फार्सी-तुर्की-मिश्र भाषा आहे; नुरी दार्दिक भाषा बोलतात. यांशिवाय येथे किरगीझ, तुर्कमेनी, बलुची इ. भाषा बोलल्या जातात.

९९ टक्के लोक इस्लामधर्मीय असून त्यांतील ८० टक्के सुन्नी आहेत. मोगलवंशीय हजारा व इतर काही शिया पंथाचे आहेत व काही इस्माइली पंथाचे आहेत. नुरी या मूळच्या काफीर लोकांना १९ व्या शतकाअखेर मुसलमान करण्यात आले. उंच लाकडी घरे, मृतांच्या लाकडी मूर्ती, गुलामांची पद्धत व धर्मविधीचे एक अंग म्हणून मेजवानी ही वैशिष्ट्ये नुरींमध्ये दिसतात. हे अगदी मूळचे लोक असावेत. मुस्लिमेतर एक

टक्क्याहून कमी आहेत. मुल्ला–मौलवींचा प्रभाव सर्वत्र दिसतो. हल्ली मात्र आधुनिक दृष्टिकोनातून धार्मिक अभ्यास व्हावा म्हणून खास शाळांचीही सरकारमार्फत सोय करण्यात आली आहे.

पितृसत्ताक कुटुंबपद्धतीचा प्रभाव असून वडीलधाऱ्या माणसांना घरात मान दिला जातो. आपापल्या जमातीतच रोटीबेटी-व्यवहार केले जातात. खेडेगावातील घरे मातीच्या विटांची व सपाट छपरांची असतात. कित्येक घरांना तटबंदीही करण्यात येते. घरांभोवती द्राक्षे–सफरचंदांच्या बागा व फुलबागाही केलेल्या असतात. खेडेगावच्या मध्यवर्ती ठिकाणी बाजार भरतो. काही गावांत सार्वजनिक स्नानगृहेही असतात. खेडेप्रमुखास 'मलिक' किंवा 'सरदार' म्हणतात. गावकऱ्यांमार्फत ह्याची निवड होते. भटक्या लोकांची राहणी साधी व जीवन कष्टमय असते. हे लोक शेळ्या-मेंढ्या, गुरेढोरे पाळतात व चराऊ रानांच्या शोधार्थ भटकतात. उंट हे त्यांचे मुख्य वाहन. तंबू हेच ह्यांचे घर. ह्यांच्यात नजीकच्या नातलगांचे तंबू जवळजवळ ठोकलेले असतात. अशा समूहाला 'काम' व 'काम'च्या समूहांना 'खेल' म्हणतात. एकूण लोकसंख्येच्या १० टक्के असलेल्या नागरी लोकांचे जीवन बरेच सुसंघटित आहे. येथील स्त्रिया बुरख्या-शिवायही हिंडताना दिसतात. खेड्यांपेक्षा शहरांमध्ये बहुपत्नीकत्वाची चाल जास्त दिसते. हल्ली मात्र ही रूढी कमी होत आहे.

अफगाणांच्या आहारात भात, रोटी, लोणी, चीज, मांस, कोंबडी, अंडी, कांदे, चहा यांचा वापर केला जातो. हंगामात कलिंगडे, काकड्या, द्राक्षे व इतर फळेही ते खातात. सुती लांब शर्ट, ह्यावर जाकीट, पायघोळ पायजमा, डोक्यावर पागोटे अथवा घट्ट टोपी, पायात जाड वहाणा किंवा बूट असा सर्वसामान्य अफगाणाचा पोशाख असतो. थंडीत हे रूदार कोट घालतात. डोंगराळ भागातील लोक कातड्याचेही कपडे थंडीत घालतात. अफगाणी स्त्रिया पायघोळ पायजमा व लांब झगा घालतात. शहरी भागात पाश्चात्त्य वेशभूषाही मुख्यत्वेकरून पुरुषांमध्ये रूढ होत आहे.

मलेरिया, देवी, क्षय, खुपऱ्या ह्यांसारख्या रोगांना आळा घालण्यात बरीच प्रगती होत आहे. आरोग्य-मंत्रालयातर्फे खास शासन-यंत्रणा कार्य करीत असून आधुनिक इस्पितळे व आधुनिक औषधांचा वापर करण्यात येत आहे. संयुक्त राष्ट्रांतर्फे मलेरिया-निर्मूलन-मोहीम सुरू आहे. देशात काही रोगांच्या लशींच्याही उत्पादनास सुरुवात झालेली आहे. प्रशिक्षित डॉक्टरांची संख्या वाढत आहे. कामगारांचे आरोग्य व हितरक्षण यांसाठी खास कायदे असून सरकारी कर्मचाऱ्यांसाठी आरोग्य, विमा, गृहबांधणी इत्यादींसारख्या योजनाही केल्या जात आहेत. शिवाय समूहविकास-योजनेतर्फे दिवसेंदिवस शेतकऱ्यांच्या घरबांधणीच्या व हवापाणी–आरोग्यविषयक कार्यक्रमांत सुधारणा होत आहेत. रेड-क्रॉससारखी 'रेड-क्रेसंट' ही संस्था येथे आहे. शिक्षण प्रारंभी मुल्लांच्या हाती होते. मशिदीत भरणाऱ्या या शाळांना 'मक्ताब' म्हणतात. हल्ली सरकार-मार्फत सर्व देशभर सक्तीचे विनाशुल्क प्राथमिक शिक्षण मिळते. शिवाय पुस्तके व इतर शैक्षणिक साहित्यही फुकट मिळते. मोफत तांत्रिक–माध्यमिक शिक्षणाची सोय फक्त शहरांतून आहे. काबूल विद्यापीठात (स्थापना १९३२) अनेक शाखांतील उच्च शिक्षणाची सोय आहे. १९६३ मध्ये जलालाबाद येथे स्थापन झालेल्या नानगरहर विद्यापीठात तूर्त वैद्यकीय शिक्षणाचीच सोय आहे. तंत्रविद्यासंस्था, शेतकीशाळा, अध्यापन-प्रशिक्षण-महाविद्यालय व अनेक धर्मशिक्षण-संस्थाही येथे उघडण्यास आल्या आहेत. उच्च शिक्षणाकरिता परदेशात जाण्यासाठीही सरकारमार्फत शिष्यवृत्त्या दिल्या जातात. १९६९-७० मध्ये प्राथमिक शाळांत ५,००,६६५ विद्यार्थी व ११,५२३ शिक्षक; माध्यमिक शाळांत ८३,५२९ विद्यार्थी व ३,३५२ शिक्षक; धंदेशिक्षणाच्या शाळांत ६,१३८ विद्यार्थी व ५७८ शिक्षक; शिक्षक-प्रशिक्षण-शाळांत ९,४९१ विद्यार्थी व ५८९ शिक्षक; उच्च शिक्षण घेणारे विद्यार्थी ५,६८० व शिक्षक ८८१ होते. मुलींसाठी प्राथमिक व माध्यमिक शाळा वेगळ्या असून विद्यापीठात त्यांच्यासाठी साहित्य व शास्त्र अशा वेगळ्या शाखा आहेत. देशात पुरुषांमध्ये साक्षरतेचे प्रमाण १०% असून स्त्रियांमध्ये तर ते फारच कमी आहे. साक्षरता-प्रसारासाठी नभोवाणी व इतर सरकारी आणि खाजगी संस्थाही कार्य करीत आहेत. युनेस्कोकडून ३० वर्षांच्या शिक्षणविकास-योजनेसाठी मदत मिळत आहे.

काव्य, तत्त्वज्ञान, धर्मशास्त्र, इतिहास इ. क्षेत्रांतील प्राचीन साहित्य प्रामुख्याने फार्सी भाषेतच लिहिलेले आहे. गझनवीच्या अंमलात अन्सारी (मृ. सु. १०४९) हा राजदरबारी कवी होता. याच कालखंडात ⇨ फिर्दौसीने (सु. ९३५–१०२०) *शाहनामा* महाकाव्य लिहिले. तैमूरलंगच्या काळात जामी (१४१४–९२) याने साधुसंतांच्या जीवनावर *कुराणा*तील तत्त्वांवर आधारित, प्रणयात्मक व अद्‌भुतरम्य प्रसंगांवर सु. शेहेचाळीस ग्रंथ लिहिले. हाफिझ अबू (मृ. १४३०) ह्याने जगाचा इतिहास लिहिला व शरफद्दीन अली याझ्दी (मृ. १४५४) ह्याने तैमूर-लंगच्या बहादुरीविषयी बखर लिहिली आहे. पुश्तू भाषेतील साहित्या-संबंधीचे पुरावे आठव्या शतकापासून मिळतात. परंतु ह्या भाषेतील थोर साहित्यिक मात्र सतराव्या शतकात होऊन गेले. मोंगलांच्या पारतंत्र्यात जखडलेल्या राष्ट्राला स्वातंत्र्य मिळवून देण्यासाठी तळमळीने लिहिणारा खुशहलखान खतक (ज. १६१३) राष्ट्रीय कवी मानला जातो. अब्दुल रहमान ह्याचे ग्रंथ लोकांचे धार्मिक श्रद्धास्थान बनले आहेत.

मुद्रणस्वातंत्र्य मर्यादित असून वृत्तपत्रे व मासिके सरकारमार्फत वा परवानगीने चालतात. त्यांना राजकीय मते प्रदर्शित करता येत नाहीत. ५,०००–१५,००० खपाची *अनिस*, *हैवाद* व *इस्लाह* ही तीन प्रमुख वृत्तपत्रे काबूलमध्ये निघतात. यांशिवाय येथे काही स्थानिक वृत्तपत्रे व नियतकालिके आहेत. परकीयांना बातम्या प्रकाशित करण्यास बंदी आहे. सरकारविरोधी व धर्मविरोधी परकीय वृत्तपत्रांना देशात परवानगी नाही. नवीन संविधानसुधारणांनुसार ही परिस्थिती बदलत आहे.

कला, क्रीडा इ. : येथील कलेवर विविध संस्कृतींची छाप पडलेली दिसते. प्रारंभ-कालातील कलाकृतींवर हडप्पा, बॅक्ट्रियन, सॅसॅनियन, ग्रीक आदी कलांचा पगडा आहे. खैबरखिंडीपासून ते बाल्खपर्यंतच्या प्राचीन मार्गांच्या आसपासच्या उत्खननात कुशाणकालीन स्तूप, संघाराम आदी बौद्ध वास्तू आढळल्या आहेत. कित्येक वस्तूंची बांधणी ⇨ *तक्षशिले*कडील वास्तूंशी मिळतीजुळती आहे. त्यांवरील चुन्याच्या गिलाव्याचे काम उत्कृष्ट आहे. फोंडुकिस्तान व बामियान या ठिकाणी गांधार-पद्धतीची दगडी कोरीव शिल्पे व रंगविलेल्या मूर्ती सापडतात. बामियान लेण्यातील बुद्ध-मूर्ती सु. ५३ मी. उंचीची आहे. तेथील भित्तिचित्रकला अजंठासदृश आहे. इस्लामी आक्रमणानंतर ह्या कलाकृती नष्ट झाल्या वा दुर्लक्षिल्या गेल्या. इस्लामी कालखंडातील अनेक कलावशेष गझनी, कलाबुस्त, हेरात, मझार-इ-शरीफ व बाल्ख भागांत विशेषत्वाने आढळतात. मशिदी, कबरी, मिनार ह्या वास्तूंवर इराणी पद्धतीची छाप असून त्यांच्या भोवताली तोरणपथांची उघडी भव्य आवारे, टोकदार कमानींची उंच द्वारे असून नक्षीकामासाठी काचमीना-विटांचा उपयोग केलेला आहे. बाराव्या शतकात गझनी येथील महंमदाने बांधलेला मिनार गतवैभवाची साक्ष देतो. पंधराव्या शतकापासून हेरात हे कलाकेंद्र बनले. बिहजाद, कासीमअली आणि नासरअली अबुल माली ह्यांनी ऐतिहासिक व काव्यात्मक प्रसंगांवर रंगविलेल्या सूक्ष्माकारी चित्राकृती वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. पंधराव्या व सोळाव्या शतकांच्या सुमारास सुलेखन-कला उच्च दर्जास पोचली होती. ह्याच काळात गालिचे व वस्त्रेही कलात्मकतेने निर्मिली जात. विसाव्या शतकातील कलेवर बहुतांशी पाश्चात्त्य कला-पद्धतीचीच छाप दिसते. काबूल संग्रहालयात बौद्धकालीन बऱ्याच अमोल कलाकृतींचा संग्रह केलेला आहे. त्यात अनेक ठिकाणच्या दगड, ब्राँझ, हस्तिदंत इ. कलाकृती आहेत. गझनी, कंदाहार, मझार-इ-शरीफ, हेरात येथे प्रांतिक संग्रहालये आहेत.

येथील संगीत, प्रामुख्याने लोकसंगीत, पौर्वात्य पद्धतीशी जुळते आहे. झिथरसारखी तंतुवाद्ये व चर्मवाद्यांचा समुच्चय वापरतात. अफगाणांना नृत्य व संगीताची बरीच आवड आहे. 'अट्टन' हे त्यांचे राष्ट्रीय नृत्य होय. प्रतिस्पर्धी घोडेस्वार-संघांनी खड्डयातील बकऱ्याचे किंवा वासराचे धड विशिष्ट ठिकाणी नेण्याचा 'बुझ काशी', तसेच दोन्ही संघांतील सर्वांनी लंगडी घालून खेळायचा 'घोसाई' हे खेळ बरेच लोकप्रिय आहेत. खेडुतांना कुस्त्यांचा शोक असतो. शहरातून बेसबॉल, हॉकी, फुटबॉल इ. पाश्चात्त्य खेळांचाही प्रसार होत आहे. २१ मार्चचा 'नो रूझ' हा नववर्षदिन, ऑगस्टमधील 'जश्न-ई-इस्तेक्लाल' हा स्वातंत्र्योत्सव व रमजान ईद आदी सणही उत्साहाने साजरे केले जातात.

महत्त्वाची स्थळे : प्राचीन काळापासून पाश्चिमात्य व पौर्वात्य देशांतील व्यापारी आणि सांस्कृतिक देवाणघेवाण ज्या खुष्कीच्या मार्गाने होत आली, त्यावरील अफगाणिस्तान हा महत्त्वाचा टप्पा होता; म्हणूनच येथे अनेक संस्कृतींचे ठसे उमटलेले दिसतात. बामियान, बेग्राम येथील बौद्ध लेणी जगप्रसिद्ध असून मोंगल अवशेष असलेली गझनी, हेरात, मझर-इ-शरीफ इ. अनेक शहरे प्रेक्षणीय आहेत. काबूल हे राजधानीचे शहर असून मझर-इ-शरीफ, कंदाहार ही इतर महत्त्वाची शहरे आहेत. बाघलान येथे साखरेचा कारखाना असून गुलबहार व पुल-इ-खुमरी येथे कापडगिरण्या आहेत. हेलमंड-प्रकल्पामुळे व पंचवार्षिक योजनांमुळे अफगाणिस्तानचे स्वरूप झपाट्याने बदलत आहे. (चित्रपत्र २१–२२)

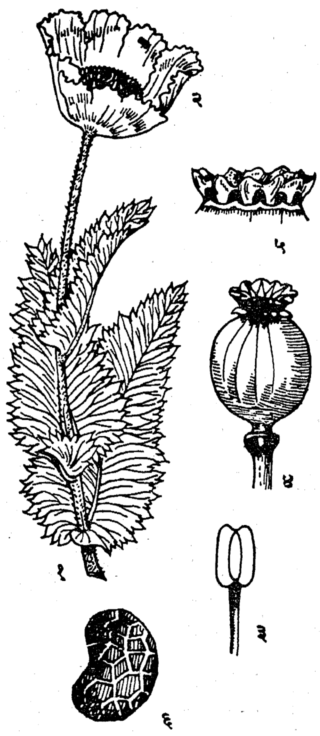
दिवाकर, प्र. वि.

अफरातफर : दुसऱ्याच्या जंगम संपत्तीचा अप्रामाणिकपणे स्वतःसाठी अल्पकाळसुद्धा वापर करणे म्हणजे दंडनीय अफरातफर. एका व्यक्तीचा विश्वस्त म्हणून ताब्यात घेतलेली जंगम संपत्ती दुसऱ्याची आहे असे प्रतिपादणेसुद्धा दंडनीय अफरातफर होते. त्यामुळे स्वतःकरिता ती न वापरतासुद्धा गुन्हा घडतो. अशी संपत्ती दुसऱ्याच्या ताब्यातून नेली किंवा नेण्याकरिता हलवली, की चोरी होते. पण तिचा अप्रामाणिक वापर केला, तरच दंडनीय अफरातफर होते. सुरुवातीस सद्भावनेने ताब्यात घेतलेल्या संपत्तीचा नंतर अप्रामाणिकपणे वापर करणाराही गुन्हेगार होतो. संपत्तीच्या सहमालकांपैकी कोणाही एकाने तिचा वापर केला, तर तो अधिकृत व वैधच असतो. पण त्याने ती विकून पैसे एकट्यानेच घेतले, तर मात्र गुन्हा घडतो. आढळलेली जंगम संपत्ती ताब्यात घेणारी व्यक्ती ताबडतोब दोषी होत नाही. पण ती कोणाची हे समजल्यावर किंवा समजण्याची साधने उपलब्ध झाल्यावर काही प्रयत्न न करता ती आपल्याजवळ ठेवल्यास गुन्हा होतो. परित्यक्त माल ताब्यात ठेवल्याने अपराध घडत नाही. इंग्लंडमध्ये तर असा माल ज्याला आढळतो, तो त्याचा मालकच होतो.

मृत्युसमयी व्यक्तीच्या ताब्यात असलेल्या व त्यानंतर त्याच्या वैध वारसदारांच्या ताब्यात न गेलेल्या संपत्तीची अफरातफर हा अपराध अधिक गंभीर समजला जातो आणि तो जर मृत व्यक्तीने नियुक्त केलेल्या लिपिकाने केला, तर त्याला अधिक कडक शिक्षा द्यावी, अशी कायद्यात तरतूद आहे.

श्रीखंडे, ना. स.

अफू : अफूच्या झाडांना आलेल्या कच्च्या बोंडांना पाडलेल्या चिरांतून पाझरलेल्या व वाळून घट्ट झालेल्या रसाला 'अफू' म्हणतात. हा एक मादक व विषारी पदार्थ असून तो त्यात असणाऱ्या वैद्यकीयदृष्ट्या उपयुक्त असलेल्या ⇨ *अल्कलॉइडांसाठी* प्रसिद्ध आहे [→ मॉर्फीन; कोडीन]. मादक पदार्थांसाठी अफूच्या झाडांची प्राचीन काळापासून लागवड होत आलेली आहे. ग्रीक लिखाणात ह्या ⇨ *औषधीचा* उल्लेख शोभिवंत उद्यान-वनस्पती म्हणून आढळतो. ती मूळची प. आशियातील. या ओषधीपासून तयार होणाऱ्या अफूचे महत्त्व ग्रीकांच्याही अगोदर अरबांनी जाणले व त्यांच्यामार्फत ती सम्प्या पूर्वेस तीनपर्यंत पोचली. प्लिनीच्या लिखाणावरून ईजिप्तमध्ये तिचा उपयोग औषधासाठी करीत असे दिसते. इ.स.पू. तिसऱ्या शतकानंतर अफूचा प्रसार जोरात होण्यास सुरुवात झाली. भारतात अफू आर्यांच्या आगमनापूर्वी आली असावी. परंतु त्याच वेळी ती पॅलेस्टाईन किंवा ईजिप्तमध्ये गेल्याचा पुरावा सापडत नाही. 'ओपिअन' किंवा 'ओपॉस' या ग्रीक शब्दांच्या अरबी 'अफिऊन' या अपभ्रंशावरून 'अफू' किंवा 'अफिण' हे शब्द आले असावेत; मात्र संस्कृतात तिला 'अहिफेन' म्हणतात. भारतात ती 'पोस्त' व 'अफिमु' या नावांनीही प्रसिद्ध आहे.



अफू. (१) फांदी, (२) फूल, (३) केसरदल, (४) बोंड, (५) बोंडाचा छिद्रांनी तडकणारा टोकाचा भाग, (६) बीज.

'अफूचे झाड' या नावाने ओळखली जाणारी ओषधी *(पॅपॅव्हर सोम्निफेरम)*, ६० ते १२० सेंमी. उंचीची वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) वनस्पती आहे. हिची सामान्य लक्षणे ⇨ *पॅपॅव्हरेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे आहेत. पाने साधी कमीजास्त करवती काठाची किंवा खंडित, तळाशी संवेष्टी (खोडास वेढून राहणारी), आयत असून भुरकट दिसतात. फुले देखणी, मोठी, पांढरी किंवा लालसर जांभळी; कळ्या लांबट व झुकलेल्या असून जानेवारी–फेब्रुवारीत बहर येतो. संदले दोन, शीघ्रपाती (लवकर गळणारी), प्रदले चार, केसरदले असंख्य व सुटी; किंजदले अनेक व जुळलेली असतात. किंजल नसतो; किंजल्क चपटा पण टोकदार तबकडीसारखा असून ऊर्ध्वस्थ किंजपुटात अनेक बीजके असतात [→फूल]. बोंड गोलसर व किंजल्काजवळ अनेक लहान झडपांनी फुटते. बिया पांढऱ्या, लहान व विपुल असून त्यांनाच 'खसखस' म्हणतात.

हर्डीकर, कमला श्री.

अफूची लागवड व निर्मिती : खसखस व मुख्यतः अफू यांसाठी या ओषधीची लागवड केली जाते. तिच्या खुल्या लागवडीस बंदी असून फक्त परवानाधारक ती करू शकतात. अफू निर्माण करणारे प्रमुख देश म्हणजे तुर्कस्तान, इराण, रशिया, चीन, ब्रह्मदेश, थायलंड, लाओस व भारत. यांशिवाय इतरही देशांत कायदेशीर किंवा अन्य मार्गांनी अफू काढली जाते. भारतात तिची लागवड उ. प्रदेश, मध्य प्रदेश व राजस्थान या तीन राज्यांपुरती मर्यादित केलेली असून या राज्यांत १२ अफू-विभाग पाडलेले आहेत. भारतात १९७१ मध्ये सु. ५०,००० हेक्टर जमीन अफूच्या लागवडीखाली होती. उ. प्रदेशाच्या अफूला 'बनारसी अफू' तर राजस्थान व मध्य प्रदेशाच्या अफूस 'माळवा अफू' म्हणतात. बंगला-बगीच्यातून शोभिवंत रंगीत फुलांसाठी या वनस्पतीच्या शर्ले पॉपी *(पॅपॅव्हर ऱ्हीयास)* या जातीची लागवड करतात.

कोणत्याही प्रकारच्या हवामानात ही ओषधी वाढू शकते. पण तिच्यावर कडाक्याची थंडी, ढगाळ, पावसाळी हवामान यांचा अनिष्ट परिणाम होतो; उत्पादनात घट होते व तिचा दर्जाही खालावतो. विशेषतः गारांमुळे बोंडांना अपाय होतो. तिला कोणत्याही प्रकारची जमीन चालते. परंतु वाळुसरामिश्रित गाळाची जमीन अधिक चांगली असते. ती सामान्यपणे ऑक्टोबर-नोव्हेंबरमध्ये जमिनीतून एक पीक काढल्यावर बी पेरून लावतात. अफूच्या झाडांना नायट्रोजन व फॉस्फरस-

युक्त वरखते दिल्यास ती चांगली वाढतात. या वरखतांमुळे अफूचे उत्पादन तर वाढतेच पण त्यातील मॉर्फिनाचे प्रमाणही वाढते. या झाडांना खोड कुरतडणाऱ्या अळीचा उपद्रव होतो. तो टाळण्यासाठी रोपांना भरपूर पाणी देतात. त्यामुळे अळ्या उघड्या पडून पाखरे त्या खातात. अफूच्या झाडावर केवडा (*पेरेनॉस्पोरा आर्‌बोरेसन्स* या कवकामुळे होणारा) व भुरी (*एरिसायफे पॉलीगोनाय* या कवकामुळे होणारा) हे रोग पडतात. त्यासाठी अनुक्रमे बोर्डो मिश्रण (३ : ३ : ५) आणि गंधक भुकटी फवारतात.

लागवडीनंतर २॥ ते ३ महिन्यांत ओषधी १ ते १·३ मी. उंच वाढते व तिला बोंडे येतात. या कच्च्या बोंडांवर सायंकाळी 'नश्तर' नावाच्या ४ पाती (कधीकधी ६ पाती) असलेल्या चाकूने खालून वर अशा किंवा आडव्या चिरा पाडतात. त्यातून पाझरलेला रस रात्रभरात तेथेच घट्ट होतो. सकाळी तो चमच्यासारख्या 'सेत्वा' नावाच्या हत्याराने निपटून, खरडून गोळा करतात. बोंडावर चिरा पाडण्याचे काम ३–४ वेळा, क्वचित ८ वेळाही, करतात. परंतु सामान्यपणे रस यावयाचा थांबेपर्यंत हे काम चालते. अशा रीतीने गोळा केलेला दाट रस त्यातील 'पसेवा' हा काळपट पदार्थ काढून टाकण्यासाठी धातूच्या अगर मातीच्या भांड्यांतून ठेवतात. पसेवारहित अशुद्ध अफू उन्हात वाळवितात.

पाटील, ह. चिं.

ताजी अफू पिंगट असून मऊसर घट्ट असते व तिला फळासारखा वास, पण कडू चव असते. अफूमध्ये अल्कलॉइडांचे प्रमाण ५ ते २५% पर्यंत असते (बव्हंशी २०%). तिच्यातील जवळजवळ २६ अल्कलॉइडे शोधून काढण्यात आलेली आहेत. त्यांपैकी सहा प्रमुख आहेत. त्यांपैकी चारांचे भारतीय अफूतील प्रमाण पुढीलप्रमाणे आहे : मॉर्फीन ९–१४%, नार्कोटीन ३–१०%, कोडीन १·२५–३·७५% आणि पॅपॅव्हरीन ०·५–१%. यांशिवाय कार्बनी अम्लेही अंशरूपाने असतात.

शेतकऱ्यांकडून आलेली अफू जिल्हा अफू-अधिकाऱ्याकडून तपासली जाते व तिच्या संहतीवरून (प्रमाणावरून) तिची वर्गवारी केली जाते. ही अफू कॅनव्हासचे अस्तर असलेल्या तागाच्या दुहेरी पिशवीत बंद करून गाझीपूरच्या सरकारी कारखान्यात रवाना होते. तिची किंमत तिच्या संहतीवरून केलेल्या वर्गवारीच्या प्रमाणात सरकारी दराने शेतकऱ्यांना दिली जाते. या अफूस 'दामदेता अफू' म्हणजे 'जिची किंमत दिली आहे अशी अफू' म्हणतात.

अफूवरील प्रक्रियेसाठी उ. प्रदेशात गाझीपूर येथे एक कारखाना आहे. मध्य प्रदेशात नीमूच येथेही एक कारखाना होता, तथापि तेथील उत्पादन बंद असून तो फक्त साठ्याकरिता वापरतात.

एप्रिलच्या दुसऱ्या किंवा तिसऱ्या आठवड्यापासून दामदेता अफू गाझीपूरच्या कारखान्यात येऊ लागते. तिच्यातील मॉर्फिनाच्या प्रमाणानुसार तिची चार प्रतींत विभागणी करतात. उत्तम प्रतीत (प्रत अ) ते १२%हून जास्त तर कनिष्ठ प्रतीत (प्रत $ब_3$) ते ८–१०% असते. गाझीपूरच्या कारखान्यात अबकारी, निर्याती (पूर्वी हिला 'प्रोव्हिजन अफू' असे म्हणत) आणि औषधी (वड्या व पूड) अशी तीन प्रकारची अफू तयार केली जाते.

अबकारी अफू : अशुद्ध अफू लाकडी तबकात घालून तिची संहती ९०% होईपर्यंत वाळवितात. नंतर तिच्या १–१·५ किग्रॅ. वजनाच्या वड्या पाडतात व त्यांवर शिक्का मारतात.

निर्याती अफू : हिच्या मागणीप्रमाणे १, ५ किंवा १० किग्रॅ. वजनाच्या वड्या पाडतात. ग्राहक राष्ट्राच्या मागणीप्रमाणे मॉर्फिनाचे प्रमाण असलेली अफू तयार केली जाते.

औषधी अफू : योग्य प्रतीची अफू निष्कलंक पोलादाच्या तबकात घालून तिची संहती ९०% होईपर्यंत उन्हात वाळवितात व तिच्या ०·५ ते १ किग्रॅ. च्या वड्या पाडतात. पूड करावयाची असल्यास, अफू १००% संहतीसाठी भट्टीमध्ये किंवा वाफेने वाळवितात व नंतर पोलादी यंत्रांतून दळतात व चाळतात. ही पूड १ ते ५ किग्रॅ., वजनाप्रमाणे डब्यांतून बंद करतात.

अफूपासून मिळणारी अल्कलॉइडे व त्यांची लवणे : ह्यांच्या निर्मितीत मुख्य भर मॉर्फीन व कोडीन प्राप्त करण्यावर दिला आहे. इतर अल्कलॉइडांची निर्मिती दुय्यम समजली जाते. अल्कलॉइडांची निर्मिती अफूचा अर्क संहत करून नंतर त्याच्या निक्षेपणाने केली जाते. गाझीपूर येथे मॉर्फीन, कोडीन व त्यांची लवणे, नार्कोटीन, एथिल मॉर्फीन हायड्रोक्लोराइड, पॅपॅव्हरीन व त्याचे हायड्रोक्लोराइड, थेबाइन इ. ची निर्मिती होते.

अफूचे व्यसन : अफू मादक असल्यामुळे नशेसाठी तिचे सेवन भारत, चीन, पर्शिया वगैरे देशांत सर्रास प्रचलित होते. नशेसाठी अफू सेवन केल्यावर पुनःपुन्हा तिची इच्छा होऊन मनुष्य व्यसनात गुरफटला जातो. कडक आंतरराष्ट्रीय निर्बंधामुळे ह्या व्यसनास खूपच आळा बसला आहे. भारतात अफूचे सेवन बेकायदेशीर समजले जाते. भारतातील अफूचे सेवन करणाऱ्या व्यक्तींची नोंदलेली संख्या १९५७ साली ३,९४,४०२ होती ती घटून १९७१ साली ८७,५२२ इतकी झाली. नोंद केलेल्या आणि वैद्यकीय सल्ल्यामुळे आवश्यक असणाऱ्यांना अबकारी अफूच्या साठ्यातून अफू पुरवली जाते. अफू किंवा तिचे अल्कलॉइड यांचे सेवन तीन मार्गांनी केले जाते : (१) खाऊन, (२) धूर ओढून व (३) त्वचेखाली शरीरात सुईने टोचून.

(१) **अफू खाणे** : हा प्रकार जास्त प्रचलित आहे. ती चित्तवृत्ती प्रसन्न करणारी व कामोत्तेजक आहे असा समज असल्यामुळे तिचे व्यसन वाढते. बहुधा अशुद्ध अफू तशीच खातात किंवा तिचा विद्राव अथवा काढा पितात. व्यसनी माणसास उत्तरोत्तर अफूचे प्रमाण वाढवावे लागते. नाहीतर पहिल्या मात्रेची धुंदी उतरल्यावर येणारा आळस व मानसिक औदासीन्य नंतरच्या सेवनाने कमी होत नाही. रोज १ ते ४ ग्रॅम अफू खाणाऱ्यांची उदाहरणेही आढळली आहेत.

(२) **अफू ओढणे** : ओढण्याच्या अफूचे 'मादक' व 'चंदू' असे दोन प्रकार आहेत. त्यांपैकी मादक जास्त प्रचलित आहे. ओढण्याच्या अफूची गोळी अफू पाण्यात घालून उकळवून व तो विद्राव गाळून नंतर घट्ट करून तयार करतात. त्यात बाभूळ, आवळा अथवा पेरूच्या जाळलेल्या पानांची पूड घालतात व ह्या मिश्रणाचे ४ सेंमी. व्यासाचे गोळे करतात. तीच मादक गोळी होय. 'चंदू' हा जास्त तीव्र प्रकार असून त्यात पाण्यात तापवून काढलेल्या अफूचा संहत अर्क असतो. मातीच्या छोट्या भांड्याला लाकडी नळी लावून त्यातून अफूचा धूर ओढतात. जळक्या अफूचा वास शिसारी आणणारा असतो. रोज २ ते १८० ग्रॅम (सरासरी २५ ग्रॅम) अफू ओढणारे आढळतात.

(३) **अफू सुईने शरीरात टोचणे** : या प्रकारे अफू, मॉर्फीन व हेरॉईन सेवन करण्याची पद्धत विशेषतः यूरोप, अमेरिका इ. पाश्चिमात्य देशांत प्रचलित आहे. भारतातही हा प्रकार रूढ होत आहे. हेरॉईन हे मॉर्फिनाचे अनुजात (साध्या रासायनिक प्रक्रियेने बनलेले कार्बनी संयुग) असून ते प्रभावी वेदनाहारक व जास्त विषारी आहे. कित्येक राष्ट्रांत त्याची निर्मिती बेकायदा ठरविली आहे. हेरॉईनचे व्यसन मुख्यतः तरुण आणि काही प्रसंगी बारा वर्षांखालील मुलांनाही लागलेले दिसून येते.

अफूच्या कोणत्याही पद्धतीने केलेल्या सेवनाने भूक मंदावते, पचनशक्ती बिघडते, निद्रानाश उद्‌भवतो, शरीर रोडावते, मज्जातंतू दुर्बळ बनतात व नपुंसकत्व येते. मानसिक विकृती होण्याचा किंवा वेडही लागण्याचा संभव असतो. ही लक्षणे मॉर्फिनाच्या सेवनाने अधिक दिसून येतात व या लक्षणाला 'मॉर्फीनिझम' किंवा 'मॉर्फीनोमॅनिआ' म्हणतात. ह्यामुळे शरीर फिकट होते. क्वचित मृत्यूही झाल्याची उदाहरणे आहेत.

अफूचे व्यसन सोडविण्यासाठी अचानक पूर्णपणे अफू थांबविणे व क्रमशः ती थांबविणे असे दोन प्रकार आहेत. पहिल्या पद्धतीने व्यसनी व्यक्तीत असह्य इंद्रियांतर्गत बदल व अस्वस्थता जाणवते, म्हणून ही

पद्धत लहान मुलांच्या बाबतीत वापरतात. दुसऱ्या पद्धतीने प्रथम अफूचे प्रमाण थोडे थोडे कमी करून पुढे तो वेग झपाट्याने वाढवितात. यांशिवाय इन्सुलिनाचे इंजेक्शन अथवा व्यसनी माणसाच्या अंगावर वाढलेल्या फोडातील द्रव त्याला ठराविक मुदतीने टोचणे हेही उपाय आहेत.

अफू व त्यातील अल्कलॉइडांचा विषारीपणा : प्रमाणाबाहेर अफू अगर मॉर्फिनाचे सेवन केल्यास झोप, श्वासोच्छ्वास, भूक इ. मंदावणे, शुद्ध हरपणे, पंगुत्व येणे अशी लक्षणे आढळतात. मॉर्फीन अफूपेक्षा २० पट अधिक विषारी आहे. ओकारी, जुलाब, धनुर्वातासारखे आचके (विशेषतः मुलांच्या बाबतीत) इ. लक्षणेही आढळून येतात. अफूचे १३० मिग्रॅ. इतके प्रमाणही सामान्य माणसाला घातूक असते.

अफूची विषबाधा झाल्यास तोंडातून नळी घालून अथवा वांतिकारक औषधांनी जठर रिकामे करतात. उत्तम उतारा म्हणजे पोटॅशियम परमँगॅनेट होय. १ ग्रॅम पोटॅशियम परमँगॅनेट अंदाजे ४७५ घ.सेंमी. कोमट पाण्यात विरघळवून ते रोग्याला ३० मिनिटांच्या अंतराने दोन वेळा प्यायला लावतात. दर वेळी वांतिकारक औषध देऊन पोटॅशियम परमँगॅनेट बाहेर काढतात. त्यास झोपू देत नाहीत. कडक कॉफी पाजतात. डोक्यावर बर्फ ठेवतात. मात्र हात व पाय गरम ठेवतात. प्रसंगी कृत्रिम श्वासोच्छ्वासही करावा लागतो.

अफूचे उपयोग : अफूपासून मॉर्फीन, पॅपॅव्हरीन, नार्कोटीन इ. वैद्यकीय दृष्टीने उपयुक्त व महत्त्वाच्या अल्कलॉइडांची निर्मिती होते. गुंगी, झोप आणणाऱ्या, दुःख व वेदना कमी करणाऱ्या औषधांत अफू वापरतात. हल्ली अफूऐवजी तिच्यातील अल्कलॉइडे वा त्यांची लवणे वापरतात. अफूचे कापूरमिश्रित आसव खोकल्यावर, अतिसारासाठी वापरतात; तर झाडावरील गाठीचे मलम मूळव्याधीवर वापरतात. रडक्या तान्ह्या मुलास अफू देतात.

अफूच्या झाडाची इतर उत्पादने : खसखस, तिचे तेल आणि पेंड : अफूच्या झाडांची लागवड खसखशीसाठीही करतात. ज्या बोंडांना अफूसाठी ओरखाडे पाडलेले नसतात, त्यांतून तेलाच्या दृष्टीने उत्तम बी निघते. एक हेक्टर जमिनीतील पिकापासून २२० ते २७५ किग्रॅ. बी निघते. खसखस अथवा तिचे तेल यांच्या अंगी अफूच्या मादकपणाचा लवलेशही नसतो. खसखस पौष्टिक असून तिचा पाव, रस्सा (सूप) इ. खाद्यपदार्थांत उपयोग करतात. खसखशीत प्रथिन (२२·३ ते २४·४%) आणि तेल (जवळजवळ ५०%) असते. खसखशीच्या तेलाची चव गोड बदामासारखी असते. त्यास वास जवळजवळ नसतो व रंग फिक्कट सोनेरी असतो. ते खाण्यास वापरतात. त्याचा चित्रकारांचे रंग व साबण करण्यासाठी उपयोग होतो. ते अतिसार, आमांश, भाजल्याच्या जखमा इत्यादींवर वापरतात. खसखशीतून तेल काढल्यावर उरलेली पेंड गोड व पौष्टिक असते. ती गरीब लोक खातात. पेंड गुरांस खावयास देतात परंतु दुभत्या जनावरांना जास्त प्रमाणात खाऊ घातली (दिवसास एका किलोग्रॅमहून जास्त), तर दुधातील चरबीचे प्रमाण कमी होण्याची शक्यता असते. ही पेंड लहान वा वाढत्या वयाच्या गुरांना खावयास देऊ नये.

अफूची बोंडे : बोंडांमध्ये अफूतीलच घटक अल्प प्रमाणात असतात. ओरखाडे न पाडलेल्या आणि ओरखाडे पाडलेल्या भारतीय अफूच्या बोंडांमध्ये अनुक्रमे ०·४–०·६% व ०·१५–०·२२% अल्कलॉइडे असतात. निरनिराळ्या देशांतील बोंडांतील मॉर्फिनाचे प्रमाण वेगवेगळे (०·१८ ते ०·९०%) असते. ठेच, दाहयुक्त सूज, कानातील दाह वगैरेंवर बोंडांचा अर्क वापरतात. त्रासदायक खोकला, निद्रानाश यांवर उपाय म्हणून बोंडांचे सरबत वापरतात. भारतात अफूची बोंडे गूळ व पाण्याबरोबर तापवून अमली द्रव तयार करतात.

अफूच्या झाडाची पाने, पाकळ्या, फुले : पानांत अल्प प्रमाणात मॉर्फीन, कोडीन, नार्कोटीन व पॅपॅव्हरीन ही अल्कलॉइडे असतात. वेदना नाहीशा करण्यासाठी पाने चोळतात. कोवळी रोपे पालेभाजीप्रमाणे खातात. पाने व पाकळ्या यांचा उपयोग अफू पेट्यांतून बंद करताना झाकण म्हणून करतात. लाल फुले औषधी सरबत तयार करण्यासाठी वापरतात.

अफू-उद्योग : भारतात अफू-उत्पादन सोळाव्या शतकाच्या प्रारंभी सुरू झाले. मोगलांच्या काळात अफूची लागवड सर्रास होत असे. त्या काळी अफू नशेसाठी म्हणून खुली विकली जात असे व पूर्वेकडील देशांना (मुख्यतः चीनला) निर्यात केली जात असे. अफूचे शारीरिक, मानसिक व नैतिक परिणाम लक्षात घेऊन सरकारने निरनिराळे निर्बंध घालून तिचे उत्पादन आता मुख्यतः औषधी उपयोगांसाठीच मर्यादित केले आहे. अफू व तिच्यापासून मिळणारी द्रव्ये यांच्या निर्मितीपासून भारताला दर वर्षी सु. १५ कोटी रुपयांचे परकीय चलन मिळते. वैद्यकीय व वैज्ञानिक कार्याकरिता लागणाऱ्या पुरवठ्यापैकी सु. ८२ % पुरवठा भारतातून होतो.

अफू-उत्पादनात भारत, तुर्कस्तान व रशिया हे देश आघाडीवर आहेत. १९६२ साली जागतिक अफू-उत्पादनाच्या ६७% उत्पादन एकट्या भारताचे होते. निरनिराळ्या प्रमुख अफू-उत्पादन करणाऱ्या देशांतील अफूच्या उत्पादनाची आकडेवारी कोष्टक क्र. १ मध्ये दिली आहे.

कोष्टक क्र. १ : जागतिक अफू-उत्पादन (किग्रॅ.मध्ये)

देश	वर्ष	
	१९६०	१९६२
बल्गेरिया	१,१४५	२६२
भारत	९,१४,३६३	९,७१,२७०
जपान	२,७३३	१,९४४
पाकिस्तान	६,०९१	८,२३९
तुर्कस्तान	३,६५,१९५	३,१०,५९२
रशिया	१,६९,०००	१,४८,३००
यूगोस्लाव्हिया	३९,९१६	४,२५५

भारतात अफू व तीतील अल्कलॉइडांच्या किंमती व व्यापार पूर्णपणे भारत सरकारच्या स्वाधीन आहेत. अबकारी अफू निरनिराळ्या राज्यांना 'ना तोटा ना फायदा' ह्या तत्त्वावर पुरवली जाते. निर्याती अफूची किंमत भारत सरकार तिचा उत्पादन-खर्च, तिची आंतरराष्ट्रीय बाजारातील मागणी व इतर देशांनी लावलेला त्यांच्या अफूचा दर वगैरे बाबी लक्षात घेऊन ठरविते. भारतातून मुख्यतः इंग्लंड, अमेरिका व फ्रान्सला शास्त्रीय व वैद्यकीय उपयोगांसाठी अफू निर्यात होते. निरनिराळ्या देशांना भारतातून निर्यात झालेल्या अफूची आकडेवारी कोष्टक क्र. २ मध्ये दिली आहे. १९६१-६२ व १९६२-६३ ह्या दोन वर्षांत निर्यात झालेल्या भारतीय अफूची किंमत अनुक्रमे ४ कोटी २६ लक्ष रुपये व २ कोटी ३ लक्ष रुपये इतकी आली.

भारतात अत्यंत थोड्या प्रमाणात अफूची आयातही होते. भारतात १९६०-६१, १९६१-६२ व १९६२-६३ ह्या तीन वर्षांत अनुक्रमे २७ किग्रॅ. (किंमत १,७६० रु.), ४७ किग्रॅ. (२,२२२ रु.) व १७ किग्रॅ. (१,२४२ रु.) अफूची आयात झाली.

भारतातील अफूपासून मॉर्फीननिर्मिती व मॉर्फिनापासून इतर अनुजातांची (मुख्यतः कोडिनाची) निर्मिती इत्यादींची आकडेवारी कोष्टक क्र. ३ मध्ये दिली आहे.

अफूपासून बनविलेल्या अल्कलॉइडांची भारताने केलेली निर्यात १९६०-६१, १९६१-६२ व १९६२-६३ ह्या तीन वर्षांत अनुक्रमे २५६ किग्रॅ. (किंमत ५७,०८५ रु.), १६७ किग्रॅ. (१२४,८११ रु.) व ५१ किग्रॅ. (१,५९० रु.) इतकी होती. ह्याच तीन वर्षांत भारतात झालेली आयात अनुक्रमे ६८५ किग्रॅ. (८२,०६७ रु.), ७५५ किग्रॅ. (६३,०२३ रु.) व ८२८ किग्रॅ. (७४,५३६ रु.) इतकी होती.

कोष्टक क्र. २ : भारतातून अफूची निर्यात (हजार किग्रॅ.मध्ये)

वर्ष	देश					
	इंग्लंड	अमेरिका संयुक्त संस्थाने	फ्रान्स	इटली	इतर राष्ट्रे	एकूण
१९५७-५८	१३७	१२९	६०	१८	१०२	४४६
१९५८-५९	१७३	१३०	७१	११	१४२	५२७
१९५९-६०	१६५	१४७	५७	११	१५५	५३५
१९६०-६१	२४५	१८१	७१	२	१०३	६०२
१९६१-६२	१८६	१९१	८१	२६	१००	५८४
१९६२-६३	१४२	६८	२०	७	३६	२७३

कोष्टक क्र. ३ : भारतातील मॉर्फीननिर्मिती व मॉर्फीनाचे इतर अनुजातांत रूपांतर (किग्रॅ. मध्ये)

	वर्ष				
	१९५८	१९५९	१९६०	१९६१	१९६२
एकंदर मॉर्फीननिर्मिती	१,१३७	१,१५५	१,३७९	१,४४३	२,६९७
कोडिनामध्ये रूपांतर केलेले मॉर्फीन	९८१	१,०२२	१,०६५	१,२४८	१,८७१
एथिल मॉर्फिनामध्ये रूपांतर केलेले मॉर्फीन	१४७	१६६	१९९	२०८	३२०
उरलेले मॉर्फीन	९	—	११५	—	५०६

१९६९–७२ या काळात भारतात ३,४४७ टन अफू तयार झाली व त्यातील १९६९–७१ या काळात २,३०४ टन निर्यात करण्यात आली.

भारतातील अफूवरील निर्बंध : १८५७ सालच्या अफूच्या झाडाच्या लागवडीविषयक अफू-कायदा; १८७८ सालचा अफूचे उत्पादन, वाहतूक, विक्रीविषयक अफू-कायदा व १९३० सालचा अफू व त्यातील अल्कलॉइडांच्या निर्मितीविषयक औषध-कायदा, ह्या निरनिराळ्या कायद्यांन्वये अफूची लागवड, विक्री, निर्यात इत्यादींचे नियंत्रण केले जाते. फक्त परवानाधारक शेतकरीच अफूची लागवड करतात व अशुद्ध अफू नियंत्रित दराने सरकारला विकतात. ह्यापुढील अफूचे शुद्धीकरण, प्रत, विक्री, निर्यात, अल्कलॉइडांची निर्मिती सर्वस्वी सरकारच्या ताब्यात आहे. भारतातून अफूचे सेवन बेकायदेशीर समजले जाते. (चित्रपत्र ५६)

पहा : अल्कलॉइडे; मादक पदार्थ.

वैद्य, श्री. द.

संदर्भ : 1. Brookes, V. J.; Jacobs, M. B. *Poisons,* New Jersey, 1958. 2. Chopra, R. N.; Chopra, I. C. *Drug Addiction* (with Special Reference to India), New Delhi, 1965. 3. C. S. I. R. *The Wealth of India, Industrial Products, Part VI,* New Delhi, 1965. 4. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VII,* New Delhi, 1966.

अफूची युद्धे : एकोणिसाव्या शतकात इंग्लंड व चीन यांच्यामध्ये झालेली दोन युद्धे. अफूच्या व्यापारावरील चिनी निर्बंध हे या युद्धांचे तात्कालिक कारण असल्यामुळे यांना अफूची युद्धे म्हणतात; पण मूलतः चीनची हुकमी बाजारपेठ काबीज करण्यासाठी साम्राज्यवादी ब्रिटिशांनी केलेले प्रयत्न व त्यांना थोपविण्यासाठी चीनने योजलेले उपाय यांतून ही युद्धे उद्भवली.

सतराव्या शतकाच्या मध्यास इंग्लंडादी पाश्चात्त्य देशांचा चीनशी व्यापार सुरू झालेला होता. हा व्यापार 'कोहाँग' पद्धतीने म्हणजे चिनी व्यापाऱ्यांच्या श्रेणीमार्फत चाले. शासनाचे प्रतिनिधी म्हणून कोहाँगने पाश्चात्त्यांच्या व्यापारावर अनेक निर्बंध घातल्याने पाश्चात्त्य व्यापारी असंतुष्ट होते. यूरोपातील औद्योगिक क्रांतीतून निर्माण झालेल्या परिस्थितीमुळे चीनची बाजारपेठ मिळविण्याची इंग्लंडादी देशांची धडपड होती. परंतु चिनी शासनाने पाश्चात्त्यांचा संपर्क टाळला होता. पाश्चात्त्य व्यापारावरील निर्बंधांवरून व विशेषतः अफूच्या व्यापारावरून ब्रिटिशांचे चिनी शासनाशी वारंवार खटके उडू लागले व लहानसहान कुरबुरींचे कालांतराने प्रत्यक्ष युद्धात पर्यवसान झाले.

ब्रिटिशांच्या चीनशी चालणाऱ्या व्यापारात अफूला प्राधान्य होते. चीनमधील अफूच्या वाढत्या व्यसनामुळे १७९५ ते १८३५ च्या दरम्यान हा व्यापार पाचपट वाढला होता. तेव्हा या व्यसनाचे निर्मूलन करण्यासाठी चिनी शासनाने अफूच्या व्यापारावर कडक नियंत्रणे घातली. पण अफूबाजांची वाढती संख्या, या व्यापारातील प्रचंड नफा, चोरट्या व्यापारामुळे लाचखाऊ अधिकाऱ्यांना होणारी मोठी मिळकत इत्यादींमुळे बहुतेक नियंत्रणे निष्फळ ठरली.

ईस्ट इंडिया कंपनीची चिनी व्यापाराची मक्तेदारी संपून १८३४ मध्ये तो सर्व ब्रिटिशांना खुला झाला, तेव्हा ब्रिटिश व्यापाऱ्यांच्या वतीने चीनशी बोलणी करण्यासाठी इंग्लंडच्या शासनाने ⇨ *लॉर्ड नेपिअर*ला पाठविले. वरवर चिन्यांशी गोडीगुलाबीचे संबंध ठेवावयाचे परंतु चिनी कायदेकानूंकडे दुर्लक्ष करून ब्रिटिशांचे बस्तान मात्र पक्के बसवावयाचे व अफूच्या व्यापाराचे फायदे मिळवावयाचे, हे नेपिअरचे धोरण होते. चिन्यांच्या हे लक्षात येऊन कँटनच्या चिनी अधिकाऱ्याने नेपिअरला हद्दपार केले. तेव्हा ब्रिटिश शासनानेच चीनवर दडपण आणल्यास चीनशी चालणाऱ्या खुल्या व्यापाराचा फायदा व अफूच्या चोरट्या व्यापाराचा लाभ दोन्हीही मिळतील, असे वाटून इंग्रज व्यापाऱ्यांनी त्या दिशेने हालचालींस प्रारंभ केला. उलट, अफूच्या व्यापारामुळे चीनमधून चांदीची प्रचंड निर्यात होऊन चांदीचे भाव भरमसाट वाढले, त्यामुळे नियमानुसार चांदीच्या रूपाने कर भरणे व्यापारी, शेतकरी आदींना जमेनासे झाले. पाश्चात्त्यांची कायदेशीर व्यापारात गुंतलेली जहाजेच अफूची चोरटी आयातही करतात, शिवाय त्यांवरील अधिकारी चीनच्या किनाऱ्याचे चोरून नकाशेही काढतात, हे पाहून यापुढे पाश्चात्त्यांची गय करावयाची नाही, असे ठरवून चीनच्या शासनाने १८३८ मध्ये लिनद्झ़ी श्यू याची कँटनचा आयुक्त म्हणून नेमणूक केली. 'ब्रिटिश व्यापाऱ्यांनी अफूचे साठे तीन दिवसांत आपल्या स्वाधीन करून पुन्हा अफू न आणण्याचे आश्वासन न दिल्यास ब्रिटिशांचा सर्व व्यापार बंद होईल,' असा हुकूम निघाला. तो धुडकावला जाताच लिनद्झ़ी श्यूने ब्रिटिशांना कँटनमध्ये अडकवून ठेवले व ब्रिटिश वखारींचा अन्नपाणीपुरवठा तोडला. याच सुमारास नेपिअरच्या जागी कॅप्टन एलियट आला. त्याने ब्रिटिश सरकार नुकसानभरपाई देईल, असे व्यापाऱ्यांना आश्वासन देऊन सर्व अफू लिनद्झ़ी श्यूच्या स्वाधीन केली व ब्रिटिश व्यापाऱ्यांना सुरक्षिततेसाठी हाँगकाँगला हलविले. चीनशी किफायतशीर करार झाल्यास अफूचा व्यापार थांबविण्याची इंग्लंडची तयारी होती. चिनी शासक त्यांना सवलती देण्यास तयार नव्हते. तेव्हा प्रत्यक्ष युद्ध करूनच हवे ते मिळवावे, असे ब्रिटिशांना वाटू लागले. ह्याच सुमारास हाँगकाँगच्या काही ब्रिटिश खलाशांची चिन्यांशी चकमक होऊन एक चिनी मरण पावला. गुन्हेगारास स्वाधीन करण्याची चिन्यांची मागणी ब्रिटिशांनी फेटाळताच चीनने ब्रिटिशांविरुद्ध युद्ध पुकारले. हेच पहिले अफूचे युद्ध (१८३९–४२). ब्रिटिश आरमाराने चिन्यांचा ठिकठिकाणी धुव्वा उडवून कँटन, ॲमॉय, निंगपो, शांघाय, फूजो आदी शहरे झपाट्याने काबीज केली. तेव्हा मांचू सरकारला १८४२ चा नानकिंगचा तह स्वीकारावा लागला. तदनुसार इंग्लंडला नुकसानभरपाईदाखल २१० कोटी डॉलर व हाँगकाँग मिळाले.

आयात–निर्यात व्यापारावर योग्य नियमानुसार जकात घेण्याचे चिन्यांनी मान्य केले व कँटन, ॲमॉय, फूजो, निंगपो व शांघाय ही बंदरे ब्रिटिश व्यापाराला मोकळी केली. पुढच्याच वर्षीच्या पुरवणी-तहानुसार दोन हक्कही ब्रिटिशांनी मिळविले. पहिल्यानुसार चीनमधील ब्रिटिशांना चिनी कायदेकानू लागू नयेत व दुसऱ्यानुसार इंग्लंडला न मिळालेले अधिकार इतर राष्ट्रांना मिळाल्यास ते तत्काळ इंग्लंडलाही मिळावेत. यास चिनी शासनाने मान्यता दिली.

तरीही उभयतांत पुन्हा कुरबुरी सुरू झाल्या व त्यांचे पर्यवसान १८५६ मध्ये अफूच्या दुसऱ्या युद्धात झाले. ते तीन वर्षे चालले. या युद्धात फ्रान्सही इंग्लंडच्या बाजूला होता. या युद्धातही पराभव होऊन चिन्यांना तिन्त्सिन (१८५८) व पीकिंगच्या (१८६०) तहांनी दंडादाखल फार मोठी रक्कम द्यावी लागली. दहा नवी बंदरे पाश्चात्त्य व्यापाराला खुली झाली. कौलूनचा काही भाग इंग्लंडला मिळाला. पारपत्रधारक परदेशीयांना चीनमध्ये संचाराचे स्वातंत्र्य व खिस्ती धर्म-प्रचाराची परवानगी मिळाली. इंग्रज व फ्रेंच यांना यांगत्सी नदीवर व्यापारी जहाजे पाठविण्याची सवलत मिळाली. या दोन युद्धांमुळे चिनी जीवनावर दूरगामी परिणाम होऊन चिनी इतिहासातील आधुनिक युगाचा प्रारंभ झाला.

पहा : चीन (इतिहास).

ओक, द. ह.

अफ्रिडी : पाकिस्तानमधील एक पठाण जमात. खैबर खिंड व पेशावर जिल्ह्याच्या आसपास त्यांची वस्ती आहे. अफ्रिडींची ‘मिता खेल’, ‘मिरी खेल’, ‘उला खेल’ इ. आठ कुळींत विभागणी झालेली आहे. ते पुश्तू भाषा बोलत असले, तरी अफगाणांशी वांशिक दृष्ट्या त्यांचा काहीही संबंध नाही. त्यांच्या प्राचीन इतिहासाविषयी एकमत नाही. अफ्रिडी खैबर खिंडी-जवळ राहत असल्याने भारत व अफगाणिस्तान यांमधील दळणवळण त्यांच्या मर्जीविरुद्ध ठेवणे राज्यकर्त्यांना कठीण जात असे. त्यामुळे हिंदुस्थानवर राज्य करणाऱ्या व अफगाणिस्तानशी संबंध ठेवणाऱ्या मोगल व इंग्रज सत्ताधीशांस त्यांचा सतत त्रास होत होता. अहमदशाह दुर्रानी-च्या राज्यात मात्र अफ्रिडींनी दुर्रानीच्या सैन्यात काम केले. १८३९ ते ४२ च्या इंग्रज–अफगाण युद्धात अफ्रिडींची ब्रिटिशांशी प्रथम चकमक उडाली. १८४९ ते १९०१ च्या दरम्यान ब्रिटिशांना आठ वेळा अफ्रिडींच्या विरुद्ध सैन्य पाठवून उपाययोजना करावी लागली. पहिल्या महायुद्धात खैबर खिंडीस महत्त्व आल्याने ब्रिटिशांनी अफ्रिडींना देण्यात येणाऱ्या खंडणीत वाढ केली.



अफ्रिडी मलिक

खान अब्दुल गफार खान यांनी अफ्रिडींना लोकसेवेची दीक्षा देऊन ‘रेड शर्ट’ चळवळीत गोवले. १९३० साली अफ्रिडींनी भारतीय काँग्रेसचे सभासदत्व स्वीकारले. खान बंधूंच्या नेतृत्वाखाली त्यांनी भारतीय स्वातंत्र्य-संग्रामात भाग घेतला.

हे लोक स्वभावाने सरळ व आतिथ्यशील आहेत. ते गुंफांतून राहतात. त्यांचे मुख्य अन्न मका, मसूर व उडीद होय. त्यांच्यात परस्त्रीगमन केल्यास मृत्युदंड देण्यात येतो.

१९४७ सालापासून अफ्रिडी प्रदेश पाकिस्तानात समाविष्ट झाला आहे. आजही अफ्रिडी राहत असलेल्या भागात अशांततेचे वातावरण आढळते. पाकिस्तानात धुमाकूळ घालणाऱ्या अफ्रिडींना अफगाणिस्तानचे सरकार संरक्षण देते, असा पाकिस्तानचा आरोप आहे.

मुटाटकर, रामचंद्र

अबकारी कर : पहा **कर, वस्तुविनिमयावरील.**

अबनूस : (माळिया, ताई, तेंडू; हिं. एबन्स; क. कारमरा; इं. सीलोन एबनी; लॅ. *डायोस्पिरॉस एबेनम;* कुल—एबेनेसी). मध्यम आकाराचा हा सदापर्णी वृक्ष दख्खन व कर्नाटकमधील शुष्क पण सदापर्णी जंगलात आढळतो. शिवाय कोईमतूर, कूर्ग, मलबार व कोचीन ते त्रावण-कोर, श्रीलंका व मलेशिया येथेही आढळतो. खोड ताठ, सरळ असून फांद्यांच्या टोकांस पाने येतात. साल पातळ, गर्द भुरी, खरबरीत, किंवा काहीशी गुळगुळीत असून त्यावर बारीक भोके (वल्करंध्रे) असतात. पाने मध्यम आकाराची, साधी, जाडसर, अंडाकृती, वरून हिरवी, चकचकीत, खाली फिकट; फुलांची संरचना व इतर सामान्य लक्षणे ⇨ *एबेनेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे; ती एकलिंगी व एकाच झाडावर असतात. पुं-पुष्पे ३–१२, फिकट हिरवट पिवळी, आखूड देठाच्या वल्लरीवर फेब्रुवारी–मार्चमध्ये येतात; स्त्री-पुष्पे एकाकी, मोठी [→ फूल]; मृदुफळ २ सेंमी. व्यासाचे, गोलसर, कठीण संवर्ताच्या पेल्याने वेढलेले; बिया ३–८ व काळ्या. अबनुसाच्या लाकडाचा बाहेरचा भाग करडा व त्यात पट्टे असून मध्यकाष्ठ काळे असते. ते जड व कठीण असते; त्यावर केलेली झिलई चांगली टिकते; ते वाळवी व रोगकारक वनस्पतींपासून (कवकांपासून) सुरक्षित असते. उत्तम सजावटी सामान, कपाटे, कोरीव व जडावाचे काम, वाद्ये, आच्छादन, लाकडी फरसबंदी इत्यादींस फार उपयुक्त असते. त्याची फारशी तोड व निर्यात करीत नाहीत. झाडाचे भाग स्तंभक (आकुंचन करणारे), तनूकारी (रक्त पातळ करणारे), शरीरातील खड्यांचे (अश्मरींचे) चूर्ण करणारे असून मत्स्यविष असतात.

पहा : वनस्पती, विषारी.

जमदाडे, ज. वि.

अबीर : (बुक्का). देवपूजेत, विशेषतः नैमित्तिक पूजेत देवाला वाहावयाची सुगंधी भुकटी. पूजा, कीर्तने, भजने, यात्रा इत्यादींच्या प्रसंगी भक्तमंडळी ही कपाळी लावतात. वारकरी संप्रदायातील लोक क्षेत्राहून परत येताना अबीर प्रसाद म्हणून आणतात.

अबीराचे काळा अबीर व पांढरा अबीर असे दोन प्रकार आहेत. कोळसा, चंदन, नागरमोथा, बकुळीची फुले, वाळा, दवणा, मरवा, इत्यादींची वस्त्रगाळ पूड एकत्र मिसळून काळा अबीर तयार करतात. पांढरा अबीर हा कापूर, चंदन, वाळा, दवणा, नाचणी, देवदार, गव्हलाकचरा, लवंगा, वेलची इत्यादींच्या वस्त्रगाळ पुडीचा केलेला असतो. पांढरा अबीर मुख्यतः बंगालमध्ये व जैन लोकांत वापरला जातो.

वैद्य, श्री. द.

अबु-अल्-‘अला’- अल्-म‘अर्री’ : (९७३—१०५७). अरबी कवी व तत्त्वज्ञ. सिरियातील अलेप्पोजवळील मा आर्रेत एल् नूर्मन या गावी त्याचा जन्म झाला. चार वर्षांचा असतानाच देवीच्या साथीत त्याला अंधत्व आले. अलेप्पो, ट्रिपोली इ. ठिकाणी शिक्षण घेऊन ९९३ मध्ये तो आपल्या गावी परत आला. तेथे पंधरा वर्षे त्याने अरबी साहित्य आणि भाषा यांवर व्याख्याने दिली. या काळात कवी व विचारवंत म्हणून त्याची कीर्ती पसरली. १००७ मध्ये तो बगदादला गेला. तेथे अनेक कवींशी व विद्वानांशी त्याचा परिचय झाला. दीड-दोन वर्षे तो तेथे होता. बगदाद येथील वास्तव्यात त्याची मते परिपक्व झाली. तो बुद्धिवादी व संशयवादी होता. त्याची जीवनविषयक दृष्टी निराशावादी होती. परंपरा, कर्मकांड व धर्मवेड यांस त्याच्या विचारसरणीत स्थान नव्हते. त्या काळाच्या मानाने त्याचे धार्मिक विचार फारच प्रगत होते. बगदादवरून तो स्वग्रामी परत आला आणि शेवटपर्यंत तेथेच राहिला. आईचा आजार आणि मृत्यू यांमुळे तो एकाकी व विरक्त बनला. तथापि तो शेवटपर्यंत लेखन व अध्यापन करीत होता.

सकतुल्‌जनद (सिक्त-अल्-ज्जंद) आणि *लुजूमीयात* हे त्याचे दोन कवितासंग्रह विशेष प्रसिद्ध आहेत. *सकतुल्‌जनद*मध्ये त्याच्या बगदादला जाण्यापूर्वीच्या कविता असून, त्या पारंपरिक स्वरूपाच्या आहेत. तो अल्-मुतनब्बीचा अनुयायी होता. मुतनब्बीचा प्रभाव त्याच्या कवितांवर दिसून येतो. *लुजूमीयात* मध्ये बगदादहून परत आल्यानंतरच्या कविता असून त्या सर्वस्वी वेगळ्या आहेत. स्वतंत्र शैली, विचारांची परिपक्वता, गांभीर्य, निर्भयता, मानवतेचा पुरस्कार व निराशावाद हे विशेष त्यात दिसून येतात. त्याचे काही गद्य लेखनही अलीकडे उजेडात आले आहे. *मुकताबात* हा पत्रांचा संग्रह; *अल्-फुसूल वा'ल्-घयात* हे *कुराणा*च्या शैलीची नक्कल करून लिहिलेले विडंबन आणि *रिसालत अल्-घुफ्रान* हा वाङ्मयीन टीकाग्रंथ यांचा त्यात अंतर्भाव होतो. *रिसालत अल्-घुफ्रान* हा ग्रंथ आगळ्या पद्धतीने लिहिलेला आहे. कवी स्वर्गात जाऊन तेथील कवींचे उपरोधपूर्ण शैलीत वर्णन करतो, अशी या ग्रंथाची पार्श्वभूमी आहे. अरबी साहित्यात एक श्रेष्ठ कवी व तत्त्वज्ञ म्हणून अल्‌-म 'अर्रीला मानाचे स्थान आहे. सुर्वे, भा. ग.

अबुल फज्ल : (१५५१—१६०२). प्रसिद्ध मोगल सम्राट अकबर याचा खाजगी चिटणीस व विश्वासू मित्र. हा एक बुद्धिवादी विद्वान होता. उलेमांनी अबुल फज्लच्या वडिलांचा छळ केला होता. तो इस्लाम धर्मांतर्गत उदारमतवादी बनला. त्याने मोगल दरबारातील प्रतिगामी विचारांच्या उलेमांचे वर्चस्व हाणून पाडले. उलेमांचे धार्मिक वर्चस्व कमी करण्याकरिता काढलेला जाहीरनामा व अकबराने नव्याने स्थापिलेल्या धर्माचा प्रमाणग्रंथ ➪ *दीन-ए-इलाही* या दोन्हींच्या मागची प्रेरणा अबुल फज्लचीच. आपल्या निष्ठावान मित्राचा खून आपल्याच जहांगीर या मुलाकडून व्हावा, यामुळे अकबराला अत्यंत दुःख झाले.

अबुल फज्लने अनेक ग्रंथ लिहिले व अनेक भाषांतरित केले. त्याचा सर्वांत मोठा व प्रसिद्ध ग्रंथ ➪ *अकबरनामा* हा होय. ➪ *आईन-इ-अकबरी* हा त्याचाच एक भाग आहे.

पहा : अकबर. खोडवे, अच्युत

अबुल-कासीम : (सु. ९३६—सु. १०१३). यांचे पूर्ण नाव अबू-अल्‌ कासीम खलीफ इब्न-आबास-अल्-झरावी असे आहे. लॅटिन भाषेत त्यांना अबुल-कासीम म्हणत. कॉर्डोव्हाजवळील अल्-झहरा येथे स्पॅनिश घराण्यात त्यांचा जन्म झाला. कॉर्डोव्हा येथे वैद्यकीय व्यवसाय करीत असताना त्यांची कीर्ती खलीफ अब्द-अल्-रहमान (तिसरा) यांच्या कानी जाऊन त्यांनी त्यांना दरबारी वैद्य म्हणून नेमले. *अल्-तश्रीफ* म्हणजे संग्रह या नावाचा ३० भागांचा वैद्यक-ग्रंथ त्यांनी लिहिला. या ग्रंथाचे तीन विभाग असून त्यात (१) अग्निकर्म, (२) शल्यकर्म, (३) अस्थिभंग व स्थानभ्रंश (सांधा निखळणे) यांचे वर्णन आहे. तत्कालीन शस्त्रवैद्यकाची त्यात माहिती दिलेली असून त्या वेळी वापरात असलेल्या उपकरणांची चित्रेही दिलेली आहेत. पूर्वीच्या पॉल व रेझिस यांच्या ग्रंथांवरूनच अबुल-कासीम यांनी आपला ग्रंथ लिहिलेला असला, तरी त्या दोन्ही लेखकांच्या ग्रंथांपेक्षा त्यांचा ग्रंथ अधिक सुलभ व विवेचक असल्यामुळे तो फार लोकप्रिय झाला. या ग्रंथाचे लॅटिनमधील भाषांतर जवळजवळ ५०० वर्षांपर्यंत पाठ्यपुस्तक म्हणून यूरोपात प्रचारात होते. त्यामानाने खुद्द अरब देशांत त्या ग्रंथाचा प्रसार कमी होता.

पहा : युनानी वैद्यक. गर्दे, र. कृ.

अबुल फैजी : (१ १५४७—५ ऑक्टोबर १५९५). फार्सी भाषेत रचना करणारा भारतीय कवी व विद्वान. अकबराच्या दरबारातील अबुल फज्ल हा त्याचा मोठा भाऊ. फैजीचा (अन्य पर्याय : फैज, फय्याजी) जन्म आग्र्यास झाला. वीस वर्षांचा असतानाच कवी म्हणून त्याची कीर्ती झाली व ➪ *अकबरा*ने त्यास राजकवी म्हणून आपल्या दरबारात नियुक्त केले. वयाच्या तिसाव्या वर्षी 'मलिक-उश्-शुअरा' (कविराज) असा बहुमान त्याला मिळाला. अबुल फज्ल व अबुल फैजी या दोघा बंधूंनी अकबराचे ध्येयधोरण उचलून धरले आणि त्याचा प्रचार केला. फैजीने १५७९ मध्ये अकबरासाठी पद्यमय 'खुतबा' तयार केला. *अकबरनामा* ग्रंथात तो अकबराच्या तीन मुलांचा शिक्षक होता असे म्हटलेले आहे. आग्रा येथे तो मरण पावला.

अमीर खुसरौनंतरचा एक थोर भारतीय फार्सी कवी व विद्वान म्हणून त्याचा गौरवपूर्ण उल्लेख करण्यात येतो. अरबी, फार्सी व संस्कृत भाषा–साहित्याचा त्याचा चांगला व्यासंग होता. तसेच इतिहास, वैद्यक, गणितशास्त्र, छंदशास्त्र इ. विषयही त्याला चांगले अवगत होते. विविध विषयांवरील त्याचा ग्रंथसंग्रहही फार मोठा होता.

त्याने एकूण १०१ ग्रंथ लिहिल्याचे (एकूण ५०,००० कविता) सांगितले जाते; तथापि त्याची सर्व ग्रंथरचना आज तरी उपलब्ध नाही. त्याचे उपलब्ध ग्रंथ पुढीलप्रमाणे होत : *सवातीअ-उल्-इल्हाम* (कुराणावरील अरबी टीका); *लीलावती* (गणितशास्त्रीय संस्कृतग्रंथाचा अनुवाद); *नल-दमन* (नलदमयंतीकथेचा अनुवाद) आणि *मर्कज-इ-अद्‌वार* ही मस्नवी (खंडकाव्य). त्याचे हे ग्रंथ छापील स्वरूपात उपलब्ध आहेत. हस्तलिखित स्वरूपात उपलब्ध असलेल्या त्याच्या ग्रंथांत, *जफरनामा-इ-अहमदाबाद* (अकबराच्या अहमदाबाद-विजयावरील मस्नवी); *शरीकुल्म-अरिफत* (वेदांवरील भाष्य); *महाभारत* (दुसऱ्या पर्वाचा अनुवाद) आणि *लतीफ-इ-फय्याजी* (पत्रसंग्रह) यांचा अंतर्भाव होतो. सुर्वे, भा. ग.

अबू : राजस्थान राज्याच्या सिरोही जिल्ह्यातील थंड हवेचे निसर्गरम्य गिरिस्थान, जैनांचे तीर्थक्षेत्र व ➪ *दिलवाडा* मंदिरांच्या अप्रतिम शिल्पांकरिता जगप्रसिद्ध असलेले ठिकाण. लोकसंख्या (अबूरोडसह) ३५,१७१ (१९७१). अहमदाबाद–दिल्ली या पश्चिम रेल्वेमार्गावरील अहमदाबाद प्रस्थानकापासून १८६ किमी. अंतरावर अबूरोड हे स्थानक आहे. याच्या वायव्येस अबूच्या पहाडावर २७·३५ किमी. अंतरावर अबू असून तेथपर्यंत मोटारीने जाता येते. अबू समुद्रसपाटीपासून १,१५८ मी. उंच आहे.

'अर-बुध' म्हणजे 'ज्ञानाचा डोंगर'; यावरून अबू हा शब्द आला असावा. प्लिनीने याचा 'मॉन्स कॅपिटॅलिया' असा उल्लेख केल्याचे आढळते. अबूचा पहाड ही जरी अरवलीचीच शाखा असली तरी पश्चिमवाहिनी बनास नदीच्या खोऱ्याने ती अलग झालेली आहे. अबूच्या पहाडाचा माथा १९ किमी. लांब व पाच किमी. रुंद पठारी प्रदेश आहे. या पठारावरील गुरुशिखर हे १,७२२ मी. उंच असून ते हिमालय–निलगिरी-दरम्यानचे सर्वांत उंच शिखर आहे. याशिवाय येथे छोटीमोठी अनेक शिखरे आहेत. अबूचा पहाड विविध व रंगीबेरंगी वनश्रींनी विनटलेला असून तेथे निरनिराळे पक्षी आढळतात.

या भागावर आठव्या शतकापर्यंत शैवपंथीयांची व त्यानंतर काही काळ जैनांची सत्ता होती. सिरोही संस्थानाधिपतीपासून ब्रिटिशांनी अबू खंडणीवर घेतले व १८४० पासून ते थंड हवेचे ठिकाण म्हणून जाहीर करण्यात आले.

संगमरवरातील नयनमनोहर नक्षिकामामुळे भारताचे एक भूषण ठरलेली दिलवाड्याची जैन-मंदिरे हे येथे येणाऱ्या प्रवाशांचे प्रमुख आकर्षण होय. ह्याखेरीज इतर अनेक ठिकाणे पाहण्यासारखी आहेत. त्यांपैकी एक म्हणजे नखी-तलाव. देवांनी आपल्या नखांनी खोदला म्हणून त्याचे नाव 'नखी' पडले, असे सांगतात. काळे खडक, काळे बगळे, छोटी कमळे, रंगीत मासे व नौकाविहार ह्यांमुळे तलावाच्या सौंदर्यात भर पडली आहे. वारा व इतर कारणांमुळे झिजून मोठा बेडकासारखा दिसणारा 'टोड रॉक' हा प्रसिद्ध खडक या तलावाकाठीच आहे. ह्याशिवाय येथे सनसेट-पॉइंट, गुरुशिखरावरील दत्तमंदिर, अर्बुदादेवीचे पहाडी गुहेतील मंदिर, गोमुख-स्थान व तेथील वसिष्ठमंदिर, हनुमान, हत्ती व राम यांच्या गुंफा, परशुराम व अग्नी यांची कुंडे, कपिल व कनक ही तीर्थे इ. प्रेक्षणीय

आहेत. अबूपासून सु. सहा किमी.वरील अचलगढ येथील महादेवाचे मंदिर (अचलेश्वर), नंदी, मंदाकिनी-कुंड वगैरेंसाठी प्रसिद्ध आहे. अबूला राहण्याची व जेवणाची उत्तम सोय, फिरण्यासाठी गाड्या, चित्रपटगृहे, क्रीडांगणे, दुकाने इ. सुखसोयी आहेत. (चित्रपत्र ६७–६८)

दातार, नीला

अबू बकर : (५७३?—६३४). मुहंमद पैगंबराचा निष्ठावान शिष्य, स्नेही व सासरा आणि पहिला अरब खलीफा. कुरैश जमातीच्या तायम टोळीतील अबू कुहाफा याचा हा मुलगा. पुढे त्यास 'अल् सिद्दीक' म्हणजे 'सत्यवादी' म्हणण्यात येऊ लागले. पैगंबराचे शिष्यत्व स्वीकारण्यापूर्वीच्या त्याच्या जीवनक्रमाची विश्वसनीय माहिती उपलब्ध नाही. तो एक सामान्य व्यापारी असून आपल्या संपत्तीचा बराच भाग त्याने इस्लामवर निष्ठा असणाऱ्या गुलामांच्या मुक्तीसाठी खर्च केल्याने त्याची आथिक स्थिती खालावली असे म्हणतात.

अबू बकरने एकंदर चार लग्ने केली. पैगंबराची प्रिय पत्नी आयेशा ही त्याच्या दुसऱ्या बायकोची मुलगी. इस्लामचा स्वीकार करणारा हा पहिला पुरुष, असा समज आहे. तो खरा असो वा नसो, हिजराच्या सुमारास (मुहंमदाचे मक्केहून पलायन) खुद्द मुहंमदाच्या खालोखाल त्यास मान मिळू लागला होता हे मात्र निश्चित. मदीना येथे जाताना मुहंमदाने त्यास बरोबर घेतले होते. मदीना येथे त्याची मुलगी आयेशा हिचा पैगंबराशी विवाह झाल्याने इस्लामी गटात अबू बकरचे महत्त्व साहजिकच वाढले. त्यानंतरच्या मुहंमदाच्या प्रत्येक स्वारीत तो त्याजबरोबर असे. सर्व महत्त्वाच्या प्रसंगी पैगंबर त्याचा सल्ला घेई. हिजरी सन ९ च्या यात्रेच्या प्रमुख पदी व स्वतःच्या अखेरच्या आजारातही प्रार्थना सांगण्यास मुहंमदाने त्याचीच नियुक्ती केल्याने आपल्यानंतर अबू बकरकडे इस्लामचे प्रमुखत्व जावे, अशी पैगंबराची इच्छा असल्याचे दिसून आले.

पैगंबराच्या मृत्युसमयी 'मुहाजिरिन', म्हणजे मुहंमदाबरोबर मदीनेस आलेले कुरैश जमातीतील लोक; 'अन्सार' म्हणजे मुहंमदाला मदीना येथे मदत करणारे लोक; मुहंमदाचा चुलतभाऊ व जावई अली हाच त्याच्यानंतर इस्लामचा प्रमुख असावा, अशी ईश्वराची इच्छा आहे असे मानणारे लोक व मक्का येथील सधन उमय्या जमात असे मुसलमानांचे चार पक्ष होते. इस्लामचे प्रमुखत्व आपल्याकडेच असावे अशी मुहंमदाच्या मृत्यूनंतर चारही गटांनी खटपट केली, पण शेवटी सर्वांनी अबू बकर यासच आपला प्रमुख म्हणून निवडले. 'खलीफत रसूल अल्लाह' म्हणजे 'प्रेषिताचा वारस' ही उपाधी धारण करून इस्लाम धर्मप्रमुख व मुहंमदी राज्याचा वारस म्हणून तो कारभार पाहू लागला (६३२).

पैगंबराचा मृत्यू होताच अनेक अरबी टोळ्यांनी आपण स्वतंत्र असल्याचे व अबू बकरचा अधिकार मानत नसल्याचे जाहीर करून इस्लामच्या धार्मिक व राजकीय नेतृत्वास आव्हान दिले. या संघर्षास 'रिद्दा' म्हणजे 'धर्मत्यागी लोकांच्या गटांचे बंड' असे नाव आहे. अबू बकरने मोठ्या धैर्याने व चातुर्याने बंडखोरांचा बीमोड केला. त्याचा सेनापती खलीद इब्न वालिद याने बुझाखा व अक्राबा येथील लढायांत शत्रूंचा पराभव करून इस्लामवरील मोठे संकट टाळले. यानंतर अबू बकरने इराण, तुर्कस्तान, सिरिया आदी देश जिंकण्याचे पैगंबराचे अपूर्ण काम पूर्णत्वास नेण्याचे ठरविले. त्याच्या आज्ञेनुसार सेनापती खलीद इब्न वालिद याने दमास्कस काबीज करून पूर्व रोमन साम्राज्यास मोठाच धक्का दिला. पण सिरिया जिंकण्याचे कार्य पूर्ण होण्याच्या अगोदरच अबू बकर निधन पावला. सर्व अरबस्तान इस्लामी सत्तेखाली आणणे, उत्तरेकडील मुलूख जिंकण्याला प्रारंभ करणे व एकंदरीत पैगंबराने जिंकलेल्या मुलुखांची व्यवस्था लावणे, ही महत्त्वाची कामे अबू बकरने आपल्या लहानशा कारकीर्दीत केली. पैगंबराचा सच्चा शिष्य व नेकीचा दिलदार माणूस म्हणून इस्लामी इतिहासात अबू बकरला मोठा मान मिळतो.

पहा : मुहंमद पैगंबर; इस्लाम धर्म.

ओक, द. ह.

अबू सिंबेल : (इप्सांबूल). दक्षिण ईजिप्तमधील, आस्वानपासून २६५·६८ किमी. अंतरावरील, नाईल नदीकाठचे खेडे. दुसऱ्या रॅमसीझच्या काळी (इ.स.पू. १२५०) टेकडीवजा खडकामध्ये कोरलेल्या मंदिरांसाठी प्रसिद्ध. याकोप बुर्कहार्त (१८१२) व बेलत्सोनी (१८१७) या संशोधकांनी वाळूत दडलेल्या या मंदिरांचा प्रथम शोध लावला. नंतर मार्येत या ईजिप्तविद्याविशारदाने ती पूर्णपणे उघडी केली (१८८९).

यांपैकी पूर्वाभिमुख मोठ्या मंदिराच्या गोपुरसदृश दर्शनी भागातील (३६ मी. लांब व ३२ मी. उंच) प्रवेशद्वाराच्या दोन्ही बाजूंना, बसलेल्या रॅमसीझच्या २० मी. उंचीच्या दोन-दोन अतिप्रचंड मूर्ती आहेत. या मूर्तींच्या पायाजवळ राणीच्या व इतर राजकुटुंबियांच्या मूर्ती कोरल्या आहेत. अशा भव्य मूर्ती केवळ राजाच्या मोठेपणासाठी नसत, तर राजामधील दैवी अंशाची भव्यता ठसविण्यासाठी असत. आतील खोदकाम ५६ मी. खोल आहे. त्यातील पहिल्या आयताकार दालनात ९ मी. उंचीचे 'ओसिरीस' (मानवाकारी स्तंभ) आहेत. भिंतीवर कादेश येथील तसेच इतर युद्धप्रसंगांची व धार्मिक विषयांची रंगीत खोदीव शिल्पचित्रे आहेत. या दालनाच्या दोन्ही बाजूंस मिळून एकूण आठ लहानलहान खोल्या आहेत. दालनाला जोडलेल्या चार खांबांच्या अर्धमंडपापलीकडे गाभारा आहे. थीब्झची अमेन-रा, हीलिऑपोलिसची रा-हेरख्ती व रा या गाभाऱ्यातील सूर्यदेवता-मूर्तींवर व राजा रॅमसीझच्या मूर्तीवर उगवत्या सूर्याचे किरण पडावेत, अशी या शैलमंदिराची रचना आहे. ग्रीक, कॅरियन व फिनिशियन भाडोत्री सैनिकांनी आपापली नावे प्रवेशद्वारातील दक्षिणेकडील मूर्तीच्या पायावर कोरली आहेत. त्यांवरून प्राचीन भाषांच्या मूळाक्षरांची माहिती मिळते. या मंदिराच्या उत्तरेकडील घळीत हथोर देवतेचे मंदिर आहे. त्याच्या प्रवेशद्वाराच्या दोन्ही बाजूंना मिळून रॅमसीझच्या चार व त्याच्या नेफरतारी या राणीच्या दोन अशा सहा उभ्या मूर्ती आहेत. आस्वान धरणाखाली ही वास्तू बुडू नये म्हणून यूनेस्कोतर्फे यंत्रणा उभारून, ती खंडशः कापून तिची उंचावर पुनःस्थापना करण्यात आली. (चित्रपत्र ७४)

दिवाकर, प्र. वि.

अबू हनीफा : (६९९—७६७). धर्मचिकित्सक व हनाफी नावाने प्रसिद्ध असलेल्या सुन्नी कायद्याच्या पहिल्या शाखेचा संस्थापक. मुसलमानी विधीचा आद्य भाष्यकार म्हणून सर्वश्रेष्ठ इमाम या अर्थी 'अल्-इमाम-अल्-आझम' ही पदवी त्याला होती. विरक्तपणा व विनयशीलता यांबद्दल त्याची ख्याती होती. असे म्हणतात, की काजीपद नाकारल्यामुळे त्यास कारावास भोगावा लागला.

उपलब्ध माहितीनुसार त्याचा कूफा शहरी रेशमाचा मोठा धंदा होता कूफा येथे हामद बिन अबि सुलेमान यांच्या सभांना उपस्थित राहून त्यांच्या धर्मविषयक कायद्यावरील व्याख्यानांचा त्याने फायदा घेतला. हामदच्या मृत्यूनंतर त्यालाच धार्मिक कायद्यावरील अग्रगण्य अधिकारी व्यक्ती व कायद्याच्या कुफी शाखेचा प्रतिनिधी मानण्यात आले.

त्याने इस्लामची शिस्त प्रगत संस्कृतीला आवश्यक अशा रीतीने वृद्धिंगत केली. योग्य व न्याय्य म्हणजे काय हे बुद्धिवंतांना अंतःप्रेरणेने समजते, या विचारसरणीवर आधारलेल्या मतवादाला त्याने आळा घातला. त्याच्या पद्धतीप्रमाणे *कुराणा*तील स्पष्ट कथनाला महत्त्व असे, सादृश्य किंवा पूर्व दाखला यांचा उपयोग केला जाई व उघड अन्याय टाळण्यासाठी समन्याय स्वीकारला जाई.

धार्मिक कायद्यावर त्याने प्रत्यक्ष कोणतेही पुस्तक लिहिले नाही; परंतु स्वतःच्या विचारसरणीबद्दल शिष्यांशी चर्चा केली व लेखन सांगितले. त्याच्या नावावर मोडणाऱ्या विपुल ग्रंथांपैकी फक्त *फिक्ह अकबर (१)* हा एकमात्र ग्रंथ त्याचा स्वतःचा असावा.

त्याच्या जुन्या समकालीनांपेक्षा त्याचा विधि-विचार अधिक प्रगत, अधिक पर्यवधानी व परिष्कृत होता. उच्च दर्जाचा व तर्ककठोर युक्तिवाद

हे त्याच्या विधिविचाराचे वैशिष्ट्य होय.

फैजी, अ. अ. अ. (इं.); श्रीखंडे, ना. स. (म.)

अबोध मन : अबोध मन म्हणजे व्यक्तीच्या जाणिवेच्या कक्षेबाहेरील मनोव्यापाराचा स्तर. ज्याप्रमाणे तरंगत्या हिमखंडाचा अधिकांश भाग पाण्यात दडलेला असतो, त्याप्रमाणे मानवी मनाचा अधिकांश भाग जाणिवेच्या बाहेर अज्ञात स्वरूपात असतो. काही काही मनोव्यवहार आपणास नकळत चालू असतात, हे सत्य द्रष्ट्या कवींनी आणि गूढवादी विचारवंतांनी प्राचीन काळापासून कथन केलेले आहे. पाश्चात्त्य मानसशास्त्रात मात्र 'अबोध मना'च्या संकल्पनेला उशिरा स्थान मिळाले. गेल्या शतकाच्या उत्तरार्धात अपसामान्य मनोव्यापारांची चिकित्सा करताना, तसेच मनोविकृतींवर इलाज करताना, रुग्णांच्या अबोध मनोव्यापारांची दखल घ्यावी लागते, असे फ्रॉइड वगैरे मानसोपचारज्ञांस आढळून आले.

अर्थात अबोध मनाचे गृहीतक मानसशास्त्रीय अंतर्निरीक्षणाने सिद्ध करणे हे दुरापास्तच आहे; कारण अबोध मानसिक प्रक्रिया जाणिवेच्या कक्षेबाहेरच चालत असल्याकारणाने, त्या अंतर्निरीक्षणाने ज्ञात होणेच शक्य नाही. परंतु संमोहनोत्तर सूचनेच्या प्रयोगांद्वारा अबोध मानसाची सत्यता प्रस्थापित झाली आहे. संमोहित अवस्थेतल्या माणसाला पुढे नियोजित वेळी पार पाडण्यासाठी दिलेला आदेश वा सूचना त्याच्याकडून अमलात आणली जाते. मात्र संमोहित अवस्थेत आपणास कोणता आदेश वा सूचना देण्यात आली होती, याची त्या माणसाला संमोहनानंतरच्या अवस्थेत आठवण राहत नाही; याचाच अर्थ असा, की ती सूचना त्या माणसाच्या मनात अबोध स्वरूपात कार्य करते. सारांश, मनाच्या काही प्रक्रिया अबोध पातळींवर घडून येतात, हे वैज्ञानिक दृष्टिकोन असलेल्या मानसशास्त्रज्ञांसदेखील मान्य करावे लागले आहे.

अबोध मनाची फ्रॉइडची कल्पना : सिग्मंड फ्रॉइडच्या (१८५६–१९३९) मते, अबोध मनात प्रामुख्याने निसर्गदत्त व असंस्कृत प्रबळ प्रवृत्ती नांदतात. शिवाय, अनुभवाच्या ओघात, विशेषतः बालपणी, ज्या वासना व स्मृती अप्रशस्त वा लज्जास्पद म्हणून व्यक्तीने दडपून टाकलेल्या असतात, त्यादेखील तेथे धुमसत असतात. या वासनांवर अंकुश ठेवण्याचे कार्य बाह्य परिस्थितीची दखल घेणारा 'अहं' अथवा माणसाच्या व्यक्तिमत्त्वाचा व्यवहारी व जागृत भाग करीत असतो. या समाजोन्मुख अहंचा अबोध मनातल्या सुखलोलुप वासनांशी वारंवार खटका उडतो व त्या वासना दडपून टाकल्या जातात; परंतु त्या नष्ट न होता दबा धरून राहतात व प्रच्छन्नपणे वा प्रकटपणे अभिव्यक्त होऊ पाहतात. त्यातूनच कधी कधी माणसाच्या मनोविकृती उद्‌भवतात.

मानवी मनाची जटिल रचना प्रत्ययास आल्यानंतर फ्रॉइडने मनाचे 'इदं', 'अहं' आणि 'पराहं' असे तीन विभाग कल्पिले; तद्वतच जाणिवेची, जाणीवपूर्व आणि जाणिवेपलीकडची अशा मनाच्या तीन वेगवेगळ्या पातळ्या मानल्या. त्याच्या मते, अहं आणि पराहं हे मनाच्या तिन्ही पातळ्यांवर कार्य करीत असतात. परंतु इदं मात्र नेहमी नेणिवेत अथवा अबोध पातळीवर असते. इदंमधल्या काम व अन्य अप्रशस्त प्रेरणा आणि पराहंची उच्च मूल्ये व आदर्श यांचा परिस्थितीशी व्यवहारदृष्ट्या मेळ घालण्याचे अत्यंत अवघड कार्य अहंला पार पाडावे लागते. या कामी अहंची शक्ती अपुरी पडली, की माणसाच्या वर्तनात विकृती येते.

पुढेपुढे फ्रॉइडने माणसाच्या अबोध मनात चाललेल्या एका वेगळ्याच अंतर्द्वंद्वाचे चित्र रेखाटले. जीवनाच्या प्रेरणा (लाइफ इन्स्टिंक्ट्स) आणि विध्वंस अथवा मरणप्रेरणा (थॅनॅटॉस) या दोहोंचा अखंड संघर्ष अबोध मनात चालत असतो, असा सिद्धांत त्याने प्रतिपादन केला.

ॲड्‌लर, युंग आदींच्या कल्पना : अबोध मनाचे वर्णन करताना फ्रॉइडने आरंभी आरंभी कामवासनेला अतिरिक्त प्राधान्य दिले, ते त्याच्या काही अनुयायांना पटले नाही. त्यांनी अबोध मनाच्या स्वरूपाविषयी नव्या उपपत्ती प्रतिपादन केल्या. ⇨ *ॲल्फ्रेड ॲड्‌लर* (१८७०–१९३७) याच्या मते, अबोध मनात मुख्यतः व्यक्तीची सत्ताकांक्षा आणि वैयक्तिक न्यूनतेची जाणीव नांदत असते. त्यांतूनच, सामाजिक परिस्थितीच्या प्रभावानुसार, व्यक्तीचे व्यक्तिमत्त्व व तिची जीवनशैली आकारित होत असते. कारेन हॉर्नी आणि एरिक फ्रॉम या नवफ्रॉइडियन मनोविश्लेषणवाद्यांनीही सामाजिक दृष्टिकोन स्वीकारला. त्यांच्या मते, अबोध मनात जो प्रेरणांचा संघर्ष चालतो, त्यास प्रामुख्याने सामाजिक परिस्थितीच कारणीभूत असते. ⇨ *कार्ल युंग* (१८७५–१९६१) याच्या मते, अबोध मनात कामवासना नव्हे, तर मूळ जीवनदायी प्राणशक्ती उसळत असते. शिवाय, अबोध मनात केवळ व्यक्तिगत प्रेरणा व दडपून टाकलेल्या वासना असतात, असे नसून मनुष्यजातीच्या इतिहासाचे संस्कार असतात. हे वांशिक अथवा सामूहिक अबोध मन होय. या सामूहिक अबोध मनात मानवजातीचे वैचारिक मूलबंध (आर्किटाइप्स) व मानववंशपरंपरागत वर्तनप्रेरणा असतात. त्यांतूनच सामान्यजनांची काही काही स्वप्ने, बालकांची कल्पनाचित्रे, मनोविकृतांचे भ्रम तसेच मानवजातीच्या रूपककथा, परीकथा आणि आर्ष उदात्त कल्पना यांचा उदय होत असतो.

पहा : मनोविश्लेषण; अपसामान्य मानसशास्त्र; मन; स्वप्न.

संदर्भ : 1. Adler, A. *Problems of Neurosis,* New York, 1930. 2. Freud, S. *New Introductory Lectures on Psychoanalysis,* New York, 1933. 3. Jung, C. G. *Collected Papers on Analytical Psychology,* London, 1920.

केळशीकर, शं. हि.

अबोर : एक भारतीय आदिवासी जमात. अरुणाचल राज्यातील सियांग भागात, ब्रह्मपुत्रेच्या उपनद्यांच्या दरम्यान असलेल्या दिहांग व सुबनसिरी या प्रदेशातील अबोर टेकड्यांचा सु. २०,७२० चौ.किमी. प्रदेश या जमातीने व्यापिला आहे. 'अबोर' म्हणजे 'जंगली' हे नाव त्यांना आसामी लोकांनी दिले, म्हणून अलीकडे ते स्वतःस 'आदि' म्हणवितात. हा बदल प्रशासनाने मान्य केला आहे. आदींच्या १५ समूहांपैकी गलोंग, पदम, मिन्योंग व शिमोंग हे मोठे समूह आहेत. अबोर ठेंगणे व मजबूत बांध्याचे लोक आहेत. ते वांशिक दृष्ट्या मंगोलियन वंशाचे असल्याने त्यांच्या शरीरावर व चेहऱ्यावर केसांचे प्रमाण फारच कमी असते.

त्यांचा मुख्य व्यवसाय शेती. जंगले कापून स्थलांतरित शेती ते करतात. भात हे त्यांचे मुख्य पीक. अलीकडे ते उसाचीही लागवड करावयास लागले आहेत. सकस अन्नामुळे त्यांचे आरोग्य चांगले असते. कुठलाही पदार्थ ते न तळता उकडून खातात. ते शिकारीचे शौकीन आहेत. वर्षातून एकदा सामुदायिक शिकार करण्याची प्रत्येक गावाची प्रथा आहे. हे लोक युद्धकुशलही आहेत.

धान्य ठेवण्याची भांडी बांबूची असतात. इतर भांडी लाकडाची असतात. धातूच्या भांड्यांचा उपयोग पैसा म्हणून केला जातो. मिथान, डुकरे व कोंबड्या यांचाही ते चलन म्हणून उपयोग करतात.

सर्व अबोर समूह बहिर्विवाही कुळींमध्ये विभागले गेले आहेत. वधूमूल्य द्यावे लागते. सोटे-लोटे-विवाहही होतात. एकविवाह सर्वमान्य आहे. विधवा स्त्री पतीच्या धाकट्या भावाशी व त्याने नाही म्हटल्यास मोठ्या भावाशी विवाह करू शकते. अविवाहित तरुणांकरिता प्रत्येक खेड्यात 'मोशुप' नावाची झोपडी असते. मोशुपचा उपयोग शय्यागृह व अतिथिगृह म्हणून, त्याचप्रमाणे खेळण्याकरिता व सभा भरविण्याकरिताही होतो. तसेच तरुणींच्याकरिता 'राशेंग' नावाची झोपडी असते. तेथे मुली झोपण्यापूर्वी सूत काततात व कापड विणतात. अबोरांच्या वेगवेगळ्या समूहांत मोशुप व राशेंग यांना वेगवेगळी नावे आहेत. ग्रामपंचायतीला 'केबांग' असे म्हणतात.

त्रास देणाऱ्या भूतपिशाचाकडे अबोर जास्त लक्ष देतात. निसर्गातील प्रत्येक वस्तूवर कोणत्या ना कोणत्या तरी भूताचे अथवा प्रेतात्म्याचे आधिपत्य असते, असे ते समजतात व त्याप्रमाणे त्यांची पूजा करतात व त्यांना बळी अर्पण करतात. 'सेदी' (पृथ्वी) व 'मिलो' (आकाश) या बहीणभावंडांच्या मीलनातून सृष्टी निर्माण झाली, अशी त्यांची समजूत आहे. भारत–चीन-युद्धात सरहद्दीवरचा प्रदेश म्हणून या भागास व जमातीस बरेच महत्त्व आले होते.

संदर्भ : Roy, Sachin, *Aspects of Padam-Minyong Culture,* Shillong, 1960.

मुटाटकर, रामचंद्र

अबोली : (हिं. प्रियदर्शी; क. अब्बोल्गिा; सं. अम्लान, महासहा; लॅ. *कॉसँड्रा इन्फंडिबुलिफॉर्मिस, कॉ. अंड्युलिफोलिया*; कुल—ॲकँथेसी). हे कोरांटीसारखे क्षुप (झुडूप) सु. ६० सेंमी. उंच, लहान, बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारे) असून मूळचे श्रीलंकेमधील आहे. मलायात व भारतात (उत्तर प्रदेश, पश्चिम बंगाल व पश्चिम द्वीपकल्प) शोभेकरिता लावतात. पाने साधी, समोरासमोर, कडा तरंगित (त्यावरून एक जातिवाचक लॅटिन नाव); फुलोरा गव्हाच्या लोंबीसारखा कणिश व त्यावर लांबट हिरव्या व केसाळ छदांच्या बगलेत सुंदर, नाजूक, फिकट पिवळट किंवा नारिंगी (अबोली) फुले येतात [→ पुष्पबंध; फूल]. इतर रंगांची फुले असलेले प्रकारही आढळतात. शुष्क फळात चार बिया असतात.

ही वनस्पती कडू, उष्ण, सौंदर्यकारक व कामोत्तेजक आहे. मुळी दुधात शिजवून पांढऱ्या धुपणीवर औषध म्हणून पिण्यास देतात.

पाटील, शा. दा.

लागवड : बियांपासून रोपे करून अगर खोडाचे फाटे लावून लागवड करतात. जमीन खणून, खत घालून ६०–७५ सेंमी. अंतराने पाडलेल्या सरीच्या बाजूला ६० सेंमी. अंतराने पावसाळ्यात रोपे लावतात. झाडांना एकामागून एक असे सारखे बहार वर्षभर येत असतात, परंतु ऑक्टोबर–जानेवारीच्या दरम्यान जास्तीतजास्त फुले येतात. फुलांच्या वेण्यांना मुंबई व सर्व कोकणभागांत फार मागणी असते. झाडांना वर्षायू झाडांप्रमाणे मशागत व खतपाणी दिल्यास जोम येऊन उत्तम बहार येतो.

चौधरी, रा. मो.

रोग : पानावरील 'खार' हा रोग *कोलेटॉट्रिकम कॉसेंड्राय* कवकामुळे [→ कवक] होतो. त्यामुळे पानांवर व कडांवर अनियमित आकाराचे फिकट पिंगट डाग पडतात. ते एकमेकांत मिसळल्याने ⇨ *करपा* होतो. रोगट पाने गळतात. कवकबीजाणूंचा प्रसार वाऱ्याने होऊन रोगप्रसार होतो. बोर्डो मिश्रणासारखी (३ : ३ : ५०) कवकनाशके प्रतिबंधक उपाय म्हणून वापरतात. (चित्रपत्र ५६)

कुलकर्णी, य. स.

अब्दुल करीमखाँ : (११ नोव्हेंबर १८७२—२७ ऑक्टोबर १९३७). किराणा घराण्याचे सुविख्यात गायक. आज ⇨ *किराणा घराणे* हे खाँसाहेबांच्या गानशैलीमधील वैशिष्ट्यांवरूनच ओळखण्यात येते. या घराण्याचे मूळ पुरुष नायक धोंडू. खाँसाहेबांचे घराणे हे तंतकारांचे होते. सुविख्यात बीनकार बंदे अलीखाँ हे खाँसाहेबांचे चुलत-चुलते. अब्दुल करीमखाँचे संगीतशिक्षण त्यांचे वडील कालेखाँ आणि चुलते अब्दुल्लाखाँ यांजपाशी झाले. खाँसाहेब स्वतः गात; तसेच ते सारंगी, सतार इ. वाद्येही चांगली वाजवीत आणि शिकवीत असत. या वादनामुळे त्यांच्या गायनावर आणि शैलीवर अतिशय मोहक आणि पोषक परिणाम घडून आला. तथापि गायन हेच त्यांचे खास वैशिष्ट्य होते.



अब्दुल करीमखाँ

खाँसाहेबांचे मूळ गाव उत्तरभारतातील कुरुक्षेत्राजवळचे 'किराणा-(ना)' हे होय. संगीताचे शिक्षण झाल्यावर ते तेथून दक्षिणेकडे प्रथम बडोद्यास आले. बडोदे-सरकारच्या आश्रयाला तीन वर्षे काढल्यानंतर ते जे १८९८ साली महाराष्ट्रात आले, ते बेळगाव, मुंबई, पुणे अशा ठिकाणी राहून शेवटी मिरजेस स्थायिक झाले. महाराष्ट्रात त्यांनी जी अत्यंत काळजीपूर्वक आणि रेखीव अशी संगीतसाधना केली, तिचा परिणाम रंगमंदिरांमध्ये त्यांनी सादर व लोकप्रिय केलेल्या अनेकविध जलशांमध्ये भरपूर दिसून आला. खाजगी स्वरूपाच्या कोठींमधून होणाऱ्या गायनाच्या बैठकींना त्यांनी रंगमंदिरात नेऊन त्यांना एक सार्वजनीन आनंदाचे समावेशक व मनोहर स्वरूप दिले. सर्वसाधारण श्रोत्यांच्या दृष्टीने हा एक मोठा लाभच म्हटला पाहिजे. पाँडिचेरीला योगी श्री अरविंदांना त्यांच्या इच्छेनुसार गाणे ऐकविण्यासाठी जात असताना, वाटेत सिंगापूर कोइलम् या स्टेशनावर त्यांना रात्री बाराच्या सुमारास अचानक मृत्यू आला. त्यांची कबर मिरजेला आहे.

खाँसाहेबांचे गाणे 'गौहरणबानी'चे व आलापप्रधान असून, तंतअंगाचा पराकाष्ठेचा सुरेलपणा व स्वाभाविक गोड आवाज यांमुळे अत्यंत कर्णमधुर होत असे. त्यावर करुणरसाची छाप विशेषत्वाने होती. आपल्या शेकडो सार्वजनिक जलशांच्या द्वारा त्यांनी उत्तर हिंदुस्थानी संगीत आणि विशेषतः ठुमरीप्रकार अत्यंत लोकप्रिय केला. बेळगाव, पुणे, मुंबई इ. ठिकाणी विद्यालये स्थापून त्यांनी शिष्यशाखा तयार केली; *संगीत स्वरप्रकाश* पुस्तक लिहिले; आयुष्यभर सूक्ष्म स्वरसंशोधनाचा ध्यास घेतला आणि निषादयुक्त तंबोऱ्याचा वापर मैफलीमध्ये रूढ केला. आज या तंबोऱ्याची गोडी गायकांना आणि श्रोत्यांना लागलेली आहे. देवल–क्लेमंट्स यांनी ज्या श्रुतिसिद्धांताची प्रस्थापना करण्याचा यत्न महाराष्ट्रात केला, त्यात खाँसाहेबांनी प्रायोगिक साहाय्य केले. त्यांचा त्या श्रुतिसिद्धांताच्या बाबतीत काही स्वतःचा असा दृष्टिकोन होता. कर्नाटक संगीताचेही त्यांचे ज्ञान सखोल होते. संगीतसंशोधनाबद्दल त्यांना म्हैसूर-दरबारातील गायकवादकांनी १९१९–२० साली 'संगीतरत्न प्रायः' ही बहुमानाची पदवी आणि रत्नजडित कंठा अर्पण केला.

खाँसाहेबांचा स्वभाव निगर्वी आणि सौम्य होता. त्यांच्या सर्वसमावेशक दृष्टिकोनामुळे खाँसाहेबांची शिष्य–प्रशिष्य-शाखा बरीच मोठी आणि लोकप्रिय झालेली आहे. तीत सवाई गंधर्व, बाळकृष्णबुवा कपिलेश्वरी, दशरथबुवा मुळे, शंकरराव कपिलेश्वरी, सुरेशबाबू माने, रोशनआरा बेगम इ. अनेक शिष्य आहेत आणि त्यांच्या प्रशिष्यांमध्ये भीमसेन जोशी, गंगूबाई हनगल, फिरोज दस्तुर, यशवंतराव पुरोहित अशा अनेक कलावंत मंडळींचा समावेश होतो.

मंगरूळकर, अरविंद

अब्दुल कादिर जीलानी : (सु. १०७८—११६६). इस्लामी धर्मशास्त्रवेत्ता, विद्वान व सूफी संत. इराणमधील जीलान विभागातील एका खेड्यात त्याचा जन्म झाला. बगदाद येथे त्याने तत्त्वज्ञान, नीतिशास्त्र व *कुराणा*चा *(कुर्आन)* सखोल अभ्यास केला. बगदाद येथे शिक्षण घेतल्यावर काही वर्षे त्याने प्रवासात घालविली. ११२८ मध्ये तो परत बगदादला आला आणि तेथे धार्मिक प्रवचने व भाषणे देऊ लागला. सूफींमधील 'कादिरीया' ह्या उपपंथाचा तो प्रवर्तक असून, त्याच्या नावावरूनच ह्या पंथाचे नाव 'कादिरीया' असे पडले [→ सूफी पंथ]. 'पीरे पिरान्'; 'गौसुल आज़म'; 'महबूब सुभानी'; 'मोहिओद्दीन' इ. आदरार्थी नावांनी त्याचा उल्लेख केला जातो. त्याच्या प्रवचनांचे आणि भाषणांचे अनेक संग्रह प्रसिद्ध झाले असून, त्यांचे स्वरूप प्रामुख्याने धार्मिक आहे. त्याचे तत्कालीन कायद्याचे ज्ञानही उत्तम होते. त्यामुळे खलीफा व वजीर त्याचा कायदेविषयक सल्ला घेत. त्याने केलेल्या अद्भुत चमत्कारांविषयी अनेक आख्यायिका रूढ आहेत. त्याच्या प्रवचनांच्या व

भाषणांच्या संग्रहांवरून तो श्रेष्ठ धर्मशास्त्रवेत्ता व कुशल प्रचारक असल्याचे दिसते. त्याची प्रवचने ऐकून अनेक खिस्ती व ज्यू लोकांनी इस्लाम धर्म स्वीकारल्याचे सांगतात. बगदादमध्ये त्याला अत्यंत आदराचे स्थान होते व त्याच्या प्रवचनांना हजारो लोक उपस्थित राहत. इस्लाममधील एक श्रेष्ठ सूफी म्हणून त्याचा उल्लेख केला जातो.

त्याने प्रवर्तित केलेल्या कादिरीया पंथाचे अनेकजण अनुयायी बनले. त्यांनी ह्या पंथाचा अरबस्तान, तुर्कस्तान, येमेन, सिरिया, मोरोक्को, ईजिप्त, भारत व आफ्रिकेतील काही देश येथे प्रभावी प्रचार करून पंथाची केंद्रे स्थापन केली. ही केंद्रे आजही तेथे विद्यमान असून त्यांच्या स्वतंत्र धार्मिक संघटनाही आहेत.

मुहंमद घौस (गौस–मृ. १५१७) नावाच्या अनुयायाने १४८२ मध्ये ह्या पंथाचे एक केंद्र हिंदुस्थानात पंजाबमधील 'उच' (सध्या पाकिस्तानात) येथे स्थापन केले. पुढे शेख दाउद आणि शेख मुहंमद ह्या दोन अनुयायांनी पंथाचा प्रभावी प्रचार केला. मुहंमद मीर ह्या कादिरीया संताला शहाजहान (१५९२–१६६६) बादशहाचा आश्रय लाभला होता. दारा शुकोह आणि राजकन्या जहाँ आरा ह्यांनी तर मुहंमद मीरचे शिष्यत्वही पतकरले होते. ह्या पंथाचे लोक मुस्लिमेतरांना मोठ्या औदार्याने वागवत. सर्वधर्मसमानतेच्या तत्त्वावर आधारलेल्या ह्या पंथाचा दारा शुकोहवर खूपच परिणाम झाला होता. औरंगजेबाने मात्र ह्या पंथाचा बीमोड करण्याचा प्रयत्न केला. तथापि गेल्या शतकापर्यंत ह्या पंथाची लोकप्रियता टिकून होती. अजूनही भारत–पाकिस्तानातील मुसलमानांना अब्दुल कादिर जीलानीबद्दल कमालीचा आदर असून बगदाद येथील जीलानीची कबर त्यांचे एक महत्त्वाचे यात्रास्थान आहे. भारतात व पाकिस्तानातही जीलानीच्या कबरीचे 'छल्ले' (दुय्यम कबरी) अनेक ठिकाणी असून ते 'महबूब सुमानीचे छल्ले' म्हणून ओळखले जातात. सुर्वे, भा. ग.

अब्दुल मलिक : (६४७—७०५). पश्चिम आशियातील उमय्या खिलाफतीचा पाचवा खलीफा. तो ६८५ मध्ये गादीवर आला. त्या वेळी दमास्कस व त्याभोवतालचा प्रदेश त्याच्या ताब्यात होता. मर्दैत व कैस टोळ्यांनी बायझंटिन सत्तेच्या चिथावणीने केलेल्या स्वाऱ्यांचा प्रथम त्याने बंदोबस्त केला. मक्का व इराकचा काही प्रदेश येथे अब्दुल्ला इब्न झुबैर या खलीफाची सत्ता होती. त्याचा भाऊ मुसाब इराकचा सुभेदार होता. अब्दुल मलिकने ग्रीकांशी करार करून ६९१ व ६९२ साली अनुक्रमे मुसाबचा व अब्दुल्ला इब्न झुबैरचा पराभव केला. ६९३ ते ६९८ या काळात खारिजी टोळ्यांच्या बंडाचा त्याने मोड केला. त्याने आशियातील इराक, इराण व अरबस्तानचा बराच प्रदेश आणि उत्तर आफ्रिकेचा काही भाग आपल्या सत्तेखाली आणला. त्याने प्रशासनाची पुनर्रचना करून राज्यकारभारात अनेक सुधारणा केल्या. 'दिनार' हे अरबी नाणे सुरू करून अरबी ही राज्यभाषा म्हणून प्रचारात आणली. राज्यातील सर्व घडामोडींची माहिती कळावी म्हणून त्याने डाकेची व्यवस्था केली. त्याने *कुराणा*ची स्वरचिन्हांसहित सुधारलेली आवृत्ती काढली.

पहा : खिलाफत. गोखले, कमल

अब्दुस् समद ख्वाजा : (सोळावे शतक). अकबराच्या दरबारी असलेला सुलेखनकार व चित्रकार. मूळचा इराणमधील शीराझचा. अबुल फज्लच्या ➪*आईन-इ-अकबरी*तून ह्याच्या जीवनाविषयी बरीच माहिती मिळते. त्याच्या सुलेखन-कौशल्यामुळे 'शीरीन-कलम' (मधुर लेखणी) असे त्याला मानाभिधान मिळाल्याचा उल्लेख त्यात सापडतो. नोकरीसाठी त्याने त्या वेळी इराणमध्ये वास्तव्य असलेल्या पराभूत हुमायूनची ताब्रीझ येथे गाठ घेतली व नंतर तो काबूलला त्याच्या दरबारी आला. हुमायून व अकबर ह्यांनी त्याच्याकडे कलेचे धडे घेतल्याचा उल्लेख, *तैमुरनामा* ह्या ग्रंथात आला आहे. पुढे अकबरानेही त्याला प्रथम लहानशी मनसबदारी देऊन, फतेपुर सीक्रीच्या टाकसाळीचा प्रमुख अधिकारी व शेवटी मुलतानाचा दिवाण करून त्याच्या कलेची व इतर गुणांची कदर केली. अब्दुस् समदने 'दीन-ए-इलाही' धर्मपंथाचा स्वीकार केला होता. खसखशीच्या दाण्यावर *कुराणा*तील सुरा लिहिण्याच्या त्याच्या कौशल्याची अबुल फज्लने तारीफ केली आहे.

ह्याच्या चित्रपद्धतीवर ताब्रीझी-इराणी पद्धतीचा प्रभाव दिसतो. ह्याची चित्ररचना बव्हंशी गुंतागुंतीची आहे. भारतीय व इराणी संस्कृतींचा मिलाफ ह्याच्या अनेक चित्रांतून दिसतो. त्याने दसवंतसारखे अनेक चित्रकार तयार केले. भारतात मोगल चित्रकलेचा पाया घालणाऱ्यांत ह्याचे महत्त्वाचे स्थान आहे. दिवाकर, प्र. वि.

अब्बासी खिलाफत : मुहंमद पैगंबराचा चुलता अब्बास याच्या वंशजांनी बगदाद येथे ७५० मध्ये स्थापन केलेले खलीफांचे राज्य. 'अब्बास' नावावरून या वंशाला 'अब्बासी' म्हणतात.

उमय्या खलीफाच्या कारकीर्दीत इस्लामचा खूपच प्रसार होऊन अरबस्तानाबाहेरच्या जातीजमातींचा इस्लाममध्ये समावेश झाला. पण तत्त्वतः सर्व मुसलमान समान दर्जाचे असले, तरी प्रत्यक्षात अरब लोक स्वतःला श्रेष्ठ समजत. याचे मवाल्यांना म्हणजे अरबेतर मुसलमानांना वैषम्य वाटे. ते उमय्या सत्तेविरुद्ध झगडत. अलीच्या शिया पंथी समर्थकांचाही उमय्यांना विरोध होता. या विरोधाचा अब्बासच्या वंशजांनी फायदा करून घेतला.

अलीला हनफी स्त्रीपासून जे मुलगे झाले, त्यांच्या वंशजांपैकी अबू हाशिम याने आपला वारसाहक्क अब्बासचा पणतू मुहंमद अली याला दिल्याच्या आधारावर अब्बासी पक्षाने उमय्या सत्तेविरुद्ध कूफा येथे बंडाळी आरंभली. त्यानंतर लवकरच अब्बासी पक्षाला अबू मुस्लिम हा कर्तबगार सेनापती लाभला व त्याने मुहंमद अलीच्या मृत्यूनंतर त्याचा मुलगा इब्राहिम याला बंडास प्रवृत्त केले. उमय्याच्या सैन्याचा धुव्वा उडवून अबू मुस्लिमने कूफा येथे इब्राहिमचा भाऊ अब्दुल अब्बास यास, इब्राहिम मृत्यू पावल्यावर खलीफाच्या गादीवर बसविले. उमय्या खलीफा दुसरा मारवान याने हे बंड मोडून काढण्याचा प्रयत्न केला, पण झॅब नदीकाठी त्याचा पराभव झाला व काही दिवसांनी तो मारला गेला. अशा रीतीने उमय्या खिलाफतीचा अंत होऊन अब्बासी खिलाफतीची स्थापना झाली (७५०). लवकरच बगदाद या नव्या राजधानीत तिचा कारभार चालू झाला. ही खिलाफत ७५०–१२५८ पर्यंत टिकली. या कालखंडात ३७ खलीफा झाले. अब्बासी खलीफांची दुसरी शाखा ईजिप्तमध्ये १२९१–१५१७ पर्यंत होती. त्या शाखेत २१ खलीफा झाले.

अब्बासी खलीफा पैगंबराच्या कुरैश जमातीतले असले, तरी त्यांच्या कारकीर्दीत इराणी चालीरीती, शासनपद्धती व आचारविचार रूढ होऊन इस्लामी संस्कृतीत महत्त्वाचे फेरबदल झाले. शासनात इराणी लोकांचे महत्त्व वाढले. कालांतराने खलीफांची सत्ता नाममात्र राहून खरा अधिकार वजीराकडे गेला व वजीरी ही वंशपरंपरा हक्काने मिळू लागली.

अब्बासी खिलाफतीच्या सुरुवातीचा सु. शंभर वर्षांचा काळ इस्लामी इतिहासातील सुवर्णयुग म्हणून विख्यात आहे. अल् मसूद, हारून अल्-रशीद, अल् मामूनसारखे कर्तबगार राजे व बर्मकी वंशातील नाणावलेले वजीर या काळातच झाले. हारून अल्-रशीद व त्याचा मुलगा अल् मामून यांच्या वैभवशाली कारकीर्दीचे चित्र *अरेबियन नाइट्स्* या विख्यात कथासंग्रहात प्रतिबिंबित झाले आहे.

सुरुवातीपासूनच अब्बासी खलीफांना धार्मिक व राजकीय विरोधाला तोंड द्यावे लागले. शिया पंथीयांच्या पाठिंब्याने अब्बासी राज्यक्रांती घडून आली, तरी राज्यकर्ते म्हणून त्यांनी शिया पंथीयांचा छळ केलाच. शिया पंथीयांशिवाय इतर धार्मिक गटांचाही अब्बासी सत्तेला विरोध होता.

अब्बासी सत्ता दूरवर पसरली होती. पण कालांतराने दूरदूरच्या प्रांतांचे राज्यपाल मध्यवर्ती सत्ता झुगारून स्वतंत्रपणे वागू लागले. खुद्द बगदाद-

मध्येही ९४५ मध्ये 'बुवैहीद' जमातीच्या मुइझुद्दौला याने सर्व सत्ता आपल्या हाती घेतली व 'अमीर अल् उमरा' म्हणजे 'अमीरांचा अमीर' ही उपाधी धारण करून तो राज्यकारभार चालवू लागला. मात्र त्याने खलीफांच्या नावानेच कारभार केला व शिया पंथी असूनही खलीफांचे सुन्नी पंथी धार्मिक धोरण चालविले. त्यामुळे अकराव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत राज्य अब्बासी खलीफांचे व कारभार बुवैदांचा अशी स्थिती होती. बुवैहीदांनंतर राजसत्ता तुर्कांच्या 'सेल्जुक' जमातीकडे गेली व खलीफाकडे केवळ धर्मप्रमुखपद राहिले.

बुवैहीद व तुर्की राज्यकर्त्यांनाही खलीफांचे विस्तृत साम्राज्य टिकविता आले नाही. अनेक प्रांतांत स्वतंत्र राज्ये स्थापन झाली व त्या सर्वांना खलीफांनी मान्यताही दिली. शेवटी ⇨ *चंगीझखान* या मंगोल योध्याने मध्य आशियात धुमाकूळ घालण्यास सुरुवात केली. अखेर त्याचा नातू हूलागुखान याने बगदाद काबीज करून अब्बासी खिलाफतीचा शेवट केला (१२५८).

अब्बासी खलीफांच्या कारकीर्दीत अरबांची ऐहिक उन्नती झाली. व्यापारउदीम, उद्योगधंदे वाढून राष्ट्रीय संपत्तीत भर पडली. नॉर्वे–स्वीडनपासून चीनपर्यंत अरब व्यापारी पोहोचू लागले व दूरदूरच्या सफरींमुळे त्यांच्यातील संकुचितपणा बराच कमी झाला. अनेक साहित्यिक, इतिहासकार, दार्शनिक, वैज्ञानिक यांना हारूनादी खलीफांचा आश्रय लाभल्याने विद्या-कलांचा उत्कर्ष होऊन मध्य आशियाचे सांस्कृतिक जीवन समृद्ध झाले. हारून व मामून यांच्या प्रोत्साहनाने विख्यात ग्रीक व संस्कृत ग्रंथांचे अरबी अनुवाद झाले व पूर्वपश्चिमेचा ज्ञानसंगम होऊन अरबी भाषा संपन्न झाली. गणित, खगोल, वैद्यक, प्राणिशास्त्र इ. विषयांतील प्राचीन ग्रीक व भारतीय यांच्यापासून मिळविलेल्या ज्ञानात स्वतःच्या शोधांची भर घालून, अरबांनी हा ज्ञानसाठा पाश्चात्त्य जगाला दिला. जागतिक ज्ञान-विज्ञानाच्या विकासात भर घालण्याचे बरेच कार्य अब्बासी खलीफांच्या काळात व त्यांच्या आश्रयाने झाले, हे त्यांचे ऋण जगाला विसरता येणार नाही.

अब्बासी काळात इस्लामी कलेचा विशेष विकास झाला. तत्पूर्वीच्या कलाविषयक निर्मितीवर ग्रीकांश कलेचा परिणाम प्रामुख्याने जाणवतो. पाचवा खलीफ ⇨ *हारून-अल्-रशीद* याच्या काळात अब्बासी कलेचा परमोत्कर्ष झाला. त्याच्या विस्तीर्ण साम्राज्यामध्ये त्या वेळी मोठमोठ्या मशिदी, भव्य प्रासाद, मीनार, किल्ले व सुबक कारंजी बांधली गेली. अलंकरणाचे वैपुल्य हा या काळातील कलेचा आत्मा. समारा येथील भित्तिचित्रांतील अर्धनग्न स्त्रिया, खिस्ती पाद्री, खलीफांच्या मेजवान्यांची दृश्ये यांतून इस्लामपूर्व मानवाकृतिदर्शक शिल्पकलेची परंपरा टिकून राहिल्याचे दिसते. तत्कालीन सजावटीत द्राक्षे, द्राक्षवेल व त्याची पाने यांचे आकृतिबंध, विविध प्राण्यांचे अलंकृत आकार, तसेच पाषाण, शिंपले व रंगीत काच यांच्या तुकड्यांचा वापर केलेल्या कुट्टिमचित्रांचे अनेक प्रकार आढळतात. दक्षिण ईजिप्तमधील वाडी-अल् नाबुन येथील चर्चमधील इस्लामी सजावटीवरून हे वैशिष्ट्य ध्यानात येते. मनुष्याकृतींनी सजविलेली पक्वमृदापात्रे, सुलेखनाचे नमुने, कलात्मक अलंकृत कापड व कलात्मक काष्ठतक्षण इ. कलाविष्कार या काळात आढळतात [→ इस्लामी कला].

हा : खिलाफत.

संदर्भ : 1. Levy, Reuben, *A Baghdad Chronicle,* New York, 1929. 2. Spuler, Bertold; Trans. Bagley, F.R.C. *The Muslim World–Part I, The Age of the Caliphs,* Leiden, 1960.

ओक, द. ह.; चांदवडकर, गो. वि.

अब्राकाडब्रा : पश्चिमी जादूतील एक मंत्र; एक गूढार्थक शब्द. असष्ट अर्थाच्या व गंभीरपणे उच्चारलेल्या वाक्यास वा शब्दप्रयोगास लाक्षणिक अर्थाने 'अब्राकाडब्रा' म्हणतात. प्राचीन हिब्रू भाषेतील 'आशीर्वाद' या अर्थाच्या शब्दावलीचे हे अपभ्रष्ट रूप आहे, असे एका संशोधकाचे मत आहे.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

अब्राहम : (सु. २००० इ.स.पू.). बायबलच्या 'जेनसिस' नावाच्या भागात वर्णिलेला पहिला ज्यू प्रेषित. त्याचे मूळ नाव एब्रम होते. त्याचा जन्म मेसोपोटेमियात झाला. ईश्वरी साक्षात्कारानुसार तो कनान लोकांच्या प्रदेशात (पॅलेस्टाइनला) आला. तेथे त्याला साक्षात्कार झाला, की त्याचे वंशज राज्य करतील. औरस संतान नसल्यामुळे पत्नी साराय (साराह) हिच्या सूचनेवरून, तिच्या दासीपासून त्याला वयाच्या ८६ व्या वर्षी इस्मेएल नावाचा मुलगा झाला. वंशातील सर्व मुलांचा आठव्या वर्षी सुंता करावा, असा अब्राहमला ईश्वरादेश मिळाला. पुढे त्याच्या पत्नीलाही आयझाक हा मुलगा झाला. मुलाला बळी देण्याचा ईश्वरी आदेश येताच अब्राहम त्यासाठी सिद्ध झाला; तेव्हा आकाशवाणी झाली, की 'बळी देऊ नकोस, तुझी परीक्षा घेतली; आशीर्वाद देतो, की तुझा वाढता वंश राज्य करील.' अब्राहम पावणेदोनशे वर्षे जगला असे मानतात. इस्लामधर्मीय त्याला 'हजरत इब्राहिम' संबोधतात.

पहा : ज्यू धर्म; बायबल.

माहुलकर, दि. द.

अब्रुनुकसानी : अब्रू ही मानवाची मूल्यवान संपत्ती होय. गेलेली अब्रू परत मिळविणे कठीण असल्यामुळे अब्रुनुकसानीला घोर दुष्कृती समजतात. अब्रुनुकसानी झालेल्यांच्या मनस्तापामुळे, विधी त्या दुष्कृतीची गंभीर दखल घेतो. लिखाण, वक्तव्य, हावभाव, चित्र, आकृती वगैरे कोणत्याही साधनाने कोणाही इसमाने एखाद्या व्यक्तीच्या अब्रूस धक्का लावला, तर अब्रुनुकसानी होते.

रोमन कायद्याप्रमाणे अब्रुहानिकारक गाणी सार्वजनिक ठिकाणी म्हणणारे अथवा भाषणे करणारे देहांत शिक्षेस पात्र असत. इंग्लंडमध्ये प्रथम अब्रुनुकसानी अपकृत्य मानून भरपाईच देववीत असत. पुढे तो गुन्हाही समजला जाऊ लागला.

प्राचीन भारतामध्ये निष्ठुर, अश्लील इ. अपशब्दांचे प्रकार असत. त्यांचा उच्चार गुन्हाच समजत. सत्य हा बचाव नसे. सामाजिक उच्च-नीचतेवर शिक्षेचे प्रमाण अवलंबून असे.

इंग्लंडप्रमाणे आधुनिक भारतातही लेखी बदनामी वा तोंडी बदनामी असे अब्रुनुकसानीचे दोन प्रकार आहेत. योग्य समर्थन किंवा कारण नसता दुसऱ्याच्या अब्रूला धक्का देणाऱ्या असत्य मजकुरांचे लेख, चिन्हे, चित्रे इत्यादींच्या द्वारे प्रकाशन म्हणजे लेखी बदनामी. तसा मजकूर बोलण्याने व्यक्त करणे म्हणजे तोंडी बदनामी. लेखी बदनामी कायम स्वरूपाची असल्यामुळे ती गंभीर स्वरूपाची मानतात. भारतात दोन्ही स्वरूपांची बदनामी अपकृत्यही होते व गुन्हाही होतो.

इंग्लंडमध्ये अपशब्दांमुळे शांतताभंग होण्याच्या संभवनीयतेचा विचार करतात; भारतात तो विचार करीत नाहीत. या दोन देशांतल्या कायद्यामधील आणखी एक फरक असा, की भारतात प्रकाशन महत्त्वाचे असल्यामुळे आक्षेपार्ह शब्द उद्दिष्ट व्यक्ती सोडून इतरांना समजल्या-शिवाय दुष्कृती होत नाही. इंग्लंडमध्ये त्याची आवश्यकता असत नाही.

मृत व्यक्तीबद्दलची मानहानिकारक विधाने संबंधितांना मनस्तापकारक होत असल्याने गुन्हा होतो. संस्था, समूह व कंपनी यांचीही अब्रुनुकसानी होऊ शकते. आलंकारिक, सूचक किंवा व्याजस्तुतिपर भाषाही अब्रुनुकसान-कारक असते. पण काही मानहानिकारक कथने गुन्हा होत नाहीत. असे अपवाद : सार्वजनिक हिताकरिता केलेले सत्यविधान व न्यायालयातील कामकाजाच्या वृत्तांताचे प्रकाशन.

बाकीची खाली दिलेली विधाने अपवादांत अंतर्भूत होण्यासाठी सद्भावपूर्वक केलेली असली पाहिजेत.

सार्वजनिक प्रश्नांसंबंधी कोणाच्याही वर्तनाबद्दल केलेले मतप्रदर्शन, न्यायालयीन कार्यवाहीच्या गुणदोषांविषयी किंवा त्यातील पक्षकार किंवा

साक्षीदार यांच्या वर्तनाविषयी मतांची अभिव्यक्ती, लेखकाने किंवा कर्त्याने अभिप्रायार्थ सादर केलेल्या कृतीबद्दल मत व्यक्त करणे, वैध किंवा संविदादत्त अधिकार असणाऱ्याने दुसऱ्याच्या वर्तनावर केलेली टीका, अधिकारी वरिष्ठांकडे केलेला आरोप, स्वतःच्या किंवा इतरांच्या संरक्षणार्थ किंवा सार्वजनिक हिताकरिता दुसऱ्याच्या चारित्र्यावर केलेला आरोप, एकाच्या किंवा सार्वजनिक हिताच्या दृष्टीने दुसऱ्याविरुद्ध सावधगिरीची केलेली सूचना या गोष्टी सद्भावपूर्वक केल्यास गुन्हा होत नाही.

अब्रुनुकसानी अपकृत्य असल्यामुळे दिवाणी न्यायालयातून ⇨ *नुकसान-भरपाई* मिळू शकते. इंग्लंडमध्ये विशेष नुकसान दाखवल्याशिवाय नुकसान-भरपाई मिळत नाही. भारतामध्ये तोंडी बदनामीमुळे नुकसान किती व कसे झाले हे वादीला दाखवावे लागते. मात्र अशी बदनामी गंभीर परिणाम करणाऱ्या प्रकारात मोडत असेल, तर वादीस तसे दाखवावे लागत नाही. दिवाणी कायद्यात विधानाची सत्यता हा बचाव आहे. प्रामाणिक टीका व परिस्थितीमुळे विधान करण्याचा प्राप्त झालेला विशेष अधिकार, असे आणखी दोन बचाव होऊ शकतात. हा विशेष अधिकार संपूर्ण किंवा नियंत्रित असतो. विधानमंडळांत केलेली विधाने, न्यायालयीन कामकाजाच्या ओघामध्ये न्यायाधीश, अधिवक्ते, पक्षकार, साक्षीदार यांची विधाने, व मंत्र्यामंत्र्यांमधील शासन वा राज्यविषयक पत्रव्यवहार वा उद्गार संपूर्ण विशेषाधिकाराने संरक्षिले जातात. कर्तव्याच्या ओघात आवश्यक झाल्यामुळे तिऱ्हाइतांना कळलेली, स्वहित-संरक्षणार्थ केलेली वा संयुक्त हितसंबंध रक्षण्यासाठी केलेली कथने, नियंत्रित विशेषाधिकाराने संरक्षिली जातात. दोन विशेषाधिकारांतील भेद असा, की संपूर्ण विशेषाधिकार असल्यास असद्‌हेतूने केलेली कथनेसुद्धा संरक्षित असतात. तो नियंत्रित असल्यास मात्र सद्‌हेतूच्या अभावी केलेली कथने कारवाईयोग्य होतात.

बदनामी हा शब्द केवळ मानवी अब्रूशीच निगडित नाही. एखाद्याच्या संपत्तीवरील हक्कासंबंधी असत्य-विधाने द्वेषाने केली आणि त्यामुळे त्याच्या हक्काला इजा पोचली तर हक्क-बदनामी होते. त्याचप्रमाणे दुसऱ्यांच्या मालाला खोटेपणाने व द्वेषाने कमी लेखणारे कथन केले तर माल-बदनामी होते. इंग्लंडमध्ये १९५२ च्या बदनामी-अधिनियमापूर्वी या दोन्ही बदनामींच्या बाबतीत विशेष नुकसान दाखवावे लागे. आता त्याची आवश्यकता नाही.

संदर्भ : Heuston, R. F. V. Ed. *Salmond on the Law of Torts*, London, 1965.

श्रीखंडे, ना. स.

अभंग : पहा छंदोरचना.

अभयदेवसूरि : (सु. १०३२—सु.१०८३). एक प्रसिद्ध जैन आचार्य. श्वेतांबरांच्या अर्धमागधी आगमांतील अकरा अंगग्रंथांवर शीलांकाचार्यांनी लिहिलेल्या टीकांपैकी दोनच टीका उपलब्ध असल्यामुळे उरलेल्या पुढील नऊ अंगग्रंथांवर अभयदेवसूरीने टीका लिहिल्या. त्यामुळे तो 'नवांगीवृत्तिकार' म्हणून प्रसिद्ध झाला. त्याच्या टीकाग्रंथांची नावे : *स्थानांग, समवायांग, व्याख्याप्रज्ञप्ति (भगवती), ज्ञातृधर्मकथा, उपासकाध्ययन, अंतकृद्दशा, अनुत्तरौपपातिक, प्रश्नव्याकरण* व *विपाकसूत्र* ही होत. गुजरातमधील कपडवंज येथे त्याचा मृत्यू झाला.

पहा : जैन साहित्य.

पाटील, भ. दे.

अभाव : तत्त्वज्ञानातील एक संकल्पना. 'अभाव' याचा अर्थ 'नसणे', 'अस्तित्वात नसणे' (न+भाव=अभाव) असा होतो. पाश्चात्त्य तत्त्वज्ञानात अभावाची कल्पना 'निगेशन', 'नॉन्-बीइंग', किंवा 'नॉन्-एक्झिस्टन्स' ह्या संज्ञांनी व्यक्त केली जाते. 'भाव' आणि 'अभाव' ह्या संज्ञांना भारतीय आणि पाश्चात्त्य तत्त्वज्ञानांत कधीकधी 'सत्' आणि 'असत्' असाही अर्थ दिलेला आढळतो. जे सत् आहे त्याला सत्ता किंवा अस्तित्व नित्य असायलाच हवे आणि जे असत् आहे त्याला सत्ता किंवा अस्तित्व कधीही असणेच शक्य नाही, असाही दृष्टिकोन तत्त्वज्ञानात काही विचारवंतांनी स्वीकारलेला आढळतो; उदा., *भगवद्‌गीता*.

ग्रीक तत्त्वज्ञानात ल्युसिपस आणि डिमॉक्रिटस ह्या अणुवादी विचारवंतांनी तसेच एलियाटिक-पंथियांनी केवळ सत्ता किंवा भाव (बीइंग) हे एक तत्त्व व याच्या विरोधी असलेले असत्ता किंवा अभाव (नॉन्-बीइंग) हे दुसरे तत्त्व अशी दोन तत्त्वे प्रतिपादिली. त्यांच्या मते अभाव किंवा असत्ता हे तत्त्व मानले नाही, तर विश्वातील परिवर्तन आणि गती यांचे स्पष्टीकरणच देता येणार नाही. हेराक्लायटसही यासारखीच भूमिका स्वीकारतो. जॉर्जियसने तर असत् किंवा अभावास फारच महत्त्व देऊन त्याचा पुरस्कार केला. प्लेटो व ॲरिस्टॉटल यांनीही अभावाचा विशिष्ट-अर्थी स्वीकार केला. *तैत्तिरीय उपनिषदात* विश्वाच्या आरंभी फक्त असत् होते असा विचार आलेला आहे. हेगेलने भाव व अभाव यांचा उपयोग त्याच्या द्वंद्वात्मकतेत केलेला आहे.

भारतीय तत्त्वज्ञानात वैशेषिकांनी अभावास एका स्वतंत्र पदार्थाचे स्थान दिलेले आहे. मूळ *वैशेषिक सूत्रांत* फक्त सहाच पदार्थ मानलेले आहेत; परंतु मागाहून वैशेषिकांनी 'अभाव' हा सातवा पदार्थ मानला. वैशेषिकप्रणीत मूळ सहा पदार्थ हे भावरूप आहेत, तर अभाव हा सातवा पदार्थ अभावात्मक किंवा नकारात्मक आहे. तसेच मूळ सहा पदार्थ हे केवलस्वरूप, तर अभाव हा प्रतियोगीसापेक्ष आहे. कारण केवल अभाव किंवा नकार हा अशक्यच होय. कुठल्याही अभावास किंवा नकारास भावरूप प्रतियोगी गृहीत धरावेच लागते. कोणाचा अभाव? घटाचा अभाव; पटाचा अभाव; असा कोणीतरी प्रतियोगी सांगावाच लागतो. वैशेषिक हे वास्तववादी असल्याकारणाने ते ज्ञान आणि ज्ञानविषय यांत फरक करतात. अभावाचे ज्ञान आणि अभाव-विषय यांत फरक करून अभावपदाने निर्देशित केल्या जाणाऱ्या वस्तूचे अस्तित्व ते स्वीकार्य मानतात.

अभावाचे विवेचन वैशेषिक त्याचे पोटभाग पाडून करतात. प्रथमतः संसर्गाभाव (संबंधाभाव) आणि अन्योन्याभाव ह्या दोन विभागांत ते अभावाची विभागणी करतात. अन्योन्याभाव म्हणजे एक वस्तू ही दुसरी वस्तू नसणे—प्रत्येक वस्तूचा निराळेपणा. घट हा पट नव्हे. जगातील प्रत्येक वस्तू जी आहे ती तीच आहे; अन्य नाही. प्रत्येक वस्तूबाबतचे हे सत्य म्हणजेच अन्योन्याभाव. अन्योन्याभावाचा वस्तूचे अस्तित्वात असणे अगर नसणे याच्याशी काहीही संबंध नाही. तो वस्तूच्या स्वभावामुळेच सिद्ध होतो. संसर्गाभावाचे असे नाही. संसर्ग म्हणजे संबंध; संबंध नसणे (म्हणजे कोठे तरी अस्तित्व नसणे) म्हणजे संसर्गाभाव. प्रागभाव, प्रध्वंसाभाव व अत्यंताभाव असे संसर्गाभावाचे पुन्हा तीन भेद केलेले आहेत. प्रागभाव म्हणजे कोणतीही वस्तू उत्पन्न होण्याच्या क्षणापूर्वीचा तिचा अभाव. या अभावास अर्थातच अमुक वेळी सुरुवात झालेली असते असे नाही. तो अनादी असला, तरी त्यास अंत आहे. घटाचा प्रागभाव घट अस्तित्वात आल्याक्षणीच नष्ट होतो. दुसरा प्रकार प्रध्वंसाभाव हा होय. कोणतीही वस्तू नष्ट झाली म्हणजे तिचा प्रध्वंसाभाव सुरू होतो; घट फुटला म्हणजे घटाचा प्रध्वंसाभाव निर्माण होतो. त्याला आदी आहे; परंतु अंत नाही. ह्या दोहोंहून अन्य तो अत्यंताभाव. वस्तू अमुक काली नसणे अशी कालमर्यादा ज्या अभावास नसते तो अत्यंताभाव. हा अभाव प्रत्येक वस्तूबाबत संभवतो. जी वस्तू अस्तित्वात आहे, ती कोठे तरी अस्तित्वात नसणे याला नेहमीच अर्थ राहणार. समोर भूमीवर घट असला तरी त्याचा अन्य ठिकाणी अभाव असतो. कारण तो घट तेथे नसणे ह्या कल्पनेस आपण नेहमीच अर्थ देऊ शकतो. म्हणूनच हा अनादी व अनंत आहे. वैशेषिकांच्या ह्या अभाव-कल्पनेवर इतर भारतीय दार्शनिकांनी बरीच टीका केलेली आहे.

अन्योन्याभाव व अत्यंताभाव यांचा तर्कशास्त्रात फार उपयोग होतो. आधुनिक तर्कशास्त्रानुसार त्याचा अर्थ असा निघेल : प्रत्येक अभावात्मक

किंवा नकारात्मक विधानास काही अर्थ हा असतोच. अस्तिवाची विधानांप्रमाणे नास्तिवाची विधानेसुद्धा वास्तवतेची घटक होत. कोणतेही नकारात्मक विधान वास्तवतेचे घटक म्हणून सदोदित असतेच. ते विधान सत्य की असत्य याचा निर्णय माणूस मागाहून घेईल; परंतु असा काही निर्णय करण्यासाठी नास्तिवाची विधाने आधी असावयास हवीत. अत्यंताभाव मानणे म्हणजे वरील विचारपद्धतीस मान्यता देणे एवढेच होय.

आधुनिक तर्कशास्त्रात अभावाबाबत (निगेशन) बराच विचार झालेला असला, तरी त्यातील अनेक प्रश्न विवाद्य आहेत. अभावाचे किंवा नकाराचे नियम हे ⇨ *विचारनियमां*तील अव्याघात नियम आणि विमध्य नियम यांना अनुसरतात. अस्तिवाची विधानातून व्यक्त होणाऱ्या घटनांप्रमाणेच अभावात्मक किंवा नास्तिवाची विधानातून व्यक्त होणाऱ्या घटनांनाही अस्तित्व आहे, असे मानणारा तर्कवेत्त्यांचा एक वर्ग आहे; तसेच हे मत मान्य नसणाऱ्या विचारवंतांचाही एक वर्ग आहे. आकारिक तर्कशास्त्रात नकारात्मक पदे व विधाने यांवर विपुल लेखन व मतमतांतरे आढळतात.

सुर्वे, भा. ग.

अभिकोथ : अवयवातील रोहिणीचा आकस्मिक रोध झाला तर रक्तपुरवठा थांबल्यामुळे तेथील ऊतकांचा (समान रचना व कार्य असलेल्या शरीरातील सूक्ष्म घटकांच्या म्हणजे कोशिकांच्या समूहांचा) मृत्यू होतो, त्या अवस्थेला 'अभिकोथ' असे म्हणतात. असा रोध रोहिणीमध्ये अंतर्कीलन (रक्ताची गुठळी किंवा इतर बाह्य पदार्थ अकस्मात अडकून रक्तप्रवाह बंद पडणे, → अंतर्कीलन) अथवा वाहिनीक्लथन (रक्तवाहिनीत रक्त गोठणे, → वाहिनीक्लथन) झाल्याने उत्पन्न होतो.

शरीरातील बहुतेक अवयवांना भरपूर पार्श्वपरिवहनाची (जेव्हा मुख्य नीला किंवा रोहिणी यांमधून रक्तपुरवठा बंद होतो तेव्हा नजिकच्या वाहिनीतून लहान वाहिन्यांच्या जाळ्यांमार्फत रक्तपुरवठा सुरू होण्याची) सोय असते. हाताच्या पंजामधील रोहिणीचाप हे त्याचे उत्तम उदाहरण आहे. त्या चापाच्या दोन्ही बाजूंस दोन मोठ्या रोहिण्या मिळत असल्या-मुळे एका रोहिणीत रोध झाला, तरी त्या भागाचा रक्तपुरवठा थोड्याच वेळानंतर पूर्ववत सुरू होतो. हृद्स्नायू, फुप्फुस, प्लीहा, वृक्क (मूत्रपिंड) व थोड्या प्रमाणात आंत्र (आतडे) या अंतस्त्यांत (अंतर्गत इंद्रियांत) अशा पार्श्वपरिवहनाची सोय नसल्यामुळे त्यांच्या एखाद्या भागाची रोहिणी रुद्ध झाली तर त्या भागाचा अभिकोथ होतो.

अभिकोथ झालेल्या भागाचा आकार त्रिकोणाकृती असून त्रिकोणाचे शीर्ष रोधस्थळी आणि त्याचा पाया त्या अंतस्त्याच्या परिधीय भागांकडे असतो.

मुख्य रोहिणीचा आकस्मिक रोध झाल्याबरोबर संबंधित ऊतकांचा रक्तपुरवठा एकदम बंद होतो. पार्श्वपरिवहन लौकर सुरू झाले नाही तर त्या ग्रस्त भागातील ऊतकांचा मृत्यू होतो. ग्रस्त भागाभोवताली रक्तपुरवठा नेहमीसारखा चालू असल्यामुळे तेथे जाड व लाल रंगाची कड दिसू लागते. काही वेळा ग्रस्त भागात बाजूकडून रक्त गेल्याने तो भाग लाल दिसू लागतो. असे बाजूचे रक्त तेथे न गेल्यास तो भाग पांढरट फिकट (पांडुर) दिसू लागतो. म्हणून अभिकोथाचे 'लाल' व 'पांडुर' असे प्रकार दिसतात. फुप्फुस व प्लीहा या अंतस्त्यांत अभिकोथ झाला तर तो बहुधा लाल अभिकोथ असतो. हृदय, वृक्क वगैरे अंतस्त्यांत झालेला अभिकोथ बहुधा पांडुर असतो.

रोहिणीचा अवरोध झाल्यानंतर काही वेळ त्या ग्रस्त भागात रक्त अधिक साठल्यासारखे वाटते पण नंतर ती जागा रक्तहीन व फिकट दिसू लागते. पार्श्वपरिवहनामुळे भोवती अधिक रक्त असलेली कड दिसू लागते. ज्या भागाला पार्श्वपरिवहन होऊ शकत नाही त्या भागाचा क्लथनकोथ (गोठून कुजणे) होऊन तेथील सर्व कोशिकांचा नाश होतो. असा नाश रोध उत्पन्न झाल्यापासून ४८ तासांत होतो. त्यानंतर नष्ट झालेल्या कोशिका हळूहळू शोषिल्या जाऊन त्यांची जागा तंत्वात्मक (तंतुमय) ऊतकाने भरून येते. कालांतराने अभिकोथाच्या जागी तंतूंचा बनलेला असा व्रण दिसतो.

हृद्वाहिनीच्या शाखांमध्ये रोध उत्पन्न झाल्यामुळे अकस्मात् छातीत दुखू लागून 'हृदयविकार-झटका' आल्याची उदाहरणे अलीकडे अधिक प्रमाणात दिसतात; त्यामुळे हृद्वाहिनी-अभिकोथाला फार महत्त्व आहे. हृद्वाहिनीच्या मोठ्या शाखेचा रोध झाल्यास अगदी थोड्याच वेळात मृत्यू येतो, परंतु लहान शाखेत रोध झाल्यास कालांतराने अभिकोथ झालेले हृद्स्नायू शोषिले जाऊन त्यांच्या जागी तंत्वात्मक ऊतकांनी बनलेला व्रण तयार होतो.

पहा : हृदयविकार.

आपटे, ना. रा.

अभिघात : (ट्रॉमा). शरीरातील ऊतकांना (समान रचना व कार्य असलेल्या शरीरातील सूक्ष्म घटकांच्या म्हणजे कोशिकांच्या समूहांना) हानिकारक अशा बाह्य शक्तींचा संबंध शरीराशी आल्याने होणाऱ्या परिणामास 'अभिघात' म्हणतात.

कारणे : ही विविध प्रकारची असतात. त्यांचे खालीलप्रमाणे वर्गीकरण केले जाते :

(१) **भौतिक :** बाह्य पदार्थांच्या जोरामुळे किंवा कठीणपणामुळे, तसेच पडल्यामुळे लागणारा मार, पाण्यात बुडणे इ.; पहिल्यामुळे जखमा, अस्थिभंग इ. व बुडण्यामुळे श्वसनस्थगिती वगैरे परिणाम होतात.

(२) **रासायनिक :** तीव्र अम्ले, तीव्र क्षार (अल्कली), मद्य, अफू यांसारखे पदार्थ व शिशासारखी खनिज व इतर विषे शरीरास अपायकारक होतात.

(३) **औष्णिक :** भाजणे, पोळणे वगैरे.

(४) **अतिशीतत्व :** अतिशय थंडीमुळे हात–पाय–नाक वगैरे ठिकाणी रक्तप्रवाह बंद पडण्याने होणारे अपाय.

(५) **प्रकाशजन्य :** अतितीव्र प्रकाशामुळे येणारे अंधत्व.

(६) **किरणोत्सर्गजन्य :** क्ष-किरण, रेडियमासारख्या किरणोत्सर्गी पदार्थांतून निघणाऱ्या किरण यांनी होणारे अपाय.

(७) **जंबुपार :** (दृश्य वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील भागातील) किरणांमुळे होणारे विपरीत परिणाम.

(८) **विद्युत्जन्य :** वीज अंगावर पडणे, विद्युत् मंडल-संक्षेपामुळे बसणारा झटका व भाजणे, हृदय बंद पडणे वगैरे.

(९) **जंतुजन्य :** जंतुसंसर्गामुळे होणारे रोग.

(१०) **वायुभारजन्य :** खोल पाण्यात अधिक दाबामुळे, अतिशय उंचीवर हवेचा दाब फार कमी असल्यामुळे, तसेच अतिशय दाबातून सत्वर कमी दाबात आल्याने होणारे अपाय.

(११) **मानसिक :** मनाला धक्का देण्याऱ्या घटनांमुळे होणारे मनो-विकार, स्मृतिभ्रंश, बेशुद्धी इत्यादी.

या सर्व प्रकारांच्या अभिघातांमुळे होणारे विकार, त्यांची लक्षणे, उपद्रव व चिकित्सा ही त्यांच्या मूळ कारणावर अवलंबून असतात. ⇨ *अवसाद*, ⇨ *रक्तस्राव*, ⇨ *श्वसनस्थगिती*, हृद्स्तंभन वगैरे तीव्र लक्षणांसाठी त्वरित उपचार होणे अवश्य असते.

पहा : भाजणे व पोळणे; हिमदाह; हृदयविकार.

अभ्यंकर, श. ज.

अभिचालित्र : (रिले). अगदी अल्प शक्तीचा उपयोग करून मोठ्या शक्तीच्या विद्युत् मंडलात पाहिजे तसा बदल घडवून आणणारे विद्युत् साधन. या साधनाचे विविध उपयोग असून मुख्यतः ते प्रेषण-मार्गांच्या म्हणजे विद्युत् शक्ती लांब अंतरावर नेणाऱ्या तारांच्या रक्षणासाठी वापरण्यात येते. जेव्हा प्रेषणमार्गामधून वाहणारा विद्युत् प्रवाह अथवा त्यातील शक्ती ठराविक मर्यादेच्या बाहेर जातात, तेव्हा मोठा धोका टाळण्यासाठी अशा साधनाचा उपयोग करतात.

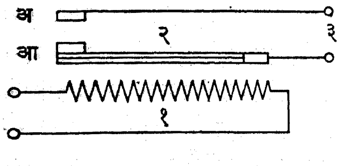
तसेच जेव्हा एखादी विद्युत् यंत्रणा ठराविक वेळपर्यंत बंद अथवा चालू ठेवावयाची असेल, तेव्हा तो अवधी निश्चित ठेवण्यासाठी या साधनाचा उपयोग करतात. या साधनाच्या मदतीने एखादी यंत्रणा निश्चित वेळी चालू करणे किंवा बंद करणे शक्य होते. दूर मापन (दूरअंतरावरून विद्युत् राशींचे मापन करणाऱ्या) उपकरणातही अशा साधनाचा उपयोग होतो.

एका विद्युत् मंडलामधील प्रवाहात होणाऱ्या अल्प बदलाने दुसऱ्या संलग्न विद्युत् मंडलाच्या स्थितीवर आवश्यक तो परिणाम घडवणे हे अभिचालित्राच्या कार्यामागील तत्त्व आहे. या तत्त्वानुसार या साधनाची दोन वैशिष्ट्ये आहेत : (१) अभिचालित्रातील स्थानिक मंडल कार्यान्वित होण्यासाठी आवश्यक असणारा प्रवाह व (२) त्याचे कार्य सुरू झाल्यानंतर अपेक्षित परिणाम घडण्यास लागणारा वेळ. अभिचालित्राला कार्यान्वित करणारा प्रवाह हा त्याच्या बहुतेक प्रकारांत निश्चित केलेला असतो. अभिचालित्राची रचना अशी असते की, इच्छित असलेल्या कमीत कमी प्रवाहामुळे त्यामधील स्थानिक मंडलाचे कार्य सुरू व्हावे. हे स्थानिक मंडल अभिचालित्रातील एक आवश्यक घटक असते. प्रवाह, दाब अथवा शक्ती यांच्या निश्चित मूल्यांमुळेच हे स्थानिक मंडल कार्यान्वित व्हावे, म्हणजेच हे मंडल पूर्ण व्हावे किंवा तुटावे, अशी योजना केलेली असते. उदा., एखाद्या विद्युत् प्रेषणमार्गामध्ये जेव्हा काही दोष निर्माण होतो आणि अभिचालित्रामधून जाणारा प्रवाह ठराविक मूल्याच्या वर जातो, तेव्हा त्यामधील स्थानिक मंडल पूर्ण होऊन त्यातून प्रवाह वाहू लागतो. प्रवाह सुरू झाल्यावर अभिचालित्र नजीकच्या मंडलखंडकाला (मंडलातील प्रवाह खंडित करण्याचे साधन) कार्यान्वित करते व त्यामुळे तो दोषयुक्त भाग प्रेषणमार्गापासून अलग केला जातो.

अभिचालित्राचे कार्य पूर्ण होण्यास लागणारा अवधी हा काही प्रकारांत अत्यंत अल्प असू शकतो, तर काही प्रकारांमध्ये तो थोडा जास्त परंतु निश्चित केलेला असतो. या दोन्ही प्रकारांत तो अवधी प्रवाहावर अवलंबून असत नाही. काही अभिचालित्रांत मात्र जसजसा प्रवाह वाढतो तसतसा कार्य पूर्ण होण्यास लागणारा अवधी कमी होत जातो.

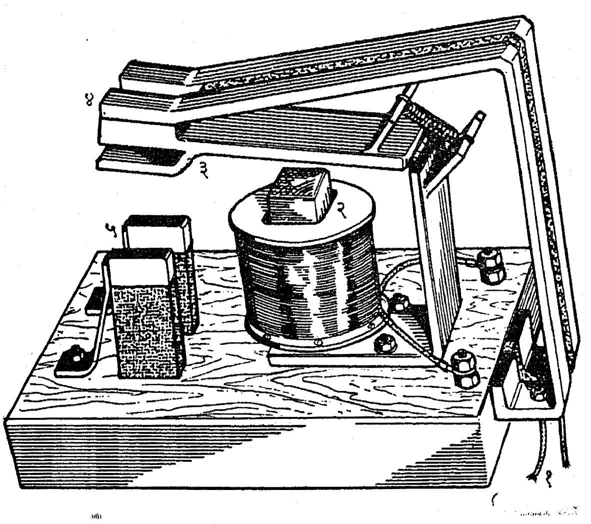
रचनेच्या दृष्टीने अभिचालित्रांचे तीन वर्ग करतात : (१) ऊष्मीय, (२) विद्युत् चुंबकीय व (३) प्रवर्तनी.

ऊष्मीय अभिचालित्र : आ. १ मध्ये याची रचना दाखविली आहे. यामध्ये प्रवाहामुळे निर्माण होणाऱ्या उष्णतेचा उपयोग केलेला असतो व अभिचालित्राचे कार्य प्रवाहावर अवलंबून असते. यामध्ये दोन भिन्न धातूंची एका विशिष्ट पद्धतीने तयार केलेली जोडपट्टी वापरतात. मुख्य मंडलातील प्रवाह या जोडपट्टीमधून वाहतो अथवा वेगळा तापक घटक वापरून त्यामधून मुख्य प्रवाह जातो. या प्रवाहाच्या एका निश्चित मूल्यामुळे जोडपट्टी आवश्यक तितकी तापते आणि प्रसरण पावून वाकते. आ. १ मध्ये दाखविलेली जोडपट्टी तापून वाकली म्हणजे तिचे आ टोक अ भागाला स्पर्श करते. त्यामुळे अभिचालित्रातील स्थानिक मंडळ पूर्ण होते आणि अभिचालित्र कार्यान्वित होते. या प्रकारात प्रवाह जेवढा जास्त असेल तेवढी उष्णता जास्त असते व अभिचालित्राचे कार्य पूर्ण होण्यास लागणारा अवधी कमी असतो. ऊष्मीय अभिचालित्र मुख्यतः विद्युत् मंडलाचे अतिभारापासून रक्षण करण्यासाठी वापरण्यात येते. विद्युत् चलित्र (मोटर) किंवा रोहित्र (एका विद्युत् दाबाच्या विद्युत् ऊर्जेचे भिन्न दाबाच्या ऊर्जेत रूपांतर करणारे साधन, → रोहित्र) यांच्या मंडलात विशिष्ट दोष निर्माण झाला तर त्यातील प्रवाह वाढतो. हा प्रवाह जेव्हा निश्चित मर्यादेपेक्षा जास्त होतो, तेव्हा या अभिचालित्रातील जोडपट्टी तापून आवश्यक तेवढी वाकते व त्यामुळे प्रवाह बंद केला जातो.



आ. १. ऊष्मीय अभिचालित्र. (१) तापक घटक, (२) जोडपट्टी, (३) स्थानिक मंडल.

त्रिकला चलित्र (तीन एकामागून एक येणाऱ्या व प्रत्येकात एक तृतीयांश आवर्तनाइतके अंतर असलेल्या प्रवाहांवर चालणारे चलित्र, → विद्युत् चलित्र) चालू असताना त्याला पुरवठा करणाऱ्या तीन संवाहकांपैकी एक संवाहक तुटला तर ते चलित्र एक–कला–चलित्राप्रमाणे चालते व उरलेल्या दोन संवाहकांमधून जवळजवळ दुप्पट प्रवाह वाहू लागतो. अशा मोठ्या प्रवाहामुळे चलित्रामधील गुंडाळी जळून जाण्याची शक्यता असते. हा धोका टाळण्यासाठी ऊष्मीय अभिचालित्र वापरतात.

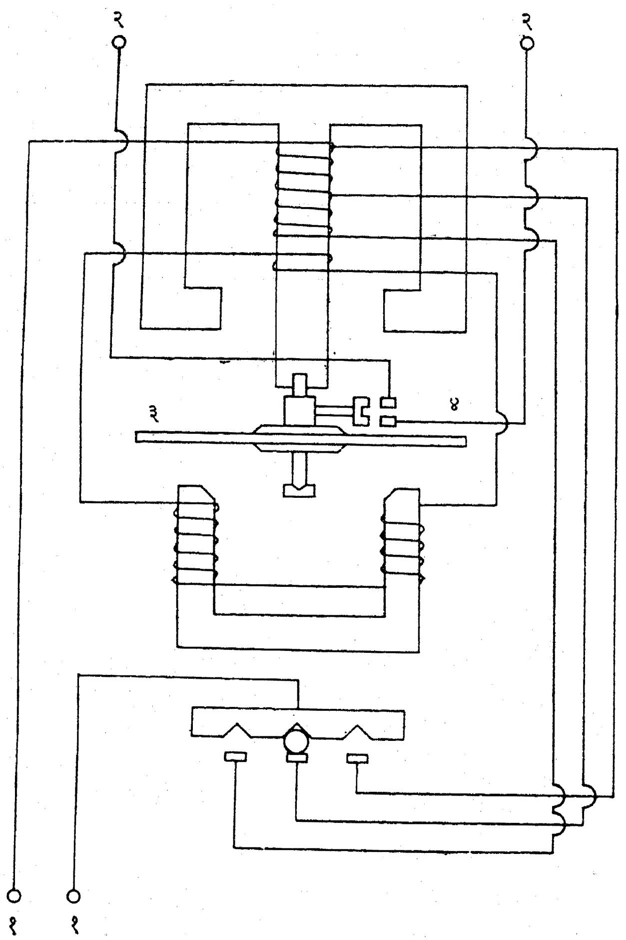


आ. २. विद्युत् चुंबकीय अभिचालित्र. (१) मुख्य प्रवाह, (२) विद्युत् चुंबक, (३) लोखंडी तरफ, (४) वरचे दोन स्पर्शक, (५) खालचे दोन स्पर्शक.

विद्युत् चुंबकीय अभिचालित्र : यामध्ये एका लोखंडी गाभ्या-भोवती विद्युत् संवाहक गुंडाळून त्यामधून विद्युत् प्रवाह पाठवितात. प्रवाहामुळे गाभ्याला चुंबकत्व प्राप्त होते व गाभ्याच्या तोंडाजवळ ठेवलेली लोखंडी तरफ गाभ्याकडे ओढली जाते. अशा अभिचालित्राची सर्वसाधारण रचना आ. २ मध्ये दाखविली आहे. गाभ्याच्या तोंडाजवळची लोखंडी तरफ सरकवून दोन स्पर्शक अलग करता येतात किंवा जोडताही येतात.

प्रवर्तनी अभिचालित्र : हे प्रत्यावर्ती (उलटसुलट दिशेने वाहणारा) प्रवाह मंडलातील अतिप्रवाहाच्या धोक्यापासून रक्षण करण्यासाठी वापरतात. अशा अभिचालित्राची सर्वसाधारण रचना आ. ३ मध्ये दाखविली आहे. या साधनामध्ये दोन विद्युत् चुंबक असतात. एका चुंबकाच्या गुंडाळीमधून मुख्य मंडलातील प्रवाह वाहतो. दोन्ही चुंबकां-भोवती मिळून एक निराळी गुंडाळी असते. दोन्ही चुंबकांच्या मध्ये एक ॲल्युमिनियमची तबकडी बसवलेली असते. पहिल्या चुंबकाच्या गुंडाळी-मधून अती प्रवाह जाऊ लागला म्हणजे त्याच्या गाभ्यात पुरेसे चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होते व ते क्षेत्र दुसऱ्या गुंडाळीमधूनही जात असल्यामुळे त्या गुंडाळीतही प्रवर्तनाने (विद्युत् चुंबकीय प्रेरणेद्वारे) प्रवाह उत्पन्न होतो व त्यातील गाभाही चुंबक बनतो. या दोन चुंबकांपैकी प्रत्येकामुळे प्रत्यावर्ती स्रोत निर्माण होतो. परंतु त्या स्रोतांची कला (आवर्तनातील विशिष्ट स्थिती) समकालिक नसल्याने दोन्ही चुंबकांचे क्षेत्र जिच्यावर कार्य करीत असते त्या तबकडीला गती मिळते व ती फिरू लागते. तबकडी थोडी फिरली म्हणजे दोन स्पर्शक जोडले जातात व मुख्य मंडलाचे स्पर्शक अलग केले जातात व त्यामधील अती प्रवाह थांबतो.

संरोध अभिचालित्र : या प्रकारामध्ये अभिचालित्राचे कार्य केवळ प्रवाहावर अवलंबून राहत नसून प्रेषणमार्गाच्या संरोधावरही (सर्व प्रकारच्या मिळून होणाऱ्या एकूण रोधावर) अवलंबून असते. प्रेषण-



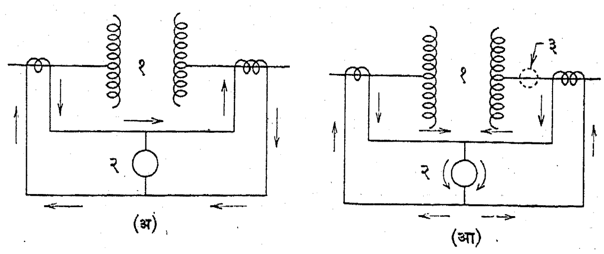
आ. ३. प्रवर्तनी अभिचालित्र. (१) मुख्य प्रवाह, (२) निखळविणारे मंडल, (३) तबकडी, (४) स्पर्शक.

मार्गाच्या जाळ्यात जेथे असे अभिचालित्र बसवलेले असते तेथपासून जेथे दोष निर्माण झालेला असेल तेथपर्यंतचा संवाहकांचा संरोध अभिचालित्राच्या कार्यास कारणीभूत होतो.

विद्युत् दाब कमी झाल्यास कार्यान्वित होणारे अभिचालित्र : एकदिश चलित्र (एकाच दिशेने वाहणाऱ्या प्रवाहावर चालणारे चलित्र) चालू करताना ते एकदम सुरू करीत नाहीत. चलित्रातील विद्युत् दाब उत्पन्न करणाऱ्या मंडलात एक बाह्य रोध एकसरीत जोडून तो आरंभक दांड्याच्या साहाय्याने हळूहळू कमी करीत दाब-उत्पादक मंडलामधील प्रवाह व वेग क्रमाक्रमाने वाढवतात. चलित्र चालू असेपर्यंत आरंभक दांडा अखेरच्या जागीच स्थिर राहण्यासाठी त्याला एक लोखंडी तुकडा लावतात व तो एका विद्युत् चुंबकाने पकडून ठेवला जातो. या विद्युत् चुंबकाची गुंडाळी चलित्राच्या मंडलास समांतर असते. जेव्हा विद्युत् मंडलामध्ये दोष उत्पन्न होऊन चुंबकावरील विद्युत् दाब कमी होतो अथवा अगदी नाहीसा होतो तेव्हा त्याचे चुंबकत्व नष्ट होते व आरंभक दांडा आपल्या स्प्रिंगच्या मदतीने आरंभस्थानावर परत जातो व चलित्र बंद पडते.

अतिप्रवाह अभिचालित्र : हे साधनही चलित्राच्या रक्षणासाठी वापरतात. यामध्ये एक विद्युत् चुंबक असतो व त्याच्या गुंडाळीमधून मुख्य प्रवाह नेलेला असतो. जर हा प्रवाह धोक्याच्या मर्यादेबाहेर गेला, तर चुंबकाची शक्ती जरूर तितकी वाढते आणि त्याच्या तोंडाजवळ बसवलेली एक लोखंडी तरफ ओढली जाते. तरफ सरकली म्हणजे चलित्राच्या आरंभक दांड्याला धरून ठेवणाऱ्या चुंबकावरील गुंडाळीच्या मंडलाचा संक्षेप होतो. त्यामुळे त्या चुंबकाची शक्ती नष्ट होऊन चलित्राचा आरंभक दांडा आपल्या पूर्व स्थानावर परत जातो व चलित्र बंद पडते.

उलट प्रवाह अभिचालित्र : विद्युत् शक्तीच्या प्रेषण-मार्गामध्ये अनेक दोष निर्माण होऊ शकतात, त्यांतलाच एक दोष म्हणजे विरुद्ध दिशेने वाहणारा प्रवाह होय. असा प्रवाह वाहू लागला, तर दूषित भाग अलग करण्यासाठी हे अभिचालित्र वापरतात. प्रेषणमार्गामधील रोहित्राच्या प्राथमिक आणि दुय्यम बाजूंच्या मध्ये हे अभिचालित्र जोडतात. त्याची जोडणी आ. ४ मध्ये दाखविली आहे. रोहित्रामध्ये दोष निर्माण झालेला



आ. ४. उलट प्रवाह अभिचालित्र. (अ) सरळ प्रवाह, (आ) उलट प्रवाह. १) रोहित्र, २) अभिचालित्र, ३) दोषस्थळ.

नसेल, तेव्हा प्रवाहाची दिशा आ. ४ अ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे असते. परंतु जेव्हा रोहित्रात एखादा विशिष्ट दोष निर्माण होतो, तेव्हा त्याच्या दुय्यम गुंडाळीमधला प्रवाह उलट दिशेने वाहू लागतो, म्हणजे प्रवाहाची कला १८०° बदलते आणि एकमेकांच्या विरुद्ध दिशेने वाहणारे प्रवाह अभिचालित्रामध्ये एकत्रित होऊन वाहू लागतात (आ. ४ आ) आणि लगेच हे अभिचालित्र कार्यान्वित होते आणि रोहित्राच्या प्राथमिक आणि दुय्यम बाजूंकडील मंडल-खंडक उघडून ते रोहित्र प्रेषणमार्गाच्या जालापासून अलग केले जाते.

संदर्भ : Carr, C. C.; Croft, T. Eds. *American Electrician's Handbook,* New York, 1961.

शैंदुरे, रजनी अ.

अभिजाततावाद : साहित्यातील : पश्चिमी वाङ्मय-क्षेत्रातील आदर्शानुकरण व संकेतपालन यांवर भर देणारी महत्त्वाची विचारसरणी. प्राचीन ग्रीक व लॅटिन व साहित्य त्यांनी प्रभावित झालेले उत्तरकालीन पश्चिमी साहित्य यांचा आधार या विचारसरणीस आहे. ही विचारसरणी व 'अभिजात' ही विशेषणात्मक संज्ञा या दोहोंनाही एक इतिहास आहे : ग्रीक–लॅटिन साहित्याचा प्राचीन कालखंड (इ.स.पू. ९०० ते इ. स. ५००), यूरोपातील प्रबोधनकाळ (१४५० ते १६००), नव-अभिजाततावादाचा कालखंड (१६०० ते १८००) व स्वच्छंदतावादाचा कालखंड (स्थूल मानाने १८०० नंतर) हे त्या इतिहासातील महत्त्वाचे टप्पे असून, त्यांतूनच वाङ्मयीन अभिजाततावादाचे स्वरूप अधिकाधिक निश्चित होत गेले. यावरून या वादाला केवळ एक ऐतिहासिक विचार-सरणी समजणे मात्र एकांगी ठरेल; याचे कारण प्राचीन ग्रीक–लॅटिन साहित्याच्या अनुकरणीय ठरलेल्या विशेषांचे तात्त्विक स्वरूप या वादात अंतर्भूत होते. अभिजाततावादास केवळ एक ऐतिहासिक विचारसरणी अथवा केवळ एक इतिहासनिरपेक्ष तत्त्वप्रणाली मानले तर या वादाचे यथार्थ स्वरूप समजणार नाही.

अभिजाततावादाने कलावाङ्मयविषयक विशिष्ट शैली, विशिष्ट दृष्टिकोन, विशिष्ट मनोवृत्ती, विशिष्ट प्रेरणा, विशिष्ट कालखंड व विशिष्ट वाङ्मयीन मूल्यकल्पना यांपैकी एक, अनेक किंवा सर्वच गोष्टी सुचविल्या जातात. अशा गोष्टींचा संदर्भ कधी प्राचीन ग्रीक व लॅटिन कला–साहित्यापुरताच सीमित असतो, तर कधी त्यांना अनुसरणाऱ्या उत्तरकालीन कला-साहित्याचाही त्यात समावेश केला जातो. 'अभिजात' या विशेषणात्मक संज्ञेचा उपयोग ऑलस जेलियस या लॅटिन लेखकाने इ.स.च्या दुसऱ्या शतकात प्रथम केला. 'स्क्रिप्टर क्लॅसिकस' व 'स्क्रिप्टर प्रोलेटेरियस' असे लेखकांचे दोन वर्ग कल्पून, समाजातील उच्चवर्गीय लेखकांस त्याने 'अभिजात' हे विशेषण लावले. पुढे मध्ययुगात (५०० ते १४५०)

व यूरोपीय प्रबोधनकाळात अभ्यसनीय व अक्षर ठरविण्यात आलेल्या साहित्यकृतींना व साहित्यिकांना अभिजात मानण्यात आले. त्यानंतरच्या कालखंडात (१६०० ते १८००) सर्वच प्राचीन ग्रीक व लॅटिन साहित्य अभिजात मानून, त्यांच्या आशय-अभिव्यक्तीविषयक आदर्शांना अनुसरणाऱ्या तत्कालीन साहित्यास 'नव-अभिजात' ही संज्ञा देण्यात आली. स्वच्छंदतावादाच्या प्रभावकाळात 'जे जे प्राचीन, ते ते अभिजात' या कल्पनेला विरोध करण्यात आला व कोणत्याही काळातील श्रेष्ठ साहित्यकृतींना 'अभिजात' असे संबोधण्यात आले.

प्राचीन ग्रीक साहित्य स्वयंभू होते; म्हणजे कोणत्याही बाह्य आदर्शाचे अनुकरण त्यात नव्हते. होमर (इ.स.पू. सु. ८५०), हेसिअड (इ.स.पू. सु. ८५०), टर्टीअस (इ.स.पू. ७ वे शतक), पिंडर (५१८–४३८ इ.स.पू.) हे कवी व सॅफो (६१५–? इ.स.पू.) ही कवयित्री; एस्किलस (५२५–४५६ इ.स.पू.), युरिपिडीझ (४८०–४०७ इ.स.पू.), ॲरिस्टोफेनीस (सु. ४४५–३८८ इ.स.पू.) व मीनांदर (३४२–२९१ इ.स.पू.) यांसारखे नाटककार; सॉक्रेटीस (४६९–३९९ इ.स.पू.), प्लेटो (४२८–३४७ इ.स.पू.), ॲरिस्टॉटल (३८४–३२२ इ.स.पू.), एपिक्यूरस (३४२–२७१ इ.स.पू.), झीनो (इ.स.पू. ३ रे शतक), प्लोटायनस (२०५–२७०), पॉर्फिरी (२३३–३०१) व लाँजायनस (३ रे शतक) यांसारखे तत्त्वज्ञ व साहित्यशास्त्रकार आणि प्लुटार्कसारखा (४५–१२५) चरित्रकार या सर्वांनी प्राचीन ग्रीक साहित्य संपन्न केले. इ.स.पू. चौथ्या शतकातील अलेक्झांडरच्या कालखंडातच ग्रीक साहित्याची नवनिर्माणक्षमता क्षीण झाली व पूर्वकालीन साहित्याच्या आधारे ग्रीक साहित्यशास्त्र निर्माण झाले. साहित्यप्रकारांचे विवेचन करून त्यांसंबंधीच्या नियामक कल्पना मांडण्यात आल्या. या संदर्भात प्लेटोच्या *रिपब्लिक* व ॲरिस्टॉटलच्या *पोएटिक्स* या ग्रंथांचा परिणाम उत्तरकाळात अधिक झाला.

अभिजाततावादाला अभिप्रेत असणारे आदर्शानुकरण व संकेतपालन हे विशेष प्रथम लॅटिन साहित्यात (इ.स.पू. २४० ते इ.स. ५००) दिसतात. ग्रीक साहित्यातील अनुकरणीय विशेष नेमके कोणते होते, याचा बोध लॅटिन साहित्य व समीक्षा यांवरून होऊ शकतो. ल्युक्रीशिअस (९४–५५ इ.स.पू.), काटलस (८४–५४ इ.स.पू.), व्हर्जिल (७०–१९ इ.स.पू.), हॉरिस (६५–८ इ.स.पू.), ऑव्हिड (इ.स.पू. ४३–स.इ. १८), प्रोपर्शियस (५०–१५ इ.स.पू.), टिबलस (इ.स.पू. ६०–इ.स. १९), ल्यूकन (३९–६५), स्टेशियस (४५ ?–९६ ?) व क्लॉडियन (सु. ४ थे शतक) या लॅटिन कवींपुढे ग्रीक काव्याचा आदर्श होता. प्लॉटस (२५४–१८४ इ.स.पू.), टेरेन्स (१९५–१५९ इ.स.पू.) व सेनीका (इ.स.पू. ४–इ.स. ६५) या लॅटिन नाटककारांच्या नाट्यलेखनावर ग्रीक नाट्याचा प्रभाव होता. हॉरिसने ॲरिस्टॉटलच्या *पोएटिक्स*च्या नमुन्यावर *आर्स पोएटिका* या ग्रंथाची रचना केली. लॅटिन साहित्यातील अनुकरणाच्या व संकेतपालनाच्या प्रवृत्तीचे दर्शन साहित्यकृतींच्या घाटावर भर देणाऱ्या लॅटिन समीक्षेत घडते. साहित्याची शब्दकळा व शैली, रचनेतील एकात्मता व प्रमाणबद्धता, आविष्कारातील संयम व सदभिरुची आणि आशयातील शाश्वतता व भव्योदात्तता यांवर लॅटिन समीक्षेने भर दिला आणि प्रतिभागुण, साहित्यिकाची आत्मनिष्ठा व ऐतिहासिकता या घटकांकडे दुर्लक्ष केले. विशेष म्हणजे लॅटिन कालखंडात साहित्याचे क्षेत्र समाजातील वरच्या वर्गापुरते मर्यादित बनले व जिवंत भाषेपासून वाङ्मयीन भाषेची फारकत करण्यात आली. 'अभिजाततावादी साहित्य म्हणजे समाजातील उच्चवर्गीयांचे साहित्य' ही कल्पना ग्रीक साहित्यापेक्षा लॅटिन साहित्यालाच अधिक लागू पडते.

मध्ययुगीन कालखंडातील पश्चिमी साहित्यनिर्मितीवर ग्रीक साहित्यापेक्षा लॅटिन साहित्याचाच प्रभाव अधिक होता. ग्रीक साहित्य जवळजवळ स्मृतिशेष झाले होते. मध्ययुगाच्या अखेरच्या एकदोन शतकांत आधुनिक यूरोपीय भाषांत साहित्यनिर्मिती होऊ लागली. विशेषतः इटलीत प्राचीन लॅटिन साहित्यापासून प्रेरणा घेतलेल्या बोकाचीओ (१३१३–७५) व पीत्रार्क (१३०४–७४) यांनी आपल्या स्वतंत्र लेखनाचे आदर्श निर्माण केले. त्यांचा फार मोठा प्रभाव नंतरच्या इटालियन साहित्यनिर्मितीवर झाला.

यूरोपीय प्रबोधनकाळात (१४५० ते १६००) प्राचीन ग्रीक व लॅटिन विद्याकलांचे पुनरुज्जीवन झाले. मुद्रणकलेमुळे या पुनरुज्जीवनास फार मोठी मदत झाली. व्यक्तिमाहात्म्य व इहलोकनिष्ठा या तत्त्वांचा यूरोपीय प्रबोधनकारांनी पुरस्कार केला. प्राचीन ग्रीक साहित्यात नेमक्या याच तत्त्वांचे दर्शन त्यांस घडले. सर्वच प्राचीन साहित्याला 'अभिजाततावादी' ही संज्ञा याच कालखंडात प्राप्त झाली. प्रदीर्घ काळाच्या कसोटीला उतरून अक्षर ठरलेले; शाश्वत जीवनतत्त्वे, कलात्मक प्रमाणबद्धता व विश्वव्यापक प्रत्ययकारिता या गुणांनी संपन्न असलेले व म्हणून आदर्श व अनुकरणीय ठरणारे जे साहित्य, ते अभिजाततावादी होय, हा प्रबोधनकाळाचा दृष्टिकोन होता. नव-अभिजाततावादाची पार्श्वभूमी प्रबोधनकाळानेच घडविली, हे यावरून लक्षात येते. फ्रान्समध्ये ग्रीक काव्याचा आदर्श स्वीकारणारा 'प्लाय' (Pleiad) कवींचा संप्रदाय याच कालखंडात उदयास आला.

नव-अभिजाततावादाचा प्रभावकाळ साधारणपणे सतराव्या शतकापासून अठराव्या शतकातील स्वच्छंदतावादाच्या उदयापर्यंत मानला जातो. प्रबोधनकाळातील व्यक्तिवादाची तीव्रता या काळात कमी झाली. 'बुद्धियुग' किंवा 'ज्ञानयुग' या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या या कालखंडात स्फूर्तीपेक्षा बुद्धिमत्तेला व आत्माविष्कारापेक्षा उद्बोधनाला अधिक महत्त्व होते. कदाचित म्हणूनच, साहित्यविषयक नियमनास व संकेतपालनास लेखकवर्ग व वाचकवर्ग हे दोघेही अनुकूल होते. नव-अभिजाततावादाचा भर ग्रीक व लॅटिन साहित्यकृतींच्या अनुकरणापेक्षा ग्रीक व लॅटिन समीक्षेतील तत्त्वांच्या अनुसरणावर अधिक होता. ॲरिस्टॉटलचा हवाला देऊन नाट्यरचनेत स्थलकालकृतीच्या ऐक्याचा दंडक निर्माण करण्यात आला; पण त्यात ॲरिस्टॉटलच्या संकल्पनेचा विपर्यास झाला. ॲरिस्टॉटलच्या *पोएटिक्स* व हॉरिसच्या *आर्स पोएटिका* यांच्या धर्तीवर फ्रेंच, इंग्लिश व जर्मन भाषांत साहित्यविषयक तंत्राचे विवेचन करणारे ग्रंथ रचण्यात आले. त्यांत फ्रेंच भाषेतील ब्वालोचा (१६३६–१७११) *L'Art Poetique* (१६७४) हा ग्रंथ, इंग्रजी भाषेतील पोपचे 'एसे ऑन क्रिटिसिझम' (१७११) हे पद्यमय निरूपण व जर्मन भाषेतील गोटशेट्‌च्या *Versuch einer Kritischen Dichtkunst* या ग्रंथांचा अंतर्भाव होतो. भाषिक शुद्धतेसाठी इटली, फ्रान्स, स्पेन, जर्मनी वगैरे देशांत स्वतंत्र संस्थाच स्थापन करण्यात आल्या. साहित्याचे विषय, आशय व अभिव्यक्ती या सर्वच बाबतींत काटेकोर संकेत रूढ झाले व त्यांचे प्रतिपालन करण्यावर भर देण्यात आला.

फ्रान्समधील नव-अभिजाततावादाची चळवळ सर्वांत प्रभावी होती व तिचा प्रभाव स्पेन, जर्मनी, इंग्लंड या देशांवरही होता. रासीन (१६३९–९९) व कॉर्नेय (१६०६–८४) हे नाटककार व 'प्लाय' संप्रदायातील नंतरचे कवी फ्रेंच नव-अभिजाततावादाचे प्रवर्तक होत. फ्रान्समध्ये ग्रीक आदर्श प्राधान्याने स्वीकारण्यात आले. इटलीत लॅटिन साहित्याचे आणि बोकाचीओ व पीत्रार्क या खुद्द इटालियन लेखकांचे अनुकरण करण्यात आले. इंग्लंडमध्ये सोळाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात प्राचीन ग्रीक व लॅटिन साहित्याची भाषांतरे करण्यास प्रारंभ झाला. बेन जॉन्सन (१५७२–१६३७), ड्रायडन (१६३१–१७००), पोप (१६८८–१७४४), डॉ. जॉन्सन (१७०९–८४), ॲडिसन (१६७२–१७१९) व स्विफ्ट (१६६७–१७४५) हे साहित्यिक नव-अभिजाततावादाचे पुरस्कर्ते होते. जर्मनीत हेर्डर (१७४४–१८०३) व लेसिंग (१७२९–८१) यांच्या समीक्षेने फ्रेंच नव-अभिजाततावादाचा जर्मन साहित्यावरील प्रभाव जवळजवळ नष्ट झाला. गटे (१७४९–१८३२) या प्रसिद्ध जर्मन लेखकाने उत्तर आयुष्यात प्राचीन ग्रीक साहित्याच्या आदर्शांचा पुरस्कार केला. जर्मनीतील

खराखुरा नव-अभिजाततावाद रूपण कलांच्या क्षेत्रात प्रकट झाला. योहान व्हिंगकेलमानने (१७१७–६८) प्राचीन ग्रीक व लॅटिन कलांचा इतिहास लिहून त्यास चालना दिली.

अभिजाततावादाची अखेरची व काहीशी महत्त्वाची मीमांसा स्वच्छंदतावादाच्या कालखंडात करण्यात आली. ऐतिहासिक दृष्टीने नव-अभिजाततावादाची प्रतिक्रिया म्हणून या वादाचा उदय झाला. आधुनिकतावादी दृष्टीने अभिजाततावादाची जी मीमांसा करण्यात आली, तिची पार्श्वभूमीही स्वच्छंदतावादास आहे. आधुनिकतावादाने प्रगतीचे तत्त्व पुढे करून प्राचीन साहित्याच्या आदर्शांना विरोध केला. राष्ट्रीय साहित्याची कल्पना मांडून, अन्य राष्ट्राच्या साहित्याचे अनुकरण त्याच्याशी विरोधी आहे, असा दृष्टिकोन प्रकट केला. प्राचीन ग्रीक व लॅटिन साहित्याचा अभिजात आदर्श खिस्ती आदर्श ठरत नाही, असेही मत काही आधुनिकतावादी विचारवंतांनी मांडले. स्वच्छंदतावादी लेखकांनी सर्वच प्राचीन साहित्य अभिजात आहे, या कल्पनेस विरोध केला. प्राचीन ग्रीक साहित्य नंतरच्या लॅटिन साहित्यापेक्षा वेगळ्या स्वरूपाचे आहे, असे त्यांनी प्रतिपादन केले. अभिजाततावाद व स्वच्छंदतावाद म्हणजे केवळ ऐतिहासिक विचारप्रणाली नसून, मानवी मनाच्या दोन सार्वत्रिक व स्थिर प्रवृत्ती आहेत, असा महत्त्वाचा विचार स्वच्छंदतावादाच्या कालखंडातच व्यक्त करण्यात आला. अभिजाततावादी मनोवृत्ती प्रामुख्याने स्थितिशील असते व स्वच्छंदतावादी मनोवृत्ती प्रामुख्याने गतिशील असते, असे मानण्यात आले.

वरील सर्व विवेचनावरून साहित्यातील अभिजाततावादाची वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे सांगता येतील : या वादात आदर्शानुकरणाचे तत्त्व मध्यवर्ती आहे. हे तत्त्व श्रेष्ठ साहित्यकृतींच्या अनुकरणात व परंपरागत वाङ्मयीन संकेतांच्या प्रतिपालनात दिसून येते. वस्तुनिष्ठता हेही या वादाचे महत्त्वाचे लक्षण आहे. हे लक्षण तर्कशुद्धता, विवेकप्राधान्य, कलात्मक उद्दिष्टाच्या प्रकट जाणिवेने नियंत्रित केलेली रचना, कलात्मक प्रमाणबद्धता, भव्योदात्त आशय व शाश्वत सत्यांचे प्रतिपादन या बाबतींत आढळते. सामाजिक विवेक हेही या वादाचे वैशिष्ट्य आहे. त्याचे दर्शन प्रचलित सामाजिक नीतिनियमांचे पालन, सदभिरुची, प्रातिनिधिक स्वभावचित्रण, सामाजिक उद्बोधन व आशय–अभिव्यक्तीमधील सर्वांगीण औचित्यविचार इ. विशेषांत घडते.

कलाक्षेत्रातील अभिजाततावाद : प्राचीन अभिजात कलांतील प्रेरकता व अनुकरणीय आदर्श यांवर आधारलेला पश्चिमी कलेतिहासातील पुनरुज्जीवनवादी संप्रदाय. काटेकोर अर्थाने खिस्तपूर्व पाचव्या शतकातील 'ॲटिक' म्हणजे अथेन्सच्या वास्तुकला व शिल्पकला याच आद्य अभिजात कला असल्या, तरी रूढार्थाने उत्तरकालीन ग्रीकांश (हेलेनिस्टिक; इ.स.पू. चौथे व तिसरे शतक) व रोमन (इ.स.पू. दुसरे ते खिस्तोत्तर पहिले शतक) कलांचाही अंतर्भाव अभिजात कलांत केला जातो. याचे कारण यूरोपीय कलेतिहासातील मध्ययुगीन कालखंडात (१०० ते १३००), नंतरच्या प्रबोधनकाळात (१३०० ते १६००) व नव-अभिजाततावादी कालखंडात (१८ व्या शतकाच्या मध्यापासून १९ व्या शतकाच्या पूर्वार्धापर्यंत) प्राचीन 'ॲटिक' कलेबरोबरच ग्रीकांश व रोमन कलाही प्रेरक, आदर्श व अनुकरणीय ठरल्या. 'ॲटिक' कलातत्त्वांचा आधार घेणारी ग्रीकांश कला ही खऱ्या अर्थाने पहिली अभिजाततावादी कला ठरते. मात्र अभिजाततावादी पुनरुज्जीवनाच्या उत्तरकालीन प्रेरणा केवळ विशुद्ध कलादृष्टी व केवळ आदर्शानुकरण एवढ्यांपुरत्याच सीमित नव्हत्या. धर्मसत्ता व राजसत्ता यांची ध्येयधोरणे व गरजा, परंपराप्रियता व परंपराप्रदर्शन, विभिन्न प्रदेशविशिष्ट कलाप्रवृत्तींना कधी प्रतिरोध करण्याची तर कधी सामावून घेण्याची प्रवृत्ती—यांचाही परिणाम अभिजाततावादी कलानिर्मितीवर झालेला दिसतो. प्राचीन ग्रीक युग पुन्हा जगण्याची आकांक्षा 'ग्रीकांश' व रोमन कालखंडातील सर्वसामान्य प्रवृत्तीचा एक भाग होती; तर उत्तरकालीन अभिजाततावादी पुनरुज्जीवनात जुन्याच्या आधारे नवीनाला उदात्तता आणण्याची मनोवृत्ती होती. सम्राट ऑगस्टसने (इ.स.पू. २७ ते इ.स. १४) नव्या रोमन संस्कृतीचे ध्येय बाळगले; पण त्यासाठीही अभिजात 'हेलेनिक' म्हणजे ग्रीक संस्कृतीचाच आधार त्यास घ्यावा लागला. थोडक्यात, अभिजाततावादी कलासंप्रदायात परिस्थितिजन्य प्रेरणा व प्रवृत्ती यांचा प्रभाव उमटलेला आहे व तदनुषंगाने अभिजाततावादी कलानिर्मितीचे स्वरूपही बहुजिनसी बनले आहे.

अभिजाततावादी कलेचा मूलाधार असलेल्या प्राचीन अभिजात कलाविश्वाचे स्थूल स्वरूप पुढीलप्रमाणे सांगता येईल. ४८० ते ४०४ इ.स.पू. हा कालखंड 'ॲटिक' किंवा ग्रीक कलेचा सुवर्णकाल होय. वास्तुकला, शिल्पकला, मृत्स्नाशिल्प इत्यादींपुरतीच 'ॲटिक' कलानिर्मिती उपलब्ध आहे. कालदृष्टीने 'ॲटिक' कलानिर्मितीच्या मागेपुढे जे वैचारिक वातावरण होते, त्याचे प्रातिनिधिक स्वरूप प्लेटोच्या आदर्शवादी विचारसरणीत दिसते. सौंदर्य व परिपूर्णता या अभिजात मनोवृत्तीच्या आवडत्या संकल्पना होत्या; त्यांची आदर्शवादी अभिव्यक्ती 'ॲटिक' कलेत उमटली. पेरिक्लीझच्या (४९५–४२९ इ.स.पू. सु.) अनुज्ञेने इ.स.पू. ४७७ मध्ये अक्रॉपलिस या प्राचीन राजनगरीच्या पुनर्रचनेस सुरुवात झाली. या पुनर्रचनेतूनच 'ॲटिक' वास्तुकलेचे अभिजात स्वरूप रूपास आले. देवमंदिर व नाट्यगृह असे दोनच महत्त्वाचे वास्तुप्रकार ग्रीकांनी हाताळले. कमानींचा पूर्णतः अभाव असलेल्या ग्रीक वास्तुकलेत गोलाकार स्तंभ हाच केंद्रीभूत घटक होता. 'डोरिक', 'आयोनिक' व 'कॉरिंथियन' अशा तीन प्रकारच्या ग्रीक स्तंभरचना प्रसिद्ध आहेत.

ग्रीक शिल्पकारांनी आपल्या शिल्पाकृतींच्या प्रतिष्ठापनेचे स्थान व पद्धती यांचा क्वचितच विचार केला. उपलब्ध ग्रीक शिल्पकला संगमरवरी असली, तरी ब्रॉंझचाही उपयोग ग्रीकांनी केला असावा, असे दिसते. पुरुषमूर्ती (Kouros) व स्त्रीमूर्ती (Kore) आणि उत्थित शिल्प एवढ्यांपुरतीच ग्रीक शिल्पकला मर्यादित होती. पुरुषमूर्तींना 'अपोलो' अशी सामान्य संज्ञा होती व त्या मूर्ती बहुधा कमावलेल्या शरीराच्या सुदृढ क्रीडापटूंच्या असत. त्यांत शारीर हालचालींची समतोल अभिव्यक्ती साधलेली असे. मानवी देहाच्या सौंदर्याची अभिज्ञता ग्रीक शिल्पकलेत व्यक्त झाली आहे. पॉलिक्लीटस या प्रसिद्ध ग्रीक शिल्पकाराने आपल्या *कॅनन* नावाच्या प्रबंधात मानवी देहाकृतीच्या प्रमाणबद्धतेची तत्त्वे मांडलेली आहेत. अभिजात व अभिजाततावादी शिल्पकलेत 'कॅनन'चा प्रभाव महत्त्वाचा आहे. इक्टायनस (इ.स.पू. ५ वे शतक), कॅलिक्राटीझ (इ.स.पू. ५ वे शतक), फिडीयस (५००–४३२ इ.स.पू.), मायरन (४८०–४४० इ.स.पू.) व पॉलिक्लीटस हे प्रसिद्ध ग्रीक शिल्पकार होत. पार्थेनॉनच्या मंदिरातील फिडीयसच्या उत्थित शिल्पाकृती, मायरनचा *डिस्कस थ्रोअर* (४६०–४५० इ.स.पू.) व *डाइंग वॉरियर* (इ.स.पू. ५ वे शतक) या अभिजात शिल्पाकृतींत ग्रीक अभिरुचीचे यथार्थ दर्शन घडते.

अलेक्झांडरच्या (३५६–३२३ इ.स.पू.) साम्राज्यविस्तारामुळे ग्रीकांश कालखंडातील कलेवर पौर्वात्य कल्पनांचा ठसा उमटला. पर्गामान व रोड्झ या भागांतील कलावंतांनी पौर्वात्य कल्पना अभिजात कलापरंपरेत सामावून घेण्याचा प्रयत्न केला. प्राचीन व प्रादेशिक कलांतील उत्तमाची निवड करण्याची प्रवृत्ती या कालखंडात आढळते. अभिजात मनोवृत्तीत परिवर्तन होऊन ग्रीकांच्या निसर्गप्रेमात वास्तवता व कल्पकता या विशेषांचा मिलाफ झाला. ग्रीक कलेतील प्रतीकात्मकता लोपून, अलंकृत व भडक अभिव्यक्तीकडे ग्रीकांश कलाभिरुची झुकू लागली. वास्तुकलेत 'डोरिक' शैलीची जागा 'कॉरिंथियन' शैलीने बळकावली. ग्रंथालये, वस्तुसंग्रहालये यांसारख्या लोकोपयोगी वास्तूंची उभारणी होऊ लागली. ऐतिहासिक व पौराणिक विषयांबरोबरच दैनंदिन जीवनातील विषयही ग्रीकांश कलावंतांनी स्वीकारले. ग्रीक शिल्पाकृतींतील सुदृढ व पुष्ट बांध्याऐवजी नाजूक व सडसडीत शरीरसौष्ठव व चेहऱ्याची भावदर्शक ठेवण यांस महत्त्व

आले. शिल्पाकृतींतील नग्नदर्शनावरील निर्बंधही या कालखंडात पूर्णपणे दूर झाले. *व्हीनस द मिलो* (इ.स.पू. २ रे शतक), *विंग्ड व्हिक्टरी ऑफ सॅमोथ्रेस* (इ.स.पू. सु. १८०), *वुंडेड गॅलेशियन* (मूळ ब्राँझ; इ.स.पू. २ रे शतक) आणि *लेऑकून* (इ.स.पू. ५०) या ग्रीकांश कालखंडातील लक्षणीय शिल्पाकृती होत. खिस्तपूर्व चौथ्या शतकातील स्कोपस, लायसिपस व प्रॅक्सीटेलीझ हे शिल्पकार प्रभावशाली ठरले. या कालखंडाच्या अखेरीस प्राचीन अभिजात कलादर्श अनुकरणापेक्षा केवळ संदर्भासाठी स्वीकारण्यात येऊ लागले.

प्लिनी (२३–७९) या रोमन ज्ञानकोशकाराचा कालनिर्देश काहीशा फेरफाराने स्वीकारल्यास, खिस्तपूर्व दुसऱ्या शतकात रोमन कलानिर्मितीला चालना मिळाल्याचे दिसते. खिस्तपूर्व १४६ च्या सुमारास रोम हे पाश्चात्त्य विद्याकलांचे केंद्र बनले. मध्य इटलीतील पूर्वकालीन इट्रुस्कन कलेचा वारसा म्हणून, रोमन कलेला कथात्मक व प्रतिमाचित्रणात्मक अभिव्यक्ती व कमानींचा वास्तुविशेष यांचा लाभ झाला होता [→इट्रुस्कन संस्कृति]. ग्रीक व ग्रीकांश कलांप्रमाणेच इतरही प्रदेश-विशिष्ट कलापरंपरांचा परिणाम रोमन कलेवर झाला. रोमन कालखंडातील अभिजात कलाप्रवृत्ती प्राधान्याने संश्लेषणात्मक होती : ग्रीक, ग्रीकांश, इट्रुस्कन व अन्य प्रदेशविशिष्ट कलाविषयांचे आपल्या युगप्रेरणेने संश्लेषण करून रोमन कलेने स्वतःची पृथगात्मक अभिजातता सिद्ध केली.

या कालखंडात पॉलिओ व्हिट्रूव्हिअस (इ.स.पू. १ ले शतक) याने, पॉलिक्लीटसच्या 'कॅनन'प्रमाणेच पण वास्तुकलेवर स्वतंत्र प्रबंधरचना केली (२५–२३ इ.स.पू.). प्रस्तुत प्रबंध पुढे मध्ययुगीन कालखंडात विशेष परिणामकारक ठरला. बुद्धिमान लोकांची ग्रीक वास्तुकला रोमन काळात व्यवहारबुद्धीच्या बहुजनांची बनली. वास्तूमधील अंतर्गत अवकाश, कमानी व घुमट यांचे रचनामूल्य व सौंदर्यमूल्य रोमन कलावंतांनी ओळखले व प्रत्यक्षातही उतरविले. ग्रीकांच्या 'आयोनियन' व 'कॉरिंथियन' या दोन शैली एकत्र करून, एक नवीनच 'रोमन' रचनाशैली तयार करण्यात आली. तसेच दोन नाट्यगृहे एकत्रित करून विशाल 'ॲम्फीथिएटर'ची वास्तू उभारण्यात आली. ग्रीकांच्या 'डोरिक' शैलीचा प्रभाव असलेल्या इट्रुस्कन परंपरेतील 'तस्कन' शैलीचा उपयोगही रोमनांनी केल्याचे दिसते. भव्यता व मजबूतपणा या ग्रीक वास्तुविशेषांत विविधता व उपयुक्तता या नव्या विशेषांची भर रोमन वास्तुकलेने घातली. रोमन स्मारकस्तंभ व विजय-कमानी आणि पाँपेई व हर्क्यूलेनिअम येथील वास्तुकला ग्रीकांश परंपरेतील ठरतात. पौर्वात्य वास्तुकलेच्या अनुकरणातून रोमन 'बॅसिलिका' म्हणजे सभागृहे यांची उभारणी करण्यात आली. *आरा पॅसी* (अल्टार ऑफ पीस; १३–९ इ.स.पू.), *कॉलॉसिअम* हे ॲम्फीथिएटर (७०–८२), *आर्क ऑफ टायटस* (८१), *कॉलम ऑफ ट्रॅजन* (११७) व *पँथिऑन* (१२०–२४) या विख्यात रोमन वास्तूंत रोमन कलेचे संश्लेषणप्रधान स्वरूप दिसून येते.

रोमन शिल्पकलेत वास्तुकलेच्या तुलनेने ग्रीक आदर्शांचे अनुकरण अधिक प्रमाणात आढळते; मात्र ग्रीकांच्या आदर्श अभिव्यक्तीऐवजी यथार्थ प्रतिमा-चित्रणावर रोमन कलावंतांनी अधिक भर दिला. *आर्क ऑफ टायटस* व *कॉलम ऑफ ट्रॅजन* यांवरील उत्थित शिल्पात ऐतिहासिकता व कथात्मकता हे नवे विशेष दिसतात. *लेऑकून*च्या प्रक्षोभक कृतिव्यंजक शैलीचाही प्रभाव रोमन शिल्पकलेवर पडल्याचे दिसते. पाँपेईच्या भित्तिचित्रांत रोमन शिल्पकारांनी त्रिमिती साधलेली आहे. कुट्टिमचित्रणही रोमन कालखंडात आढळते.

भव्यता व उत्तुंगता या गुणांनी संपन्न असलेल्या रोमन कलेत ग्रीक कलेतील आशय, अभिव्यक्ती व युगधर्म यांतील परिपूर्ण सुसंवाद आढळत नाही. याचे कारण रोमन काळातील समाजाच्या बहुजिनसी प्रकृतीत असावे.

मध्ययुगीन कालखंडातील (१०० ते १३००) अभिजाततावादी कला-निर्मिती मुख्यतः खिस्ती धर्मकल्पनांनी प्रभावित झाली. कॉन्स्टंटीनने (२८८ ?–३३७) प्रवर्तित केलेल्या 'बायझंटिन' कलेत ग्रीक प्रतीकात्मकता खिस्ती प्रतीकात्मकतेत रूपांतरित झाली. रोमन सभागृहांचे रूपांतर खिस्ती प्रार्थनामंदिरांत झाले. आदर्शवादी ग्रीक शिल्पकला साधुसंतांच्या प्रतिमा-शिल्पात परिणत झाली. कॉन्स्टंटीन येथील *हॅगिऑ सोफिया* (५६३) या चर्चच्या वास्तूत ग्रीक वास्तुकलेतील भव्यता व प्रमाणबद्धता यांचा ठळक प्रत्यय येतो. शार्लमेन (७४२–८१४) याने प्रेरित केलेल्या 'कॅरोलिंजियन' पुनरुज्जीवनात रोमन कलादर्श स्वीकारण्यात आले. व्हिट्रूव्हिअसच्या वास्तुकलेवरील प्रबंधाचा पद्धतशीर अभ्यास होऊ लागला व कलाविषयक नवीन प्रबंधरचनाही होऊ लागली. नियमानुसरणाची ठळक अभिजातता-वादी प्रवृत्ती याच कालखंडात उदयास आली. 'रोमनेस्क' (१००० ते १२००) व विशेषतः 'गॉथिक' (१२०० ते १२७५ व नंतरही) या अखेरच्या कलासंप्रदायांत संमिश्र मध्ययुगीन कलाविशेषांची परिणत अवस्था दिसते. मध्ययुगातील धार्मिक व राजकीय वातावरण अस्थिर होते; त्यामुळे कलानिर्मितीमागील प्रेरणाही संमिश्र व तात्कालिक गरजपूर्तीच्या स्वरूपाच्या होत्या. म्हणूनच या कालखंडातील अभिजाततावादी पुनरुज्जीवने एकजिनसी वाटत नाहीत.

प्रबोधनकाळात प्राचीन ग्रीक–रोमन परंपरेचा अभ्यास व अभिमान वाढीस लागले; तरी प्रत्यक्ष कलानिर्मितीत मात्र अभिजात आत्मप्रत्यय आढळत नाही. इटलीतील रोमन कलेच्या अखंड परंपरेमुळे प्रबोधनकालीन कलादर्श प्राधान्याने अभिजात रोमन कलेतील असले, तरी पूर्वकालीन सगळ्याच कलापरंपरांचा पृथक् परिणाम तत्कालीन कलेवर झालेला दिसतो. प्रबोधनकाळाचा प्रमुख कलावंत व कलाचिकित्सक लेऑन आल्बेर्ती (१४०४–७२) याने चित्रकला (*Della Pittura*, १४३६), वास्तु-कला (*De Re Aedificatoria*, १४५०–७२) व शिल्पकला (*De Statua*, १४६४) यांवरील आपल्या पुस्तकांतून प्रबोधनकालीन कलादृष्टी विशद केली आहे : 'कला ही बुद्धी व सुसूत्र पद्धती यांवर आधारित असते आणि कलासौंदर्याचे नियम पूर्वनिश्चित व सुस्पष्ट आहेत.'—आल्बेर्तीच्या या आशयाच्या विचारांत प्रबोधनकालीन अभिजाततावादाची बाह्य व नियमाधीन प्रवृत्ती स्पष्ट होते. फ्लॉरेन्सची नव-प्लेटॉनिक अकादमी (१४३५) व आन्द्रेआ पाललाद्यो (१५१८–८०) याचा वास्तुकलेवरील प्रबंध (*I Quattro Libri dell' Architettura*, १५७०) यांतूनही तीच प्रवृत्ती दिसून येते. याच कालखंडात चित्रकलेचा वेगाने विकास झाला. प्राचीन अभिजात चित्रकला उपलब्ध नसली, तरी अन्य अभिजात कलाविशेषांचा प्रभाव नवजात चित्रकलेवर झाला. या कालखंडाच्या उत्तरकालात रीतिलाघववाद (मॅनरिझम; १६ व्या शतकाचा उत्तरार्ध), बरोक (१७ वे शतक), रोकोको (१८ वे शतक) इ. कलासंप्रदाय उदयास आले. अभिजात कलांतील अनेक घटकांचा प्रभाव या कलासंप्रदायांवर झालेला असला, तरी त्यांमागे मूलतः प्रतिभाशाली कलावंतांच्या व्यक्तिगत प्रेरणा होत्या. अशा कलावंतांत लिओनार्दो दा व्हींची (१४५२–१५१९), मायकेलअँजेलो (१४७५–१५६४), तिशन (१४७७–१५७६), रॅफेएल (१४८३–१५२०), कोररेद्जो (१४९४–१५३४), व्हाझारी (१५११–७४), काराव्हाद्जो (१५७३–१६१०), रूबेन्स (१५७७–१६४०), पूसँ (१५९४–१६६५), लोरेन (१६००–८२), रेम्ब्रँट (१६०६–६९) व सर क्रिस्टोफर रेन (१६३२–१७३३) या कलावंतांचा निर्देश करता येईल.

अंशतः बरोक व रोकोको कलांविरुद्धची प्रतिक्रिया म्हणून, पण मुख्यतः प्राचीन ग्रीक–रोमन कलाकृतींच्या साक्षात दर्शनाने लाभलेल्या स्फूर्तीमधून, १८ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात नव-अभिजाततावादाची चळवळ उदयास आली. हर्क्यूलेनिअम (१७३८) व पाँपेई (१७४८) येथील उत्खनने तसेच व्हिंग्केलमान (*Gedanken uber die*

Nachahmung der Griechischen Werke, १७५५ व *Geschichte der Kunst des Alterthums,* १७६४), जेम्स स्ट्यूअर्ट व निकोलास रिव्हेट (*अँटिक्विटीज ऑफ अथेन्स,* १७६२) आणि रॉबर्ट ॲडम ('डायोक्लिशिअन' या प्राचीन रोमन वास्तूचा अभ्यास, १७६४) यांचे लेखन, यांनी प्राचीन अभिजात कलांचे अपूर्व व प्रत्यक्ष दर्शन कलावंतांना घडविले. अमेरिकन स्वातंत्र्ययुद्ध (१७७५–८१) व विशेषतः फ्रेंच राज्यक्रांती (१७८९–९९) यांच्या क्रांतिकारक वातावरणात ग्रीक–रोमन प्रजासत्ताकांचा प्राचीन काळ व त्यातील भव्योदात्त अभिजात कला आदर्शवत् व अनुकरणीय वाटणे काहीसे स्वाभाविक होते. पण पुराणवस्तुसंशोधनामुळे या कालखंडात अचूक व यथार्थ अनुकरणाचा दंडक अभावितपणे निर्माण झाला. अभिजात कलाप्रवृत्तीऐवजी अभिजात कलाभ्यासाला महत्त्व देण्यात आले. स्वतःच्या व स्वकालाच्या प्रेरणांकडे कलावंतांनी दुर्लक्ष केले. *नेपोलियन ॲट जाफा* हे स्वकालीन चित्र काढणाऱ्या बॅरन ग्रोने, गुरूने (झाक ल्वी दाव्हीद) तेजोभंग केला म्हणून आत्महत्या केली; आणि केवळ समतोलपणाचा कलासंकेत पाळण्यासाठी आंटोन मेंग्ज या विख्यात जर्मन चित्रकाराने *पॅर्नासस* या चित्रात ग्रीकांच्या नऊ म्यूझेस दहा केल्या.

फ्रान्समध्ये रोमन व जर्मनीत ग्रीक वास्तुकलेचे प्राधान्याने अनुकरण करण्यात आले. इंग्लंड–अमेरिकेत मात्र दोनही प्राचीन कलांचे आदर्श स्वीकारण्यात आले. फ्रान्स, जर्मनी व अमेरिका येथील विजयस्तंभ व कमानी यांवर रोमन काळातील *कॉलम ऑफ ट्रॅजन* व *कॉलम ऑफ मार्कस ऑरीलियस* यांचा ठसा आहे. पॅरिसच्या *पँथिऑन*च्या वास्तूत तर प्राचीनांचे नावापुरतेच अनुकरण केलेले दिसते. ग्रीकांच्या 'डोरिक' शैलीतील इंग्लंडमधील *गार्डन टेंपल* (१७५८), 'आयोनिक' शैलीतील अमेरिकेतील *बँक ऑफ पेनसिल्व्हेनिया*ची इमारत (१७९९), संमिश्र शैलीतील इंग्लंडमधील *बँक ऑफ इंग्लंड*ची इमारत (१७८८–१८३५), रोमन शैलीतील पॅरिसचे *चर्च ऑफ द मॅडेलीन* (१८०६–४२) व ग्रीक परंपरेतील जर्मनीच्या रेगेन्झबर्गचे व्हॅल्हॅल चर्च (१८३०–४२) या नव-अभिजाततावादी कालखंडातील प्रसिद्ध वास्तू होत.

नव-अभिजाततावादी शिल्पकलेत ग्रीकांश आदर्शावर भर होता. धर्मभिन्नतेमुळे ग्रीकांची प्रतीकात्मकता ख्रिस्ती कलावंतांना परकी वाटणे स्वाभाविक होते. मात्र प्राचीनांच्या ऐतिहासिक व पौराणिक कलाज्ञापकांचा उपयोग या कालखंडातील शिल्पकलेत आढळतो. कानॉव्हाची (१७५७–१८२२) *पर्सिअस* ही शिल्पाकृती व पॅरिसच्या *आर्क द ल इतोइल* (१८०६–३६) या विजयी कमानीवरील नेपोलियनच्या राज्यारोहणाच्या उत्थित शिल्पाकृती या कालखंडाच्या चैतन्यहीन शिल्पकलेच्या निदर्शक आहेत. बेर्टेल टुर्व्हाल्सन (१७७०–१८४४) हा या काळातील एक उल्लेखनीय शिल्पकार होय.

या कालखंडातील चित्रकलाही तत्त्वे, नियम व पद्धती यांत गुरफटलेली होती. प्राचीन शिल्पाकृतींच्या आधारे चित्रकलेचे शिक्षण देण्यात आल्याने ती अधिक रेखाप्रधान बनली. प्रारंभीच्या चित्रांत राजकीय विचारांची व्यंजना असली, (झाक ल्वी दाव्हीदच्या (१७४८–१८२५) *ओथ ऑफ द होराती* (१७८५) या चित्रात क्रांतीच्या सशस्त्र उठावाची व्यंजना आहे.) तरी नंतरच्या काळात मात्र तिची जागा पढीक अलंकरणाने घेतली. दाव्हीदप्रमाणेच आंटोन मेंग्ज (१७२७–७९) व झां ऑग्यूस्त अँग्र (१७८०–१८६७) हेही या कालखंडातील प्रसिद्ध चित्रकार होत.

नव-अभिजाततावादी कालखंडातील अभिजात कलाप्रवृत्ती उत्स्फूर्त व प्रामाणिक असली, तरी तिच्यात प्राचीनांची मौलिक सर्जनशीलता नव्हती. म्हणूनच काही अभिजात कलाकृतींचे प्रत्यक्ष आदर्श समोर उपलब्ध असतानाही, नव-अभिजाततावादी कलानिर्मिती सांकेतिकतेच्या सीमा ओलांडू शकली नाही.

अभिजाततेची संकल्पना म्हणजे केवळ बुद्धिगोचर तत्त्वांवर आधारलेला आकृतिगत समतोलपणाच नव्हे; तर धार्मिक, नैतिक व ऐतिहासिक प्रेरणांचे संश्लेषण साधलेली वैश्विक परमव्यवस्थेची सुसंवादी अभिव्यक्ती होय. अशा वैश्विक परमव्यवस्थेची प्रतीकात्मकता, हे खरे तर कलेतील अभिजाततेचे व अभिजाततावादाचेही सारसर्वस्व होय. प्राचीनांना साधलेली ही प्रतीकात्मकता, फ्रेंच क्रांतिकालातील आरंभीची कलानिर्मिती सोडल्यास, अन्यकालीन अभिजाततावादी पुनरुज्जीवनांत आढळत नाही. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात अभिजात कलातत्त्वांचे विघटन होऊन त्यांत शैक्षणिक पढीकतेचा पोकळपणा निर्माण झाला. चालू शतकात अनुकरणापेक्षा प्रेरणाप्राप्तीसाठी अभिजात कलेकडे कलावंत वळत आहेत, असे दिसते.

पहा : कला; ग्रीक कला; रोमन कला; प्रबोधनकालीन कला; स्वच्छंदतावाद.

संदर्भ : 1. Barton, J. E. *What is the Classical Style?,* 1941. 2. Bate, W. J. *From Classic to Romantic : Premises Taste in Eighteenth Century England,* New York, 1961. 3. Bunim, M. *Space in Medieval Painting and the Forerunners of Perspective,* New York, 1940. 4. Clark, A. F. B. *Boileau and the French Classical Critics in England–1660-1830,* 1925. 5. Eliot, T. S. *On Poetry and Poets,* London, 1956. 6. Kristeller, P. O. *The Classics and Renaissance Thought,* Cambridge, 1955. 7. Leicht, Hermann, *History of the World's Art,* London, 1963. 8. Thomas, R. H. *The Classical Ideal in German Literature 1755-1805–An Introduction and an Anthology,* 1939. 9. Thomson, F. A. K. *Classical Background of English Literature,* New York, 1948.

१०. वाळिंबे, रा. शं. *साहित्यातील संप्रदाय,* पुणे, १९६६.

जाधव, रा. ग.

अभिजित : (व्हीगा). भारतीय नक्षत्रमालिकेतील जादा म्हणजे २८वे नक्षत्र. यात एकच तारा मानतात. पाश्चात्त्य पद्धतीतील लायरा (सारंगी) तारका-पुंजामधील व्हीगा म्हणजे आल्फा लायरी हा सर्वांत तेजस्वी तारा (विषुवांश १८ ता. ३६ मि., क्रांती ३८°४५′ आणि प्रत ०·१४, —> ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति; प्रत). सर्व आकाशात तेजस्वीपणात हा चौथ्या क्रमांकाचा तारा आहे. हा तारा क्रांतिवृत्तापासून बराच दूर असल्यामुळे हे नक्षत्र सत्ताविसात घातले नसावे. लायरा या पुंजात अकरा तारे मानतात. *मैत्रेयी संहिता* (२.१३.२०), *तैत्तिरीय ब्राह्मण* (१.५.१), *अथर्व संहिता* (१९.७) यांत अभिजित नक्षत्राचा उल्लेख आहे. पण *तैत्तिरीय संहिता* व *काठक संहिता* यांत त्याचा उल्लेख नाही. *वृद्धगार्ग्य संहिता, खंड खाद्यक,* लल्लाचा *रत्नकोश,* श्रीपतीची *रत्नमाला, शाकल्यब्रह्मसिद्धांत* वगैरे ग्रंथांत अभिजित नक्षत्राचे तीन तारे मानले आहेत. लायरा-पुंजात टॉलेमी १०, ट्यूको ब्राए ११ तर हेव्हेलियस १७ तारे मानीत असत.

अभिजित ताऱ्याचा तेजस्वीपणा सूर्याच्या ५० ते १०० पट व व्यास सु. २·५ पट आहे. तो सूर्यापासून सु. २६ प्रकाशवर्षे [—> प्रकाशवर्ष] दूर आहे. त्याचे पृष्ठतापमान ११,२००° के. [—> केल्व्हिन निरपेक्ष तापक्रम] असावे. त्याच्या वर्णपटात हायड्रोजन-रेषा प्रामुख्याने आढळतात. वर्णाने अभिजित तारा श्वेतनील आहे. पंचांगात अभिजित या नक्षत्राला वेगळे स्थान नसले तरी उत्तराषाढाचा अंतिम चरण व श्रवणाचा प्रारंभीचा $\frac{1}{15}$ भाग मिळून हे नक्षत्र तयार होते. या नक्षत्रातून जाण्यास सूर्याला फक्त चार दिवस लागतात. हे गमन हल्ली जानेवारी २० ते २४ या सुमारास होते. पंचांगात 'अभिजिदर्कप्रवृत्ती' व 'अभिजिदर्कनिवृत्ती' असे याचे उल्लेख असतात. याला 'क्षिप्र नक्षत्र' असेही म्हणतात (क्षिप्र = लवकर). चंद्र या नक्षत्रात असल्याचा पंचांगात उल्लेख नसतो.

आकाशात हा तारा ओळखण्याची खूण म्हणजे श्रवण नक्षत्राच्या तीन ताऱ्यांची रेषा उत्तरेकडे वाढविली म्हणजे जो अत्यंत ठळक तारा लागतो तो अभिजित होय. ऑगस्ट महिन्याच्या मध्यास हा तारा रात्री

सु. नऊ वाजता याम्योत्तर वृत्त ओलांडतो. हे तारकायुग्म असून त्याचा सोबती फार बारीक व दहाव्या प्रतीचा तारा आहे. पृथ्वीच्या अक्षाच्या परांचन गतीमुळे [—> अक्षांदोलन] आणखी १३,९६० वर्षांनी अभिजित हा तारा ध्रुवतारा होईल.

लायरामधील बीटा व आर या रूपविकारी (भासमान प्रत स्थिर नसलेल्या) तारका आहेत. याच समूहातील बीटा आणि गॅमा यांच्यामध्ये एम ५७ ही सुप्रसिद्ध कंकणाकृती अभ्रिका आहे. फडके, ना. ह.

अभित्याग : अभित्याग म्हणजे सोडून देणे. लष्करी अगर आरमारी नोकरीतून परवानगी न घेता पळून जाणे, असा त्या शब्दाचा वापर आहे. अशा व्यक्तीला अभित्याजक म्हणतात व तो शिक्षेस पात्र होतो.

विवाहविषयक कायद्यातूनही अभित्याग या शब्दाचा उपयोग केलेला आढळून येतो. पतिपत्नीपैकी कोणी एकाने कायमचे सोडून देण्याच्या भावनेने, कारणाशिवाय व परस्परांच्या संमतीशिवाय, दुसऱ्याचा त्याग करणे म्हणजे अभित्याग. असा अभित्याग तीन वर्षांहून जास्त मुदतीचा असल्यास इंग्लंडमधील १९५० चा मॅट्रिमोनियल कॉझेस ॲक्ट, मुंबई राज्यातील १९३७ चा हिंदू डायव्होर्स ॲक्ट, १९५४ चा स्पेशल मॅरेज ॲक्ट, १९३६ चा पार्सी मॅरेज ॲंड डायव्होर्स ॲक्ट व १८६९ चा इंडियन डायव्होर्स ॲक्ट या सर्व अधिनियमांन्वये घटस्फोट मिळण्याची तरतूद आहे. इंडियन डायव्होर्स ॲक्टप्रमाणे मात्र घटस्फोटासाठी असा अभित्याग व्यभिचारयुक्त असावयास पाहिजे.

परंतु १९५५ च्या हिंदू-विवाह-अधिनियमान्वये अभित्यागाने घटस्फोट मिळत नाही, तर फक्त कायदेशीर ताटातूट मिळू शकते. तथापि अशा ताटातुटीनंतर दोन वर्षांनी मात्र त्या अधिनियमान्वये घटस्फोट मिळू शकतो. १९५४ चा स्पेशल मॅरेज ॲक्ट व १८६९ चा इंडियन डायव्होर्स ॲक्ट या अधिनियमांन्वये अभित्याग हे घटस्फोट वा कायदेशीर ताटातूट या दोहोंचेही कारण होऊ शकते. इंडियन डायव्होर्स ॲक्टप्रमाणे मिळालेल्या कायदेशीर ताटातुटीनंतर पत्नीस स्वतः अविवाहित आहे असे समजून स्वकष्टार्जित मिळकत संपादन करता येते व अशा मिळकतीवर नवऱ्याचा हक्क चालत नाही.

*बोधायन धर्मसूत्रा*मध्ये अभित्याग सांगितला आहे, तो बायकोला सोडण्याबाबत आहे. त्यात असे म्हटले आहे, की संतती नसलेल्या स्त्रीचा त्याग दहाव्या वर्षी, मुली होणाऱ्या स्त्रीचा बाराव्या वर्षी, जिची संतती वाचत नाही तिचा पंधराव्या वर्षी व जी प्रिय बोलत नाही तिचा ताबडतोब त्याग करावा. मुसलमानी कायद्यात कोणत्याच प्रकारच्या अभित्यागाची कल्पना दिसत नाही. गाडगीळ, श्री. वि.

अभित्वचा : *(हायपोडर्मिस, एक्झोडर्मिस)*. उच्च दर्जाच्या वनस्पतींत ⇨ *अपित्वचे*च्या आतील बाजूस तिला आधार व संरक्षण देणारे हे ऊतक (समान रचना व कार्य असलेल्या शरीरातील सूक्ष्म घटकांचा म्हणजे कोशिकांचा समूह) आहे. अनेक वनस्पतींत हे ठळकपणे आढळते व ते ⇨ *मध्यत्वचे*च्या सर्वांत बाहेरच्या थरांचे बनलेले असते. ⇨ *अंतस्त्वचे*प्रमाणेच या ऊतकांतल्या कोशिकावरणाची संरचना असून त्यात कॅस्पेरीय पट्ट, त्वक्षी (सूबरीन—वसात्मक पदार्थांचे जटिल मिश्रण) व तूलीर (सेल्युलोज) यांचा मुख्यतः समावेश असतो; शिवाय फिनॉलिक किंवा फ्लेनॉइडिल पदार्थही असतात. मूळच्या पातळ कोशिकावरणावर नवीन थर प्रथम बाहेरच्या भिंतीवर व नंतर आतल्या बाजूच्या भिंतीवर बसतात. अंतस्त्वचेच्या बाबतीत याउलट प्रकार असतो.

बहिस्त्वचा : *(एक्झोडर्मिस)* ही संज्ञा मुळांच्या बाबतीत प्रामुख्याने वापरतात. मूलरोमयुक्त (शोषणाचे कार्य करणाऱ्या केसाळ वाढीने युक्त) अपित्वचा नाश पावल्यावर त्या जागी मध्यत्वचेच्या बाहेरील एक किंवा अनेक थरांत त्वक्षीची निर्मिती होऊन संरक्षक ऊतक बनते (उदा., कांदा) व त्याला 'बहिस्त्वचा' म्हणतात; तथापि हा अभित्वचेचाच प्रकार होय. ऑर्किडांच्या [—> ऑर्किडेसी] वायवी मुळांतील (हवेतील मुळांतील) सर्वांत आतल्या अपित्वचा-थराला हीच संज्ञा वापरतात.

पहा : शारीर, वनस्पतींचे. परांडेकर, शं. आ.

अभिधम्मपिटक : त्रिपिटकातील एक पिटक. ह्या पिटकात *धम्मसंगणि, विभंग, धातुकथा, पुग्गलपंञत्ति, कथावत्थु, यमक* आणि *पट्ठान* ह्या सात ग्रंथांचा समावेश होतो. हे सात ग्रंथ 'सत्तपकरण' या नावाने ओळखले जातात. ह्या पिटकात मन, सभोवतालची बाह्य चराचर सृष्टी आणि निर्वाण यांच्यासंबंधीचे अत्यंत पांडित्यपूर्ण पण क्लिष्ट असे विवेचन आहे. साहजिकच याचे अध्ययन विद्वानांपुरतेच मर्यादित आहे. मनुष्य हा नामरूपात्मक असल्यामुळे नाम म्हणजे मन व त्याच्याशी संलग्न असलेले धर्म आणि रूप म्हणजे शरीर यांचे यथार्थ ज्ञान करून देणे हा या पिटकाचा मुख्य हेतू आहे. *धम्मसंगणि* या पहिल्या ग्रंथात मानसशास्त्रीय दृष्टिकोनातून केलेले नीतिविषयक चिंतन आले आहे. मानसिक स्थितींचे कुशल आणि अकुशल असे दोन प्रकार सांगून या दोन्ही प्रकारांत न बसवता येण्यासारख्या मानसिक अवस्थांचा अव्याकृत नामक तिसरा प्रकारही दिलेला आहे. इंद्रियगत विश्वाशी संबद्ध असलेल्या विचारांचे आठ मुख्य प्रकार यात विवेचिलेले आहेत. मनाशी संलग्न असलेल्या वेदना, संज्ञा, संस्कार इत्यादींचा परामर्शही येथे घेण्यात आलेला आहे. रूप हे किती प्रकारचे असते, याविषयीही सखोल विचार आढळतो. या ग्रंथास श्रीलंकेमधील बौद्धधर्मीयांत फार मोठी मान्यता लाभली आहे. *विभंग* या दुसऱ्या ग्रंथात बौद्ध तत्त्वज्ञानाचे यथार्थज्ञान होण्यासाठी ज्यांचे ज्ञान मिळविणे आवश्यक आहे अशा स्कंध, धातू, आयतन, सत्य, इंद्रिये, प्रतीत्यसमुत्पाद, स्मृत्युपस्थान इ. विषयांवर अठरा परिच्छेद आहेत. *धातुकथा* व *पुग्गलपंञत्ति* या दोन लहान ग्रंथांत अठरा धातू आणि निरनिराळ्या नैतिक अवस्थांमधील पुरुषांचे वर्णन आहे. *कथावत्थु* या पाचव्या ग्रंथात अशोकाच्या काळात झालेल्या तिसऱ्या धम्मसंगीतीच्या वेळी दिसून आलेली निरनिराळी पाचशे पाखंडी मते व त्यांचे खंडन आले आहे. हा ग्रंथ या धम्मसंगीतीचा अध्यक्ष मोग्गलीपुत्त याच्या नावावर मोडतो. हे मत सर्वच विद्वानांना मान्य आहे असे नाही. हा ग्रंथ अशोकाच्या काळात लिहिलेला असल्यामुळे त्याला बुद्धवचन म्हणून मान्यता देण्यास इतर संप्रदायांचा विरोध होता. *यमक* या सहाव्या ग्रंथात कुशल व अकुशल धर्म, स्कंध, आयतन, धातू, चित्त इत्यादींसंबंधी कोडीवजा प्रश्नांच्या जोड्या करून त्यांची उत्तरे दिलेली आहेत. तर्कशुद्ध विधाने कशी असावीत, ह्यासंबंधीची पारंपरिक दृष्टीही ह्यात दिसते. हा आणि शेवटचा *पट्ठान* हे दोन ग्रंथ अत्यंत किचकट आणि पारंपरिक मदतीवाचून समजण्यास कठीण असे आहेत. *पट्ठान* या ग्रंथात दोन गोष्टींचा परस्परसंबंध चोवीस प्रकारचा असू शकतो याचे अतिविस्तारपूर्वक केलेले विवेचन आहे. *अभिधम्मपिटक* हे सर्वांत शेवटी अस्तित्वात आलेले पिटक असून त्यातील काही भाग तरी श्रीलंकेमध्ये रचिले गेले असावेत असा विद्वानांचा तर्क आहे. या पिटकाचा अभ्यास हल्ली ब्रह्मदेशात विशेष होतो.

पहा : त्रिपिटक; बौद्ध दर्शन. बापट, पु. वि.

अभिनय : नृत्य, नाट्य, चित्रपट यांसारख्या प्रयोगीय कलांमध्ये आशयप्रकटनासाठी नटाने कृती, आविर्भाव, भाषण व वेशभूषा या साधनांद्वारा केलेली भूमिकेची भावाभिव्यक्ती म्हणजे अभिनय.

भरताने अभिनयाचे चार प्रकार सांगितले आहेत : आहार्य, आंगिक, वाचिक व सात्त्विक. या चार प्रकारांच्या विश्लेषणाने अभिनयकलेची अंगे स्पष्ट होतात : आहार्य अभिनयात नटाची कृती नसते. भूमिकेची ओळख पटण्यासाठी केलेली रंगभूषा, वेशभूषा व अलंकरण म्हणजेच आहार्य अभिनय होय. वस्तुतः ती नटाच्या भूमिकेच्या बाह्यांगाची सजावट होय.

श्रीगणेश, दशानन यांसारख्या पात्रांसाठी मुखवट्यांचा उपयोग करीत. आंगिक अभिनय हाच भूमिकाप्रकटनाचा खराखुरा पाया आहे. हालचाली, अंगविक्षेप, हावभाव आणि चेहऱ्यावरील विकारदर्शन हे आंगिक अभिनयाचे मुख्य प्रकार. त्यांचा प्रभाव वाढविण्यासाठी कित्येक वेळा त्यांस उपकरणाची जोड देणे आवश्यक असते. आंगिक अभिनयातील लय आणि ताल यांची स्वाभाविक परिणामकारकता प्रतीत करून देण्यासाठी नर्तिकेने पायात बांधलेले घुंगरू अथवा घेतलेली ओढणी यांसारख्या उपकरणांचाही आंगिक अभिनयातच अंतर्भाव करावा लागेल. भूमिकेच्या अभिव्यक्तीसाठी आंगिक अभिनयाला शब्दांची जोड देणे क्रमप्राप्त असते. नटाने उच्चारलेला सार्थ किंवा ध्वनित शब्द म्हणजे वाचिक अभिनय. रंगाविष्कारकलेला काव्याची जोड मिळाल्यानंतर वाचिक अभिनयास अधिक महत्त्व प्राप्त झाले. भूमिकेचे प्रकटन करण्यासाठी नट कोणत्यातरी आदर्शाची नक्कल करीत असला, तरी ती नक्कल मूळ आदर्शाचे केवळ बाह्यदर्शन घडवावे या हेतूने केलेली नसते. त्या आदर्शाचे सत्त्व व वैशिष्ट्य यांचे नटाला जे दर्शन घडले असेल, त्याचा प्रत्यय प्रेक्षकाला देऊन आपली अनुभूती परिपूर्ण करावी आणि प्रेक्षकाला आपल्या अनुभूतीत सहभागी करावे, असे सर्जनशील प्रयोजन त्याला अभिनयाद्वारे साध्य करावयाचे असते. यामुळे त्याला झालेले मूळ आदर्शाचे सम्यक ज्ञान हेच त्याच्या निर्मितीचे खरेखुरे स्वारस्य असते. अशा प्रकारच्या स्वारस्यमूलक भूमिकानिर्मितीच्या प्रयत्नाला 'सात्त्विक अभिनय' ही संज्ञा आहे. रामाची भूमिका करणाऱ्या नटाने रामाचे बाह्य रूप अथवा त्याचे शब्द यांच्याच द्वारा प्रेक्षकांना केवळ रामाच्या भूमिकेचा परिचय व त्याच्या कृतीचे व उक्तीचे संवाहन करण्यात समाधान न मानता, रामाचे व्यक्तिमत्त्व स्वतः समजून, ते पाहणाऱ्याला समजेल व उमजेल अशा रीतीने अभिव्यक्त करणे व त्याची प्रेक्षकांना प्रतीती देणे, हा सात्त्विक अभिनय होय. अभिनयाचा वापर प्रयोगीय कलांमध्ये होत असला, तरी प्रत्येक कलाप्रकाराच्या गरजा व मर्यादा यांनुसार त्या त्या कलाप्रकारातील अभिनयस्वरूपात फरक पडणे अटळ आहे. काळे, के. ना.

नृत्याभिनय : प्राचीन काळी अभिनय ही संज्ञा विशेषेकरून नाट्यापेक्षा नृत्याशी अधिक निगडित होती. नृत्य, संगीत, नाटक या कलांमध्ये नृत्यकला सर्वांत प्राचीन मानली जाते. भरताचे *नाट्यशास्त्र* किंवा नंदिकेश्वराचा *अभिनयदर्पण* यांसारख्या प्राचीन ग्रंथांतून अभिनयाचा, विशेषतः आंगिक अभिनयाचा, विचार नृत्याला अनुलक्षून केल्याचे आढळते. सौंदर्यप्रकटनासाठी केलेले अंगविक्षेप व पदन्यास म्हणजे 'नृत्त' व त्याबरोबर भावदर्शन घडविले म्हणजे ते 'नृत्य', अशी संकल्पना आहे. नृत्यविषयक आंगिक अभिनयातच सात्त्विक व आहार्य हे प्रकार अंतर्भूत होतात. भरताने मुद्राभिनयाचा समावेश आंगिक अभिनयातच केला असून त्यास तो 'मुखजन्य' अभिनय म्हणतो.

नाटकाच्या मानाने नृत्याची व्याप्ती लहान असते. एखाद्या गीतात वर्णिलेल्या प्रसंगाचे, ते गीत म्हणून झाल्यानंतर, नृत्ययुक्त अभिनयाने चित्रण करणे, एवढेच कार्य नर्तकास करावयाचे असे, असे प्राचीन नाटकांतील नृत्याच्या उल्लेखांवरून दिसते. नृत्याच्या वेळी नर्तकाने प्रसंगोचित वेशभूषा करणे इष्ट असले, तरी आवश्यक नव्हते. गीतात उल्लेखिलेली इतर पात्रे, तसेच निरनिराळ्या वस्तू (झाडे, लता, फुले इ.) यांचे अस्तित्व गृहीत धरावे लागते. नाटकाप्रमाणे तत्संबंधी विस्तृत कथाभाग प्रत्यक्ष रंगविणे नृत्यात शक्य नाही. निरनिराळी पात्रे, त्यांच्या वेशभूषा, निरनिराळ्या प्रसंगांस लागणारी सजावट इ. गोष्टी नाटकात प्रत्यक्ष असतात. उलट नृत्यात त्या तशा नसल्यामुळे त्या त्या वस्तूंचे सूचक असे अंगविक्षेप करावे लागतात. त्यामुळे ते अंगविक्षेप पुष्कळदा कृत्रिम भासतात.

नृत्यात शब्दांचे साहाय्य न घेता प्रत्येक गोष्ट अंगविक्षेप व मुद्राभिनय यांच्या द्वारे व्यक्त करावयाची असते. म्हणून नर्तकाचे अंगविक्षेप व दृष्टिविक्षेप, निरनिराळ्या घटनांची व भावांची स्पष्ट सूचना देण्याइतपत, ठळक असावे लागतात. शिवाय नृत्यातील सौंदर्य अंगविक्षेपांच्या कलात्मकतेवर अधिष्ठित असल्याने ते अंगविक्षेप नित्याच्या व्यवहारातील अंगविक्षेपांहून वेगळे व म्हणून कृत्रिम होणे अपरिहार्य असते. उलट नाटकात नट शब्दांच्या साहाय्याने आपले भाव सहज व्यक्त करू शकतो व त्यासाठी नित्याच्या व्यवहारातील अंगविक्षेप व दृष्टिविक्षेप पुरेसे असतात. नृत्य व नाट्य यांमधील नाट्यप्रकार म्हणजे मूकनाट्य. यातही शब्दांचे साहाय्य प्रत्यक्षतः नटाला घेता येत नाही. तथापि पार्श्वभूमीदाखल चाललेल्या गीतातील शब्दांचे अप्रत्यक्ष साहाय्य त्याला मिळत असते. मूकनाट्यातील पात्रास त्या गीतातील शब्दांस अनुसरून अंगविक्षेप करावयाचे असतात. परंतु शब्द गीतमय व स्वतः उच्चारलेले नसल्यामुळे अंगविक्षेप नृत्यापेक्षा कमी कृत्रिम, परंतु नाटकाच्या मानाने अधिक ठळक असावे लागतात. नृत्यातील अंगविक्षेपांत कृत्रिमतेचा अंश मोठा असतो. मूकनाट्यात तो त्याहून कमी आणि नाटकात त्याहीपेक्षा कमी होत जाऊन, अभिनय स्वाभाविकतेकडे झुकत जातो. नृत्य, मूकनाट्य आणि नाट्य यांतील अभिनयाच्या कृत्रिमतेचा क्रम असा उतरता आहे. मूकाभिनयाशी नृत्याभिनयाचे साम्य असले, तरी नृत्याभिनयातील संकेतप्रियता व विवरणक्षमता मूकाभिनयात क्वचितच आढळते.

इतर प्रयोगीय कलाप्रकारांपासून नृत्याला वेगळे करणारे प्रमुख व्यवच्छेदक लक्षण म्हणजे अंगोपांगांची हालचाल होय. त्यामुळे हातापायांच्या हालचालींचे, क्षेपणांचे, चालींचे व गतींचे, पवित्र्यांचे तसेच हस्तमुद्रांचे प्रत्येक नृत्यपद्धतीपुरते एक परिपूर्ण तंत्र प्रचारात आले आहे. बॅले नृत्यासारख्या पाश्चिमात्य नृत्यशैलीत ललित परंतु ठोक हालचालींना आणि गतिमानतेला भावाभिव्यक्तीच्या संदर्भात महत्त्व दिलेले आढळते, तर पौर्वात्य आणि विशेषेकरून हिंदू संस्कृतीवर आधारित अशा नृत्यांच्या विविध प्रकारांचा भर हस्तमुद्रा व चेहऱ्यावरील सूक्ष्म भावदर्शन यांवर असल्याचे दिसते.

भारतीय शास्त्रोक्त नृत्यशैलींपैकी ⇨ *कथकळी नृत्य* हे अभिनयाच्या हस्तमुद्राधिष्ठित परिभाषेच्या दृष्टीने वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. ⇨ *भरतनाट्यम्* नृत्यामधली हस्तपरिभाषा कथकळी नृत्याइतकी नसली तरी बरीच समृद्ध आहे. ⇨ *मणिपुरी नृत्यात* एवढा विविधलक्षणी अभिनय अभिप्रेत नसतो. ⇨ *कथ्थक नृत्या*च्या अभिनयात सांकेतिकतेपेक्षा सहजभावाचा आविष्कार असल्याने त्यात विशिष्ट परंपरा व लक्षणीय शैली यांना महत्त्व आहे.

सारांश, नृत्याभिनयात सांकेतिकता आणि सहजता, संपूर्ण अंगाच्या ठोक नी ठोकळ हालचाली आणि प्रत्येक अवयवाचे सुटे चलनवलन, चेहऱ्यावरचे सूक्ष्म भावरेखन, गतिमानता आणि स्थितिशीलता, बहिर्मुखता आणि अंतर्मुखता व प्रेक्षकांना प्रतीत होण्याइतपत प्रभावी भावदर्शन या सर्व घटकांचा विचार व्हावा लागतो. भाटे, रोहिणी

नाट्याभिनय : नटाला आपल्या भूमिकेची अभिव्यक्ती रंगमंचावर करावी लागते. या रंगमंचावरील मर्यादा व अनुकूलता यांचा त्याच्या भूमिकाप्रकटनावर परिणाम होणे अटळ असते. आंगिक अभिनय दिसावा लागतो. वाचिक ऐकू यावा लागतो. प्रेक्षकांच्या दिसण्याऐकण्याची सुविधा अनेक भौतिक घटकांवर विसंबून असते.

अभिनयाच्या स्वरूपातील नैसर्गिक आणि सांकेतिक हे दोन भेद मूलगामी आहेत. अगदी आरंभापासून तो आजपर्यंत त्यांचे अस्तित्व रंगभूमीच्या विकासाच्या सर्व अवस्थांतून दिसून येते. सर्व प्रकारच्या नाट्यप्रयोगांत या दोन्ही प्रकारच्या अभिनयाचा वापर करावा लागतो. सांकेतिक किंवा लाक्षणिक अभिनय प्रतीकात्मक असल्याने प्रेक्षक व नट यांमध्ये एकमेकांना संमत असलेले संकेत अस्तित्वात असतील, तरच तो अर्थवाहक होऊ शकतो. याच्या उलट नैसर्गिक अभिनय मानवी भावनांच्या सहजाविष्कारातून उद्भवणारा व अनुभवता येणारा असल्याने त्याचे आवाहन

सार्वत्रिक असते. म्हणूनच हास्य व अश्रू यांना 'वैश्विक भाषा' म्हटले जाते. सार्थ शब्द अथवा लाक्षणिक सांकेतिक अभिनय यांच्या संबंधात तसे म्हणता येणार नाही. आणि म्हणूनच रंगाविष्कारात त्यांना नैसर्गिक अभिनयाहून कमी महत्त्व असणे स्वाभाविक होय.

प्रेक्षकांना नटाचा अभिनय दिसण्याकरिता प्रकाशाची आवश्यकता असते. त्याचप्रमाणे त्याने उच्चारलेला शब्द स्पष्टपणे ऐकू येण्याकरिता ध्वनिवहनाला अनुकूल अशी रंगमंदिराची रचना असावी लागते. या दोन्ही दृष्टींनी अगदी अलीकडच्या काळापर्यंत अनुकूल परिस्थिती नव्हती. मशाली, टेंभे, हिलाल, मेणबत्त्या यांसारख्या साधनांनी आरंभीच्या काळात प्रकाशयोजना होत असे. पुढे तैलदीपाच्या आणि नंतर धुराच्या दिव्याच्या प्रकाशाने रंगमंदिरे उजळू लागली. मेणबत्त्यांच्या अथवा केरोसीनच्या दिव्याच्या प्रकाशयोजनेत रंगपीठाचा फारच थोडा भाग प्रकाशित झालेला असल्यामुळे, महत्त्वाची भाषणे बोलताना अथवा परिणामकारक अभिनय करताना नटाला अधिकात अधिक प्रकाश असलेल्या जागी मुद्दाम जाऊन तेथे आपला अभिनय वा भाषण करावे लागे. स्वाभाविकच रंगपीठाचा फक्त पुढचा उथळ भागच अभिनयाकरिता उपयोगात आणण्यात येई आणि आपला चेहरा नेहमी प्रेक्षकांकडे वळता ठेवून, त्याला त्यांना उद्देशून बोलावे लागे.

एकोणिसाव्या व विसाव्या शतकांत रंगमंदिराच्या स्थापत्यात महत्त्वाची क्रांती झाली. ध्वनिप्रक्षेपणाचा विचार त्यात होऊ लागला. प्रकाशयोजनेसाठी सुरुवातीस गॅसचा दिवा वापरण्यात येऊ लागला व अल्पावधीतच विजेच्या प्रकाशाचीही योजना होऊ लागली. या क्रांतिकारक बदलामुळे सबंध रंगमंच प्रकाशित करता येण्याची सोय झाली व त्यामुळे नटांच्या हालचाली केवळ रंगमंचाच्या उथळ भागापुरत्याच मर्यादित राहण्याची आवश्यकता उरली नाही. तोपर्यंत नटाला रंगपीठाचे रुंदी हे एकच परिमाण हालचालींना व अभिनयाला उपलब्ध होते. आता रंगपीठाची खोली व उंची ही नवी परिमाणे उपलब्ध झाली. या बदलामुळे अभिनय व हालचाली यासंबंधीचे अनेक जुने रंगसंकेत अनावश्यक व गतार्थ झाले व नटाला अधिक प्रभावी रीतीने आविष्कार करण्याची संधी मिळाली.

सोळाव्या शतकाच्या उत्तरार्धापर्यंत व्यावसायिक रंगभूमीवर नटी म्हणून स्त्रियांचा प्रवेश झाला नव्हता. इझाबेला आंद्रेईनी (१५६२–१६०४) ही इटालियन स्त्री सुरुवातीच्या काळातील उल्लेखनीय व्यावसायिक अभिनेत्री होय. इंग्लंडमध्ये १६६० मध्ये रंगपीठावर पहिली व्यवसायी नटी अवतरली. तोपर्यंत स्त्रियांच्या भूमिका लहान मुलेच करीत. महाराष्ट्रात स्त्रियांच्या भूमिका स्त्रियांनीच करण्याची प्रथा १९३०–३२ पासून सर्वत्र सुरू झाली. तत्पूर्वीही अशा स्वरूपाचे किरकोळ प्रयत्न झाल्याचे दिसून येते. भरताच्या काळी स्त्रियांच्या भूमिका स्त्रियाच करीत, असे तत्कालीन ग्रंथांतील उल्लेखांवरून दिसते. स्त्रियांनीच केलेल्या स्त्रियांच्या भूमिकांचा मोठा परिणाम नाट्यप्रयोग, नाट्याभिनय, तसेच नाट्यलेखन यांवर झाला.

रंगमंचाच्या सुधारणा आणि स्त्रियांचे रंगभूमीवरील पदार्पण यांमुळे रंगभूमीवरील अभिनय अधिक सूक्ष्म, संयत व सूचक व्हावयाला मदत झाली. त्यातील कृत्रिमता व सांकेतिकता कमी होऊन तो अधिक सहज आणि नैसर्गिक होणे सुकर झाले व त्यामुळे सात्त्विक अभिनयाची अभिव्यक्ती हे आधुनिक रंगभूमीचे प्रमुख साध्य ठरले.

रंगभूमीवरील अभिनयात भूमिकाप्रकटनाच्या उदात्त, साधारण, विनोदी व विकृत अशा चार प्रकारच्या शैली दिसून येतात. नायक–नायिका ही सर्वसाधारणांहून वेगळ्या प्रकारची असणे, हा सामान्य संकेत असल्यामुळे त्यांचे व्यक्तीकरण उदात्त शैलीने करण्याची पद्धती रूढ होती. इतर भूमिकांच्या प्रकृतिधर्मानुसार साधारण, विनोदी व विकृत शैलींचा वापर होई. या शैलींच्या वापरांतही सांकेतिक आणि सहज हा भेद दिसून येतो. विशेषतः विनोदी शैलीच्या वापरात त्याचे उत्कटतेने प्रदर्शन होते. प्रेक्षकांना हसवता हसवता हास्यामागील कारुण्याची जाणीव करून देऊन, गांभीर्याची अनुभूती देणे हे विनोदी अभिनय-शैलीचे उच्चतम साध्य होय.

सरणीमूलक अभिनयाच्या पद्धतीमुळे भूमिकाप्रकटनाला जिवंत व्यक्तिदर्शनाऐवजी प्रातिनिधिक व्यक्तिदर्शनाचे स्वरूप येऊ लागले व अभिनय म्हणजे मनुष्यस्वभावाच्या काही ठरीव नमुन्यांचे सांकेतिक ठसे, अशा दृष्टीने त्यांची अभिव्यक्ती होऊ लागली. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात वाङ्मयनिर्मितीच्या क्षेत्रात ठरीव नमुन्यांच्या स्वभावरेखाटनाविरुद्ध जी प्रतिक्रिया निर्माण झाली, तिचा परिणाम नाट्यसाहित्यावरही झाला आणि नाटकातील पात्रे म्हणजे माणसे असतात, नायक, नायिका, खलपुरुष, विदूषक असे एकजिनसी ठसे नसतात व त्यामुळे सरणीमूलक पद्धतीने नाटकातील भूमिकांचे ठोकळेबाज आलेखन व प्रकटन करणे हे अनैसर्गिक आहे, ही विचारसरणी दृढमूल होऊ लागली. तिचा रंगभूमीवरील नटांच्या अभिनयपद्धतीवरही परिणाम झाल्यावाचून राहिला नाही.

आधुनिक रंगभूमीवरील श्रेष्ठ नाट्याचार्य स्टॅनिस्लॅव्हस्की याने विकसित केलेली मानसतांत्रिक अभिनयपद्धती ही आधुनिक रंगभूमीवरील अभिनयाची आदर्श प्रमाणपद्धती मानली जाते. या पद्धतीत नटाचे शरीर, मन, त्याचप्रमाणे त्याची सुप्त मानसिक शक्ती व तिची जागृती होऊन निर्माण झालेली सर्जक प्रेरणा यांच्या संयोजनाने आणि रंगभूमीच्या तंत्राच्या वापराने नटाने केलेले भूमिकाप्रकटन हे नाट्याभिनयाचे साध्य आहे. स्टॅनिस्लॅव्हस्कीच्या अभिनयविषयक विचारसरणीत कॉक्लँच्या यांत्रिक अभिनयपद्धतीला एका विशिष्ट मर्यादेपर्यंत स्थान आहे, परंतु सांकेतिक आत्मप्रदर्शनमूलक अथवा बेजबाबदार अत्यभिनयावर त्याने कडक शब्दांत टीका करून तशा नटांना रंगभूमीवरून निषेधपूर्वक बहिष्कृत करावे, असा आदेश दिला आहे. काळे, के. ना.

लोकनाट्यातील अभिनय : लोकनाट्याच्या भूमिकाप्रकटनात नागरी ठाकठीकपणाचा व सफाईचा सोस न धरता, वेळप्रसंगी कशीबशी केलेली कामचलाऊ सजावट, वेशभूषा व रंगभूषा, सर्वांना समजणारी नित्याच्या व्यवहारातील साधी, रांगडी बोली व कृत्रिमतेचा स्पर्श न झालेला साधा, ढोबळ अभिनय यांचा सामान्यतः अंतर्भाव होतो.

प्रारंभीच्या लोकनाट्यात भरतप्रणीत अभिनयप्रकारांपैकी आंगिक व वाचिक या प्रकारांचा आविष्कार केला जात असे. तो अतिशय प्राथमिक स्वरूपाचा व ओबडधोबड असे. रंगभूषा व वेशभूषाही सामान्यतः अगदी जुजबी असे. लोकनाट्याच्या विशिष्ट लोकाभिमुख प्रकृतीमुळे त्यात सात्त्विक अभिनयाला फारसा वाव नव्हता. लोकनाट्यप्रकारांपैकी भारूड, गोंधळ, ललित, दशावतार वगैरेंचा रंगाविष्कार वाद्य व गीत यांच्या साथीने होई. त्यांतील अभिनय गौण व साचेबंद असे.

तमाशा या लोकनाट्यप्रकारात रंगभूषा व वेशभूषा जुजबी स्वरूपाची व कामचलाऊ असते. पात्रांचे स्थानांतर 'परिक्रमेने', म्हणजे रंगमंचावरच फेरे घालून, दर्शवितात. ⇨ *तमाशा*तील संवाद आवाज चढवून बोलावयाचे, असा संकेत होता. तमाशातील अभिनयात अंगविक्षेपांवर जास्त भर असतो. सामान्यतः हे अंगविक्षेप ढोबळ व भडक स्वरूपात केले जातात. सोंगाड्याचे अंगविक्षेप जुन्या संस्कृत नाटकांतील विदूषक वा हल्लीचा सर्कशीतील विदूषक यांच्या अंगविक्षेपांप्रमाणे भडक व हास्योत्पादक असतात. नाच्या या पात्राचा अभिनय विकृत विनोदी अभिनयशैलीचा एक नमुना म्हणता येईल. लोकनाट्याचे हे प्रकार बहुजनसमाजाच्या रंजनाच्या उद्देशानेच केले जात असल्याने त्यांतील अभिनयास एक प्रकारचे भडक व सवंग रूप प्राप्त होणे साहजिकच आहे.

नकलांतील अभिनय : नाटकातील भूमिकाप्रकटन नटसापेक्ष असते. नाटककाराने निर्माण केलेली एकच भूमिका अनेक नटांच्या आविष्कारांतून त्यांच्या भिन्न आकलनक्षमतेमुळे व दृष्टिभिन्नतेमुळे वेगवेगळी रूपे धारण करते. शेक्सपिअरच्या हॅम्लेटचा आविष्कार गॅरिक,

सर हेन्री अर्व्हिंग, मथेसन लँग तसेच आधुनिक काळात लॉरेन्स ऑलिव्हर, जॉन गिलगुड इ. नटांनी वेगवेगळ्या रूपाने केलेला आहे. नाटकासारख्या कलांमध्ये भूमिकाप्रकटन करताना हे जे कल्पनाविष्काराचे स्वातंत्र्य असते, ते नकलांमध्ये नसते. अस्सलाची हुबेहूब प्रतिकृती निर्माण करणे हेच नकलांचे उद्दिष्ट असल्याने नकलांद्वारा ज्या व्यक्तीचे व्यक्तिदर्शन घडवावयाचे, त्या व्यक्तीच्या लकबी, हालचाली, बोलणेचालणे, स्वभावविशेष व वेशभूषा यांचे सहीसही अनुकरण करावे लागते. असा अनुकरणात्मक अभिनय छायाचित्राप्रमाणे प्रतिकृतिदर्शक असावा लागतो.

इनामदार, श्री. दे.

चित्रपटातील अभिनय : 'भवेदभिनयो अवस्थानुकार:' अशी विश्वनाथाने अभिनयाची व्याख्या केली आहे. चित्रपटातील नटाच्या अवस्थानुकाराची अभिव्यक्ती खंडशः होत असते; हा नाटक वा नृत्य यांतील व चित्रपटातील अभिनयामधील मूलभूत फरक होय. चित्रपटात अनेक खंड एकमेकांशी जोडून त्यांतून सुसंबद्ध व सुसूत्र परिणामैक्य साधले जाते. अशी सलग व एकजीव कृती संपादन करणे हे संकलकाचे व दिग्दर्शकाचे काम असते; नटाचे नव्हे.

प्रेक्षकाला प्रतीत होणारा चित्रपटातील अभिनय परोक्ष असतो. त्यात प्रेक्षक नटाला साक्षात स्वरूपात पाहत नाही. त्याची पडद्यावरील हलती-बोलती चित्रे पाहतो. यामुळे रंगभूमीवरील नटाच्या अभिनयाप्रमाणे प्रेक्षकाला चित्रपटातील नटाच्या त्रिमितीतील समग्र अभिव्यक्तीची प्रतीती येत नाही. प्रेक्षकाला पडद्यावर दिसत असलेल्या प्रतिमा एकाच कॅमेऱ्याद्वारे घेतलेल्या असतात, त्यामुळे त्यांत त्रिमितीचा आभास निर्माण होत नाही. ध्वनिमुद्रण एकाच ध्वनिग्राहकामार्फत केलेले असल्यामुळे त्यात ध्वनीच्या दिशेची प्रतीती येत नाही. म्हणजेच चित्रपटातील अवकाश द्विमित असते व ध्वनी दिक्परिणामशून्य असतो. तथापि अलीकडच्या काळात सिनेमास्कोप, पॅनाव्हिजन, सरकॅरमा इ. विविध पद्धतींद्वारे चित्रपटातील प्रतिमांमध्ये त्रिमितीचा आभास साधला जातो. त्याचप्रमाणे ध्वनिमुद्रणामध्ये 'स्टीरिओफोनिक' पद्धतीचा वापर बऱ्याच चित्रपटांत केलेला असल्यामुळे ध्वनीच्या दिक्परिणामाचा प्रत्यय येतो. परंतु या पद्धतींचा अभिनयावर कितपत परिणाम होतो, याचा अद्याप विशेष अभ्यास झालेला आढळून येत नाही. तसेच या पद्धतींकडे सध्या तरी केवळ नावीन्यपूर्ण प्रयोग म्हणूनच पाहिले जाते.

रंगभूमीवरील प्रत्येक पात्राच्या चेहऱ्यावरील भावप्रकटन प्रत्येक प्रेक्षकाला स्पष्टपणे दिसणे शक्य नसते. चित्रपटात समीपवेधासारख्या छायाचित्रणतंत्राने तसे भावप्रकटन सर्वांना दिसू शकते व नटांसही सूक्ष्म भावप्रकटन करण्यास वाव लाभतो. रंगभूमीवरील नटाला रंगमंचाच्या कक्षेत स्वतःच्या व इतर पात्रांच्या हालचालींची व प्रतियोगी क्रियाप्रतिक्रियांची एकच गती उपलब्ध असते. चित्रपटातील नटाला दोन गतींचा लाभ मिळतो. एक पात्रांच्या हालचालीची व दुसरी यंत्राची.

चित्रपटात कॅमेरा हा प्रेक्षकांचे प्रतिनिधित्व करतो. नाटकाच्या प्रेक्षकाला मिळू न शकणारी स्थलांतराची व इष्ट दृष्टिकोनाची निवड करण्याची संधी चित्रपटाच्या प्रेक्षकाला कॅमेऱ्याद्वारा मिळते. त्यामुळे कोणतेही दृश्य हव्या त्या दृष्टिकोनातून व पाहिजे तेवढ्या अंतरावरून जास्तीत जास्त परिणामकारकतेने त्याच्या नजरेच्या टप्प्यात येऊ शकते. या तांत्रिक सोयीमुळे रंगभूमीवरील नटाला मिळू न शकणारे अनेक फायदे चित्रपटातील नटाला मिळतात. अभिव्यक्तीच्या उत्कटतेच्या अपेक्षेने आवश्यक नसलेले सर्व क्षेत्र व पदार्थ प्रेक्षकाच्या दृष्टीआड करून आवश्यक व उपयुक्त असतील तेवढ्याच विशेषांवर प्रेक्षकाचे अवधान केंद्रित करणे चित्रपटात शक्य होते. चित्रपटातील क्रिया नाटकातील क्रियांप्रमाणे अखंडितपणे प्रेक्षकांच्या साक्षात नजरेसमोर घडत नाहीत. यामुळे त्यांतील प्रत्येक चित्रखंडाला वेगळी पार्श्वभूमी देणे व परिणामानुकूल प्रकाशयोजना करणे शक्य होते.

वर उल्लेखिलेल्या द्विविध गती तसेच स्थानांतर व दृष्टिकोनाची निवड करण्याची सोय, या तांत्रिक विशेषांमुळे चित्रपटातील नटाला रंगभूमीवरील नटाप्रमाणे स्थूल आणि सांकेतिक अभिनयाची गरज जवळजवळ उरतच नाही. सहज आणि सूक्ष्म अभिव्यक्ती करण्यास त्याला अधिक सवड सापडते. त्यामुळे चित्रपट व नाटक यांमधील नटांच्या अभिनयाच्या स्वरूपात फार मोठे अंतर पडते. अर्थात हे अंतर मौलिक नसून तांत्रिक असते.

रंगभूमीवरील नटाला आपल्या अभिनयात जी सर्जकता प्रकट करण्याचे स्वातंत्र्य असते, ते चित्रपटाच्या खंडित स्वरूपामुळे व यंत्राच्या बंधनामुळे चित्रपटातील अभिनेत्याला राहत नाही. चित्रचौकटीचा आकार, तीत अंतर्भूत झालेल्या भागाचे महत्त्व व रचना, प्रकाशयोजना, दृष्टिकोन, ध्वनिसंयोजन, एका चित्रखंडाचा दुसऱ्या चित्रखंडाशी संबंध इ. घटकांनी चित्रपटातील अभिनय मर्यादित अथवा वृद्धिंगत होत असतो. जेव्हा दिग्दर्शक, संकलक, छायाचित्रकार, ध्वनिलेखक, प्रकाशयोजक व नेपथ्यकार यांच्या करामतीची जोड नटाच्या अभिनयाला मिळते; तेव्हाच तो पूर्णपणे आकाराला येतो. स्वाभाविकच त्यांच्या मर्यादांचे बंधनही त्याच्यावर पडणे अपरिहार्य असते. चित्रपटातील नटाचा अभिनय एका कलात्मक, संघटित संहतीचा केवळ एक घटक असतो. त्याचे स्वतंत्र अस्तित्व आणि सर्जकता ही अत्यंत मर्यादित असतात. कित्येकदा एकाच नटाला चित्रपटातील दोन भूमिकांचे अभिनय करावे लागतात. सर्वसामान्यतः जुळे भाऊ वा बहिणी यांच्या चेहऱ्यांतील साम्य प्रेक्षकांना सहजपणे पटावे म्हणून अशा विशिष्ट प्रसंगी एकाच कलाकाराला या भूमिका दिल्या जातात. या परस्परभिन्न व्यक्तिरेखा साकार करताना नटाला अभिनयकौशल्य दाखविण्यासाठी खूपच वाव असतो.

चित्रपटातील नट तंत्राच्या व यंत्राच्या बंधनांनी चोहोबाजूंनी कसा जखडलेला असतो, याचे कॅरी ग्रँट या सुप्रसिद्ध अभिनेत्याने अत्यंत वास्तव व मनोरंजक वर्णन केले आहे. काचेच्या पेल्यातील, बर्फाचे तुकडे घातलेला थंडगार चहा शेजारच्या पात्राशी बोलता बोलता पीत असल्याचे दृश्य चित्रित होत आहे, असा हा प्रसंग आहे. ग्रँट सांगतो, "पेला घाईघाईने तोंडाशी नेत बोललो, तर एखाद्या नळकांड्यात तोंड घालून शंख केल्याचा भास होतो. पेला तोंडासमोर धरला, तर चेहऱ्यावरील भाव नीटपणे दिसण्यास अडथळा होतो. तो जरा जोराने खाली ठेवला, तर त्या आवाजाने ध्वनिरेखेवरील दोन तीन तरी शब्द उखडले जातात. हलकेच, जपून खाली ठेवला, तर अभिनय कृत्रिम आणि अनैसर्गिक वाटतो. पेल्यावरून प्रकाश परावर्तित होऊन तो भिंगामध्ये जाऊ नये, म्हणून पेला एका ठराविक कोनात तिरका पकडून धरणे जरूर असते. तो जराही हिंदकळला, तर आतील बर्फाचे खडे एकमेकांवर आणि पेल्याच्या काचेवर आदळून किणकिणतील; म्हणून तो मुठीत घट्ट पकडून स्थिर राहील, अशी खबरदारी घ्यावी लागते. शेवटी आपली दुहेरी हनुवटी चित्रात अधिकच उठावदार दिसू नये, म्हणून मान ताणून चेहरा सारखा वर उचलून धरावा लागतो."

सारांश, चित्रपटातील अभिनयामध्ये तांत्रिक साधनांच्या उपलब्धतेमुळे ज्याप्रमाणे काही सोयी निर्माण होतात, त्याचप्रमाणे तंत्रबद्धतेमुळे नटांना अनेकविध अवधानेही पाळावी लागतात.

तांत्रिक साधनांच्या साधर्म्यामुळे दूरचित्रवाणीवरील अभिनयाचे स्वरूपही चित्रपटातील अभिनयाशी मिळतेजुळते असते. प्रत्यक्ष प्रक्षेपणात रंगमंचावरील कलाकाराप्रमाणेच दूरचित्रवाणीवरील कलाकारालाही प्रथमपासून अखेरपर्यंत आपली भूमिका पार पाडावी लागते. मात्र तसे करताना त्याच्यावर तांत्रिक साधनांच्या काही मर्यादा पडतात. ध्वनिग्राहक, प्रकाशयोजना आणि हालचालींच्या आखीव मर्यादा ह्यांकडे अशा कलाकाराला कटाक्षाने लक्ष द्यावे लागते.

रेडिओवरील श्रुतिका, नभोनाट्य यांसारख्या कार्यक्रमांमध्ये आविष्कारासाठी केवळ श्राव्य माध्यमच उपलब्ध असल्यामुळे त्याद्वाराच

श्रोत्यांना कार्यक्रमाच्या आशयाची संपूर्ण प्रतीती देण्याचे कार्य रेडिओवरील कलावंताला करावे लागते. शिवाय त्याला रेडिओच्या तांत्रिक मर्यादाही सांभाळाव्या लागतात.

नृत्य, नाट्य व चित्रपट या विषयांचे शास्त्रोक्त शिक्षण देणाऱ्या संस्था सर्व देशांत असून त्यांतून अभिनयाचेही खास शिक्षण दिले जाते. भारतात संगीत नाटक अकादमीतर्फे चालविल्या जाणाऱ्या 'नॅशनल स्कूल ऑफ ड्रामा अँड एशियन थिएटर इन्स्टिट्यूट', दिल्ली; 'जवाहरलाल नेहरू मणिपुरी डान्स ॲकॅडमी', इंफाळ; तसेच 'फिल्म अँड टेलिव्हिजन इन्स्टिट्यूट ऑफ इंडिया', पुणे; 'अमृत नाट्यभारती साहित्य संघ', 'रंगायन थिएटर वर्कशॉप', मुंबई यांसारख्या संस्थांचा या संदर्भात उल्लेख करता येईल.

काळे, के. ना.

संदर्भ : 1. Blunt, Jerry, *The Composite Art of Acting,* New York, 1966. 2. Cole, Toby, *Acting—A Handbook of the Stanislavski Method,* New York, 1960. 3. Duerr, Edwin, *The Length and Depth of Acting,* New York, 1963. 4. Goodman, Edward, *Make Believe—The Art of Acting,* New York, 1956.

५. काळे, के. नारायण, अनु. *अभिनयसाधना,* मुंबई, १९७१.
६. जोशी, अ. म. *भारतीय नाट्यप्रयोगविज्ञान,* पुणे, १९६५.
७. व्हटकर, नामदेव, *अभिनय : शास्त्र आणि तंत्र,* मुंबई, १९५८.

अभिनवगुप्त : (सु. ९५०—सु. १०२०). काश्मीर शैव संप्रदायाचा महान आचार्य आणि संस्कृत भाषेतील श्रेष्ठ साहित्यशास्त्र-विवेचक. त्याने लिहिलेल्या ग्रंथांवरून त्याच्या चरित्रासंबंधीचे काही तपशील उपलब्ध झाले आहेत. त्याच्या पूर्वजांपैकी अत्रिगुप्त हा अंतर्वेदीत, म्हणजे गंगा आणि यमुना या नद्यांच्या दुआबात, राहत असे. याच्या विद्वत्तेने प्रभावित झालेल्या काश्मीरच्या ललितादित्य (सु. ७२५–सु. ७६१) नामक राजाच्या आग्रहावरून तो काश्मीरात राहावयास आला. अभिनवगुप्ताच्या पित्याचे नाव नृसिंहगुप्त किंवा नरसिंहगुप्त असे होते. तथापि चुखल या नावानेच तो ओळखला जाई. विमलकला अथवा विमला हे त्याच्या आईचे नाव असून त्याच्या धाकट्या भावाचे नाव मनोरथगुप्त असे होते. त्याच्या कुटुंबातच ज्ञानोपासनेची परंपरा होती. स्वतः अभिनवगुप्ताने विविध विषयांचे ज्ञान संपादन करण्यासाठी अनेक गुरू केले होते. काश्मीर शैवमताचा अथवा प्रत्यभिज्ञानदर्शनाचा अभ्यास त्याने लक्ष्मणगुप्त नामक गुरूपाशी केला. साहित्यशास्त्राच्या बाबतीत भट्टेंदुराजाचे शिष्यत्व त्याने स्वीकारले होते. भट्टतौताकडे तो नाट्यशास्त्र शिकला. शंभुनाथ हा त्याचा तंत्रशास्त्रातील गुरू. न्याय-वैशेषिक दर्शन, बौद्ध धर्म व तत्त्वज्ञान आणि वैष्णव पंथाची तत्त्वे यांचा अभ्यास करण्याच्या हेतूने तो त्या त्या विषयांतील गुरूंकडे गेला. योगाभ्यासातही त्याने प्रावीण्य संपादन केले होते. त्यास 'महामाहेश्वर' आणि 'आचार्यपाद' अशा गौरवयुक्त पदव्या प्राप्त झाल्या होत्या.

त्याच्या नावावर चाळिसाहून अधिक ग्रंथ मोडतात. त्याच्या ग्रंथांचे सर्वसाधारणतः चार वर्ग करण्यात येतात. *तंत्रालोक, मालिनीविजय-वार्तिक, परात्रिंशिकाविवरण, तंत्रसार* यांसारख्या तंत्रविषयक ग्रंथांचा एक वर्ग होतो. दुसऱ्या वर्गात *भैरवस्तव, क्रमस्तोत्र, बोधपंचदशिका* यांसारखी काव्यरचना येते. *अभिनवभारती, लोचन, काव्यकौतुक-विवरण* असे नाट्यशास्त्रविषयक व साहित्यशास्त्रविषयक ग्रंथ तिसऱ्या वर्गात येतात. *अभिनवभारती* ही भरताच्या *नाट्यशास्त्रा*वरील टीका आहे. या ग्रंथास *नाट्यवेदविवृति* असेही नाव आहे. *लोचन* किंवा *ध्वन्यालोकलोचन* ही आनंदवर्धनाच्या *ध्वन्यालोका*वरील टीका होय. भट्टतौताच्या *काव्यकौतुक* या ग्रंथावर त्याने लिहिलेली टीका *काव्य-कौतुकविवरण* या नावाने ओळखण्यात येते. *ईश्वरप्रत्यभिज्ञाविमर्शिनी* आणि *ईश्वरप्रत्यभिज्ञाविवृतीविमर्शिनी*सारखे प्रत्यभिज्ञादर्शनविषयक ग्रंथ चौथ्या वर्गात मोडतात. *ईश्वरप्रत्यभिज्ञाविमर्शिनी* या ग्रंथास *लघुवृत्ति* असेही म्हणतात. हा ग्रंथ उत्पलदेवाच्या *ईश्वरप्रत्यभिज्ञाकारिका* या ग्रंथावरील टीका होय. *ईश्वरप्रत्यभिज्ञाविवृतिविमर्शिनी* या ग्रंथास *बृहतीवृत्ति* असे दुसरे नाव आहे. *ईश्वरप्रत्यभिज्ञाकारिका* या आपल्या ग्रंथावर उत्पलदेवानेच लिहिलेल्या *ईश्वरप्रत्यभिज्ञाविवृति* या टीकेवर याने *ईश्वरप्रत्यभिज्ञाविवृतिविमर्शिनी* लिहिली. या उत्पलदेवाचा उल्लेख अभिनवगुप्ताने आपल्या *लोचन* या ग्रंथात 'परमगुरू' असा केला आहे.

तंत्र आणि प्रत्यभिज्ञादर्शन या दोन्ही विषयांवरील अभिनवगुप्ताचे ग्रंथ तद्विषयक अभ्यासास प्रमाणभूत मानले गेले आहेत. साहित्यशास्त्रात ध्वनिमताचा पुरस्कर्ता म्हणून अभिनवगुप्ताचे नाव विख्यात आहे. *अभिनवभारती*चे सर्व अध्याय आज उपलब्ध नाहीत. तथापि संशोधकांच्या हाती असलेला तिचा भाग भरताच्या *नाट्यशास्त्रा*चा अभ्यास करण्याच्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाचा आहे. भरताचे निरनिराळे भाष्यकार आणि नाट्यशास्त्रविषयक लेखन करणारे अनेक लेखक *अभिनवभारती*मुळे अभ्यासकांस परिचित झाले. याच ग्रंथात भरताच्या *नाट्यशास्त्रा*तील रससिद्धांताची त्याने केलेली चर्चा अतिशय मौलिक स्वरूपाची आहे.

काश्मीरात अशी आख्यायिका रूढ आहे, की आपल्या बाराशे शिष्यांना बरोबर घेऊन भैरवस्तोत्र म्हणत अभिनवगुप्त एका गुहेत शिरला आणि त्यानंतर पुन्हा कोणास दिसला नाही. ही गुहा श्रीनगरच्या नैर्ऋत्येस सुमारे २१ किमी. अंतरावर असलेल्या भैरव या ठिकाणी दाखविण्यात येते, असे डॉ. ग्रीअर्सन यांनी म्हटले आहे.

पहा : काश्मीर शैव संप्रदाय.

संदर्भ : 1. Kane, P. V. *History of Sanskrit Poetics,* Delhi, 1961. 2. Pandey, K. C. *Abhinavagupta,* Varanasi, 1963.

३. देशपांडे, ग. त्र्यं. *भारतीय साहित्यशास्त्र,* मुंबई, १९६३.

पाटील, ग. मो.

अभिनव भारत : 'ब्रिटिश पारतंत्र्यापासून भारताची संपूर्ण मुक्तता हे साध्य व सशस्त्र क्रांती हेच साधन' हे ब्रीद मनात धरून स्वातंत्र्यवीर ⇨ *सावरकरांनी* १९०४ मध्ये स्थापन केलेली क्रांतिकारी संस्था. हे ध्येय साध्य करण्यासाठी १८९९ मध्येच सावरकर व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी 'राष्ट्रभक्तसमूह' नावाची गुप्त संस्था स्थापन केली व तिला पोषक म्हणून १९०० च्या प्रारंभी 'मित्रमेळा' ह्या नावाची उघड कार्य करणारी एक संस्था काढण्यात आली. शिवजयंती, गणेशोत्सव इ. सार्व-जनिक उत्सवांतून देशभक्तिपर पद्ये म्हणून जनजागृतीचे कार्य सुरू झाले. मिरवणुका, सभा, मेळे वगैरे प्रचारसाधनांच्या द्वारे स्वराज्य, स्वदेशी, बहिष्कार व राष्ट्रीय शिक्षण ह्या चतुःसूत्रीचा प्रचार करण्यात येऊ लागला. पुढे १९०४ मध्ये सावरकरांनी मित्रमेळ्याचे 'अभिनव भारत' ह्या संस्थेत रूपांतर केले. मॅझिनीच्या 'यंग इटली' या संघटनेच्या धर्तीवर ह्या संस्थेची संघटना करण्यात आली. देशाच्या इतर भागांतील क्रांतिकारी संस्थांशीही संपर्क साधण्यात आला.

१९०६ साली सावरकर उच्च शिक्षणासाठी इंग्लंडला गेले व तेथूनच अभिनव भारताच्या आंतरराष्ट्रीय चळवळीचा प्रारंभ झाला. इंग्लंडमध्ये सावरकर जेथे राहत होते, ते 'भारत भवन' ह्या चळवळीचे केंद्र बनले. भारतातून इंग्लंडमध्ये येणारे तरुण विद्यार्थी भारत भवनाकडे आकर्षित होऊ लागले. सशस्त्र क्रांतीसाठी आवश्यक असलेले शस्त्रनिर्मितीचे शास्त्रीय ज्ञान निरनिराळ्या देशांतील क्रांतिकारकांशी संपर्क साधून मिळविण्याचा प्रयत्न करण्यात आला व भिन्न भिन्न मार्गांनी भारतात पिस्तुलेही पाठविण्यात येऊ लागली.

सावरकर इंग्लंडमध्ये असताना १९०९ मध्ये ब्रिटिश सरकारने त्यांचे बंधू बाबाराव ह्यांच्यावर त्यांच्या देशभक्तिपर पद्यांबद्दल बंड करण्याचा आरोप ठेवून त्यांना काळ्यापाण्याची शिक्षा दिली. त्यामुळे तरुण पिढीत

सूडाची भावना निर्माण झाली. इंग्लंडमध्ये ⇨ *मदनलाल धिंग्रा* ह्यांनी केलेला कर्झन वायली ह्याचा खून व नासिक येथे कलेक्टर जॅक्सन ह्याचा कान्हेरे यांनी केलेला खून, हे ह्या सूडाच्या भावनेमुळेच झाले. नासिकच्या खुनाच्या मागे कट असून त्यात सावरकर आहेत असे ठरवून सरकारने त्यांना इंग्लंडमध्ये पकडले व भारतात आणल्यावर त्यांना दोन जन्मठेपांची म्हणजे पन्नास वर्षांची कारावासाची शिक्षा ठोठावली. त्यानंतर अभिनव भारताचे प्रकट कार्य बंद पडले.

'अभिनव भारत' ह्या संस्थेचे औपचारिक विसर्जन करण्यात यावे असे सावरकरांनी ठरविले; त्यास अनुसरून मे १९५२ मध्ये पुण्यास स्वातंत्र्ययुद्धातील सर्व हुतात्म्यांच्या स्मरणार्थ क्रांतिस्तंभ उभारण्यात आला. नासिक येथे ज्या घरात १९०४ मध्ये अभिनव भारताची मुहूर्तमेढ रोवण्यात आली होती, त्या घरावर मे १९५३ मध्ये सावरकरांच्या हस्ते स्मृतिशिला बसविण्यात आली व संस्थेचे विसर्जन करण्यात आले.

अभिनव भारताचे स्वातंत्र्यवीर सावरकर प्राण होते. संस्थेच्या कार्यात त्यांना अनेक देशभक्तांचे साहाय्य लाभले. त्यात त्यांचे बंधू बाबाराव, पं. श्यामजीकृष्ण वर्मा, श्रीमती कामा, लाला हरदयाळ, भाई परमानंद, मदनलाल धिंग्रा, ग्यानचंद वर्मा, ⇨ *सेनापती बापट*, कान्हेरे इ. क्रांतिकारकांचा नामनिर्देश करणे आवश्यक आहे.

संदर्भ : 1. Keer, Dhananjay, *Veer Savarkar*, Bombay, 1966.
२. भट, वि. म. *अभिनव भारत*, मुंबई, १९५०. ३. हरदास, बाळशास्त्री, *भारतीय स्वातंत्र्यसमर—सत्तावन ते सुभाष*, पुणे, १९५७.

नरवणे, द. ना.

अभिमन्यु सामंतसिंहार : (१७५७—१८०७). ओरिसातील कवी. कटक जिल्ह्यातील बलिया या गावी क्षत्रिय कुलात त्याचा जन्म झाला. काव्य आणि युद्धकलेत तो पारंगत होता. आरंभी त्याने वाघाची शिकार, बुलबुलाची शिकार ह्यांसारख्या विषयांवर काव्यरचना केली. प्रौढ वयात मात्र *विदग्धचिंतामणी* हे प्रसिद्ध काव्य त्याने रचिले. राधा-कृष्ण-प्रेमावर आधारलेल्या गौडीय वैष्णव तत्त्वज्ञानाचा ह्या काव्यास त्याने आधार घेतला. धर्माच्या आवरणाखाली त्यात पुरेपूर विषयलोलुपता दडलेली आढळत असली, तरी तेथील जनमानसावर ह्या काव्याची विलक्षण मोहिनी आहे. प्रा. आर्तवल्लभ महांती यांनी ह्या काव्याची आवृत्ती परिश्रमपूर्वक संपादून प्रसिद्ध केली आहे.

दास, कुंजविहारी; मिश्र, नरेंद्र (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

अभियांत्रिकी : निसर्गातून मिळू शकणाऱ्या सर्व प्रकारच्या ऊर्जांचा व कच्च्या मालाचा उपयोग करून मनुष्याच्या जीवनास अधिक उपयुक्त असणारी साधने उत्पन्न करण्याच्या व त्यांचे नियंत्रण करण्याच्या तंत्रास 'अभियांत्रिकी' म्हणतात. रूळमार्गी गाडी, विमान, प्लॅस्टिक, कृत्रिम धाग्याचे कापड, दूरध्वनी, रेडिओ, विविध यंत्रे, रंग इ. नेहमी वापरात असणाऱ्या वस्तू अभियांत्रिकीय तंत्रांची दृश्य प्रतीकेच आहेत.

निरनिराळ्या विज्ञानशाखांतील सिद्धांतांचे अध्ययन करून त्यांचा व्यावहारिक कार्यासाठी उपयोग करण्याचे काम अभियंता करतो. याकरिता त्याला गणित व भौतिकी यांसारख्या मूलभूत शास्त्रांच्या ज्ञानाबरोबरच आरेखन, सुतारकाम, लोहारकाम यांसारख्या व्यावहारिक कलांचे प्रात्यक्षिक शिक्षण घ्यावे लागते.

प्राचीन काळी भारतात अभियांत्रिकीला 'शिल्प' हा शब्द योजलेला आढळतो. *भृगुसंहितेत* शिल्पासंबंधी ९ शास्त्रे व त्यांत अंतर्भूत असलेल्या ३२ विद्या व ६४ कला आहेत. ही शास्त्रे आणि त्यांतील विद्या खाली दिल्या आहेत :

१. कृषिशास्त्रात—वृक्षविद्या, पशुविद्या व मनुष्यविद्या.
२. जलशास्त्रात—संसेचनविद्या, संहरणविद्या व स्तंभनविद्या.
३. खनिजशास्त्रात—दृतिविद्या, भस्मीकरणविद्या, संकरविद्या व पृथक्करणविद्या.
४. नौकाशास्त्रात—तरीविद्या, नौविद्या व नौकाविद्या.
५. रथशास्त्रात—अश्वविद्या, पथविद्या, घंटापथविद्या व सेतुविद्या.
६. अग्नियानशास्त्रात—शकुंतविद्या व विमानविद्या.
७. वेश्मशास्त्रात—वासोविद्या, कुट्टीविद्या, मंदिरविद्या व प्रासादविद्या.
८. प्राकारशास्त्रात—दुर्गविद्या, कूटविद्या, आकरविद्या व युद्धविद्या.
९. नगररचनाशास्त्रात—आपणविद्या, राजगृहविद्या, देवालयविद्या, सर्वजनवासविद्या व वनोपवनविद्या.

भारत इतिहास संशोधक मंडळाने प्रसिद्ध केलेल्या कृ. वि. वझे यांच्या *हिंदी शिल्पशास्त्र* (१९२८) या पुस्तकात शिल्पासंबंधी सविस्तर माहिती दिलेली आहे.

आधुनिक अभियांत्रिकीच्या विविध प्रकारच्या विशिष्ट शाखांची प्रगती गेल्या २०० वर्षांत झाली. त्यापूर्वी रस्ते, पूल, कालवे किंवा युद्धोपयोगी बांधकामे एवढ्यापुरतेच अभियांत्रिकीचे कार्यक्षेत्र मर्यादित होते. सतराव्या व अठराव्या शतकांत विज्ञान व तंत्रविद्यांत झालेल्या प्रगतीमुळे अभियांत्रिकीच्या स्थापत्य, यांत्रिक, खाणकाम व धातुविज्ञानीय, रासायनिक आणि विद्युत् अशा पाच प्रमुख शाखा निर्माण झाल्या. विज्ञान व तंत्रविद्येत जसजशी अधिक प्रगती होत गेली तसतशा या शाखांतून स्वतंत्र उपशाखा निर्माण झाल्या. उदा., यांत्रिक अभियांत्रिकीमधून स्वयंचल (मोटार) अभियांत्रिकी व वैमानिकीय अभियांत्रिकी अशा विशिष्ट विषयांच्या शाखा निघाल्या. या शाखांची कार्यक्षेत्रे अर्थात अगदी काटेकोरपणे सांगता येणे शक्य नाही. काही शाखा एकमेकांना पूरक आहेत, तर काही शाखा अगदी विशिष्ट विषयांनाच वाहिलेल्या आहेत. स्थापत्य-अभियंत्याला बांधकामात उपयोगी पडणाऱ्या सर्व यंत्रसामग्रीबद्दल माहिती असणे आवश्यक असते; तर वस्त्रनिर्मिती-अभियंत्याला रसायनशास्त्र व यांत्रिक अभियांत्रिकी या विषयांचे ज्ञान असणे जरूर आहे. खाणकाम अभियंत्याला भूविज्ञानाचे ज्ञान अत्यावश्यक असते.

अभियांत्रिकीच्या प्रचलित शाखांच्या कार्यक्षेत्राची कल्पना खालील कोष्टकावरून येईल :

अभियांत्रिकीच्या विविध शाखा, त्यांची कार्यक्षेत्रे व त्यांच्याद्वारे उपलब्ध होणारी उत्पादने

शाखा	कार्यक्षेत्र	उत्पादन
१	२	३
अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी	अणुकेंद्रीय ऊर्जेचे उत्पादन. किरणोत्सर्गी द्रव्यांचा उपयोग.	अणुकेंद्रीय विक्रियक. अणुकेंद्रीय विषयातील उपकरणे.
अभियांत्रिकीय भौतिकी	भौतिकीमधील नवीन शोधांचा अभियांत्रिकीय समस्या सोडविण्यासाठी उपयोग.	ट्रॅंझिस्टर, लेसर, मेसर इ.
आरोग्य-अभियांत्रिकी	शुद्ध पाण्याचा पुरवठा, भुयारी गटाराचे अभिकल्प व बांधकाम. अपशिष्ट पदार्थाचा निर्यास.	धरणे, विहिरी, नळकाम. मलमूत्र-संस्करणाची यंत्रसामग्री.

अभियांत्रिकीच्या विविध शाखा—पुढे चालू

१	२	३
इलेक्ट्रॉनीय अभियांत्रिकी	इलेक्ट्रॉनीय सामग्रीचे उत्पादन, विकास व उपयोग.	रेडिओ, रडार, दूरचित्रवाणी, संगणक (गणकयंत्र), इलेक्ट्रॉनीय उपकरणे.
औद्योगिक अभियांत्रिकी	औद्योगिक प्रक्रियांचे शास्त्रीय व्यवस्थापन. कारखान्यांची व्यवस्था; माणसे व सामग्री यांचा योग्य समन्वय.	मोटारगाड्या, गृहोपयोगी उपकरणे, कापड अशा मोठ्या प्रमाणावर उत्पादित केल्या जाणाऱ्या वस्तू.
कृषी अभियांत्रिकी	शेतजमिनीचा विकास, शेतीच्या पद्धतीत सुधारणा, शेतजमिनीचे धूप-नियंत्रण, सिंचाई.	शेतीसंबंधीची बांधकामे व यंत्रसामग्री.
खनिज तेल अभियांत्रिकी	खनिज तेलाच्या साठ्यांचा शोध, तेलविहिरी खणणे, उत्पादित तेल व नैसर्गिक वायू यांची वाहतूक व साठवण.	खनिज तेलापासून मिळणारे विविध रासायनिक पदार्थ, नैसर्गिक इंधन-वायू.
खाणकाम अभियांत्रिकी	खनिजांचा शोध करणे; ती जमिनीतून बाहेर काढणे; त्यांवर प्रक्रिया करणे.	लोखंड, तांबे वगैरे धातूंची धातुके; ॲस्बेस्टस, ग्रॅफाइट अशी अधातवीय खनिजे; दगडी कोळसा.
धातुविज्ञानीय अभियांत्रिकी	धातुकांपासून धातूंचे निष्कर्षण, धातूंचा विविध कार्यासाठी विकास करणे व कसोट्या घेणे.	सर्व प्रकारच्या शुद्ध धातू आणि मिश्रधातू.
नाविक वास्तुशिल्प व अभियांत्रिकी	जहाजांचे अभिकल्प व बांधणी.	प्रवासी व मालवाहू जहाजे, पाणबुड्या, युद्धनौका, बॅथिस्कॅफ.
प्रदीपन अभियांत्रिकी	प्रकाशयोजना, साधनसामग्री व त्यांचा अभिकल्प.	मोठे रस्ते, नाटकगृहे, क्रीडांगणे, कारखाने अशा ठिकाणची प्रकाशयोजना.
मृत्तिका अभियांत्रिकी	अपघर्षक, विटा, पोर्सेलीन अशा अधातवीय पदार्थांचे उत्पादन व विकास.	विद्युत् निरोधक, इलेक्ट्रॉनीय साहित्य, जेट व रॉकेट एंजिनातील काही भाग.
यांत्रिक अभियांत्रिकी	यांत्रिक शक्तीचे उत्पादन व उपयोग. एंजिनांचा अभिकल्प, बांधणी व चाचणी. सर्वसाधारण यंत्रनिर्मिती.	सर्व प्रकारची एंजिने, यंत्रे व उपकरणे.
रासायनिक अभियांत्रिकी	रासायनिक प्रक्रियांचा विकास करणे. कच्च्या रासायनिक मालापासून उपयुक्त वस्तूंचे उत्पादन करणे.	स्फोटक द्रव्ये, खते, रंग, प्लॅस्टिक, रबर, वैद्यकीय रसायने इ.
वस्त्र अभियांत्रिकी	वस्त्र-निर्मितीसाठी यांत्रिक व रासायनिक अभियांत्रिकी तत्त्वांचा उपयोग.	नैसर्गिक व कृत्रिम धागे व त्यांपासून बनलेले कापड.
वास्तुशिल्प अभियांत्रिकी	निरनिराळ्या इमारतींच्या योजना तयार करणे व त्या बांधणे.	नाट्यगृहे, बोलपटगृहे, रुग्णालये, बाजार, बँकांच्या इमारती इ.
वाहतूक अभियांत्रिकी	वाहतुकीचे मार्ग आखणे व ते बांधणे व त्यांची देखभाल ठेवणे.	हमरस्ते, रूळमार्ग, पूल, विमानतळ व तेथील विशेष इमारती.
विद्युत् अभियांत्रिकी	विद्युत् शक्तीचे प्रेषण, वितरण. विद्युत् सामग्रीचे उत्पादन व विकास. विजेचा उपयोग.	विद्युत् जनित्रे, चलित्रे, रोहित्रे, प्रेषण, नियंत्रण-साहित्य इ.
वैमानिकीय व अवकाश अभियांत्रिकी	विमाने व अवकाशयानांचे अभिकल्प. वातविवरासारख्या चाचणी-सामग्रीचे अभिकल्प व बांधणी.	विमाने, हेलिकॉप्टर, रॉकेट, अवकाशयाने इ.
संदेशवहन अभियांत्रिकी	संदेशवहनाच्या विविध पद्धतींचे अभिकल्प व विकास.	तारायंत्र, दूरध्वनी, दूरमुद्रक, संदेशवहन उपग्रह इ.
सैनिकी अभियांत्रिकी	युद्धोपयोगी साहित्याचे उत्पादन. लष्करी उपयोगाचे पूल, रस्ते वगैरे बांधकामांचा अभिकल्प व विकास.	विविध प्रकारची शस्त्रे, स्फोटक पदार्थ, प्रक्षेपणास्त्रे.
स्थापत्य अभियांत्रिकी	सर्वसाधारण बांधकामांचे अभिकल्प व प्रत्यक्ष बांधकाम, नगररचना, पाणीपुरवठा.	इमारती, पूल, धरणे, कालवे, बोगदे, रूळमार्ग, विमानतळ इ.
स्वयंचल अभियांत्रिकी	स्वयंचलित वाहनांचा व त्यांना लागणाऱ्या भागांचा अभिकल्प व उत्पादन.	मोटारगाड्या, स्कूटर, ट्रॅक्टर इ. वाहने.

अभियांत्रिकीचे शिक्षण घेतलेल्या व्यक्तीस विविध प्रकारची कामे करावी लागतात. अर्थात ज्या विशिष्ट शाखेतील शिक्षण त्याने घेतलेले असेल, त्यावर त्या कामाचे स्वरूप अवलंबून असते. कारखाने, धरणे, पूल अशा प्रकारच्या बांधकामांचे मार्गदर्शन करणे व त्याकरिता योग्य मालाची व सामग्रीची निवड करणे; एखाद्या कारखान्यातील विशिष्ट उत्पादनाकरिता अभिकल्प (डिझाइन) व व्यवस्थापन यांसंबंधी सल्ला देणे; विशिष्ट कार्याकरिता एखादे यंत्र बनवणे; नवीन तंत्रांचा उपयोग करून प्रचलित कार्यपद्धतीत सुधारणा घडवून आणणे, अशा प्रकारची कामे अभियंत्यांना करावी लागतात. यांशिवाय एखाद्या औद्योगिक प्रक्रियेवर देखरेख ठेवणे व योग्य दुरुस्तीसंबंधी सूचना करणे; उपलब्ध सामग्रीचा जास्तीत जास्त कार्यक्षमतेने उपयोग करणे; उत्पादित यंत्रसामग्रीच्या विक्रीकरिता ग्राहकांना त्या यंत्रसामग्रीचा अभिकल्प, रचना, कार्यपद्धती व देखभाल यांसंबंधी माहिती देणे; कच्च्या मालाची तपासणी करणे व यंत्रसामग्रीच्या कार्यक्षमतेची वारंवार चाचणी घेणे अशा स्वरूपाची कामेही अभियंते करतात.

अमेरिका व ब्रिटन यांसारख्या देशांप्रमाणेच भारतामध्येही काही अभियांत्रिकीय व्यवसाय करण्यासाठी सरकारी परवाना आवश्यक असतो. सर्वसाधारणपणे समाजाच्या आरोग्यास, सुरक्षिततेस व मालमत्तेस धोका होण्याचा संभव असेल अशा स्वरूपाचा अभियांत्रिकीय व्यवसाय करण्यासाठी अभियंत्याला सरकारी परवाना असणे आवश्यक आहे, असे ठरविण्यात आलेले आहे. उदा., विद्युत् सामग्रीची स्थापना करणे, इमारतीचा वास्तुशिल्पदृष्ट्या आराखडा बनविणे.

अभियांत्रिकीच्या निरनिराळ्या शाखांतील शिक्षणक्रम व संघटना यांसंबंधीची माहिती त्या त्या शाखेच्या स्वतंत्र नोंदीत दिलेली आहे.

पहा : अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी; उत्पादन अभियांत्रिकी; औद्योगिक अभियांत्रिकी; कृषि अभियांत्रिकी; खाणकाम; धातुविज्ञान; नाविक वास्तुशिल्प; नाविक अभियांत्रिकी; प्रदीपन अभियांत्रिकी; स्वयंचल अभियांत्रिकी; यांत्रिक अभियांत्रिकी; रासायनिक अभियांत्रिकी; विद्युत् अभियांत्रिकी; वैमानिकीय अभियांत्रिकी; संदेशवहन अभियांत्रिकी; सैनिकी अभियांत्रिकी.

ओक, वा. रा.; भदे, व. ग.

अभियांत्रिकीय उद्योग : लोखंड व पोलाद यांच्या व तसेच लोहेतर धातूंच्या कारखान्यातून बाहेर पडणाऱ्या वस्तूंसाठी, या धातूंचा कच्चा माल म्हणून वापर करून, निरनिराळ्या प्रकारची लहानमोठी यंत्रे बनविणारी यंत्रे व शिवणयंत्रे, विजेचे पंखे यांसारख्या उपभोग्य वस्तू तयार करणारे उद्योग. या उद्योगांची स्पष्ट व्याख्या करणे किंवा त्यांच्या परिसीमा ठरविणे जरा कठीणच आहे; कारण लोखंड व पोलाद उद्योगच स्वतः लोहमार्गाचे रूळ, तसेच इमारती, पूल वगैरे संरचनांत लागणारी मोठाली पोलादी बहाले इ. माल तयार करतात व हे तर (यांत्रिक) अभियांत्रिकीचेच एक अंग आहे. तरीपण त्याचा पोलाद उद्योगातच समावेश करतात. भारताच्या मानाने यूरोप–अमेरिकेत विज्ञान व तंत्रविद्या यांत खपच प्रगती झालेली आहे. तेव्हा तेथे ओतकाम, रूळमार्गी गाड्यांच्या डब्यांची बांधणी, जहाज-बांधणी, विमान-बांधणी एवढेच काय पण सायकली, स्कूटर व मोटारगाडी-उद्योग या प्रत्येकाला अगदी स्वतंत्र स्थान देण्यात येते. पण भारताच्या दृष्टीने (यांत्रिक) अभियांत्रिकीय उद्योगातच या सर्व शाखांचा समावेश करणे इष्ट ठरेल. इंग्लंडादी देशांत जेव्हा यंत्रांचे संशोधन व विकास होत होता तेव्हा विद्युत् अभियांत्रिकी, वस्त्र-अभियांत्रिकी, धातुविज्ञान, रसायन इ. क्षेत्रांतही प्रगती व संशोधन होत होते पण या शाखा या लेखाचा विषय नसल्यामुळे त्यांचा विचार येथे केलेला नाही.

इतिहास : भारत : अगदी अलीकडेपर्यंत तरी भारत हा शेती-प्रधान देश आहे असे जगभर मानले जात होते. वैदिक किंवा पौराणिक कालात कदाचित ग्रहवेधांची यंत्रे अस्तित्वात असावी व त्यांच्या वर्णनावरून जयपूर व दिल्ली येथील वेधशाळा बांधल्या गेल्या असाव्या. पण ती आधुनिक अर्थाने यंत्रे नाहीत. पाटा–वरवंटा, खलबत्ता, जाते व रहाट ही मूळ भारतीय यंत्रांची उदाहरणे म्हणून सांगता येतील; पण आधुनिक यंत्रयुगाच्या दृष्टीने ती फारच प्राथमिक स्वरूपाची आहेत. स्थापत्य-अभियांत्रिकीचे थोडेफार ज्ञान पूर्वकाली भारतीयांना असावे; कारण काही ठिकाणी उत्खननात जुन्या काळच्यांचे अवशेष सापडतात. पण या लेखाचा मूलाधार जे यंत्र त्याची मात्र माहिती कसल्याच वाङ्मयात सापडत नाही. *रामायणात* प्रभू रामचंद्र रावणवधानंतर पुष्पक नावाच्या विमानाने अयोध्येस यावयास निघाले किंवा *शाकुंतलातील* राजा दुष्यंताचा रथ इंद्राला मदत करण्यासाठी जाताना आकाशमार्गाने गेला वगैरे वर्णनांवरून विज्ञान व तंत्रविद्या यांची माहिती पुरातन भारतीयांस असावी अशी शंका घेण्यास जागा राहते. पण ज्ञात ऐतिहासिक कालात त्यासंबंधी काहीही तपशील उपलब्ध नसल्याने भारतात यंत्रे नव्हती व म्हणून यंत्रोद्योगही नव्हता असेच म्हणणे प्राप्त आहे. पुरातन काली कापसाचे, लोकरीचे वा रेशमाचे सूत काढणे व त्याचे मागावर कापड विणणे या गोष्टी होत असत. पण ते गृहोद्योग म्हणूनच चालत. आधुनिक पद्धतीचे संघटित उद्योगधंदे असे त्यांचे स्वरूप नव्हते. थोडक्यात, सन १८५० पर्यंत कारखाने व संघटित उद्योग असे भारतात नव्हतेच.

सन १८५० पूर्वी दोन-अडीचशे वर्षांपासून भारतीयांचा यूरोपीय लोकांशी संबंध येत होता. इंग्लंडात अठराव्या शतकातच यंत्रयुगाला प्रारंभ झाला होता व यूरोपीय लोकांच्या संपर्कात भारतीयांनाही तेथील यंत्र-विकासाची माहिती व्हावयास हवी होती. पण तसे झालेले दिसत नाही. भारतात धातू गाळण्याचे ज्ञान बऱ्याच कालापासून अवगत होते पण विज्ञान व तंत्रविद्येची त्याला जोड मिळून यंत्रविकासात त्याचे पर्यवसान झाले नाही. इंग्रजांशी १७५० नंतर जास्त संबंध आल्यावर व सु. १८१५ ते या १९१५ शंभर वर्षांच्या कालातही भारतात यंत्रयुगाला सुरुवात झाली नाही याला भारतीयांचे या बाबतीतले औदासीन्य जरी प्रामुख्याने जबाबदार असले, तरी येथे त्या कालात प्रस्थापित झालेली परकीय सत्ताही काही प्रमाणात जबाबदार होती, असे म्हणता येईल.

अभियांत्रिकीय उद्योग म्हणजे दुसरी यंत्रे बनविणाऱ्या यंत्रांचे उत्पादन असो किंवा उपभोग्य वस्तू बनविणाऱ्या यंत्रांचे वा वस्तूंचेच उत्पादन असो, या उद्योगाचे मूळ अधिष्ठान यांत्रिक हत्यार हेच आहे. यांत्रिक हत्यार म्हणजे दंडगोल, दांडे वा सपाट पृष्ठ तयार करणे, तसेच भोक, गाळा, खाच पाडणे वगैरे क्रिया यांत्रिक शक्तीने करणारे यंत्र, उदा., लेथ, सपाटक यंत्र, छिद्रणयंत्र, इ. या यांत्रिक हत्यारांचा व ती बनविताना लागणारी मापके व उपकरणे यांचा यूरोपात जेव्हा विकास होऊ लागला तेव्हाच यंत्रोत्पादनास गती मिळू लागली. यासंबंधीचे वर्णन पुढे दिलेले आहे.

भारतात यंत्रांचा शोध व विकास मूळ स्वरूपात असा अद्यापपर्यंत (१९७१) तरी झालेला नाही. जे काही या क्षेत्रात कार्य झाले ते अनुकरणानेच. अशा तऱ्हेच्याही कार्याला १९०० च्या सुमारासच सुरुवात झाली. त्या कालातील महाराष्ट्रास नाव घेण्याजोगी व्यक्ती म्हणजे लक्ष्मण काशिनाथ किर्लोस्कर हे होत. यांचा मूळ अभ्यासविषय आरेखन व चित्रकला हा होता; तरी त्यांचा तंत्रविद्येकडे जास्त कल होता व त्यामुळे ते यूरोप–अमेरिकेतील यंत्रे बनविणाऱ्या कंपन्यांच्या माहितीपुस्तिका मागवीत व त्यांतील चित्रे व वर्णने यांवरून आपल्याला कसले यंत्र बनविता येईल यावर विचार करीत. यातूनच त्यांनी कडबा कापण्याच्या यंत्राची नक्कल करून मुळाबरहुकूम एक यंत्र स्वतः तयार केले. पुढे त्यांनी लोखंडी नांगर तयार करण्याचा मोठा कारखानाच किर्लोस्करवाडी येथे स्थापन केला. हे करताना पोलादाची संरचना व बिडाचे ओतकाम याचे सर्व तांत्रिक ज्ञान त्यांनी स्वतः मिळवलेले होते, हे विशेष. त्याच काळात ओगलेवाडी येथे सुरू झालेला ओगले बंधूंचा काचेचा व कंदिलांचा उद्योग व भिवंडी येथील दांडेकरांचा भात सडण्याच्या गिरण्या तयार करण्याचा कारखाना हे त्या काळातील आणखी नाव घेण्याजोगे अभियांत्रिकीय उद्योग होत. वैज्ञानिक किंवा तांत्रिक दृष्ट्या यांना महत्त्व नसले, तरी भारतातील त्या काळातील राजकीय व सामाजिक परिस्थिती लक्षात घेता हे कारखाने काढण्यास व चालविण्यास अनेक यांत्रिक व तांत्रिक अडचणींवर मात करावी लागली होती, म्हणून त्यांना महत्त्व आहे.

त्या काळी देशात इतरत्रही लहानलहान कर्मशाला विलायती यंत्रे मागवून सुरू होत होत्या व एकंदरीत औद्योगिक वातावरण हळूहळू देशात पसरत होते. रूळमार्गाचे जाळे पसरत होते व त्याचबरोबर रूळमार्गी एंजिने व डबे यांची दुरुस्ती करण्यासाठी ठिकठिकाणी कर्मशाला व यंत्रशालाही उभारल्या जात होत्या. मुंबईची व्हिक्टोरिया ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिट्यूट व पुण्याचे त्या वेळचे सायन्स कॉलेज, बडोदे संस्थानातील कलाभवन व लाहोरची व्हिक्टोरिया डायमंड ज्युबिली टेक्निकल इन्स्टिट्यूट या तांत्रिक शिक्षणाच्या संस्थांनीही अभियांत्रिकीय शिक्षणाचा

प्रसार करून देशात तंत्रज्ञानाची आवड उत्पन्न होण्यास हातभार लावला. पहिल्या महायुद्धाच्या काळात अभियांत्रिकीय उद्योगांच्या स्थापनेला फारसा वाव मिळाला नाही. भारतातून युद्धकार्यासाठी कच्चा माल व कापड यांचाच जास्त करून उपयोग केला गेला. दोन युद्धांमधील काल (१९२५–३९) हा जागतिक मंदीचा काल होता. देशात उद्योगीकरणाला पोषक अशी लोकांची मनःप्रवृत्ती तयार झालेली असली तरी प्रतिकूल आर्थिक परिस्थितीमुळे नवे उद्योग सुरू झाले नाहीत. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळातील परिस्थिती जरा निराळी होती. देशात थोडे राजकीय अधिकार लोकांना मिळालेले होते व युद्धकार्यासाठी तांत्रिक मदतीचीही सरकारला जरूर भासत होती. जपानने हवाई येथील अमेरिकेच्या नाविक तळावर हल्ला करून (डिसेंबर १९४१) पॅसिफिक व हिंदी महासागरांत युद्ध आणल्यावर जपान व इंग्लंड–अमेरिकेतून सर्व प्रकारची, विशेषतः यंत्रांची व अभियांत्रिकीय वस्तूंची, आयात जवळजवळ बंदच झाली. याचा परिणाम असा झाला, की काही दिवस भारतात कागदाला लावायच्या साध्या टाचण्याही मिळेनाशा झाल्या होत्या व त्याऐवजी बाभळीच्या काट्यांचा वापर सरकारी कचेऱ्यांसह सर्वत्र रूढ झाला होता. यावरून १९४१ अखेरपर्यंत भारत अभियांत्रिकीय उद्योगात किती मागे, कदाचित उदासीन, होता हे दिसून येते. युद्धाच्या उत्तरकालातही उद्योगांची फारशी वाढ झाली नाही; कारण ती यंत्रसामग्रीच्या आयातीवर अवलंबून होती. देशाच्या सर्वांगीण उद्योगीकरणास खरी सुरुवात स्वातंत्र्यप्राप्ती झाल्यावर (१९४७) आखलेल्या योजनांमुळेच १९५० पासून झाली.

इंग्लंड : आधुनिक अभियांत्रिकीय उद्योगाचा पाया इंग्लंडात प्रथम १८ व्या शतकात घातला गेला. असे होण्याला निरनिराळ्या प्रकारची बरीच व संमिश्र कारणे आहेत. त्यात मुख्य जरी विज्ञान व तंत्रविद्या यांचा विकास हे असले, तरी अनुकूल राजकीय व आर्थिक परिस्थितीही या उद्योगाच्या विकासाशी निगडित आहेत. पाश्चिमात्य जगात अठराव्या शतकात घडलेल्या औद्योगिक क्रांतीचे मूळ इंग्लंडात त्यावेळी अवतरलेल्या यंत्रयुगात आहे. तेथील कोळशाच्या खाणी खोल होत होत्या व तेथील खोलवरचे पाणी जुन्या पद्धतीने उपसणे कठीण जाऊ लागले होते. या अडचणींवर मात करण्यासाठीच वाफ एंजिनाचा विकास झाला. हेन्री कोर्ट यांनी लोखंड शुद्ध करण्यासाठी वळत्या ज्वालेच्या भट्टीची पद्धती १७८४ मध्ये शोधून काढली व त्यामुळे लोखंड एकदम मुबलक व स्वस्तही झाले. अर्थात मग लोक त्याचा वापरही जास्त करू लागले व वापर वाढताना त्यावर प्रक्रिया करण्यासाठी नव्या यंत्रांच्या विकासालाही उत्तेजन मिळाले. देशात आर्थिक समृद्धी होत गेली व परिणामी लोकसंख्येत वाढ होऊ लागली. लोकांची प्राप्ती वाढल्याने वस्तूंची मागणी वाढली व ही पुरी करण्यासाठी वस्तूंच्या उत्पादन-पद्धतीत सुधारणा घडू लागल्या. या सुधारणा घडवून आणण्यासाठी तंत्रज्ञांनी केलेल्या प्रयत्नांचा इतिहास मनोरंजक आहे.

टॉमस सेव्हरी यांनी सन १६९८ त पहिला बऱ्यापैकी वाफेचा पंप शोधून काढला [→वाफ एंजिन] पण त्यानंतर थोड्याच वर्षांनी (१७०५) टॉमस न्यूकोमेन यांनी काढलेला पंप जास्त सरस ठरून त्याचा प्रसारही खूप झाला. सेव्हरी यांच्या पंपात जरी वाफेचा वापर केलेला होता तरी त्याला प्रत्यक्ष एंजिनाचे स्वरूप नव्हते. न्यूकोमेन यांच्या पंपात मात्र सिलिंडर व दट्ट्या ही एंजिनाची अभिलक्षणे होती. पण आधुनिक स्वरूपातील वाफ एंजिनाचा विकास होण्यास आणखी अर्धशतक जावे लागले. जेम्स वॅट यांनी वाफ एंजिन शोधून काढले असे म्हटले जाते पण त्या एंजिनातही टप्प्याटप्प्यांनी सुधारणा होतच ते रूप घेत गेले. मोठी अडचण होती ती एंजिनाचे भाग चांगल्या गुळगुळीत पृष्ठांचे व बिनचूक मापांचे करण्यात होती. एक उदाहरण म्हणजे सिलिंडराचे. त्याचा छेद सर्व लांबीभर सारखा व गोलही नसे. त्यातील दट्ट्याची गळबंदी त्यावर पाण्याचा थर ठेवून साधली जात असे. ही सिलिंडराच्या ओबडधोबडपणाची अडचण जॉन विल्किन्सन नावाच्या कारागिराने दूर केली. त्यांनी १७७४ त पेटंट घेतलेल्या आपल्या प्रच्छिद्रक (पाडलेले भोक नीट साफ करणाऱ्या) यंत्रावर वॅट यांच्या सिलिंडराचे अचूक प्रच्छिद्रण करून दिले. या प्रच्छिद्रक यंत्राचा शोध हा यांत्रिक उत्क्रांतीच्या मार्गातील महत्त्वाचा टप्पा गणला जातो. घड्याळे व शास्त्रीय उपकरणे यांच्या बाबतीत (अगदी लहान यंत्रभाग) जी परिशुद्धता (यांत्रिक तंतोतंतपणा) पूर्वी साधली जात असे ती मोठ्या यंत्रांच्या बाबतीतही साधणे शक्य आहे हे यामुळे सिद्ध झाले व त्यामुळे यांत्रिकांना एक नवा दृष्टिकोन मिळाला. जोझेफ व्हिटवर्थ यांनी तर १८५० पर्यंत आपल्या सर्व कामात ०·०००१" परिशुद्धीची मजल गाठली इतकेच नव्हे तर इंचाच्या दशलक्षांशात मोजू शकणारे एक उपकरणही त्यांनी आपल्या कारखान्यात बनविले होते. वरील प्रच्छिद्रक यंत्र तयार होण्याच्या वीस–पंचवीस वर्षांपूर्वीपर्यंत प्रत्येक यंत्र, नव्हे त्याचा प्रत्येक स्क्रू, नट व बोल्ट स्वतंत्रपणे तयार करावा लागे व त्या भागांच्या अचूकतेच्या बाबतीत कारागिरांची दृष्टी व त्यांचे हस्तकौशल्य यांवरच यंत्र सुरळीत चालणे वा न चालणे अवलंबून असे.

कामातील परिशुद्धतेची जरूरी व त्याचबरोबर मोठमोठाले भाग हाताळण्याची आवश्यकता यांतूनच आधुनिक यांत्रिक हत्यारांचा जन्म झाला. या हत्यारांची सामान्य रचना पूर्वीच्या यंत्रांसारखीच आहे, पण जरूर तेवढी शक्ती व कर्तकाला घट्ट पकडून जरूर तसे बिनचूक चालवणे या ज्या गोष्टी पूर्वीच्यात नव्हत्या त्या आताच्या यंत्रात चांगल्या तऱ्हेने साधल्या आहेत. लेथचे खोगीर (कर्तक हत्यार बसविण्याचा भाग) हे याचे उदाहरण म्हणून सांगता येईल. लटलटणारे खोगीर काय कामाचे? पुढे याच्या रचनेत सुधारणा होऊन कर्तकाला अगदी सुरळीत गती देता येऊ लागली. यांत्रिक हत्यारात सारख्या अंतरालाचे (दोन आट्यांमधील अंतराचे) आटे असलेला स्क्रू हा एक अती महत्त्वाचा घटक असतो. त्याचा विकास या सुधारून स्थिर बनविलेल्या खोगिरामुळेच शक्य झाला. याचे पर्यवसान जेसी रॅम्झडॅन यांनी १७७० त पहिले चांगले आटे पाडणारे लेथ तयार करण्यात झाले. (अशा लेथाला खोगीर सरकविण्यासाठी मुळात एक चांगला स्क्रू असावा लागतो.) जोझेफ ब्रामा नावाच्या एका यांत्रिकाची टम्ब्लर कुलपे प्रसिद्ध होती. एकदा त्यांना बरीच कुलुपे बनविण्याचा प्रसंग आला तेव्हा प्रत्येक भाग स्वतंत्रपणे बनविण्याची पद्धती फार महाग पडू लागली. तेव्हा त्यांनी हेन्री मॉडस्ले यांची मदत घेऊन कुलपाचे भाग बनविण्यासाठी नवी हातयंत्रे अभिकल्पिली व त्यामुळे काम जलद होऊ लागले; एवढेच नव्हे तर सर्व भाग एकसाच्याचेही होऊ लागले. या अनुभवाचा फायदा घेऊन मॉडस्ले यांनी १७९४ ते १८१० या कालात विविध प्रकारच्या कामांसाठी उपयोगी पडेल असे लेथचे अचूक कामाच्या यंत्रात रूपांतर केले. तसेच खरे सपाट पृष्ठ तयार करण्यासाठी तासणीचा वापर व तीन पृष्ठे एकमेकांशी जुळती करण्याचे तत्त्वही त्यांच्याच कारखान्यात प्रथम वापरले गेले.

याच सुमारास फ्रान्समधील एका कारागिराने यंत्रांवर पन्नास कुलपांचे भाग बनविले. ते असे होते की कुठलाही भाग कुठल्याही कुलपात बसत असे. तसेच अमेरिकेतही इली व्हिटनी यांनी बंदुका तयार करण्यासाठी या एकसाच्याच्या भागांचे तंत्र स्वतंत्रपणे शोधून वापरले. आधुनिक उत्पादन तत्त्वांच्या बाबतीत इंग्लंडमध्ये पहिले महत्त्वाचे पाऊल टाकले गेले ते मॉडस्ले यांच्याकडून. मार्क इ. ब्रूनेल व सॅम्युएल बेंथॅम यांनी पोर्ट्‌समथ गोदीसाठी बऱ्याचशा कप्पी संचांचा आदेश दिल्यावर ते बनविण्यासाठी मॉडस्ले यांनी नवी ४३ यंत्रे अभिकल्पन करून बनविली. या यंत्रांमुळे ते वर्षाला १,३०,००० संच तयार करू लागले व तेही ११० कुशल कारागिरांच्या ऐवजी १० अकुशल कामगारांकडून. या उत्पादनात मॉडस्ले यांचे लक्ष मुख्यतः मापांच्या अचूकतेवर होते. पण त्याच वेळी एकसाच्याच्या तत्त्वामुळे निरनिराळ्या भागांची अदलाबदल साधली जाऊन पुढे रूढ होणाऱ्या महोत्पादनाचा पाया घातला गेला, हेही तितकेच खरे आहे.

त्या कालातील यंत्रशालांच्या उत्पादनाचा दुसरा एक महत्त्वाचा भाग म्हणजे तेथे अनुभव मिळवून तयार होत असलेले प्रशिक्षित यांत्रिक

अभियंते. कुद्द मॉड्स्लेंच्या कारखान्यांतूनच, त्यांच्या व्यतिरिक्त जेम्स नेस्मिथ, रिचर्ड रॉबर्ट्स व जोझेफ व्हिटवर्थ असे प्रसिद्ध अभियंते बाहेर पडले. नेस्मिथ हे त्यांच्या वाफेच्या घणाच्या शोधासाठी विशेष प्रसिद्ध आहेत. त्यांच्या या यंत्रात आघाताच्या जोरावर चांगलेच नियंत्रण ठेवता येई. या घणामुळे अर्थात मोठाल्या भागांची घडाई व्यवहारात आली. रेल्वे अभियांत्रिकीतील ते एक आद्य संशोधक असून त्यांनी सन १८३६ त रधित्र (शेपिंग यंत्र—लहान सपाट पृष्ठभाग, खाचा इ. तयार करणारे यंत्र) शोधून काढले व नटांच्या बाजूंचे यंत्रण करण्यासाठी मिलिंग यंत्रही (खाचा पाडणे, पृष्ठभाग एकसारखा करणे इ. कामे करणारे यंत्र) काढले. दंडगोल भागांचे शाणन (पृष्ठभाग घासून एकसारखा करण्याची क्रिया) करण्याच्या पद्धतीतही त्यांनी मोठ्या सुधारणा केल्या. इतर लोक आदेश आला की यंत्रे बनवीत, तर हे विक्रीसाठीच यंत्रे बनवून ती साठवीत व त्यांच्या जाहिरातीही देत. रिचर्ड रॉबर्ट्स यांनी १८१७ साली बनविलेले, सर्वांत जुने असे सपाटक यंत्र (प्लेनिंग यंत्र—मोठे सपाट पृष्ठभाग एकसारखे करणारे यंत्र) अजूनही चालू आहे. यांत्रिक हत्यारांच्या उत्क्रांतीच्या इमारतीवर जोझेफ व्हिटवर्थ यांच्या कार्याचा कळस चढलेला आहे. त्यांनी आपल्या यंत्रात आणलेला दर्जा आणि कामातील व मापांतील परिशुद्धी व अचूकता यांतच त्यांच्या कार्याचे महत्त्व आहे. कॉक्स, रॉबर्ट्स वगैरेंच्या यंत्रांत स्वतः सुधारणा करून १८५० च्या सुमारास व्हिटवर्थ यांनी सरळ दातांची, शंक्वाकारी व मळसूत्री दंतचक्रे तयार करणारी यंत्रे विकावयासही सुरुवात केली होती. त्यांनी नेस्मिथ यांच्या रधित्रात सुधारणा करून त्यातील कर्तक हत्यार बसविण्याच्या वाशाच्या परतीच्या फेरीचा काल कमी केला. त्यामुळे प्रत्यक्ष कर्तनाचा काल वाढला व काम चांगले होऊ लागले. यंत्रांच्या चौकटी व बैठका यांच्यासाठी त्यांनी पेटीसारख्या पोकळ आकाराच्या छेदांची योजना केली. यामुळे त्या भागांची भार सहन करण्याची ताकद वाढली. त्या काळात यंत्रे तयार करणारे लोक आपल्या यंत्रांतील स्क्रू, बोल्ट, नट वगैरे बंधकांत आपल्या सोयीनुसार आट्यांचे निरनिराळे प्रकार वापरीत असत. त्यामुळे एखादा बंधक खराब होऊन दुसरा घालायचा झाला तर ते काम फार त्रासाचे व खर्चाचेही होत असे. ही अडचण जाणून व्हिटवर्थ यांनी प्रमाण पद्धतीचे (त्रिकोणी) आटे सुरू केले व ते पुढे कायदेशीर मानले गेले. व्हिटवर्थ यांचे नाव या आट्यांमुळे अजरामर झाले आहे. त्यांनी मापनातील शुद्धीच्या मानातही क्रांती घडविली व एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात बनविल्या गेलेल्या मापनयंत्रांची अचूकता व्हिटवर्थ यांच्या मर्यादेच्या बाहेर फारशी जाऊ शकली नाही. १८५१ त भरलेल्या भव्य प्रदर्शनात त्यांच्या सपाटक, रधित्र, गाळे व खाचांचे यंत्र, छिद्रण-यंत्र, पंचिंग (भोके पाडण्याचे यंत्र) आणि कातर-यंत्र यांनी व्हिटवर्थ यांना त्या काळातील सर्वांत श्रेष्ठ यंत्रोत्पादक अशी कीर्ती मिळवून दिली.

अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने : एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात यांत्रिक अभियांत्रिकीच्या विकासाच्या व प्रगतीच्या इतिहासातील घटना केवळ ब्रिटनमध्येच घडल्या नसून त्या अमेरिकेतही घडल्या आहेत. एकसाच्याच्या भागांना यंत्रोत्पादनात येणारे महत्त्व प्रथम अमेरिकनांनीच ओळखले व त्यांनी ते तत्त्व बंदुका, तोफा वगैरे शस्त्रसामग्री, शिवणयंत्रे शेतीची व विजेची यंत्रे यांत व मुख्य म्हणजे मोटारगाड्यांच्या उत्पादनात सरसहा वापरायला सुरुवात केली. १८५३ त नेस्मिथ यांच्या नेतृत्वाखाली अमेरिकेत गेलेल्या ब्रिटिश आयोगावर या एकसाच्याच्या भागांमुळे होणाऱ्या फायद्यांचा इतका परिणाम झाला, की इंग्लंडात परतल्यावर त्यांनी ते तत्त्व लगेच तिकडे लागू करण्याची शिफारस केली. त्या वेळी इंग्लंडात तयार होत असलेली यांत्रिक हत्यारे थोडीशी कमी शक्तीची, काम करायला धोक्याची व फारशी परिशुद्धी नसलेली अशाच स्वरूपाची होती व हे एकसाचा-तत्त्व प्रसृत झाल्यापासून या यांत्रिक हत्यारांत डोळ्यात भरण्यासारखी सुधारणा होऊ लागली. टरेट लेथ बहुधा इंग्लंडातच प्रथम बनविले गेले असावे; पण तिथून ते अमेरिकेत नेले गेल्यावर एकसाच्याच्या भागांच्या उत्पादनामुळे त्याचे तेथे महत्त्व वाढले. लेथमधील खोगीर ही पहिली महत्त्वाची सुधारणा म्हटली तर टरेटचा शोध ही दुसरी म्हणता येईल. अमेरिकेतील यादवी युद्धानंतर तेथे स्वयंचलित लेथचा उदय झाला. यात कर्तक हत्यार व टरेट यांच्या हालचाली कॅमच्या साहाय्याने नियमित केल्या गेलेल्या होत्या. यांचा मुख्यतः स्क्रू बनविण्यासाठी उपयोग केला जाऊ लागला. या कालात टरेट लेथ, मिलिंग व शाणनयंत्रे ही यांत्रिक हत्यारांतील महत्त्वाला चढलेली यंत्रे होती. यांत्रिक हत्यारांचा यानंतरचा विकास, मिलिंग यंत्रासकट, अमेरिकेत घडून आला. लिंकन मिलिंग यंत्र अमेरिकेत १८५५ त प्रथम बाजारात आले.

यापुढील यांत्रिक हत्यारांच्या विकासातील टप्पा म्हणजे शाणनयंत्रांचा विकास होय. १८७४ त ब्राउन सर्वकामी शाणन पुढे आली. या यंत्रात त्या वेळी ज्ञात असलेल्या परिशुद्धीच्या सर्व रचना अंतर्भूत केलेल्या होत्या. हे यंत्र पुष्कळशा यंत्रणक्रिया करू शकत असे, तरी पण त्यात त्या वेळी वापरात असलेली नैसर्गिक अपघर्षक द्रव्यांची (खरवडून व घासून पृष्ठभाग गुळगुळीत करणाऱ्या द्रव्यांची), उदा., कुरुविंद, एमरी यांची, चाके उपयुक्ततेच्या दृष्टीने कमी पडतात, असे दिसून आले. यावर तोड म्हणून कृत्रिम अपघर्षक अस्तित्वात आले. पहिले कृत्रिम अपघर्षक सिलिकॉन कार्बाइड (कार्बोरंडम) हे होय. त्याचे काठिण्य हिऱ्याच्या खालोखाल असून ते प्रथम १८९१ त बनविण्यात आले. काही वर्षांनी ॲल्युमिनियम ऑक्साइडापासून काही अपघर्षके तयार केली गेली तर लगेच पुन्हा काही दिवसांनी औद्योगिक हिरे व बोरॉन कार्बाइड ही अपघर्षके पुढे आली. योग्य असे बंधकद्रव्य वापरून या अपघर्षकांचे निरनिराळ्या आकारमानांचे कण त्यात घालीत व मग त्यांची जरूर त्या निरनिराळ्या आकारांची चाके बनवीत [→ अपघर्षक]. आता शाणनयंत्र हे पूर्वी यंत्रण केलेल्या एखाद्या पृष्ठाचे केवळ सुंदर परिरूपण (पृष्ठभागाची अंतिम सफाई) करण्याचे साधन राहिले नसून ते स्वतःच एक महोत्पादनाचे साधन बनले आहे. मोटारगाड्यांच्या एंजिनांचे भुजादंड आता लेथ वगैरे यंत्रांवर यंत्रित न करता त्यांचे शाणनयंत्रावर एकदम शाणनच करतात. मोटार- व विमान-उद्योगांत सांप्रत शाणनयंत्रांना विशेष महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

निरनिराळ्या प्रकारच्या यांत्रिक हत्यारांच्या अभिकल्पात व रचनेत जसजशी सुधारणा होऊ लागली तसतशी त्यांच्याकडून व्हावयाच्या कामांतही वाढ अपेक्षिली गेली. यासाठी अर्थात त्यांना जास्त शक्ती पुरविली जाऊ लागली. तरीपण या यंत्रात एक उणीव जाणवू लागली व ती म्हणजे कर्तक हत्याराच्या प्रतीची. यंत्र चांगले, शक्ती हवी तेवढी, म्हणून कर्तक जास्त धातू काढील म्हणून सरकवला, तर त्याची धारच वरचेवर जाऊ लागली. या अडचणीवर मात करण्यासाठी साध्या कार्बन पोलादात सुधारणा इष्ट झाली. १८५० च्या सुमारास असे दिसून आले, की पूर्वीच्या हत्यारी पोलादातील मँगॅनीजाचे प्रमाण वाढविले व त्यात टंगस्टन व व्हॅनेडियम या धातू थोड्या प्रमाणात मिसळल्या तर तयार होणाऱ्या पोलादाच्या अंगी आपसुख कठीण होण्याचा गुण येतो. पूर्वीचे पोलाद १२ मी./मि. कापू शकत असे तर हे १८ मी./मि. वेगाने सहज कापू लागले. या शोधानंतर थोडे दिवस या नव्या पोलादाच्या हत्यारांच्या कर्तनक्षमतेच्या मानाने यंत्रांची शक्तीच कमी पडू लागली. पण मग पुढे यंत्रे व हत्यारी पोलाद यांचा विकास बरोबरच होऊ लागला व १८९० च्या सुमारास यंत्रातील नरम पोलादाचे कर्तन ४५ मी./मि. ह्या वेगाने होऊ लागले. परत लवकरच (१९००) टेलर व व्हाइट यांनी उच्चवेगी पोलादाचा शोध लावला. त्यात कार्बनाव्यतिरिक्त टंगस्टन व क्रोमियम ही मुख्य व इतर काही द्रव्ये थोड्या प्रमाणात असतात. हे ९० ते १२० मी./मि. वेगाने कर्तन (फार खोल नसलेले) करू लागले.

यांत्रिक हत्यारांच्या विकासाच्या व प्रगतीच्या मार्गातील आणखी एक टप्पा म्हणजे वंगणातील सुधारणा. जसजसे यंत्रांचे वेग वाढत गेले तसतसे

वंगण व वंगण-यंत्रणेचे महत्त्व जाणवू लागले. १८५० च्या सुमारास खनिज तेले व ग्रीज पुढे येऊन तो प्रश्नही सुटला. मग यंत्रशालेतील यंत्रे चालवणाऱ्या पट्ट्यांकडे लक्ष गेले व त्यांचा जंजाळ कामात अडथळे आणीत आहे असे आढळल्याने प्रत्येक यंत्राला स्वतंत्र विद्युत् चलित्र (मोटार) लावणे रूढ होऊ लागले. पहिल्याने चलित्रालाही पायरीच्या कप्प्या लावीत पण लवकरच त्यांच्याऐवजी लहान व सुटसुटीत अशा दंतचक्र-पेट्या वापरात आल्या. दोन्ही महायुद्धांच्या मधल्या काळात जर काही महत्त्वाचे शोध लागले असतील तर ते कर्तक द्रव्यात. पहिल्या महायुद्धात कोबाल्ट–क्रोमियम–टंगस्टन यांची मिश्रधातू पुढे आली होती. पण १९२६ च्या सुमारास जर्मनीतील प्रसिद्ध क्रप पोलाद कारखान्यातून, एकजीवित कार्बाइडे पुढे आली. ही टंगस्टन, मॉलिब्डेनम, टँटॅलम व टिटॅनियम या धातूंचे अगदी बारीक कण कोबाल्ट हा बंधक म्हणून वापरून एकजीव केलेली होती. ही कार्बाइडे हिऱ्यापेक्षा फक्त १५% कमी कठीण होती व उच्चवेगी पोलादाच्या मानाने बऱ्याच जास्त तपमानातही त्यांचे काठिण्य कमी होत नसे. म्हणून त्यांचा कर्तनवेग, जास्त कठीण व अपघर्षण-गुणधर्म अंगी असलेले धातू कापतानाही उच्चवेगी पोलादाच्या पाचपट जास्त असे. पण त्यांना शाणनाशिवाय दुसऱ्या क्रियेने आकार देता येत नसे व ती यंत्रांच्या कंपनांनी सहज फुटत असत. यावर तोड म्हणून या कार्बाइडांच्या हत्यारांना ऋणकोन देण्यात आला, म्हणजे त्यांची धार कापल्या जाणाऱ्या पदार्थापासून दूर ठेवण्याऐवजी त्याच्याकडे वळवली गेली.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर विशेषतः यंत्रे बनविण्याच्या द्रव्यात व त्याच्या रचनेत, प्लॅस्टिकचा वेगाने प्रसार झाल्यामुळे, क्रांतिकारी सुधारणा झाल्या व तसेच स्वयंचलित यंत्रे जास्त प्रमाणात वापरली जाऊ लागली. गेल्या काही वर्षांत इलेक्ट्रॉनीय व संगणक (गणकयंत्र) तंत्रावर वैज्ञानिकांनी प्रभुत्व मिळविल्यामुळे नुसती एकएकटी यंत्रेच नव्हे तर कारखान्यातील काही विभागही, उदा., यंत्रभागांना मुलामा देणे व त्यांचे परिरूपण करणे हे विभाग, स्वयंचलित करण्यात आले आहेत.

यूरोप : साधारण १७५० ते १८५० पर्यंत ब्रिटनने यांत्रिक अभियांत्रिकीय क्षेत्रात व त्यामुळे एकंदर औद्योगिक क्षेत्रात मारलेली आघाडी सबंध यूरोप खंडात अद्वितीय होती व या क्रांतीचा त्या देशाला आर्थिक लाभही भरपूर होऊ लागला होता. तेव्हा यूरोपातील इतर देशांत या यांत्रिक युगाला सुरुवातही झाली नव्हती. फ्रान्समध्ये क्रांती होऊन (१७८७–१८००) राजकीय उलथापालथी चालू होत्या. इतर देशांतील ज्या पैसेवाल्या वर्गाने संशोधनाला उत्तेजन द्यावयाचे त्यांच्याजवळ पुरेसा पैसा नव्हता व त्यांना ब्रिटिशांची तंत्रज्ञानातील परंपराही लाभलेली नव्हती. तसेच तेथील राजकीय परिस्थिती उद्योगांच्या चालनाला पोषक नव्हती. दुसऱ्या बाजूने ब्रिटिशांना मिळत असलेला हा आघाडीचा फायदा ते स्वतःसाठी राखून ठेवण्याची पराकाष्ठा करीत होते. त्यासाठी त्यांनी यंत्रे, कसबी कामगार व उत्पादन-तंत्रे यांच्या निर्यातीवर प्रतिबंध घातले होते. पण त्यांचा एकाधिकार फार काळ टिकला नाही. यूरोपातील धंदेवाले ब्रिटिश तांत्रिकांना आमिषे दाखवून आपल्याकडे आणण्याच्या खटपटीत होतेच व शेवटी दोघा ब्रिटिशांनी बेल्जियममधील लीज शहरी १८०७ च्या सुमारास यंत्रशाला स्थापण्यास मदत केली व अशा तऱ्हेने ब्रिटिश यांत्रिक गुह्यांची निर्यात होऊन बेल्जियममध्ये यंत्रयुगाची मुहूर्तमेढ सबंध यूरोपात प्रथम रोवली गेली. जर्मनीसारख्या कोळसा व लोखंड यांत समृद्ध असलेल्या देशातही यंत्रयुगास सुरुवात होण्यास १८७० साल उजाडावे लागले. त्या वर्षी राजपुत्र बिस्मार्कच्या नेतृत्वाखाली राष्ट्रीय एकीकरण झाले. त्यानंतर तेथे यंत्रयुगास सुरुवात होताच यंत्रांचा व उद्योगांचा विकास झपाट्याने झाला व ते शतक संपताना तेथील पोलादाचे उत्पादन ब्रिटनच्या पुढे गेले होते. या तीन देशांशिवाय इतर देश मात्र अविकसितच राहिले. दुसऱ्या महायुद्धानंतर रशियात मात्र आश्चर्यकारक प्रगती होऊन आज ते राष्ट्र अमेरिकेच्या बरोबरीचे झाले आहे.

आशिया : पहिल्या महायुद्धानंतर विज्ञान व तंत्रविद्येत पाश्चिमात्य देशांबरोबरीची प्रगती करणारा जपान हा एकमेव आशियाई देश होता. ही प्रगती यंत्रांच्या प्रगतीशिवाय शक्य झालेली नाही. पण तेथे सुरुवातीच्या काळात तरी मूलभूत संशोधन व विकास अशी झाली नाहीत. त्या राष्ट्राचा भर जलद औद्योगिकीकरणावर होता व त्यासाठी त्याने शक्य तितकी पश्चिमी राष्ट्रांच्या यंत्रांची नक्कल केली. दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात साम्यवादी बनलेले चीन हे राष्ट्रही आशिया खंडात यंत्रांच्या बाबतीत प्रथम श्रेणीचे राष्ट्र बनले आहे.

भारतातील अभियांत्रिकीय उद्योगाची स्थापना व विकास : अभियांत्रिकीय उद्योगाचा पाया म्हणजे कोळसा, लोखंड व पोलाद. पैकी भारतात कोळसा हा १८५५ पासून खाणीतून काढला जाऊ लागला होता. १९१० च्या सुमारास बिहारमधील जमशेटपूर येथे टाटांचा लोखंड व पोलाद कारखानाही सुरू झाला होता. टाटांच्या कारखान्यानंतर आसनसोल येथे इंडियन आयर्न अँड स्टील कंपनीचा १९१८ साली व त्या वेळच्या म्हैसूर संस्थानातील भद्रावती येथे १९२१ साली, असे दोन नवीन कारखानेही निघाले. भद्रावतीच्या कारखान्यात फक्त कच्चे लोखंडच सुरुवातीला तयार होत होते पण १९३४ पासून पोलादही तेथे होऊ लागले व कंपनीचे नाव 'म्हैसूर आयर्न अँड स्टील वर्क्स' असे करण्यात आले. हे कारखाने सुरू झाल्यावरही भारतात यंत्रोद्योग सुरू झाला नाही.

सन १९४७ मध्ये राष्ट्राला स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर हे चित्र एकदम पालटले. देशाच्या औद्योगिकीकरणाला चालना मिळावी म्हणून पद्धतशीर व योजनाबद्ध प्रयत्न करण्याचे ठरले. संरक्षणासाठी लागणारी शस्त्रे, दारूगोळा व संबंधित साहित्य; अणुशक्ती, लोखंड व पोलाद आणि त्यांची मोठाली ओतिवे व घडिवे; मोठाली यंत्रे व संयंत्रे, खाणकाम, यांत्रिक हत्यारे बनविणारी यंत्रसामग्री इ. मूलभूत स्वरूपाचे उद्योग मिश्र अर्थव्यवस्थेनुसार आखलेल्या औद्योगिक धोरणाप्रमाणे शासकीय क्षेत्रासाठी राखून ठेवण्यात आले व उरलेले खासगी क्षेत्राला दिले गेले. पद्धतशीर प्रयत्नांनी पंचवार्षिक योजनांचे रूप घेतले. पहिल्या योजनेला १९५१-५२ मध्ये सुरुवात झाली. सर्व उद्योगांचे यंत्र हे मुख्य साधन व 'यंत्र म्हणजे लोखंड व पोलाद' असे समीकरण ठरलेले असल्यामुळे लोखंड व पोलाद कारखान्यांच्या स्थापनेला सर्वांत जास्त महत्त्व आले व पहिल्या योजनेतच त्यांच्या स्थापनेला सुरुवात झाली. आज देशात सरकारी क्षेत्रात प्रत्येकी १० लक्ष टन क्षमतेचे तीन कारखाने भिलाई, रूरकेला व दुर्गापूर येथे चालू आहेत. चौथा दुर्गापूर येथेच असून त्यात कार्बन, उच्चवेगी, मिश्र हत्यारांचे, मुद्रांचे व निर्गंज इ. प्रकारचे पोलाद तयार होते. पाचवा बोकारो येथे उभारला जात आहे. परंतु या कारखान्यांतून अपेक्षेप्रमाणे उत्पादन होत नसल्यामुळे पोलाद आयात करावे लागते व विदेशी चलन पुरेसे हातात नसल्यामुळे पुरेशी आयात करता येत नाही. या सर्व गोष्टींचा अभियांत्रिकीय उत्पादनावर अनिष्ट परिणाम होत राहिला आहे. कोळसा व लोह पूर्व भारतात असल्यामुळे पोलाद कारखाने बिहार व प. बंगाल याच राज्यात स्थापले गेले. पण आता दक्षिण भारतातही विशाखापट्टम, सेलम व हॉस्पेट येथे एकएक कारखाना सुरू करण्याचे ठरले आहे.

योजना काळात वस्त्र, साखर, सिमेंट, मूलभूत रासायनिक द्रव्ये, सायकली, यांत्रिक हत्यारे इ. बनवण्याची यंत्रसामग्री तयार होऊ लागली. तसेच लहान व मध्यम आकाराची डीझेल एंजिने, रूळमार्गी वाफ एंजिने, विद्युत् एंजिने (चित्तरंजन कारखान्यात) व डीझेल एंजिने (वाराणसी कारखान्यात) तयार होत आहेत. रूळमार्गी गाड्यांची एंजिने, उतारू वा मालाचे डबे इ. रेल्वेसाहित्याच्या बाबतीत देश आता स्वयंपूर्ण बनला आहे; इतकेच नव्हे, तर या डब्यांची निर्यातही होत आहे. देशात आगबोटी बऱ्याच वर्षांपासून विशाखापट्टम येथे तयार होत आहेत. पण

त्या देशाची गरज भागविण्याइतपत नाहीत. मुंबईतील माझगाव गोदीतही आता युद्धनौकांसहित आगबोटी बांधण्याचे काम सुरू झाले आहे. सायकली, स्कूटर, मोटारगाड्या याही आता संपूर्णपणे देशात तयार होऊ लागल्या आहेत. या कालात विद्युत् चलित्रे, शक्तिचलित पंप, हवा- व वायू-संपीडक (दाबून संकोचन करण्याचे साधन), दूरध्वनी सामग्री व दूर-संदेशवहन सामग्री यांतही देश स्वयंपूर्ण बनत आहे. रेडिओग्रहण्या गेल्या काही वर्षांपासून बनत आहेत व दूरचित्रवाणी ग्रहण्याही काही प्रमाणावर तयार होऊ लागल्या आहेत. संरक्षण-दलांच्या तिन्ही शाखांना लागणारी शस्त्रास्त्रे, दारूगोळा इ. विमानांसकट बहुतेक सर्व प्रकारची सामग्री देशातच बनू लागली आहे.

योजनांच्या सु. वीस (१९५०–७०) वर्षांत झालेली प्रगती ही काही देशात झालेले संशोधन वा विकास यांचेच फळ नव्हे. उद्योगांच्या आरंभीच्या काळात, नव्हे त्यांच्या स्थापनेपासून, त्या त्या बाबतीत प्रगती केलेल्या राष्ट्रांकडून, मुख्यतः रशिया, इंग्लंड, प. जर्मनी, अमेरिका व जपान या राष्ट्रांकडून, आर्थिक मदत व तांत्रिक सहकार्य मोठ्या प्रमाणात घेण्यात आले. अशा सहकार्यामुळे भारतीयांना तांत्रिक ज्ञान मिळविणे सोपे गेले व ते कमी वेळातही शक्य झाले. आजच्या घटकेला भारताची प्रगती इतकी झालेली आहे की रूळमार्ग, वस्त्रोद्योग, साखरकारखाने इ. क्षेत्रांत आशिया व आफ्रिका खंडांतील विकसनशील देशांना तांत्रिक सल्ला देऊन प्रकल्पांची आखणी व उभारणी करून देऊ शकण्यापर्यंत भारताने मजल मारली आहे.

योजना सुरू झाल्यापासून वीस वर्षांत अभियांत्रिकीय उत्पादनात झालेली वाढ कोष्टक क्र. १ व २ वरून दिसून येईल. पहिल्या कोष्टकात कोळसा व लोह यांच्या उत्पादनाचे आकडे दिले आहेत. या गोष्टींचा अभियांत्रिकीय उत्पादनात समावेश करीत नाहीत. पण यंत्रोत्पादन या गोष्टींवर अवलंबून असल्यामुळे हे आकडे येथे देणे इष्ट आहे.

कोष्टक क्र. १ : दगडी कोळसा, लोह व पोलाद उत्पादन

वस्तू	१९५०-५१	१९६०-६१	१९६८-६९
दगडी कोळसा (लक्ष टन)	३१·२८	५१·३६	७१·४५
लोह धातुक (लक्ष टन)	०·३०	१·१०	२·१२
कच्चे बीड (लक्ष टन)	१६·९	४३·१	७७·३
पोलादाचे ठोकळे (लक्ष टन)	१४·७	३४·८	५५·०
तयार पोलाद (लक्ष टन)	१०·४	२३·९	४७·०
पोलादाची ओतीव (हजार टन)	—	३४·०	४९·०

फाळणीनंतरचा शेष भारतही मोठा आहे. त्यातील सर्व राज्ये सारखीच विकसित झालेली नाहीत. ही परिस्थिती जाणून नवीन उद्योग सोयीच्या व म्हणून थोड्याच ठिकाणी केंद्रित न करता ते सर्व देशभर विखुरले जावे, असे सरकारी धोरण ठरले. त्यानुसार सरकारी उद्योग देशाच्या निरनिराळ्या भागांत स्थापण्यास सुरुवात झाली. काही उद्योग प्रत्यक्ष सरकारी देखरेखीखाली (संबंधित मंत्रालयांमार्फत) चालतात तर काहींच्या बाबतीत व्यवस्थापनाच्या सोयीसाठी प्रत्येक उद्योगाकरिता वा कारखान्यासाठी एकएक सरकारी मालकीची पण स्वायत्त कंपनी स्थापली गेली आहे. सर्व क्षेत्रांत मिळून ५७ औद्योगिक संस्था असून त्यांतील यांत्रिक अभियांत्रिकीशी संबंधित अशा सु. ३० आहेत. त्यांतील मोठ्या व महत्त्वाच्या संस्थांची त्रोटक माहिती खाली दिली आहे. तसेच खासगी क्षेत्राचीही माहिती पुढे दिलेली आहे.

सरकारी क्षेत्र : संरक्षण मंत्रालयाच्या आधिपत्याखाली रणगाडे व मोठी वाहने बनविण्यासाठी मद्रासजवळील आवडी येथे एक कारखाना १९६४ च्या सुमारास काढला गेला. तेथेच वैजयंता रणगाडा बनतो. मुंबईच्या माझगाव गोदीमध्ये जहाजांची बांधणी आणि दुरुस्ती व तसेच संबंधित इतर कामेही होतात. फ्रिगेट, उतारू बोटी, उतारू मालबोटी, चिखलबोटी, कर्षक नावा (तराफे वा इतर लहान नावा ओढण्यासाठी वा ढकलण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या नावा) वगैरे प्रकारच्या—१४५ मी. लांब, २४ मी. रुंद व १५,००० टन वजन या कमाल मर्यादा असलेल्या—नौकांच्या बांधणीची सोय आहे. गोदीत होणाऱ्या सामान्य प्रकारच्या कामाची उदाहरणे म्हणून प. जर्मनीच्या डेमाग कं.च्या सहकार्याने तेथे नुकत्याच बनविलेल्या ८० टनी स्थिर यारी व १५ टनी समपातळीतील लफिंग यारी ही सांगता येईल. हिंदुस्थान शिपयार्ड लि. चे काम आतापर्यंत विशाखापट्टम येथील गोदीत चालू आहे. सरकारने ही गोदी सिंदिया स्टीम नॅव्हिगेशन कं.कडून १९५२ मध्ये विकत घेतली. या गोदीत कंपनी कालात, बांधलेल्या पहिल्या जहाजाचे जलावतरण मार्च १९४८ मध्ये झाले. गोदीत जहाजबांधणीचे चार गाळे असून प्रत्येकात १५,००० टन वजनापर्यंतच्या बोटी बांधता येतात. लहान नौकांच्या बांधणीसाठी एक पाचवा गाळाही आहे. तेथे एक सुकी गोदी बांधली जात असून तीत ५७,००० टनांपर्यंतच्या बोटी मावू शकतील. चौथ्या योजनेच्या (१९६९–७३) अखेरपर्यंत येथे बांधणीच्या अधिक सोयी करून गोदीची क्षमता सध्याच्या वार्षिक २–३ बोटींवरून ६ बोटींवर नेण्याचे काम पुरे होईल अशी अपेक्षा आहे. पश्चिम किनाऱ्यावर कोचीन येथे आणखी एक जहाजबांधणी कारखाना उघडण्याचे ठरले आहे. त्यासाठी जपानच्या मिट्सुबिशी हेवी इंडस्ट्रीज या कंपनीचे सहकार्य घेण्यात येत आहे. या कारखान्यात ६६,००० टन वजनापर्यंतच्या बोटींची बांधणी व ८५,००० टनांपर्यंतच्या बोटींची दुरुस्ती होऊ शकेल. याच मंत्रालयातर्फे मुंबईजवळील अंबरनाथ येथे यांत्रिक हत्यारांचे सुरुवातीचे नमुने बनविले जातात.

दळणवळण खात्यातर्फे इंडियन टेलिफोन इंडस्ट्रीज लि. ही कंपनी चालविली जाते. तिचा कारखाना बंगलोर येथे असून त्यात दूरसंदेश-वहनासंबंधित सर्व प्रकारचे साहित्य, सर्व तऱ्हेचे दूरध्वनि-प्रेषण- व परीक्षण-साहित्य, रस्त्यावरचे स्वयंचलित संकेत-दीप इ. गोष्टी तयार होतात. कंपनीचे मुंबई, कलकत्ता व जबलपूर येथेही कारखाने असून त्यांत निरनिराळे स्विच फलक, हस्तचलित दूरध्वनि-केंद्रातील सामग्री वगैरे बनतात. बंगलोरच्या कारखान्यात १९६९ सालात २,३४,००० दूरध्वनी तयार झाले. त्याच कालातील प्रगत व अप्रगत देशांना झालेली निर्यात रु. ७६·६६ लक्षांची होती. हिंदुस्थान टेलिप्रिंटर्स लि. मद्रास ही कं. १९६० त स्थापन झाली. ती इंग्रजी व हिंदी दूरमुद्रणाची यंत्रे व सामग्री बनविते. अरबी लिपीची यंत्रे बनविण्यासही आता सुरुवात झाली आहे.

रेल्वे मंत्रालयातर्फे, चित्तरंजन (प. बंगाल) लोको कारखाना, डीझेल लोको कारखाना, वाराणसी (उ. प्रदेश) व उतारू डबे बनविण्याचा इंटिग्रल कोच फॅक्टरी, पेरांबूर (तमिळनाडू) हे कारखाने चालविले जातात. चित्तरंजनला रूळमार्गी वाफ एंजिने तयार करण्यास १९६० साली सुरुवात झाली. पण आता तेथे विजेची एंजिने व हलवाहलवीची डीझेल एंजिने तयार होतात. सुरुवातीपासून मार्च १९७० अखेरपर्यंत कारखान्यांतून २,२९९ वाफेची एंजिने बाहेर पडली. १९६१ पासून विजेची एंजिने तयार होऊ लागली व मार्च १९७० पर्यंत २२७ प्रत्यावर्ती प्रवाहाची आणि २१ एकदिश प्रवाहाची एंजिने पुरविली गेली. ही सर्व रुंद मापीची आहेत. वाराणसीच्या कारखान्यात डीझेल विद्युत् एंजिने तयार होतात व सुरुवातीपासून (१९६४) मार्च ७० पर्यंत निरनिराळ्या प्रकारची ३३४

एंजिने तयार झाली. मद्रासच्या उपनगरातील पेरांबूर येथील उतारू-डब्याच्या कारखान्यात दर वर्षी ६५० डबे तयार होतात. भारतातील रूळमार्ग-संस्था आता सर्वस्वी स्वयंपूर्ण झाली आहे, एवढेच नव्हे, तर २०० वर उतारू-डबे व मालाच्या शेकडो वाघिणी (डबे) निर्यातही करण्यात आली आहेत.

पोलाद व मोठ्या अभियांत्रिकीय वस्तू मंत्रालयातर्फे भारत हेवी प्लेट व व्हेसल्स लि. चा कारखाना विशाखापट्टम येथे चालविला जातो. हा जुलै १९६९ पासून सुरू झाला असून त्यात शोषण, ऊर्ध्वपातन वगैरेंसाठी लागणाऱ्या लहान, मध्यम व मोठे स्तंभ, टाक्या, दाबाची साठवण-भांडी, उष्णता-विनिमयक, नळ वगैरे गोष्टी तयार होतात.

उद्योग विकास मंत्रालयातर्फे हेवी इलेक्ट्रिकल्स, भोपाळ; हिंदुस्थान मशीन टूल्स, बंगलोर व नॅशनल इन्स्ट्रुमेंट्स, जादवपूर, कलकत्ता हे कारखाने चालतात. भोपाळचा कारखाना मोठा व महत्त्वाचा असून त्यात औष्णिक शक्तिसंयंत्रातील (यंत्रसामग्रीच्या व्यूहातील) वाफ-टरबाइने, जनित्रे, संघनक इ. सामग्री व जलविद्युत् शक्तिसंयंत्रातील जल-टरबाइने, जनित्रे, तबकडी झडपा, रोहित्रे, लहानमोठ्या स्विचयंत्रणा, विजेच्या रूळमार्गी एंजिनांची सामग्री, एकदिशकारक वगैरे यांत्रिक व विद्युत् साहित्यही तयार होते. हिंदुस्थान मशीन टूल्स कंपनीचे पाच कारखाने असून त्यांतील दोन बंगलोरला, तिसरा हरियाणातील पिंजोर येथे, चौथा केरळमधील कलमसरी व पाचवा हैदराबाद येथे आहे. यांशिवाय बंगलोर येथे एक घड्याळांचा कारखानाही आहे. कंपनीच्या कारखान्यात तयार होणाऱ्या यंत्रांचे प्रकार म्हणजे सामान्य कामाची लेथ, टरेट लेथ, अरीय छिद्रण-यंत्रे, मिलिंग यंत्रे, शाणन-यंत्रे, खास कामाची यंत्रे, पूर्वनियोजित क्रमाने काम करणारी मिलिंग यंत्रे, दंतचक्र-रधित्रे व हॉबर, एक तर्कूची स्वयंचलित यंत्रे, पृष्ठशाणन-यंत्रे, नक्कल करणारे लेथ, ढोल टरेट लेथ, मोठाली साधी लेथ, परिशुद्ध लेथ, बहुहत्यारी लेथ, 'फे' स्वयंचलित यंत्रे, पुष्कळ तर्कूंची गज व चकची स्वयंचलित यंत्रे, आडवी प्रच्छिद्रण-यंत्रे टरेट, पद्धतीची मिलिंग यंत्रे इ. होत.

बंगलोरच्या घड्याळांच्या कारखान्यात १९६९-७० साली ३,३०,००० घड्याळे तयार झाली. त्यात पुरुषांची ५ प्रकारची व स्त्रियांची २ प्रकारची असून एक विद्यार्थ्यांसाठी आहे. कंपनीच्या विस्तार-योजनेत बंगलोर येथे आणखी एक घड्याळ-कारखाना आहे. त्यात चालू जातीच्या ३,६०,००० घड्याळांची व स्वयंचलित २,००,००० मनगटी घड्याळांची वार्षिक क्षमता राहणार आहे. तसेच काश्मीरमध्येही एक घड्याळ-कारखाना उभारण्याचे घाटत आहे. यांत्रिक हत्यारांच्या कारखान्यांचाही विस्तार करून शेतीचे ट्रॅक्टर, छपाई यंत्रे इत्यादींच्या उत्पादनाचा कार्यक्रम आखला जात आहे. या कारखान्यात १९६९-७० साली एकूण २,३३४ यंत्रे तयार झाली व त्यांची किंमत १२.७६ कोटी रुपये होती. याच कालात कंपनीने १.१० कोटी रुपयांची यंत्रे निर्यात केली. तसेच रु. २१,४५० ची घड्याळेही निर्यात केली. लक्झेंबर्ग, लॉस अँजेलस, टोरँटो व मेलबोर्न येथे कंपनीची विक्री-सेवा-केंद्रे आहेत. जादवपूर येथील नॅशनल इन्स्ट्रुमेंट्स कंपनीच्या कारखान्यात सर्वेक्षण, आरेखन, प्रकाशकी व वैद्यक या शाखांत लागणारी उपकरणे बनविली व दुरुस्त केली जातात.

स्वायत्त कंपन्यांची माहिती पुढीलप्रमाणे आहे :

भारत अर्थ मूव्हर्स लि. बंगलोर मध्ये मोठाले, चाकांची माती वाहण्याचे ट्रॅक्टर व पोलादी पट्ट्यांचे ट्रॅक्टर आणि रुंद मापी रूळमार्गी एकसंध उतारू-डबे बनविले जातात. भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लि. बंगलोर ही एक महत्त्वाची सरकारी संस्था आहे. तीत इलेक्ट्रॉनीय साहित्य व घटक बनविले जातात. साहित्याची काही उदाहरणे पुढीलप्रमाणे आहेत : रेडिओ-प्रेषक, संदेश-ग्रहण्या, अत्याधुनिक प्रेष-ग्रहण-तंत्राचा उपयोग करणाऱ्या संयुक्त-प्रग्रहण्या, मापन- व परीक्षण-उपकरणे, वैद्यकीय ध्वनिमापके, ट्रॅंझिस्टरयुक्त कंप्रता (कंपनसंख्या)-गणक, विद्युत हृद्लेखक, हरात्मक जनित्रे, रेडिओ-कंप्रता-प्रदान-मापके. तेथे बनविल्या जाणाऱ्या घटकांची उदाहरणे : रेडिओ-ग्रहण्यांच्या नलिका, सिलिकॉन व जर्मेनियमचे ट्रॅंझिस्टर व द्विप्रस्थे (डायोड), दाबविद्युत् स्फटिक [→दाबविद्युत्], अभ्रकाची व मृत्तिकेची धारित्रे (विद्युत् भाराचा संचय करणारी साधने), प्रेषकांच्या व क्ष-किरण-नलिका, संकलित मंडलाच्या सिलिकॉन-विटा, सूक्ष्म तरंग-नलिका व दूरचित्रवाणी-नलिका.

हेवी एंजिनिअरिंग कॉर्पोरेशनचे रांची येथे तीन कारखाने असून एकाची मोठाली यंत्रे (वार्षिक ८०,००० टन वजनाची) व संरचना-पोलादाच्या वस्तू (२५,००० टन) बनविण्याची क्षमता आहे. हा रशियाच्या सहकार्याने उभारला आहे. दुसऱ्यात ओतकाम व घडवण होतात. तो पुरा झाल्यावर तेथे बीड, पोलाद व लोहेतर धातूंची मिळून १,४०,००० टन वजनाची ओतिवे व घडिवे दर वर्षी होऊ शकतील. तिसरा कारखाना मोठाली यांत्रिक हत्यारे बनविण्याचा असून त्याची क्षमता १०,००० टन वजनाच्या यंत्रांची आहे.

हिंदुस्थान एरोनॉटिक्स लि. बंगलोर ही कंपनी वालचंद समूहाची हिंदुस्थान एअरक्राफ्ट लि. व एरोनॉटिक्स इंडिया लि. यांच्या एकत्रीकरणाने बनली व तिचे काम १–१०–१९६४ पासून सुरू झाले. या कंपनीच्या कारखान्यात एंजिने व आनुषंगिक सामग्रीसह निरनिराळ्या प्रकारची विमाने तयार केली जातात. हिच्या चार शाखा असून त्या अनुक्रमे बंगलोर-शाखा, मिग-शाखा (हीत पुन्हा नाशिक, कोरापुट व हैद्राबाद येथील कारखाने मोडतात), कानपूर-शाखा व नव्याने स्थापन झालेली कानपूर-शाखा अशा आहेत. कानपूरच्या नव्या शाखेत विमानांना लागणारे साहाय्यक भाग बनविण्यात येणार आहेत. ही कंपनी सांप्रत पुढील प्रकारची विमाने बनवीत आहे : (१) मरुत जेट लढाऊ (एचएफ–२४); याचे अभिकल्पन व विकास ही याच कारखान्यात झाली आहेत. (२) अधिस्वनी मार्गरोधक मिग–२१; (३) नॅट लढाऊ जेट; (४) येथेच अभिकल्पन होऊन विकास पावलेले किरण-प्रशिक्षण-जेट; (५) ॲल्यूट हेलिकॉप्टर व (६) वाहतूक विमान एचएस–७४८. मिग–२१ मध्ये काही बदल करून रशियाच्या अनुमतीने त्याचे उत्पादन करण्याचा विचारही आहे. पुढील गोष्टींचा विकास करण्याचे कामही चालू आहे. मरुतमध्ये जास्त सोयीसाठी बदल करणे, शेतीकामात लागणारे एंजिनासहित विमान आणि एचजेई–२५०० टर्बो-जेट एंजिन.

हिंदुस्थान केबल्स लि. कं. रूपनारायणपूर (जि. बरद्वान, प. बंगाल) येथे असून ती कोरड्या गाभ्याच्या वितरण-केबली, समाक्ष-केबली (एका केंद्रीय संवाहकाभोवती दुसरा नलिकाकार संवाहक असलेल्या केबली) आणि प्लॅस्टिक आवरणाच्या केबली व तारा तयार करते. १९६९-७० या सालात पहिल्या प्रकारच्या ५.५३ लक्ष किमी., दुसऱ्या प्रकारच्या लहान-मोठ्या आकारमानाच्या २,१०१ किमी. व तिसऱ्या प्रकारच्या ४२,६९५ घन किमी. लांबीच्या केबली तयार झाल्या.

मायनिंग अँड अलाइड मशिनरी कॉर्पोरेशन लि. ही कंपनी दुर्गापूर येथे असून तिच्या कारखान्यात कोळसा खणायची (कापायची) व भरायची यंत्रे, खाणीतील लाडिसे ओढणारी विजेची (घटमाला व वर-तारेची) एंजिने, गुंडाळणारी व ओढणारी यंत्रे, ८०० ते १,००० मिमी. रुंदीचे पट्टा-वाहक व संवातक (हवा खेळती ठेवण्याची साधने) वगैरे प्रकारची यंत्रसामग्री तयार होते.

इन्स्ट्रुमेंटेशन लि., कोटा (राजस्थान) ही कंपनी आपल्या कारखान्यात औद्योगिक विधिनियंत्रणात लागणारी उपकरणे बनविते. उत्पादनात पुढील गोष्टींचा समावेश आहे : चिरचुंबकी विद्युतीय, इलेक्ट्रॉनीय व लोहगतिकीय मापन तंत्रातील तपमान, दाब, प्रवाह, पातळी इ. चल-राशींचे संवेदक, ऊर्जापरिवर्तक दर्शविणारी, नियमन करणारी व नोंदणारी उपकरणे. तेथे पोलाद कारखाने, औष्णिक शक्तिकेंद्रे यांत लागणाऱ्या उपकरण-योजनांतील उपकरणे बनविण्यात या कंपनीचा हातखंडा आहे. खते व रसायने यांच्याशी

संबंधित उद्योगात लागणाऱ्या खास उपकरणांचेही उत्पादन लवकरच हाती घेण्यात येणार आहे.

एंजिनिअर्स इंडिया लि., नवी दिल्ली. सर्व तऱ्हेच्या उद्योगांना लागणारा तांत्रिक व आर्थिक बाबींसंबंधी सल्ला देणे, विधि-अभिकल्पन, कच्चा माल व यंत्रसामग्री-खरेदी, कर्मचाऱ्यांची निवड वगैरे कामे ही कंपनी सरकारी व खाजगी उद्योगांसाठी करण्याचे अंगावर घेते. खनिज तेल व तज्जनित रसायने, इतर रसायने, खते व आनुषंगिक उद्योग, बंदरे व गोद्या इ. बाबतींत सल्ला देण्यात ही कंपनी तज्ञ समजली जाते. सल्ला देऊन योजना आखण्याचे काम ही उद्योगाची पहिली पायरी असते व ती जर घट्ट व चांगली रोवली गेली तर पुढील काम सोपे होते. हे काम अभियंतेच करतात व या कामाला सखोल ज्ञान व संबंधित शाखेवर चांगले प्रभुत्व असावे लागते. या दृष्टीने या कंपनीच्या कार्याला अभियांत्रिकीय उद्योगात फार महत्त्वाचे स्थान आहे.

एंजिनियरिंग प्रोजेक्ट्स (इंडिया) लि., नवी दिल्ली, ही भारत सरकारच्या महत्त्वाच्या व निरनिराळ्या क्षेत्रांतील आठ कंपन्यांची मिळून झालेली एक कंपनी आहे. आपल्या घटक कंपन्यांची मदत घेऊन ही कंपनी कोणतीही योजना प्रत्यक्ष कार्यवाहीत आणून देण्यापर्यंतच्या सर्व अटी मान्य करून योजनेची जबाबदारी पत्करते. मोठा प्रकल्प वा मोठाली संयंत्रे यांच्या बाबतीत सुरुवातीचा शक्याशक्यतेचा अहवाल व अभिकल्पन, यंत्रोत्पादन, कारखान्याची उभारणी व सबंध योजना चालू करून देणे अशा जबाबदाऱ्या ही कंपनी स्वीकारते.

सरकारी क्षेत्रात एकंदर १३१ (मार्च १९७०) औद्योगिक व व्यापारी कंपन्या असून त्यांतील सुमारे २४–२५ यांत्रिक अभियांत्रिकीशी निगडित आहेत. त्यात मार्च १९६९ पर्यंत ३,५३३ कोटी रुपयांचे भांडवल गुंतलेले होते, पण त्यांतील केवळ सहा मोठ्या उद्योगांत १,७१९ कोटी म्हणजे जवळजवळ निम्मे गुंतले होते. ते सहा उद्योग असे : (१) हिंदुस्थान स्टील लि., (२) हेवी एंजिनिअरिंग कॉर्पोरेशन लि., (३) भारत हेवी इलेक्ट्रिकल्स लि., (४) हेवी इलेक्ट्रिकल्स लि., (५) मायनिंग अँड अलाइड हेवी मशिनरी कॉर्पोरेशन लि. व (६) हिंदुस्थान एरोनॉटिक्स लि.

खाजगी क्षेत्र : मिश्र अर्थव्यवस्थेतील सरकारी क्षेत्राबाहेर जे खाजगी क्षेत्र शिल्लक राहिले त्यात डीझेल एंजिने, यांत्रिक हत्यारे, मोटारगाड्या, स्कूटर, सायकली, वस्त्रोद्योगाची यंत्रसामग्री, शिवणयंत्रे, विजेची चलित्रे, पंप, विजेचे पंखे, विजेचे दिवे, विजेच्या केबली व तारा, रोहित्रे, रेडिओ व दूरचित्रवाणी-ग्रहण्या, शेतीचे ट्रॅक्टर, गोलक व रूळ-धारवे इ. बनविली जात आहेत. तसेच या गोष्टींसाठी लागणारी लोह, पोलाद व लोहेतर धातूंची ओतिवे व घडिवे खाजगी कारखान्यांतच बनवली जातात.

लहान डीझेल एंजिने महाराष्ट्रात पुणे व कोल्हापूर येथे, गुजरातेत अहमदाबाद, दिल्ली व उपनगरे आणि पंजाब–हरियाणा या राज्यांत मुख्यतः होतात. पुणे येथील किर्लोस्कर ऑइल एंजिन्स व सातारा येथील कूपर एंजिन्स या कारखान्यांत लहान व किर्लोस्कर कमिन्स कारखान्यात २०० व अधिक अश्वशक्तीची मध्यम एंजिने तयार होतात. पंप, पिठाच्या व तेलाच्या गिरण्या, छोटी जनित्रे वगैरे चालविण्यासाठी या एंजिनांचा उपयोग होतो. देशात विजेचे उत्पादन वाढून जसजशी वीज शेतीसाठी वगैरे जास्त उपलब्ध होईल तसतशी एंजिनांऐवजी विद्युत् चलित्रे वापरात येऊन एंजिने मागे पडत जातील, हे उघड आहे. वाहनांची एंजिने मात्र वाहने तयार करणाऱ्या कंपन्या स्वतःच बनवितात, त्यामुळे त्यांच्या बाबतीत हा प्रश्न येणार नाही.

मोटारगाड्यांचे चार व मालमोटारींचे सहा असे मुख्य कारखाने असून ते मुंबई, पुणे, मद्रास व कलकत्ता येथे आहेत. हिंदुस्थान मोटर्स, प्रिमियर ऑटोमोबाइल्स, स्टँडर्ड मोटार प्रॉडक्ट्स व महिंद्र आणि महिंद्र (फक्त जीप) या कंपन्या मुख्यतः प्रवासी गाड्या बनवितात. मालमोटारी बनविणाऱ्या कंपन्यांत टेल्को (जमशेटपूर व पुणे) ही मोठी आहे. गाड्या, जीप व मालमोटारी यांचे उत्पादन मागणीपेक्षा कमी आहे. पण परदेशातून गाड्या आयात करता येत नाहीत. मोटार सायकली, स्कूटर व मोपेड बनविण्याचे दहाबारा कारखाने आहेत. सायकली दिल्ली, महाराष्ट्र, तमिळनाडु, कलकत्ता व पंजाब राज्य येथे होतात. सायकलींच्या बाबतींत देश स्वयंपूर्ण आहे, इतकेच नव्हे, तर परदेशातही त्यांची निर्यात होते. १९६९-७० मध्ये रु. ४·७ कोटींची निर्यात झाली.

खाजगी क्षेत्रातील आणखी एक महत्त्वाचा उद्योग म्हणजे यांत्रिक हत्यारांचा. ही सरकारी क्षेत्रात होत असली तरी खाजगी क्षेत्रातही त्यांच्या उत्पादनाला परवानगी आहे. यांत्रिक हत्यारांच्या उत्पादनास साधारण १९४० पासून देशात सुरुवात झाली. अर्थात ही अगदी अल्प प्रमाणावर होती. इन्व्हेस्टा मशीन टूल्स, मुंबई व म्हैसूर किर्लोस्कर, हरिहर–म्हैसूर हे आद्य कारखाने होते. योजनांचा काळ सुरू झाल्यानंतर मात्र या उद्योगास गती मिळून त्यांची वेगाने वाढ झाली. या हत्यारांचे १९६९-७० मध्ये रु. २७ कोटी किंमतीचे उत्पादन झाले.

सामान्य माहिती : ज्या घराण्यांनी यांत्रिक अभियांत्रिकीशी संबंधित मोठाले उद्योग स्थापन करून ते भरभराटीला आणले व देशाच्या औद्योगिक प्रगतीला हातभार लावून नावही कमावले आहे अशांपैकी काहींची माहिती पुढे दिली आहे.

(१) टाटा—या घराण्याने लोखंड- व पोलाद-धंद्यात जसे नाव मिळविले आहे तसे इतर यंत्रोद्योगांतही त्याने मोठे पाऊल टाकलेले आहे. टाटांच्या डीझेल एंजिन बसवलेल्या मालमोटारी प्रसिद्धच आहेत. तसेच त्यांचे तारा, खिळे, रूळमार्गी एंजिने, यांत्रिक हत्यारे यांचे कारखाने आहेत.

(२) बिर्ला—या घराण्याने मोटारगाड्या, मालमोटारी, वस्त्रोद्योगाची यंत्रसामग्री व सायकली बनविण्याचे कारखाने काढले आहेत. यांचे हिंदुस्थान मोटर्स व टेक्समॅको हे मोठे उद्योग आहेत.

(३) किर्लोस्कर—या घराण्याने डीझेल एंजिने, संपीडक, यांत्रिक हत्यारे, शेतीची अवजारे, पंप, विद्युत् चलित्रे वगैरेंचे कारखाने काढले आहेत. यांच्या किर्लोस्कर ब्रदर्स, किर्लोस्कर ऑइल एंजिन्स, किर्लोस्कर न्युमॅटिक्स, किर्लोस्कर कमिन्स, म्हैसूर किर्लोस्कर इ. उद्योगसंस्था आहेत.

(४) वालचंद हिराचंद—यांनी आगबोटी, विमाने व मोटारी बनविण्याचे कारखाने काढले. सरकारी धोरणानुसार काही वर्षांपूर्वी त्यांचे आगबोटी व विमानांचे कारखाने सरकारने आपल्या ताब्यात घेतले आहेत. साखर- व सिमेंट-कारखान्यांची यंत्रसामग्री वालचंदनगर येथील वालचंदनगर इंडस्ट्रीजच्या कारखान्यात तयार होते. प्रिमियर ऑटोमोबाइल्स, ॲक्सी मॅर्फ, ॲक्सी फाउंड्री, वालचंदनगर इंडस्ट्रीज हे मुख्य उद्योग होत.

(५) गोदरेज—यांनी दुसऱ्या महायुद्धाच्या अगोदरच तिजोऱ्या आणि कुलपे बनविण्यास सुरुवात केली होती. त्यांच्या जोडीला पोलादी पत्र्याचे निरनिराळ्या प्रकारचे फर्निचर व कपाटेही ते करू लागले. आता त्यांच्या उद्योगात टंकलेखन-यंत्रे व प्रशीतक यांचीही भर पडली आहे. त्यांची विविध प्रकारची कुलपे फार प्रसिद्ध आहेत.

(६) महिंद्र—हे घराणे दुसऱ्या महायुद्धानंतर प्रसिद्धीस आले. त्यांची महिंद्र आणि महिंद्र ही कंपनी सबंध देशात प्रसिद्ध असून ती सर्व तऱ्हेची जीप वाहने बनवते. तसेच त्यांनी कर्षित्रेही बनवायला सुरुवात केली आहे.

(७) बजाज—यांनी उभारलेले मुकुंद आयर्न अँड स्टील, बजाज इलेक्ट्रिकल्स व बजाज ऑटो हे मोठे उद्योगधंदे आहेत.

(८) इतर काही घराणी अलीकडे पुढे आली आहेत, त्यांपैकी काहींची नावे : अमीन, बडोदे—ज्योती उद्योगसमूह; अडवाणी, मुंबई—ब्ल्यूस्टार कंपनी; लाला श्रीराम, दिल्ली; सिंघाणिया, कानपूर—जे. के. उद्योगसमूह; रूइया, मुंबई आणि मुखर्जी, कलकत्ता—मार्टिन, बर्न आणि कंपनी.

ज्या परदेशी कंपन्यांनी भारतीयांशी भागिदारी केली आहे व भारतीय अधिकारी व कामगार यांच्या साहाय्याने भारतात कारखाने चालविले आहेत अशांपैकी काही ठळक कंपन्यांची नावे :

कोष्टक क्र. २ : भारतातील काही यंत्र-उद्योगांच्या उत्पादनाची आकडेवारी

क्र.	उद्योगाचे नाव	उत्पादन १९५०-५१	१९६०-६१	१९६९-७०
१.	डीझेल एंजिने (स्थिर) (संख्या)	५,५००	४४,७००	१,३५,२००
२.	यांत्रिक हत्यारे (मशीन टूल्स) (कोटी रुपये)	०·३४	७·००	२९·८६
३.	मोटार गाड्या—			
	(१) प्रवासी इ. (संख्या)	८,६००	२८,४००	४०,८००
	(२) वाहतूक इ. (संख्या)	७,९००	२६,६००	३५,८००
४.	मोटार सायकली व स्कूटर (संख्या)	—	१९,४००	९१,०००
५.	सायकली (संख्या)	९९,०००	१०,७१,०००	१९,५९,०००
६.	पंप (शक्तीवर चालणारे) (संख्या)	३५,०००	१,०९,०००	३,६६,०००
७.	शिवणयंत्रे (संख्या)	३३,०००	३,०३,०००	३,६०,०००
८.	कर्षित्रे (संख्या)	—	—	१६,०००
९.	कापडनिर्मितीची यंत्रे (कोटी रु.)	—	—	२०·५
१०.	विद्युत् मोटारी (अश्वशक्ती)	९९,०००	७,२८,०००	२१,०४,०००
११.	विद्युत् पंखे (संख्या, लाखात)	२·००	१०·६०	१५·५०
१२.	विद्युत् रोहित्रे (के. व्ही. ए., लाखात)	१·८०	१४·१०	५३·५०
१३.	केबली व तारा (टनात)	६,७००	३३,७००	६२,९००
१४.	रेडिओ-ग्रहण्या (संख्या, हजारात)	५४·००	२८२·००	१,७५८·००
१५.	विद्युत् दिवे (संख्या, लाखात)	१,४०·००	४८५·००	८६६·००

(१) एस्कॉर्ट्स लि., नवी दिल्ली—मूळ प. जर्मनीतील. उत्पादन : डीझेल रूळमार्गी एंजिनांसाठी मधली धक्का-शोषक युग्मके, वाफिणी, अंतर्ज्वलन एंजिनाचे मिश्र ॲल्युमिनियमचे दट्टे व दट्ट्याखिळी, मोटार सायकली व स्कूटर, क्ष-किरण साधने इ.

(२) लार्सन अँ. टुब्रो लि., मुंबई—मूळ स्वीडनमधील. उत्पादने : निरनिराळी विद्युत् साधने. रस्त्याच्या कडेचे पेट्रोल पंप, धान्य-कोठारांशी संबंधित यंत्रसामग्री, खाणकामात लागणाऱ्या छिद्रण-यंत्रांचे छिद्रक, दुग्धशाळेतील यंत्रे, निरनिराळी विद्युत् साधने इ.

(३) फिलिप्स इंडिया लि., कलकत्ता—मूळ हॉलंडमधील. उत्पादन : रेडिओ-ग्रहण्या व घटक, अनुस्फुरक नळ्यांचे (फ्लुओरेसंट ट्यूब) दिवे, यांचे भाग व अनुस्फुरक पूड, इलेक्ट्रॉनीय मापन- व परीक्षण-साहित्य, संरक्षण-दलाला लागणाऱ्या अती उच्च कंप्रता-ग्रहण्या इ.

(४) सँडविक एशिया लि., पुणे—मूळ स्वीडनमधील. उत्पादन : टंगस्टन कार्बाइड टोकांची कर्तक हत्यारे व टोके आणि खाणकामातील छिद्रण-यंत्राचे छिद्रक.

(५) ॲंटिफ्रिक्शन बेअरिंग कॉर्पोरेशन लि., मुंबई—मूळ ऑस्ट्रियातील. उत्पादन : निमुळत्या रुळांचे गोलक धारवे.

(६) ए. व्ही. बी. लि. (असोशिएटेड सिमेंट, व्हिकर्स आणि बॅबकॉक-विलकॉक्स), प. बंगाल—मूळ इंग्लंडमधील. उत्पादन : सिमेंट-कारखान्याची यंत्रसामग्री आणि वाफर.

(७) क्रॉप्टन ग्रीव्हज लि., मुंबई—मूळ इंग्लंडमधील. उत्पादन : विद्युत् चलित्रे, शक्ति-रोहित्रे, विजेचे पंखे व दिवे इ. विद्युत् साधने.

(८) गेस्ट, कीन, विल्यम्स लि., कलकत्ता—मूळ इंग्लंडातील. उत्पादन : लाकडातील स्क्रू, यंत्रातील स्क्रू, बोल्ट व नट, वायसर, रिव्हेट, तार-चुका, अंतःक्षेपणाच्या सुया, टंगस्टन कार्बाइडच्या टोकांची हत्यारे इ.

(९) जनरल इलेक्ट्रिक कं. ऑफ इंडिया (मॅन्यु.) प्रा. लि., कलकत्ता—मूळ इंग्लंडमधील. उत्पादन : अनेक प्रकारची विद्युत् स्विचे, फलक, साधने, बहुकला-ऊर्जामापके, जल व वाफ-मापके इ.

(१०) गुडअर्थ मॅन्युफॅक्चरिंग कॉर्पोरेशन प्रा. लि., फरिदाबाद-दिल्ली—मूळ सहकार्य प. जर्मनी. उत्पादन : डीझेल एंजिने.

१९६९-७० सालात भारतातून अभियांत्रिकीय वस्तूंची १०८·३८ कोटी रुपयांची निर्यात झाली तर यंत्रे, वाहतुकीची यंत्रे व विद्युत् यंत्रे यांची आयात अनुक्रमे २७९·२१, ४,९८६, व ६,३६३ कोटी रु. झाली.

ज्याप्रमाणे भारताच्या औद्योगिकीकरणास पाश्चात्त्य व पौर्वात्य प्रगत देशांतील काही कंपन्यांनी मदत केली त्याचप्रमाणे आता काही प्रमाणात तांत्रिक ज्ञान आत्मसात केलेला भारत आफ्रिका, पश्चिम व आग्नेय आशिया येथील विकसनशील देशांना आपल्या ज्ञानाचा फायदा देऊन त्यांच्या औद्योगिकीकरणास हातभार लावीत आहे. आर्थिक वा अन्य कारणांमुळे या भारतीय तांत्रिक सहकार्याच्या मर्यादा, अगदी अल्प प्रमाणात का होईना पण प्रगत अशा जर्मनी, जपान वगैरे देशांतही विस्तारल्या आहेत. या सहकार्याची काही ठळक उदाहरणे वानगीदाखल खालील तक्त्यात दिली आहेत.

कोष्टक क्र. ३ : परदेशांत भारतीय सहकार्यांची काही उदाहरणे

भारतीय संस्था	सहकार्याचे क्षेत्र	देश
(१) बिर्ला ब्रदर्स	कापड	इथिओपिया
(२) के. टी. डोंगरे आ. कं.	औषधे	केन्या
(३) स्वस्तिक रबर कंपनी	रबर	मॉरिशस
(४) वालचंदनगर इंडस्ट्रीज	साखर	युगांडा
(५) महिंद्र ॲंड महिंद्र	छोटी यंत्रे	इराण
(६) अहमद उमरभॉय	वनस्पती तूप	सौदी अरेबिया
(७) गोदरेज ॲंड बॉइस	पोलादी फर्निचर	मलेशिया
(८) किर्लोस्कर इलेक्ट्रिक	विद्युत् चलित्रे व पंप	,,
(९) जय एंजिनियरिंग	शिवण यंत्रे	सिंगापूर
(१०) किर्लोस्कर ऑइल एंजिन्स	डीझेल एंजिने	फिलिपीन्स

जगातील औद्योगिक व तांत्रिक दृष्ट्या प्रगत अशा काही देशांतील काही प्रमुख व मोठ्या अभियांत्रिकीय उत्पादकांची यादी पुढे दिली आहे :

अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने—(१) ब्राउन अँ. शार्प मॅन्युफॅ. कं., नॉर्थ किंग्जटाउन, ऱ्होड आयलंड; (२) सिनसिनॅटी मिलेक्रॉन इनकॉ., सिनसिनॅटी, ओहायओ; (३) जनरल इलेक्ट्रिक कं., शेनेक्टडी, न्यूयॉर्क; (४) ॲलिस चामर्स मॅन्युफॅ. कं., मिलवॉकी, विस्कॉन्सिन; (५) जनरल मोटर्स कॉर्पोरे., डिट्रॉइट, मिशिगन.

प. जर्मनी—(१) व्हाइनष्टाला हेन्शल, आ. गे. कासेल; (२) सीमेन्स, आ. गे. म्युनिक; (३) मानेसमान लि. ड्युसेलडॉर्फ; (४) एमआएन, आउग्जबुर्ग, न्यूरेंबर्ग; (५) क्रप; (६) डेमाग.

जपान—हिताची लि., चिओडाकू, टोकिओ; (२) मिटसूबिशी हेवी इंडस्ट्रीज लि., चिओडाकू, टोकिओ; (३) मिटसुई शिपबिल्डिंग अँ. एंजिनिअरिंग कं. लि., चुओकू, टोकिओ; (४) निप्पॉन स्टील कॉर्पोरेशन, चिओडाकू, टोकिओ.

ब्रिटन—(१) व्हिकर्स लि.; (२) आर्मस्ट्राँग व्हिटवर्थ; (३) हॉकर गट; (४) डब्ल्यू अँड टी एव्हरी; (५) बॅबकॉक अँड विलकॉक्स; (६) आल्फ्रेड हर्बर्ट लि.; (७) टेक्स्टाइल मशिनरी मेकर्स लि.; (८) रोल्झरॉइस अमलगमेटेड इंजिनिअरिंग युनियन; (९) बेगूड ओटिस लि.

फ्रान्स—(१) क्रोझो ल्वारे; (२) फाइव्ह लिली केल; (३) सेरी रेनॉल्ट इंजिनिअरिंग.

स्वित्झर्लंड—(१) ब्राउन, बोव्हेरी अँड कंपनी लि., बाडेन; (२) स्विस लोकोमोटिव्ह अँड मशीन वर्क्स, विंटरथूर; (३) सुल्झर ब्रदर्स लि., विंटरथूर; (४) एशर व्हाइस, झुरिक.

इटली—(१) फियाट एस. पी. ए., टोरिनो; (२) इनोसेंटी, मिलानो; (३) मॅगनेटी मरेली एस. पी. ए., मिलानो; (४) फिन्सायडर ग्रूप, रोम.

झेकोस्लोव्हाकिया—(१) स्ट्रोज एक्सपोर्ट फॉरिन ट्रेड कॉर्पो., प्राग; (२) स्कोडा एक्स्पोर्ट फॉरिन ट्रेड कॉर्पो., प्राग; (३) टेक्नो एक्स्पोर्ट फॉ. ट्रेड कं. लि., प्राग; (४) प्रागोइन्व्हेस्ट फॉ. ट्रे. कॉ., प्राग.

हंगेरी—(१) गांझ-मान्व्हाग, बूडापेस्ट; (२) म्युसझाकी क्युलकेरेस-केडेल्मी, बूडापेस्ट; (३) माग्यार गेपिपरी क्युलकेरेसकेडेल्मी व्हालिआलाट, बूडापेस्ट.

स्वीडन—(१) आबे बोफॉर्स, बोफॉर्स; (२) आबे रोझेनफोर्स ब्रुक, मलीला; (३) सोलबेर्गा मेकानिस्का व्हेर्कस्टाड आबे, मेसयो; (४) आसीया, व्हेस्टरास.

पहा : इलेक्ट्रॉनीय उद्योग; जहाज बांधणी; ट्रॅक्टर; मोटारगाडी उद्योग; मोटार सायकल; यांत्रिक हत्यारे; रासायनिक उद्योग; विद्युत् सामग्री उद्योग; विमान उद्योग; सायकल; स्कूटर.

संदर्भ : 1. Gadgil, D. R. *The Industrial Evolution of India in Recent Times,* Calcutta, 1959. 2. Hajra Choudhury, S. K.; Bhattacharya, S. C. *Elements of Workshop Technology, Vol. II,* Bombay, 1967. 3. *Indian Industries,* Bombay, 1967.

ओगले, कृ. ह.

अभियोक्ता : फौजदारी न्यायालयात आरोपीविरुद्ध सरकारतर्फे काम चालवणारा. दंडाधिकाऱ्याच्या न्यायालयात काम करणाऱ्यास पोलीस-अभियोक्ता व सत्र न्यायालयात काम करणाऱ्यास लोक-अभियोक्ता म्हणतात.

शांतता व सुव्यवस्था धोक्यात आणणारे गुन्हे करणाऱ्याविरुद्ध कायदेशीर भरीव उपाय योजना त्वरित करणे शासनाला नेहमी आवश्यक असते. त्या दृष्टीने प्रत्येक देशात काहीतरी यंत्रणा असतेच. इंग्लंडमध्ये सरकारी यंत्रणेव्यतिरिक्त गुन्हेगाराच्या कृतीचा परिणाम होणाऱ्या व्यक्तीसही अभियोग करण्याची मुभा असते. भारतात केंद्र व राज्य सरकारला कोणत्याही विशिष्ट विभागाकरिता किंवा एखाद्या विशिष्ट प्रकरणाकरिता अभियोक्ता नेमण्याचा अधिकार आहे. एखाद्या जिल्ह्यात जर अभियोक्ता नेमला गेला नसेल, तर जिल्हा दंडाधिकारी तो नेमू शकतो. अनुपस्थित अभियोक्त्याच्या जागी दुसऱ्याची नेमणूक करण्याचा अधिकार जिल्हा दंडाधिकाऱ्यास देण्यात आला आहे. एखाद्या योग्य पोलीस अंमलदाराचीही अशा जागी नेमणूक होऊ शकते. खाजगी फिर्याद असल्यास मात्र फिर्यादीचा वकील काम चालवतो.

लोक-अभियोक्त्यांबाबत तरतुदी फौजदारी व्यवहार संहितेमध्ये आहेत. त्यांना वकीलपत्र दाखल करावे लागत नाही. फिर्यादीने आपला वकील नेमला, तरी त्याला अभियोक्त्याच्या हाताखालीच काम करावे लागते. तो पोलीसाचा प्रतिनिधी नसून शासनाचा प्रतिनिधी असतो. त्यामुळे कोणत्याही परिस्थितीत शिक्षा झालीच पाहिजे असे धोरण न ठेवता, न्यायाधिशासमोर त्याने निःपक्षपणे सत्य मांडावे, इतकीच त्याच्याकडून अपेक्षा असते. पोलीसास किंवा शासनाच्या कोणत्याही विभागास आवश्यकता पडल्यास कायदेशीर सल्ला त्याने द्यावयाचा असतो.

खटला चालू झाल्यावर फिर्याद काढून घेण्याचा अधिकार त्याला असतो. आरोप ठेवण्यापूर्वी तसे झाल्यास आरोपी आरोपमुक्त होतो; आणि त्यानंतर घडल्यास दोषमुक्त होतो. खालील न्यायालयात आरोपी दोषमुक्त झाल्यास सरकारी आदेशान्वये उच्च न्यायालयात अपील करण्याचा अधिकार त्याला असतो.

राष्ट्रपती, राज्यपाल, मंत्री किंवा शासकीय अधिकाऱ्यांची सरकारी कामकाजासंबंधी कोणीही बदनामी केल्यास, लोक-अभियोक्ता स्वतःच्या सहीने सत्र न्यायालयात फिर्याद दाखल करू शकतो.

कवळेकर, सुशील

अभिवादन : अभिवादन म्हणजे एखाद्या व्यक्तीने अथवा व्यक्तिसमुदायाने सामाजिक मूल्यांस व भावनांस अनुसरून एखादी व्यक्ती अगर राष्ट्रीय ध्वजासारख्या पूज्य वस्तू यांच्याविषयी आदरभाव व्यक्त करण्याकरिता केलेले वंदन, नमस्कार अगर तत्सम आचार होय. आदरणीय वा स्वतःपेक्षा उच्च सामाजिक स्थानावर असलेली वा उच्च वा समान दर्जा असलेली वा पूज्य अशी व्यक्ती अगर समोर दिसत असलेली प्रतीकात्मक वस्तू अभिवादनास पात्र होय. अभिवादन करण्याची प्रथा सर्व समाजांत सर्व काळी दिसून येते. व्यक्तीला उद्देशून केलेल्या अभिवादनास प्रत्युत्तर म्हणून त्या व्यक्तीकडून अभिवादन करणाऱ्यास प्रत्यभिवादन, अभय किंवा आशीर्वाद दिला जातो. दैवी शक्तीचे प्रतीक समजून काही वस्तूंना केलेल्या अभिवादनास प्रत्युत्तर म्हणून अभिवादन करणाऱ्यास त्या दैवी शक्तीची कृपादृष्टी लाभते, अशी भावना समाजात रूढ असते. कोणी कोणाला, केव्हा, कोणत्या पद्धतीने अभिवादन करावे, हे त्या त्या व्यक्तींच्या सामाजिक स्थानांवर, दर्जांवर, परस्परसंबंधांवर, नात्यांवर आणि विशिष्ट प्रसंगांवरही अवलंबून असते.

अभिवादनाची प्रथा ही सांस्कृतिक आहे. सामाजिक संस्कृती आणि मूल्ये बदलतील तसे अभिवादनाच्या पद्धतींमध्ये आणि कोणाला अभिवादन करावे, कसे करावे इ. नियमांतही फरक पडणे साहजिक आहे. अभिवादन हे व्यक्तींच्या सामाजिक स्थानांवर अवलंबून आहे असे म्हटल्यावर, एखाद्या समाजात दैनंदिन व्यवहारात परस्परसंबंध असलेल्या दोन व्यक्तींना एकमेकांचे सामाजिक स्थान अवगत असेल, तेव्हाच अभिवादनाची क्रिया योग्य रीतीने होऊ शकते. अभिवादनाने एकमेकांचा परिचय दृढ होण्यास अगर ओळख होण्यास मदत होते. नागरी समाजात भिन्न संस्कृतींचे असंख्य लोक एकत्र वावरत असतात. एकमेकांचा परिचय असतोच असे नाही. परिचय नसताना कोणी कोणाला अभिवादन करताना दिसत नाहीत. त्याची गरजही नसते. परंतु गरज उत्पन्न झाली असता परिचय नसूनही अभिवादनास गरजू व्यक्ती प्रथम प्रारंभ करते.

अभिवादन ही मुख्यत्वे विषम सामाजिक स्थानांवरील व्यक्तींमधील क्रिया असली तरी समान सामाजिक स्थानांवरील व्यक्तींनी एकमेकांना अभिवादन करण्याची प्रथाही सर्व समाजांत आढळते. अशा संदर्भात अभिवादनाचे प्रत्युत्तर अभिवादनानेच मिळते. अभिवादन करणाऱ्या आणि ते स्वीकारणाऱ्या व्यक्तींची ओळख होऊन, परिचय वाढून, सामाजिक जवळीक निर्माण होते.

अभिवादन हा सांस्कृतिक आचार असल्यामुळे अभिवादनाचे प्रकार समाजानुरूप भिन्नभिन्न आहेत. आर्यांमध्ये हात जोडून, मिठी मारून वा

विस्ताराने केले आहे. अभिव्यक्तिवादाच्या उपर्युक्त वैशिष्ट्यांपकी काहींची परिणती पुढे ⇨ *वनवादात* व ⇨ *अतिवास्तववादात* झाली. या सर्व वादांवर फ्रॉइडच्या मनोविश्लेषणाचा परिणाम झालेला आहे.

जर्मनी हे अभिव्यक्तिवादाचे सर्वांत प्रभावी असे केंद्र होते. तेथील ड्रेझ्डेनचा 'डि ब्रुक' (१९०३) व म्यूनिकचा 'डेर ब्लो रायटर' (१९११) असे अभिव्यक्तिवादी चित्रकारांचे दोन संघ प्रसिद्ध आहेत. पहिल्या संघात एमील नोल्डे (१८६७–१९५६), किर्श्नर (१८८०–१९३८), मॅक्स पेखस्टाइन (१८८१–१९५५), हेकेल (१८८३–) व श्मिट-रोटलुफ (१८८४–) हे प्रमुख चित्रकार होते. दुसऱ्या संघात याउलीन्स्की (१८६४–१९४१), कंडचीन्स्काई (१८६६–१९४४), पॉल क्ले (१८७९–१९४०), फ्रांट्स मार्क (१८८०–१९१६) व शगाल (१८८९–) हे कलावंत प्रमुख होते.

अभिव्यक्तिवादाची तात्त्विक चर्चा जर्मन संघातील कलावंतांनी अधिक प्रमाणात केली. व्यक्तिगत कलावैशिष्ट्यांची विविधता आणि रूपभंजन व रूपविकृती या बाबतींत क्रांतिकारकता हे जर्मन अभिव्यक्तिवादाचे विशेष होत. जर्मन कलावंतांनी अभिव्यक्तिवादाला दृक्प्रत्ययवादाचा प्रतियोगी ठरवून, 'प्रचलित आकारांची व संयोजनांची बंधने टाळून केलेला कलावंताच्या आत्म्याचा आविष्कार म्हणजे अभिव्यक्तिवाद' असे मानले. फ्रेंच कलावंतांनी आकारविषयक प्रश्नांना महत्त्व दिले.

समाजवादी राष्ट्रांतील सर्व ललित कलांच्या ऐक्यावर भर देणारा पण अभिव्यक्तिवादी कलावंतांनी बर्लिन येथे स्थापन केलेला 'नोव्हेंबर ग्रूप' (१९१८) हा संघ उल्लेखनीय आहे. मॅक्स पेखस्टाइन व सीझर क्लाइन हे या संघाचे प्रवर्तक होते.

चित्रकला : अभिव्यक्तिवादी चित्रकलेत चित्रकाराची आंतरिक ऊर्मी कोणत्याही प्रचलित संकेतांनी नियंत्रित केली जात नाही. रंग, रचना, आकृतिबंध यांच्या उपयोजनेत स्वयंसिद्धता आढळते. चित्रकाराचा विमुक्त आत्मप्रत्यय, चित्रातील रंगीत पृष्ठभागाचे साकल्यात्मक स्वरूप व चित्राचा भावनात्मक परिणाम वाढविणारे रंग व विक्षिप्त आकार हे अशा चित्रकलेचे विशेष होत. शहरातील गर्दीचे देखावे व इमारती, आदिम मानव, शोषित मानव, पादचारी, विदूषक, नट व पशू यांसारखेही विषय अभिव्यक्तिवादी चित्रकारांनी हाताळले. कोरीव काष्ठमूर्तीप्रमाणे केलेले मानवी चित्रण (किर्श्नरचे *फाइव्ह विमेन ऑन द स्ट्रीट* हे चित्र, १९१३), धार्मिक विषयांची अस्वस्थ करणारी रूपविकृती (एमील नोल्डेच्या *मारिया इजिप्तिका* या त्रिपुटचित्राची डावी बाजू, १९१२) आणि नाजूक पण विक्षिप्त व स्वैर रचना (पॉल क्लेचे *ट्विटरिंग मशीन*, १९२२) हेही अभिव्यक्तिवादी चित्रकलेचे विशेष आहेत. फ्रान्समधील मातीस (१८६९–१९५४), रुओ (१८७१–१९५८), व्लामँक (१८७६–१९५८), दरँ (१८८०–१९५४), ⇨ *पिकासो* (१८८१–१९७३), ग्रोमेअर (१८९२–), सूटीन (१८९४–१९४३), ग्रूबर (१९१२–४८) व ब्यूफे (१९२८–) हे; जर्मनीतील बेकमान (१८८४–१९५०), डिक्स (१८९१–) व ग्रोस (१८९३–१९५९); अमेरिकेतील मॅक्स वेबर (१८८१–१९६१) व पास्कँ (१८८५–१९३०); आणि बेल्जममधील गुस्ताव्ह द स्मेट (१८७७–१९४३), फ्रिट्स बर्ग (१८८३–१९३९), मासेरेल (१८८९–) इ. अभिव्यक्तिवादी चित्रकार प्रसिद्ध आहेत. व्हिएन्ना येथील ऑस्कर कोकोश्का (१८८६–) हा विख्यात चित्रकार याच संप्रदायातील होय. भारतातील शैलोज मुखर्जी (१९०७–६०), राम कुमार (१९२४–), सतीश गुजराल (१९२५–) व मोहन सामंत (१९२६–) या चित्रकारांवर काही काळ अभिव्यक्तिवादाची छाया पडली होती.

मूर्तिकला : अभिव्यक्तिवादी मूर्तिकलेत शारीर देहरचना अमान्य असून, वास्तुसदृश किंवा वनस्पतिसदृश आकृतिबंधांच्या ('पॅटर्न्स') आधारे मानवी देहाचे शिल्पांकन करण्यात येते. अवयवांच्या अभिव्यक्तीत दैहिक शक्तीचा प्रत्यय येतो. देहाकृतीच्या साकल्यात्मक स्वरूपावर अभिव्यक्तिवादी मूर्तिकलेचा भर आहे. अवकाशाच्या घटकाला या संप्रदायात नवे व वैशिष्ट्यपूर्ण स्वरूप प्राप्त झाले. अवकाशघटक शिल्पाकृतीच्या समग्र पोताचाच एक अविभाज्य घटक बनतो. घनता व पोकळ अवकाश परस्परपूरक अंगे बनतात. या दृष्टीने मातीसची *ला सेर्पांतीन* (१९०९) व जर्मन शिल्पकार लेमब्रुक (१८८१–१९१९) याची *द फॉलन* (१९१५–१६) या शिल्पाकृती उल्लेखनीय आहेत. वस्तूच्या गुळगुळीत पृष्ठभागावर प्रकाश-परिवर्तनामुळे अवकाशाचे जे प्रवाह उमटतात, त्यांचे सुंदर दर्शन ब्रांकूशच्या (१८७६–१९५७) *मायस्त्रा* (१९१२) या ब्राँझच्या शिल्पाकृतीत घडते. झाडकीनची (१८९०–) *व्हान गॉख ड्रॉइंग* ही शिल्पाकृती अभिव्यक्तिवादी मानली जाते. मायॉल (१८६१–१९४४) हा फ्रेंच व एन्‌र्स्ट बारलाक (१८७०–१९३८) हा जर्मन अभिव्यक्तिवादी शिल्पकार होय.

वास्तुकला : वास्तुकलेतील अभिव्यक्तिवाद परिणामकारक नसला, तरी एरिक मेंडेलसन (१८८७–१९५३) या जर्मन वास्तुविशारदाने पॉट्सडॅम येथे बांधलेली *आइन्स्टाइन ऑब्झर्व्हेटरी* (१९२०) अभिव्यक्तिवादी विशेषांची निदर्शक मानली जाते. पीटर बेरेन्स (१८६९–१९४०) व रूडॉल्फ स्टायनर (१८६१–१९२५) यांनाही पुष्कळदा या संप्रदायातील वास्तुकार मानतात.

दृश्य कलांतील अभिव्यक्तिवादाच्या प्रभावाने विसाव्या शतकाच्या दुसऱ्या दशकात, विशेषतः ऑस्ट्रियन व जर्मन संगीतात, अभिव्यक्तिवादी वळण प्रकट झाले. त्यातून स्वच्छंदतावादी संगीतरचनेतील व्यक्तिगत भावनाविष्काराची अंतिम व ऐकांतिक अवस्था सूचित होते. विमुक्त ताल, ऐकांतिक उच्च स्वरात्मकता, सुसंवादी संगीतरचनेतील ('मेलडी') शीघ्र परिवर्तने व स्वरविकृती, वाद्यसंगीतातील भडक विरोध व त्यातून निष्पन्न होणारा स्वरमेलातील ('हार्मनी') विसंवाद आणि विस्कळीत पदरचना ही अभिव्यक्तिवादी संगीताची वैशिष्ट्ये होत. आर्नल्ड शन्‌बेर्क (१८७४–१९५१) व त्याचे अनुयायी अंटोन व्हेबर्न (१८८३–१९४५), आलबान बेर्ख (१८८५–१९३५) आणि अर्न्स्ट क्षेनेक (१९००–) हे या संप्रदायातील संगीतकार होत. हिंडेमिट (१८९५–१९६३) याचीही आरंभीची (१९२०–२५) संगीतरचना अभिव्यक्तिवादी होती.

अभिव्यक्तिवादाच्या प्रभावाने आरेख्यक कलेत आणि मुद्रणतंत्रामध्ये नवे प्रयोग करण्यात आले. अभिव्यक्तिवादी प्रवृत्ती जरी आधुनिक काळातील नवकलेत प्रभावी असली, तरी ती एक शाश्वत प्रवृत्ती आहे. आदिमानवापासून आजच्या कलावंतापर्यंत सर्वांनाच तिचा प्रभाव कमी-अधिक अंशांनी जाणवलेला आहे. कलावंतांच्या अशा जाणिवेला अर्थात सामाजिक जीवनाचा संदर्भही असतो. असा संदर्भ १९२५ नंतर क्षीण झाल्याने, त्या सुमारास अभिव्यक्तिवादाचा प्रभावही क्षीण झाला.

भारतीय परंपरेतील पुराणोक्त गणेश, अष्टभुजादेवी, तुंबुरू, नरसिंह, गरुड, चतुर्मुख ब्रह्मा, षडानन स्कंद, दशानन रावण यांसारख्यांच्या मूर्ती, चित्रे व वर्णने अभिव्यक्तिवादाच्या आधारे अधिक सुस्पष्टपणे कळू शकतात. त्या सर्वांतून संबंधित कलावंतांनी आपापल्या धार्मिक अंतःप्रत्ययानुसार कलाविषयाची सारव्यंजक अभिव्यक्ती रूपास आणली आहे, असे म्हणता येईल. रस्किनसारख्या पाश्चात्त्य कलासमीक्षकांना हा दृष्टिकोन न उमगल्याने उपर्युक्त कलाविष्करणे त्यांस बेढब व हिडीस वाटली असावीत.

साहित्य : जीवनविषयक अनुभवांच्या दृश्य व बुद्धिगम्य स्वरूपाखाली जी सारदर्शक पण अनपेक्षित व चमत्कृतिपूर्ण अशी भावनात्मक सत्ये व अवस्था प्रतीत होतात, त्यांची आवेगपूर्ण, उत्कट व यथार्थ अभिव्यक्ती करणारा साहित्यातील एक संप्रदाय. साहित्याच्या बाबतीत 'एक्सप्रेशनिस्मस' अशी जर्मन संज्ञा त्याच शीर्षकाच्या पुस्तकात (१९१४) हेर्मान बार (१८६३–१९३४) या ऑस्ट्रियन लेखकाने प्रथम वापरली. विसाव्या

शतकाच्या दुसऱ्या दशकातच वाङ्मयीन अभिव्यक्तिवादास वेगळे स्वरूप प्राप्त झाले. अन्य ललित कलांप्रमाणेच साहित्याच्या बाबतीतही जर्मनी हेच या वादाचे केंद्र होते.

साहित्यातील अभिव्यक्तिवाद म्हणजे निसर्गवाद, स्वच्छंदतावाद व दृक्प्रत्ययवाद यांविरुद्ध केलेली केवळ एक बंडखोरी नसून, त्यामागे तत्कालीन संस्कृतिविषयक सर्वंकष असंतोषही होता. ह्या असंतोषाचे स्वरूप स्वच्छ व सर्वांगांनी विशद होण्यास बेर्गसाँचे (१८५९–१९४१) तत्त्वज्ञान, फ्रॉइडचे (१८५६–१९३९) मनोविश्लेषण, हुसर्लचा (१८५९–१९३८) अंतःप्रज्ञावादी रूपविवेचनवाद, स्ट्रिंडबर्गची (१८४९–१९१२) *द स्पूक सोनाटा* (१९०७) यासारखी नाटके आणि डॉस्टोव्हस्कीच्या (१८२१–८१) कादंबऱ्या यांचे साहाय्य झाले. अशा प्रकारच्या सांस्कृतिक संदर्भांमुळेच अभिव्यक्तिवाद्यांत क्रियाशील बुद्धिवादी, सामाजिक व राजकीय सुधारणावादी आणि ईश्वर–मानव-संबंधाचा शोध घेणारे तत्त्वचिंतक, असे तीन वर्ग निर्माण झाले.

नाट्यलेखन व रंगभूमीचे तंत्र या बाबतींत अभिव्यक्तिवाद विशेष परिणामकारक ठरला. स्ट्रिंडबर्गच्या नाटकांप्रमाणेच, व्हेडेकिंट (१८६४–१९१८) याची *द अवेकनिंग ऑफ स्प्रिंग* (१८९१, इं. भा.) यासारखी नाटके अभिव्यक्तिवादी नाटकांचे अग्रदूत होत. स्वप्नसदृश अशी आशयाची विकृती व विचित्रता, अवचितपणे घडणाऱ्या, अवास्तव वाटणाऱ्या व विविध स्तरांतून सतत बदलत जाणाऱ्या कृती व भावनोद्रेकाचे प्रसंग, अस्पष्ट वाटणाऱ्या व्यक्तिरेखा, तुटक, त्रोटक व पुष्कळदा दुर्बोध व गूढ वाटणारी संवादयोजना, चमत्कृतिपूर्ण नाट्यक्लृप्त्या आणि या सर्वांतून साधलेला चमत्कारिक परिणाम हे अभिव्यक्तिवादी नाटकाचे विशेष होत. जर्मन नाट्यसाहित्यात झॉर्जे (१८९२–१९१६) याचे *Bettler* (१९१२, इं. भा. *द बेगर*), हाझेनक्लेव्हरचे (१८९०–१९४०) *Der Sohn* (१९१४, इं. भा. *द सन*), उनरूचे (१८८५–१९७०) *ऑफिसर्स* (इं. भा. १९१३) व कायझरचे (१८७८–१९४५) *Die Burger von Calais* (१९१४, इं. भा. *बर्गर ऑफ कॅले*) ही अभिव्यक्तिवादी नाटके प्रसिद्ध आहेत. जर्मन नाटककार ब्रेक्ट (१८९८–१९५६), आयरिश नाटककार ओकेसी (१८८०–१९६४) व अमेरिकन नाटककार यूजीन ओनील (१८८८–१९५३) व एल्मर राइस (१८९२–१९६७) यांच्या नाटकांतही अभिव्यक्तिवादी प्रवृत्ती व नाट्यविशेष आढळून येतात.

जर्मन काव्यक्षेत्रात फ्रांट्स व्हेर्फेल (१८९०–१९४५) हा श्रेष्ठ अभिव्यक्तिवादी कवी असून *Gedichte aus den Jahren* (१९०८–४५) ह्या संग्रहात त्याची कविता प्रसिद्ध झाली आहे. त्याने नाटके व कादंबऱ्याही लिहिल्या आहेत. ऑस्ट्रियन कवी ट्राक्ल व सायलीशियन कवी हाइम यांचे अभिव्यक्तिवादी काव्य नैराश्यसूचक आहे, तर स्टॅडलर व लोट्स यांची कविता क्रांतीचा आशावाद प्रकट करणारी आहे. काफ्का (१८८३–१९२४) व शिंकल (१८८५–१९४०) हे जर्मन कादंबरीच्या क्षेत्रातील महत्त्वाचे अभिव्यक्तिवादी लेखक होत. *Der Process* (१९२५, इं. भा. *द ट्रायल*), *Das Schloss* (१९२६, इं. भा. *द कॅसल*) व *Amerika* (१९२७) या काफ्काच्या कादंबऱ्या प्रसिद्ध आहेत. एट्श्मिट (१८९०–१९६६) याच्या लघुकथांत अभिव्यक्तिवादी प्रवृत्ती व्यक्त झाली आहे.

साहित्यातील अभिव्यक्तिवादाचा जोम १९२५ नंतर क्षीण झाला. त्याचा प्रभाव अल्पसा व अल्पकालीन असला, तरी त्यातून जी जीवनविषयक दृष्टी आधुनिक लेखककवींना लाभली, ती कालोचित होती. अनुभवांच्या रूपविकृतीत प्रतीत होणाऱ्या सत्यांच्या अभिव्यक्तीवर या संप्रदायाचा भर होता. जीवनाचा अनर्थकारक पण अर्थपूर्ण आशय विचित्र वाटणाऱ्या अभिव्यक्तीतून प्रत्ययक्षम करण्याचा प्रामाणिक प्रयत्न अभिव्यक्तिवाद करतो. या दृष्टीने या वादाची उपयुक्तता व महत्त्व टिकाऊ आहेत. विसाव्या शतकातील सगळेच विश्वसाहित्य कमी-अधिक स्वरूपात व प्रकटपणे वा प्रच्छन्नपणे या वादाने प्रभावित झाले आहे.

जाधव, रा. ग.

अप्रतिरूप अभिव्यक्तिवाद : प्रामुख्याने अमेरिकन चित्रकलेच्या क्षेत्रात १९४० नंतर उदयास आलेली एक अभिव्यक्तिवादी शाखा. हॅरॉल्ड रोझेनबर्गने जॅक्सन पॉलकच्या चित्रणतंत्राच्या संदर्भात या शाखेस 'ॲक्शन पेंटिंग' (क्रियाचित्रण) ही संज्ञा दिलेली आहे (१९५२). ऑस्कर डॉमिंग्युज (१९०५–   ), झां फॉत्रिअर (१८९८–१९६१) व व्होल्फगांग शूल्ट्से (१९१३–५१) या चित्रकारांच्या प्रयोगांतून आकृतिबंधाची पारंपरिक संकल्पना बदलून अणूच्या चलनवलनासारखा तसेच शरीरातील पेशींच्या बांधणीसारखा आकृतिबंध पुढे आला. या नव्या संकल्पनेचा, तसेच काही पुरोगामी फ्रेंच कलावंतांच्या अमेरिकेतील वास्तव्याचा व आंद्रे मासाँसारख्या अतिवास्तववादी चित्रकारांचा प्रभाव या शाखेवर पडला. अर्शील गॉर्कीने (१९०४–४८) या शाखेस विशेष चालना दिली.

जॅक्सन पॉलक (१९१२–५६) हा या संप्रदायातील जागतिक दर्जाचा प्रमुख कलावंत होय. त्याच्या चित्रकलेतील प्रारंभीच्या प्रखर रूपविकृती पिकासो, मीरो व मातीस यांचे संस्कार दर्शवितात. पुढे त्याने स्वतःची स्वतंत्र शैली निर्माण केली. आकस्मिक वा यादृच्छिक प्रक्रिया असे त्याच्या शैलीचे स्वरूप होते. रंगद्रव्यांमध्ये वाळुका, नखे व काचांचे तुकडे यांचे स्वैर मिश्रण करणे, जमिनीवर पसरलेल्या भल्यामोठ्या चित्रफलकावर यदृच्छया रंग ओतणे किंवा कुंचला वा रंगनलिका यांचा त्यासाठी स्वैर उपयोग करणे आणि तो रंग काठ्या, थाप्या, सुऱ्या वगैरे साधनांनी ढवळून त्यांतून मुक्त व स्वयंचलित आकार निर्माण करणे, अशा स्वरूपाची ही प्रक्रिया होती. चकाकीचा परिणाम साधण्यासाठी तो अल्युमिनियमचेही रंग वापरी. चित्रफलकावरील अशी अभिव्यक्ती जोषपूर्ण व आक्रमक असे. कलादृष्टीने रंग स्वभावतः सर्जनशील असून, ती सर्जनशीलता (कला) कृतिरूपाने अभिव्यक्त होऊ देणे या विचारसरणीवर पॉलकची निष्ठा होती. त्यामुळेच जर्मन अभिव्यक्तिवादातील आत्माविष्काराची कल्पना त्यास मान्य नव्हती.

अप्रतिरूप अभिव्यक्तिवादाच्या अप्रातिनिधिक, विस्तृत व विमुक्त स्वरूपामुळे, त्यात व्यक्तिगत शैलीविशेषांना विशेष स्थान आहे. व्हिलेम दे कूनिंग (१९०४–   ) चित्रफलकावरील जबरदस्त आक्रमक अभिव्यक्तिद्वारे पूर्वानपेक्षित व आकस्मिक अशी रंगाकारांची स्वैर आविष्करणे साधतो. मार्क टोबेने (१८९०–   ) या संप्रदायात पौर्वात्य कलावैशिष्ट्यांनी, तत्त्वप्रणालींनी व चिनी सुलेखन-तंत्राने संस्कारित असा नवा विशेष आणला. त्याचे *व्हाइट रायटिंग* हे चित्र म्हणजे शब्द वा अर्थ नसलेले, पण भावना संक्रांत करणारे पत्रच वाटते. ॲडॉल्फ गॉटलीबने (१९०३–   ) आपल्या चित्रांमधून सुलेखनाचे गुणधर्म अनुसरणारी चिन्हे व प्रतीके वापरली आहेत. मार्क रॉथ्कोची (१९०३–   ) विषम, आयताकृती, सूक्ष्मतः परस्परसंबंधित असलेल्या रंगीत तुकड्यांची चित्रे अप्रतिरूपतेचे साधेसुधे पण अंतिम स्वरूप दर्शवितात. फिलिप गुस्टाँने (१९१३–   ) दृश्यवास्तवाशी संबंध नसणारी, पण बंदिस्त व एकसंध वाटणारी रंग-रचना केली आहे. होफमानच्या (१८८०–१९६६) चित्रांमध्ये उसळत्या स्वरूपाची सपाटी, मोठमोठे आकार व रासवट पण आकर्षक रंग-रचना हे विशेष आढळतात. यांखेरीज फ्रॅन्झ क्लाइन (१९१०–६२), रॉबर्ट मदरवेल (१९१५–   ), क्लीफर्ड स्टील (१९०४–   ), जेम्स ब्रुक्स (१९०६–   ) इ. अप्रतिरूप अभिव्यक्तिवादी संप्रदायातील चित्रकार उल्लेखनीय आहेत.

इनामदार, श्री. दे.

पहा : अप्रतिरूप कला; आधुनिक कला.

संदर्भ : 1. Arnason, H. H. *A History of Modern Art,* London, 1969. 2. Coppleston, Trewin, *Modern Art Movements,*

London, 1967. 3. George, Waldmar, *Expressionism*, London, 1961. 4. Langui, Emile; Trans. Sainsbury, Geoffrey; Oliver, James, *Fifty Years of Modern Art*, London, 1959.

अभिशोषण : 'अभिशोषण' याचा मूळ अर्थ 'आत ओढून घेणे' असा असला तरी ⇨ *शरीरक्रियाविज्ञानात* 'शरीरातील विविध पृष्ठभागांतील कोशिकांकडून (शरीराच्या सूक्ष्म घटकांकडून) बाह्य पदार्थ आत घेण्याची क्रिया' असा या शब्दाचा अर्थ आहे. बाह्य पदार्थ रक्तात किंवा लसीकेत (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकासमूहांकडून म्हणजे ऊतकांकडून रक्तात जाणाऱ्या व रक्तद्रवाशी साम्य असलेल्या द्रव पदार्थात) मिसळण्यापूर्वी त्यांवर अनेक रासायनिक प्रक्रिया होऊन त्यांचे स्वरूप रक्तात किंवा लसीकेत एकरूप होण्यासारखे व्हावे लागते. त्वचा श्वसन तंत्र (व्यूह) व आंत्रमार्ग वगैरे अनेक पृष्ठभागांमधून बाह्य पदार्थांचे अभिशोषण होऊ शकते. कोशिकाबाह्य द्रवातील पदार्थांच्या संहतीवर (दिलेल्या घनफळातील पदार्थांच्या रेणूंच्या प्रमाणावर) अवलंबून असणाऱ्या व निवळ भौतिकीय नियमांनुसार होणाऱ्या अभिशोषणाला 'निष्क्रिय' व कोशिकांच्या ऊर्जेमुळे होणाऱ्या व संहतीवर अवलंबून नसणाऱ्या अभिशोषणाला 'सक्रिय' असे म्हणतात.

त्वचेमधून बाह्य पदार्थांचे अभिशोषण होण्यापूर्वी ते पदार्थ वसेमध्ये (चरबीमध्ये) किंवा पाण्यामध्ये विरघळलेले असावे लागतात. श्वसन तंत्र-मार्गे फक्त वायुरूप पदार्थच अभिशोषिले जातात. शरीरात अभिशोषित होणारे बाह्य पदार्थ मोठ्या प्रमाणात पचन तंत्रातच शोषिले जातात. जो आहार जठरात जातो त्यापैकी पाणी व लवणे त्याच स्वरूपात शोषिली जातात. प्रथिन पदार्थांवर एंझाइमांची (शरीरामध्ये तयार होणाऱ्या प्रथिन-युक्त व रासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या संयुगांची) विक्रिया होऊन त्यांचे पेप्टोन, प्रोटिओज किंवा ॲमिनो अम्ल असे स्वरूप झाल्यानंतरच आंत्रश्लेष्मकलेतील (आतड्याच्या आतील बाजूच्या नाजूक थरातील) कोशिका ते पदार्थ शोषून घेऊ शकतात. वसात्मक पदार्थांचे वसाम्ल व ग्लिसरीन असे विभाजन झाल्यानंतरच ते लसीकेत शोषिले जातात. पिष्ठमय व शर्करामय पदार्थांचे स्वरूप द्राक्षशर्करेत (ग्लुकोजमध्ये) झाल्यावरच ते पदार्थ रक्तात मिसळू शकतात.

मूत्र तंत्रातील वृक्क-कोशिका-गुच्छातून [→ वृक्क] गाळण्यात आलेल्या रक्तद्रव्यातून काही विशिष्ट पदार्थ मूत्रजननलिका-कोशिका पुनः शोषून घेतात [→ मूत्रोत्सर्जक तंत्र]. हाही अभिशोषणाचाच एक प्रकार आहे.

असे अभिशोषित पदार्थ जरी रक्तात किंवा लसीकेत मिसळले, तरी त्यांचे शरीरघटकांशी सात्मीकरण (एकत्रीकरण) झाल्याशिवाय त्यांचा उपयोग ऊतकांस होत नाही.

उपर्युक्त पदार्थ आत घेणे व निरुपयोगी पदार्थ बाहेर पडणे ही दोन्ही कार्ये कोशिकांच्या व कोशिकाबाह्य द्रवाच्या अभिशोषण-शक्तीमुळेच होतात.

ढमढेरे, वा. रा.

पहा : पचन तंत्र.

अभिषेक : संस्कृतमध्ये 'अभिषेक' शब्दाचा व्युत्पत्त्यर्थ 'सभोवती सिंचन करणे' असा आहे. 'स्नान' वा 'तीर्थस्नान' असाही अर्थ होतो. राजाला धर्मतः अधिकार प्राप्त व्हावा म्हणून राजसूय यज्ञात वा स्वतंत्र रीतीने अनेक मंत्र म्हणून राजाच्या मस्तकावर जलसिंचन करतात; यास 'अभिषेक' ही संज्ञा विशेषेकरून लावतात. 'मूर्धाभिषिक्त' वा 'अभिषिक्त' असे राजाचे जे विशेषण असते त्यात वरील अर्थ असतो. राजास अधिकारप्राप्त्यर्थ अभिषेक करताना जे मंत्र म्हटले जातात त्यांत इंद्र, वरुण, अश्विदेव इ. देवतांच्या सामर्थ्याचा हा अभिषेक मी करीत आहे, असे पुरोहित म्हणत असतो.

गृहस्थ व्यक्तीस धार्मिक मंगल कर्मे धर्मशास्त्रात सांगितली आहेत; त्या कर्मांच्या अखेरीस, समाप्तीच्या अगोदर यजमान व पत्नी यांच्या मस्तकावर पल्लव, दूर्वा, पुष्पे इत्यादिकांनी पवित्र जलाचे सिंचन मंत्रपूर्वक करतात, या सिंचनासही 'अभिषेक' म्हणतात. अशा अभिषेकाने कल्याणकारक व पापनाशक पुण्यशक्ती अभिषिक्तांना प्राप्त होते अशी समजूत आहे.

महानद्या, सरोवरे, विहिरी इत्यादिकांच्या जलाचे पावित्र्य जगातील यहुदी, ख्रिस्ती, बौद्ध, जैन, हिंदू इ. धर्मांमध्ये मानले आहे. प्राचीन काळी ख्रिस्ती राजांचा राज्याभिषेक करीत. ख्रिस्ताला व ख्रिस्तशिष्यांना देवाने अभिषेक करून पवित्र केले, अशी ख्रिस्ती धर्मात कल्पना आहे. ख्रिस्ती धर्माच्या दीक्षाविधीत पवित्र जलाचा अभिषेक आवश्यक असतो. सूर्य, शिव, विष्णू, गणेश, देवी इत्यादिकांच्या मूर्तींची देवालयात प्रतिष्ठा करतात, तेव्हा त्यांच्यावर द्रवद्रव्यांचा अभिषेक होत असतो. द्रवद्रव्ये म्हणजे जल, दूध, तूप, दही, मध, तेल इ. पदार्थ होत.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

अभिसार : उत्तर भारतातील एक देश. प्राचीन साहित्यात 'अभिसारजन', 'अभीसार', 'अबिसेरस' व 'अत्रिसर' अशी नामांतरे आढळतात. भौगोलिक स्थानाविषयीही भिन्न मतांतरे आहेत. स्टाइनच्या मते काश्मीरातील झेलम व चिनाब नद्यांच्या दरम्यानचा आधुनिक राजौरी व भिंबर हा डोंगराळ प्रदेश म्हणजे अभिसार देश, तर जयचंद्राच्या मते तो प्राचीन गंधार देशाच्या पूर्वेस असलेल्या कैकय देशाच्या उत्तरेस असलेला प्रदेश. अरियनच्या मते सिंधू नदीची पूर्वेकडील उपनदी सोनोस् (आधु. सोहान) अबिस्सरीअन (अभिसार) लोकांच्या देशात उगम पावत असे. सिकंदरच्या स्वारीच्या वर्णनात 'अबिसरेस' नावाने यांचा निर्देश केला आहे. त्यात काश्मीरचा स्वतंत्र उल्लेख नसल्याने अभिसार हा त्या काळी एक स्वतंत्र व महत्त्वपूर्ण देश असून काश्मीर हा त्याचा उपविभाग असावा, असे वाटते. या देशाची राजधानी अभिसार येथे होती. *राजतरंगिणी*मध्ये या प्रदेशाचा दार्व नामक लोकसमूहासमवेत 'दार्वाभिसार' असा संयुक्त उल्लेख सापडतो. शिवसेन क्षत्रपाच्या पंजाब ताम्रमुद्रिकालेखात या देशाला 'अत्रिसर' म्हटले आहे.

शाह, र. रू.; जोशी, चंद्रहास

अभिस्वीकृति : विवक्षित स्वीकृती. स्वीकृती म्हणजे मान्यता किंवा कबुली. न्यायालयीन कार्यवाहीमध्ये अभिस्वीकृतीला महत्त्वाचे स्थान आहे. म्हणूनच दैनंदिन व्यवहारात टपालखात्याने विशिष्ट शुल्क घेऊन पत्रांची अभिस्वीकृती देण्याची व्यवस्था केलेली आहे. मुदत-अधिनियमांनुसार ऋण, मालमत्ता वा हक्क ह्यांबाबत विशिष्ट मुदतीनंतर न्यायालयात कार्यवाही करता येत नाही. ही मुदत अभिस्वीकृतीपासून मोजली जाते. एखाद्या संस्थेच्या संचालकाने वा वैध प्रतिनिधीने ताळेबंदावर केलेली सही, ही ताळेबंदातील दायित्वाबाबत अभिस्वीकृती धरली जाते. अमेरिकेत लग्नाआधी झालेल्या अपत्यास त्याच्या पित्याने सर्वांसमक्ष आपले अपत्य म्हणून अभिस्वीकृती दिल्यास तेथील विधीनुसार त्या अपत्यास वैधता मिळते.

पहा : मुदत-अधिनियम.

शाह, र. रू.

अभिज्ञानशाकुंतल : कविकुलभूषण कालिदासाचे संस्कृत नाटक. ⇨ *कालिदासाने* लिहिलेल्या एकूण तीन नाटकांत हेच अखेरचे असावे, असा सामान्यतः तर्क केला जातो. या नाटकाच्या हस्तलिखित प्रती उपलब्ध असून लिपिभिन्नतेनुसार त्यांचे देवनागरी, बंगाली आणि दक्षिण भारतीय असे प्रकार आढळतात. परंतु देवनागरी आणि दक्षिण भारतीय प्रतींतून आढळणारे या नाटकाचे रूपच मूळ नाटकाच्या जास्त जवळचे असून बंगाली प्रतींमध्ये पाठभेद आणि प्रक्षिप्त मजकूर अधिक प्रमाणात असावा, असा अनेक अभ्यासकांचा निष्कर्ष आहे.

या नाटकाचे संविधानक थोडक्यात असे : शिकारीच्या निमित्ताने अरण्यात आलेला राजा दुष्यंत कण्वाश्रमात येतो. तेथेच त्याला शकुंतला

ही कण्वमुनींची मानलेली मुलगी भेटते. परस्परांवर अनुरक्त होऊन ते गांधर्वविधीने विवाहबद्ध होतात. राजा आपले नाव असलेली अंगठी तिला देऊन राजधानीकडे निघून जातो. तो शकुंतलेला नंतर घेऊन जाणार असतो. त्यानंतर एकदा शकुंतला दुष्यंताच्या चिंतनात गढून गेल्यामुळे अतिथी म्हणून आलेल्या दुर्वासमुनींच्या हाकेकडे तिचे दुर्लक्ष होते. 'ज्याचे चिंतन तू करीत आहेस त्याला तुझी विस्मृती होईल' असा शाप ते संतापून देतात. प्रियंवदा आणि अनसूया ह्या शकुंतलेच्या मैत्रिणींचे तिकडे लक्ष असते. प्रियंवदेकडून क्षमायाचना झाल्यानंतर अभिज्ञान किंवा ओळख म्हणून एखादा अलंकार दाखविला असता शापाचा अंत होईल असा उःशाप दुर्वासमुनी देतात. हे सारे चालू असता शकुंतला आपल्याच विचारात असते. तिच्या सख्याही, याची कल्पना तिला द्यावयाची नाही, असे ठरवतात. शकुंतलेकडे असलेली अंगठी तिला शापातून वाचवील, अशी त्यांची खात्री असते. दुष्यंत शकुंतलेला न्यावयास येत नाही. राजाच्या बोलावण्याची वाट पाहून ती स्वतःच त्याच्या दरबारी हजर होते. तथापि राजा गर्भवती शकुंतलेला ओळखीत नाही व तिचा अव्हेर करतो. त्यावेळी तिची अंगठी हरवल्याचे तिच्या लक्षात येते. शकुंतलेचा निरुपाय होतो. त्यानंतर एक ज्योतिर्मयी स्त्री तिला अप्सरस्तीर्थाकडे घेऊन जाते. पुढे एका कोळ्याला माशाच्या पोटात ती खुणेची अंगठी सापडते आणि त्याच्याकडून ती राजाकडे येते. ती पाहताच मागचे सारे आठवून राजा व्यथित होतो. अशा अवस्थेतच इंद्राच्या आमंत्रणावरून असुरांशी लढण्यासाठी तो स्वर्गलोकी जातो. परत येताना हेमकूट पर्वतावर मारिचाश्रमात त्याला शकुंतला व तिला झालेला सर्वदमन हा पुत्र भेटतो. सर्व गोष्टींचा उलगडा होऊन त्यांचे मिलन होते.

दुष्यंत–शकुंतलेची कथा *महाभारता*च्या आदिपर्वात आली आहे. तसेच *पद्मपुराणा*च्या काही प्रतींतही ती आढळते. मात्र *पद्मपुराणा*तील कथा या नाटकाचे वाचन केलेल्या कोणा उत्तरकालीन लेखकाने लिहून ती *पद्मपुराणात* घातली असावी असे मानले जाते. आपल्या नाट्यकृतीसाठी कालिदासाने *महाभारता*तील कथेचाच आधार घेतला असावा. मात्र मूळ कथानकात त्याने महत्त्वाचे बदल केले आहेत. *महाभारता*तील शकुंतला 'माझ्या मुलाला युवराज करशील तरच तुझ्याशी विवाह करीन' अशी अट राजाला घालते. नंतर शकुंतला राजधानीत आपल्या पुत्रासह आली असता दुष्यंत बुद्ध्याच शकुंतलेला ओळख देत नाही. कालिदासाची शकुंतला कोणतीही व्यावहारिक अट न घालता राजाशी प्रेमापोटी विवाहबद्ध होते. तसेच, कालिदासाने दुर्वासमुनींचे प्रकरण घालून दुष्यंताच्या चारित्र्याला कमीपणा येऊ दिला नाही. मूळ कथेत मुलाला सोबत घेऊन शकुंतला दरबारात येते. तिचा अव्हेर झाल्यानंतर आकाशवाणी होऊन राजा तिचा स्वीकार करतो. कालिदासाने मात्र दुष्यंत आणि शकुंतला यांच्या मिलनासाठी काही काळ जाऊ देऊन विरहाच्या पार्श्वभूमीवर दुष्यंत–शकुंतलेचे प्रेम उठावदारपणे चित्रित केले आहे. कालिदासाच्या प्रतिभास्पर्शाने मूळ कथा एक नवेच आकर्षक रूप घेऊन नाट्यबद्ध झाली. अनेक प्रसंग आणि व्यक्तिरेखा यांनी नटली. या नाटकातून कालिदासाच्या रेखीव नाट्यरचनेचा, मनुष्यस्वभावाच्या सखोल ज्ञानाचा, जिवंत पात्रनिर्मितिक्षमतेचा आणि काव्यात्म संवाद-लेखनाचा उत्कट प्रत्यय येतो. *अभिज्ञानशाकुंतला*ची ही कथा म्हणजे शारीरिक प्रेमाचे आध्यात्मिक प्रेमात रूपांतर झाल्याची कथा आहे, असा रवींद्रनाथ टागोरांचा अभिप्राय आहे. कालिदासाच्या सर्व नाटकांत हे नाटक श्रेष्ठ समजले जाते.

जागतिक कीर्तीच्या अभिजात साहित्यकृतींत *शाकुंतला*ची गणना होते. सर विल्यम जोन्स यांनी या नाटकाचे इंग्रजीत प्रथम भाषांतर करून पाश्चिमात्यांना त्याचा परिचय करून दिला (१७८९). त्यानंतर जर्मन, फ्रेंच, डॅनिश, इटालियन अशा अनेक यूरोपीय भाषांत त्याची भाषांतरे झाली. गटे, श्लेगेल, हंबोल्ट यांसारख्या पाश्चिमात्य साहित्यश्रेष्ठींनी या नाटकाची मुक्तपणे प्रशंसा केली आहे. या नाटकाचा मराठी अवतार ➪ *अण्णासाहेब किर्लोस्करां*नी घडविला (१८८१).

संदर्भ : 1. Keith, A. B. *The Sanskrit Drama,* London, 1924.
2. Williams, Monier, *Sakuntala,* Varanasi, 1961.
३. कंगले, र. पं. *कालिदासाची नाटके*, मुंबई, १९५७.

भट, गो. के.

अभीष्टचिंतन : एखाद्या व्यक्तीच्या, कुटुंबाच्या, संस्थेच्या, समाजाच्या अगर देशाच्या उत्कर्षाची इच्छा व्यक्त करणे म्हणजे 'अभीष्टचिंतन' होय. ह्या दृष्टीने ती एक सामाजिक क्रिया ठरते. जीवनातील एखादा महत्त्वाचा टप्पा गाठल्याचा प्रसंग अगर शुभसंस्काराचा दिवस, आप्तेष्टांना आणि इतर हितसंबंधियांना बोलावून त्यांच्यासह आनंदाने साजरा करण्याची पद्धत सर्व समाजांत सर्व काळी दिसून येते. आपला आनंद स्वतःपुरता न ठेवता तो इतरांपुढे व्यक्त करणे आणि आपल्या आनंदात इतरांनाही सहभागी करून घेणे ही एक सामाजिक प्रवृत्ती आहे. अशा वेळी आप्तेष्टांनी व इतर हितसंबंधियांनी प्रत्यक्षपणे हजर राहून अगर अन्यमार्गांनी संबंधित व्यक्तीचे, कुटुंबाचे, संस्थेचे अगर देशाचे अभीष्ट चिंतणे, ही तिची पूरक क्रिया आहे. वडीलधाऱ्यांनी लहानांचे अभीष्ट-चिंतन करणे म्हणजेच आशीर्वाद देणे होय.

वाढदिवशी, वर्षारंभी, काही धार्मिक सणांच्या वा शुभसंस्कारांच्या दिवशी, देशाच्या स्वातंत्र्यदिनी वा संस्थेच्या वर्धापनदिनी संबंधित व्यक्तींचे किंवा इतर सामाजिक घटकांचे अभीष्ट चिंतणे हे सर्वत्र आढळते.

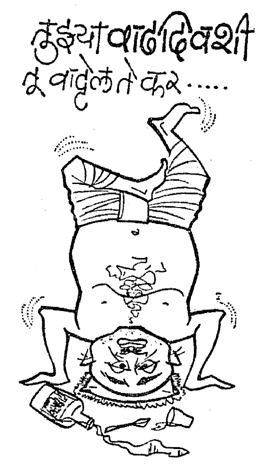
परस्परांच्या जीवनात आनंद, आपुलकी व स्नेहभाव वृद्धिंगत होणे, या दृष्टीने या सामाजिक आचाराचे महत्त्व प्राचीन काळापासून आजतागायत यत्किंचितही कमी झालेले नाही.

हस्तांदोलन, आलिंगन, चुंबन, पाठ थोपटणे, टाळ्या वाजविणे, ओवाळणे, दृष्ट काढणे, पुष्पहार वा गुच्छ अर्पण करणे, हुर्रे...हुर्रे असा चीत्कार करणे हे अभीष्टचिंतनाचे आचार लोकप्रिय आहेत. प्रत्येक समाजाच्या अभीष्टचिंतनाच्या प्रथा वैशिष्ट्यपूर्ण असतात. पत्रे, तारा, भेटकार्डे पाठवून शुभसंदेश देणे व सदिच्छा व्यक्त करणे हाही अभीष्ट-चिंतनाचा लोकप्रिय आधुनिक प्रकार आहे.

पहा : अभिवादन. कुलकर्णी, मा. गु.; काळदाते, सुधा

अभीष्टचिंतनपत्रिका : आपलेपणा, सुहृद्भाव, कृतज्ञता व सहानुभूती यांसारख्या भावना आणि शुभकामना गांभीर्यपूर्वक वा प्रसन्न विनोदबुद्धीने व्यक्त करण्यासाठी आप्तेष्टमित्रांमध्ये पाठविल्या जाणाऱ्या सचित्र पत्रिका. व्यापारी संस्थांच्या अभीष्टचिंतनपत्रिकांत आपल्या ग्राहकांविषयी कृतज्ञता व्यक्त केलेली असते; तर रुग्ण आप्तमित्रांना पाठविलेल्या पत्रिका सहानुभूतिपर असतात. या पत्रिकांचे नित्य व नैमित्तिक असे दोन प्रकार मानता येतील. दिवाळी, नाताळ, ईद, पटेटी यांसारख्या धार्मिक सणांना व स्वातंत्र्यदिनासारख्या राष्ट्रीय प्रसंगी पाठविल्या जाणाऱ्या अभीष्टचिंतनपत्रिका नित्य प्रकारच्या होत. अपत्यलाभ, वाढदिवस, विवाह, परीक्षेतील सुयश व उच्च किताबाची प्राप्ती यांसारख्या प्रसंगी नैमित्तिक प्रकारातील अभीष्टचिंतनपत्रिका पाठविल्या जातात.

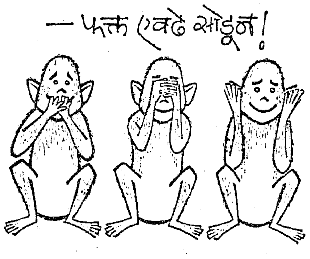
अभीष्टचिंतनपत्रिका सामान्यतः कडक पुठ्ठेवजा कागदापासून करतात. विविध पृष्ठभागांवर रंगीत छपाई करणारी मुद्रणयंत्रे उपलब्ध झाल्याने हल्ली काही पत्रिका कापड, चामडे, कचकडे, चर्मपत्र, लाकूड, धातू, चिकणमाती, बुचाचे लाकूड वगैरेंपासून करतात. व्यक्तिगत आवडनिवड, औचित्य व वापराचे सौकर्य यांवरून पत्रिकांचा आकार ठरविला जातो. सामान्यतः पत्रिका पाकिटात बंद करून टपालाने पाठविता येणे ही व्यावहारिक मर्यादा विचारात घेऊन, तसेच पत्रिकांचा दर्जा व किंमती यांच्या अनुषंगाने अनेकविध लहानमोठ्या, कलात्मक व सुबक आकारांच्या पत्रिका बनविल्या जातात. यास अपवाद म्हणून इंग्लंडच्या



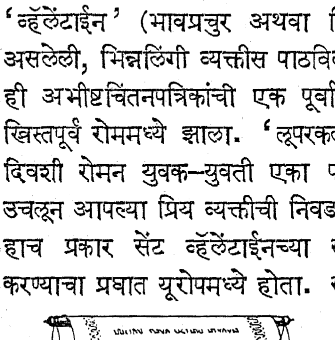
घडी-पद्धतीची विनोदी अभीष्टचिंतनपत्रिका : (अ) बाहेरील बाजू.

युवराजांना नववर्षानिमित्त तांदळाच्या दाण्यावर चितारून पाठविलेले अभीष्टचिंतन (१९२९) आणि अमेरिकेच्या अध्यक्षांना पाठविलेली ५४×८४ सेंमी. आकाराची नाताळ भेट-पत्रिका (१९२४) यांचा निर्देश करता येईल. पत्रिकांमधील छापील संदेश कमीत कमी एकदोन व कित्येकदा शंभरसवाशे शब्दांत आणि गद्यात वा पद्यात असतात. त्यांत धार्मिक भावना, भावपूर्ण शुभसंदेश यांखेरीज मनोरंजनासाठी विनोदी मजकूर, कूटप्रश्न, कोडी, उखाणे वगैरेंचाही समावेश होतो. पत्रिकांमध्ये रंग व प्रतीके यांना स्थान असले, तरी त्यांत साचेबंदपणाच अधिक आढळतो.

सद्भावनेचे प्रतीक म्हणून परस्परांना संदेश धाडण्याची वा भेटवस्तू देण्याची प्रथा मानवामध्ये शतकानुशतके चालत आली आहे. या भावनेची परिणती कालांतराने अभीष्टचिंतनपत्रिकांच्या देवघेवीमध्ये झाली असावी. प्राचीन काळीं ईजिप्तमध्ये नववर्षदिनानिमित्त अत्तरांच्या कुप्यांसारख्या सांकेतिक भेटवस्तू परस्परांना देण्याची प्रथा होती. रोमन लोक सोन्याचे पाणी दिलेली लॉरेल किंवा ऑलिव्ह वृक्षाची पाने, तसेच सांकेतिक मजकूर व प्रतीकात्मक चिन्हे कोरलेले तैलदीप परस्परांना भेट देत. नववर्षदिनानिमित्त शुभचिंतनाची ही प्रथा यूरोपमध्येही रूढ होती. १४व्या शतकाच्या प्रारंभी जर्मन लोकांनी मुद्रणोपयोगी काष्ठ-ठशांपासून नववर्ष-पत्रिका मोठ्या प्रमाणात तयार केल्या. याच काळात भेटवस्तूंऐवजी कारागिरांनी बनविलेल्या छापील कागदी पत्रिका, तसेच चर्मपत्रिकाही पाठविण्यास सुरुवात झाली. 'व्हॅलेंटाईन' (भावप्रचुर अथवा विनोदी स्वरूपाचा प्रणयपर मजकूर असलेली, भिन्नलिंगी व्यक्तीस पाठविली जाणारी सामान्यतः निनावी पत्रे) ही अभीष्टचिंतनपत्रिकांची एक पूर्वावस्था मानता येईल. यांचा उगम खिस्तपूर्व रोममध्ये झाला. 'लूपरकल' (१५ फेब्रुवारी) या सणाच्या दिवशी रोमन युवक–युवती एका पात्रात ठेवलेल्या नावांच्या चिठ्या उचलून आपल्या प्रिय व्यक्तीची निवड करीत. खिस्ती धर्माच्या उदयानंतर हाच प्रकार सेंट व्हॅलेंटाईनच्या सणाच्या दिवशी (१४ फेब्रुवारी) करण्याचा प्रघात यूरोपमध्ये होता. सोळाव्या शतकामध्ये भावपूर्ण संदेश असलेल्या कागदी 'व्हॅलेंटाईन' प्रचारात आल्या. *ए व्हॅलेंटाईन रायटर* (१६६९) या पुस्तकाच्या प्रारंभीचे चित्र ही पहिली मुद्रित 'व्हॅलेंटाईन' मानली जाते. १८०० च्या सुमारास फ्रांचेस्को बार्तोलॉत्सीसारख्या कलावंतांनी तयार केलेल्या हस्तचित्रित ताम्रपत्रिका लोकप्रिय होत्या. त्यांच्या मागोमाग काष्ठ-ठशाच्या कोरीव पत्रिका, तसेच शिळाछपाई-पद्धतीच्या व लहान आकाराच्या पत्रिका प्रचारात आल्या. इंग्लंडमध्ये जे. सी. हॉर्सलीने केलेली सचित्र खिसमस-पत्रिका सर्वप्रथम मानली जाते (१८४३). व्यावसायिक दृष्टीने अभीष्टचिंतनपत्रिकांची निर्मिती १८६० च्या सुमारास सुरू झाली. सु. १८७० मध्ये पत्रिकांना रेशमी झालरी लावून त्या सुशोभित करण्याची प्रथा होती. घडी-पद्धतीच्या पत्रिकाही याच काळात वापरात होत्या. लूइस प्रँग (१८२४–१९०९) हा अमेरिकन कलावंत पत्रिकानिर्मितीच्या क्षेत्रात अग्रेसर मानला जातो. त्याने नाताळच्या भेट-पत्रिकांबरोबरच, जन्मदिनपत्रिका, ईस्टर शुभचिंतन-पत्रिका, जाहिरात-पत्रिका, ओळखपत्रिका वगैरेंचीही निर्मिती मोठ्या प्रमाणात केली. यांपैकी काही पत्रिका उत्कृष्ट शिळाछपाईच्या, रंगीत आणि रेशमी फितींनी व झुबकेदार गोंड्यांनी सुशोभित केलेल्या होत्या. पत्रिकांचे आकर्षक आकृतिबंध व संदेशपर मजकूर यांतील स्पर्धेला लूइस प्रँगमुळेच चालना मिळाली. लेखक व चित्रकार यांच्याकडून काव्य व रचनाकृती यांच्या योजना मागवून, त्यांतील निवडक योजनांना पारितोषिके देण्याची प्रथा त्याने सुरू केली. प्रँगने विख्यात कलाकृतींच्या प्रतिकृती पत्रिकांवर छापल्या. १९१० नंतरच्या काळात अमेरिकनांनी पत्रिकानिर्मितीच्या क्षेत्रात अनेकविध नवीन गोष्टी आणल्या. त्रिमितीचा व दृक्श्राव्य स्वरूपाचा प्रत्यय देणारे घटक आणि चैतन्यपूर्ण विविधता यांची मौलिक भर त्यांनी घातली. दुसऱ्या महायुद्धानंतर नव्या धर्तीच्या, विनोदी अभिव्यक्तीद्वारा अभीष्टचिंतन करणाऱ्या पत्रिका लोकप्रिय झाल्या. त्यांना 'फ्रॉलिक', 'स्टुडिओ' अथवा 'कंटेंपररी' अशी नावे होती. या पत्रिकांवर हास्यजनक रेखाचित्रे व मजकूर असे.

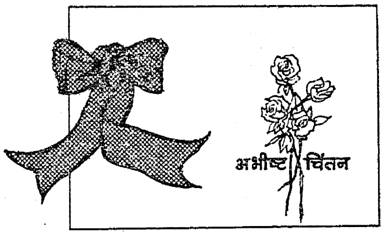


(आ) वरील पत्रिकेची आतील बाजू.



गोंड्याने सुशोभित अभीष्टचिंतनपत्रिका.

भारतामध्ये अभीष्टचिंतनपत्रिका पाठविण्याची प्रथा पाश्चात्त्यांच्या संपर्काने, पण बऱ्याच उशिरा सुरू झाली. जवळजवळ १९५० पर्यंत इंग्लंड, हॉलंड इ. देशांतून अभीष्टचिंतनपत्रिका आयात केल्या जात. सु. १९५८ नंतर आपल्याकडे अभीष्टचिंतनपत्रिकांचे निर्मिते उदयास आले. हल्ली भारतीय संस्कृतीवर आधारलेल्या, परदेशी पत्रिकांच्या तोडीच्या प्रसंगोचित पत्रिका बाजारात उपलब्ध आहेत.



फीत-शोभित अभिष्टचिंतनपत्रिका.

चालू शतकात माणसामाणसांमधील स्नेहसंबंध दृढ करण्यास व वाढविण्यास अभीष्टचिंतनपत्रिका इष्ट व उपयुक्त आहेत.

देवकुळे, ज. ग.

अभ्यंजन : 'अभ्यंजन' म्हणजे तेल, तूप, चरबी, दूध, दही, मध वा अन्य द्रव्य अंगास चोळणे वा चोपडणे. 'अभ्यंग' हा याचा पर्यायी शब्द. अभ्यंजन धार्मिक व अन्य प्रकारचेही असते. तेलासारख्या द्रवद्रव्यात एक प्रकारची जादूमय किंवा पवित्र शक्ती वसत असते किंवा मंत्राने तशी शक्ती त्यात निर्माण करता येते, अशी समजूत आदिम लोक व धार्मिक लोक यांच्यामध्ये असते.

जादू, धर्मदीक्षा, विशिष्ट धार्मिक समारंभ, राज्याभिषेक, धार्मिक रीतीने करावयाचे अधिकारग्रहण इ. विधींमध्ये अभ्यंजन हा संस्कार करतात. उपनयन, विवाह व राज्याभिषेक यांसारख्या हिंदूंच्या धार्मिक विधींमध्ये अनुक्रमे बटू, वधूवर व राजा यांचे अभ्यंजन करतात. देवमूर्तींच्या प्रतिष्ठाविधीमध्ये मूर्तीचे अभ्यंजन करावयाचे असते.

खिस्ती धर्मात धर्मसुधारणेच्या आंदोलनापूर्वी अभ्यंजन-संस्काराचे महत्त्व फारच मोठे होते. यहुद्यांकडून—म्हणजे ज्यूंकडून—हा संस्कार खिस्त्यांकडे आला. खुद्द यहुद्यांनी मात्र तो संस्कार पूर्वीच्या समाजातील रूढ चालीचे अनुकरण करून स्वीकारला. धर्मदीक्षा देताना खिस्ती गुरू

शिष्याचे अभ्यंजन करतो. धर्माचार्यपदावर प्रथमच स्थापना करण्याच्या वेळीं संबंधित धर्माचार्यांचे अभ्यंजन करीत.

आरोग्यरक्षणासाठी, शक्ती वाढविण्यासाठी अथवा रोगाचे निवारण करण्याकरिता वैद्यकात अभ्यंजन सांगितले आहे.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

अभ्यवेक्षण : (सेन्सॉरशिप). सार्वजनिक रीत्या बोललेला, लिहिलेला किंवा मुद्रित झालेला शब्द किंवा शब्दसंहती त्याचप्रमाणे सार्वजनिक चित्र, प्रयोग वा अभिव्यक्ती यांचा समाजाचे संरक्षण, धोरण, सदभिरुची, धर्म किंवा नीती या गोष्टींवर होणारा परिणाम विचारात घेऊन करण्यात येणाऱ्या तपासणीला सर्वसाधारणतः ही संज्ञा वापरतात. सरकारने किंवा समाजाने काही गोष्टी आपत्तिकारक म्हणून ठरविलेल्या असतात. अशा गोष्टी पाहण्यावर, ऐकण्यावर व वाचण्यावर; त्याचप्रमाणे राजकीय, सामाजिक किंवा नैतिक व्यवस्थेस बाधक समजल्या जाणाऱ्या कोणत्याही अभिव्यक्तीवर प्रतिबंध घालणे अभ्यवेक्षणामुळे शक्य होते.

व्याप्ती : अभ्यवेक्षण म्हणजे मूलतः विचार, मते, संकल्पना आणि भावना यांना सार्वजनिक स्वरूपात नियंत्रित करण्याचे धोरण होय. या धोरणानुसार कायदेशीर रीत्या विशिष्ट प्रकारचा प्रचार होण्यापूर्वी किंवा करण्यापूर्वी अधिकृत अभ्यवेक्षकाच्या परवानगीची आवश्यकता असते. पुस्तके, वर्तमानपत्रे, लोकांत प्रसारित करण्याच्या उद्देशाने लिहिलेले इतर लिखाण, चित्रपट, रंगभूमीवरील नाटके, नियंत्रित मार्गाने जाणारी खाजगी पत्रे (उदा., कैद्यांशी व युद्धक्षेत्रातील व्यक्तींशी करण्यात येणारा पत्रव्यवहार), प्रशासनाच्या उद्दिष्टानुसार शासकीय समीक्षणाखाली येणारा कोणताही पत्रव्यवहार, रेडिओ, दूरचित्रवाणी, भाषण, नृत्य, कला इ. साधारणतः अभ्यवेक्षणाच्या कक्षेत येतात. स्थानिक किंवा शासननियुक्त समिती किंवा अधिकारी, धार्मिक अधिकारी किंवा प्रसंगी प्रभावी सामाजिक किंवा सत्ताधारी गटसुद्धा अभ्यवेक्षण करू शकतो.

सर्जनशील कलाकाराचा त्याचप्रमाणे चौकस व शोधक व्यक्तींचा अशा गोष्टीस आजतागायत सतत विरोध होत आला आहे. त्यांच्या मते जोपर्यंत कोणत्याही बाबतीत व्यक्ती स्वतःची निवड मोकळेपणाने करू शकते, तोपर्यंतच ती स्वतंत्र असू शकते. आपल्या मताच्या पुष्ट्यर्थ हे लोक अरिस्टॉटल, ऑलिव्हर विंड्ल इ. तत्त्वज्ञांचा आधार घेतात परंतु अभ्यवेक्षणाला पाठिंबा देणारे प्लेटो, सेंट ऑगस्टीन व मॅकिआव्हेली या तत्त्वज्ञांच्या विचारसरणीचा आधार घेतात.

प्रकार व वर्गीकरण : अभ्यवेक्षण हे प्रतिबंधक किंवा शिक्षात्मक असते. प्रकाशन किंवा जाहीर कृती यायोगे एखादी अभिव्यक्ती सार्वजनिक होण्यापूर्वी जर अभ्यवेक्षण अंमलात आले, तर ते प्रतिबंधक होय; व नंतर अंमलात आले, तर ते शिक्षात्मक होय. प्रतिबंधक अभ्यवेक्षणाने अवांछनीय प्रसार किंवा प्रचार रोखता येतो. काही विषय कायद्याने फौजदारी गुन्ह्यात आणून, तर काहींना सरकारतर्फे देण्यात येणाऱ्या सवलती बंद करून अशा विषयांच्या प्रचारास मर्यादा घालता येते. हे एक प्रकारचे अभ्यवेक्षणच होय. पोस्टाच्या सवलती नाकारून, डाकेच्या अवैध उपयोगाबद्दल शिक्षा करून व आयात होणाऱ्या पुस्तकांवर करोडगिरी अधिकाऱ्यातर्फे बंदी घालूनही अभ्यवेक्षण साधण्यात येते. प्रकाशन व इतर बाबतींत विधिमंडळाने केलेल्या चौकशीचा परिणामही अभ्यवेक्षणासारखाच होतो. स्वेच्छ-नागरिक-गट एखाद्या लेखनाच्या वा ग्रंथाच्या बाबतीत आर्थिक व इतर दृष्टीने बहिष्काराचा अवलंब करून, त्याचप्रमाणे जाहीर होळीसारख्या इतर मार्गांनीही अभ्यवेक्षणाची पद्धती वापरतात.

अभ्यवेक्षण सरकारी व खाजगी असू शकते. सरकारतर्फे करण्यात येणारे अभ्यवेक्षण सरकारी व खाजगी संस्थेतर्फे करण्यात येणारे अभ्यवेक्षण खाजगी म्हणून संबोधण्यात येते. सामान्यतः खाजगी अभ्यवेक्षणास आत्म-अभ्यवेक्षण असेही म्हणतात. औद्योगिक किंवा इतर संस्था एखादी सर्वमान्य कसोटी ठरवून अशा अभ्यवेक्षणाची व्यवस्था करितात. अमेरिकेत चित्रपट-निर्मात्यांनी आत्म-अभ्यवेक्षणाकरिता एक संस्था काढली आहे. तिचे मूळचे नाव 'हेज ऑफिस' व नंतरचे 'मोशन पिक्चर प्रॉडक्शन कोड ॲडमिनिस्ट्रेशन' असे आहे. ही संस्था लैंगिक, हिंसक व नैतिक उद्बोधनासंबंधीचे आपले नियम पाळले आहेत किंवा नाही हे बघून नंतरच एखाद्या चित्रपटावर आपल्या संमतीचा शिक्का मारते.

सरकारी व खाजगी या दोन्ही प्रकारच्या अभ्यवेक्षणाची चार प्रकारे वर्गवारी करता येईल :

(१) **राजकीय अभ्यवेक्षण :** राज्यनिष्ठेला अनुसरून प्रस्थापित सत्तेला हानी पोहोचू नये म्हणून करण्यात येणारे अभ्यवेक्षण. आपल्यावरील टीकेस प्रतिबंध घालण्याकरिता सरकार अशा अभ्यवेक्षणाचा उपयोग करते. हुकूमशाहीत वा सर्वंकष सत्तेखाली राजकीय अभ्यवेक्षण तीव्र स्वरूपाचे असते.

(२) **धार्मिक अभ्यवेक्षण :** विशिष्ट पंथाची किंवा धर्माची निष्ठा अनुसरून करण्यात येणारे अभ्यवेक्षण. प्रस्थापित धर्मास बाध येऊ नये म्हणून सरकार किंवा धर्मपीठ अशा अभ्यवेक्षणाचा स्वीकार करते. आपल्या अनुयायांनी विशिष्ट पुस्तके वाचू नयेत म्हणून पूर्वी कॅथलिक चर्च वेळोवेळी सूची (इंडेक्स लायब्ररियन प्रोहिबिटोरम) प्रसिद्ध करीत असे.

(३) **नैतिक अभ्यवेक्षण :** प्रस्थापित सामाजिक नीति-मूल्यास हानी पोहोचू नये म्हणून करण्यात येणारे अभ्यवेक्षण. पाखंडी किंवा स्वैर विचारांच्या लेखकांच्या व कलाकारांच्या अनिष्ट विचारांचा परिणाम मुलांवर व लोकांवर होतो, असा अभ्यवेक्षकांचा विश्वास असतो. याच विचारसरणीतून *लेडी चटर्लीज लव्हर, श्यामा* इ. कादंबऱ्या एके काळी आक्षेपार्ह ठरविण्यात आल्या होत्या. श्री. विजय तेंडुलकर यांच्या *सखाराम बाइंडर* या नाटकातील काही प्रसंग असेच आक्षेपार्ह ठरविण्यात आले आहेत.

(४) **आकादमिक अभ्यवेक्षण :** देशाने स्वीकारलेली राज्यपद्धती व जीवनपद्धती सुरक्षित राखण्याकरिता करण्यात येणारे अभ्यवेक्षण. अमेरिकेच्या राज्यपद्धतीबद्दल अनादर दाखविणारी किंवा परकीय राज्यपद्धतीचा पुरस्कार करणारी शिकवण शालेय पुस्तकांतून असू नये, म्हणून पहिल्या महायुद्धानंतर अमेरिकेत शालेय पुस्तकांवर निर्बंध घालण्यात आले होते.

अभ्यवेक्षणाची वरील वर्गवारी सोयीच्या दृष्टीने करण्यात आली आहे. एका वर्गात मोडणारे अभ्यवेक्षण दुसऱ्या वर्गातही मोडू शकते. दुसऱ्या महायुद्धानंतर अमेरिकेतील शाळा, महाविद्यालये, विद्यापीठे यांवर परिणाम करणाऱ्या घातुक गोष्टींची चौकशी करण्यात आली. तिला शैक्षणिक व राजकीय असे दुहेरी स्वरूप प्राप्त झाले. १५६४ साली चौथ्या पोप पायसच्या मार्गदर्शनाखाली बनविण्यात झालेले *ट्रिडेन्टाइन रूल्स* हे मूलतः धार्मिक परंतु काही हद्दीपर्यंत त्यांचा नीतीशी संबंध होता आणि त्यांची अंमलबजावणी राजकीय दृष्टिकोनातून करण्यात आली. निरंकुश सत्तेखाली अभ्यवेक्षणाचा वापर अधिक होत असला, तरी ज्यास आपण पाश्चिमात्य उदार लोकशाही समजतो, तिच्यातही भिन्न स्वरूपात अभ्यवेक्षणाचा अवलंब करण्यात आलेला दिसून येतो. शासन व प्रशासन यांच्या स्वरूपाप्रमाणे व विचारसरणीप्रमाणे अभ्यवेक्षणाचा पुरस्कार भिन्न विषयांकरिता व भिन्न प्रकारे केला जातो.

जागतिक आढावा : आदिम समाजात सर्वसाधारणतः अभ्यवेक्षणाचे कार्य एखादी गोष्ट निषिद्ध ठरवून करण्यात येत असे. काही कृत्यांवर व वृत्तींवर पारंपरिक प्रतिबंध असे. जमातींमधील वडील माणसे तरुणांच्या मनावर हे निषेध इतके बिंबवत, की गटातील सर्व सभासदांच्या ते अंगवळणी पडत असत. त्यामुळे आदेश काढून त्यांची अंमलबजावणी करण्याची गरज पडत नसे.

रोममध्ये जुन्या काळी लोकनीतीचे संरक्षक व लवाद म्हणून अभ्यवेक्षक कार्य करीत. ऐषआरामाच्या गोष्टींचा प्रसार होऊ नये म्हणून काही निर्बंध घालणे, आक्षेपार्ह लैंगिक वर्तणुकीची चौकशी करणे, पौरुषत्व व सचोटी

यांना उतरती कळा लागू नये म्हणून प्रयत्न करणे या प्रमुख बाबी त्यांच्या अखत्यारीत असत. 'सेन्सस' म्हणजे जनगणना करण्याकरिता नेमलेल्या या दंडाधिकाऱ्यांवरूनच 'सेन्सॉर' व 'सेन्सॉरशिप' ह्या संज्ञा रूढ झाल्या. अशा प्रकारच्या संस्था बहुतेक सर्व एकजिनसी समाजात कोणत्यातरी स्वरूपात आजतागायत अस्तित्वात असलेल्या दिसतात. स्वतःच्या समजुती-प्रमाणे असलेली नैतिक अराजकता कोणत्याही समाजाने फार काळ सहन केली नाही. प्रस्थापित नैतिक व्यवस्थेविरुद्ध बंड करणाऱ्या व्यक्तींना व प्रवृत्तींना आळा घालण्याचे कार्य कधी धर्मगुरू, कधी शासन व कधी कधी अनधिकृत किंवा सत्ताधारी गटही करीत असतात.

अभ्यवेक्षणाची प्रथा सर्वत्र फार पुरातन काळापासून चालत आली आहे. नवे धार्मिक विचार हे ऐतिहासिक दृष्ट्या अभ्यवेक्षणाला प्रथम बळी पडले व त्यामुळे पाखंडी समजल्या जाणाऱ्या लोकांचा प्रथम छळ झाला. सामर्थ्यसंपन्न राष्ट्रांच्या उदयाबरोबर राजकीय विचार पुढे आले. त्या वेळी 'राजद्रोह' (सेडिशन) व 'राष्ट्रद्रोह' (ट्रेझन) या नावांखाली नवीन विचारवंतांना छळण्यात आले. अगदी अलीकडच्या काळात मानवाच्या दैहिक व विशेषतः लैंगिक प्रवृत्तींसंबंधी खळबळजनक विचार मांडले जाऊ लागले. त्यामुळे अश्लीलतेच्या नावाखाली अशा विचारवंतांचा छळ होण्यास प्रारंभ झाला. प्रसारप्रचाराच्या व दळणवळणाच्या नवीन व विपुल साधनांमुळे अभ्यवेक्षणीय नियंत्रणाच्या नव्या पद्धतींचाही शोध घेण्यात आला.

अभ्यवेक्षणाचा इतिहास असुरक्षिततेच्या भावनेशी नेहमी अत्यंत निगडित राहिलेला आहे. त्यामुळे व्यक्ती आणि समाज यांतील द्वंद्वाच्या सातत्याची प्रचिती त्यातून येते. पेरिक्लीअन अथेन्समध्ये इ.स.पू. पाचव्या शतकात ॲनॅक्सॅगोरस या तत्त्वज्ञाला अधर्मशीलतेबद्दल दंड झाला होता. धर्मविडंबनाचा आरोप केल्यामुळे प्रोटॅगोरस यास अथेन्सहून पळून जावे लागले. त्याची पुस्तके त्या वेळी जाळण्यात आली. स्पार्टामध्येही काव्य, संगीत आणि नृत्य यांवर एक प्रकारची बंदी घालण्यात आली होती; कारण सांस्कृतिक कार्यक्रमाने स्वैराचारास वाव मिळवून स्त्रैणता निर्माण होण्याची तेथील राज्यकर्त्यांना भीती वाटत होती. एस्किलस, युरिपिडीझ व ॲरिस्टोफेनीस यांसारख्या धार्मिक उदारमतवादी विचारांच्या लोकांना त्या वेळच्या अभ्यवेक्षणाची झळ पोहोचली होती. आपली विचारसरणी ज्यांनी अंगीकारली नाही, त्यांच्यावर प्रजासत्ताक रोमने बंधने घातली होती. काही क्रीडाप्रसंग सोडल्यास (परंपरेमुळे रंगभूमीवरील दृश्यास व भाषणास विशिष्ट मर्यादेपर्यंत अनुमती होती) इतर प्रसंगी रंगभूमीवर बंदी घालण्यात आली होती. सम्राट ऑगस्टस याने प्रसिद्ध कवी ऑव्हिड यास तडीपार केले होते. चीनचा पहिला विश्वमान्य सम्राट शिर्‌ह्‌वँगती याने कन्फ्यूशिअसचे *अनालेक्ट* (*Analect*) जाळले. कारण मनुष्य अतिहुशार झाला, की त्यापासून धोका उत्पन्न होतो, असे त्याचे मत होते. ख्रिस्ती धर्मपीठेही स्वतःच्या समजुतीप्रमाणे पाखंडी असलेल्या लेखकांची पुस्तके जाळून टाकणे योग्य समजत. धार्मिक असहिष्णुतेमुळे गॅलिलिओ, डार्विन व हक्सली यांचा छळ झाला. मध्ययुगीन व अगदी आधुनिक काळातही नीतीच्या बागुलबुवाने कितीतरी कवी, कादंबरीकार, धर्मसुधारक, समाजसुधारक, नवनीतिप्रवर्तक इत्यादींना छळले आहे.

मुद्रणकलेच्या उगमाबरोबर धार्मिक व शासकीय अधिकाऱ्यांना विध्वंसक व पाखंडी शक्तीची जाणीव अधिक तीव्रतेने झाली. परिणामतः मुद्रण-कलेचे माहेरघर असणाऱ्या पश्चिम जर्मनीतील माइन्स या ठिकाणीच १४८६ साली अभ्यवेक्षणाचे पहिले कार्यालय उघडण्यात आले. रास्त अभ्यवेक्षण किंवा प्रकाशनाकरिता अनुज्ञप्तीची पद्धत इंग्लंडमध्ये १६९४, अमेरिकेत १७२५, फ्रान्समध्ये १७८९, स्पेनमध्ये १८०८, इटलीमध्ये १८४८, रशियामध्ये १९०५ पर्यंत चालू होती. पुढचा काळ उदारमत-वादाचा आल्यामुळे शासकीय अभ्यवेक्षणाला उतरती कळा लागली. अभ्यवेक्षणाकरिता इतर मार्गांचा अवलंब होऊ लागला. तथापि अमेरिकेत अधिकार विधेयकामुळे (बिल ऑफ राइट) कोणत्याही राजकीय लेखाचे व भाषणाचे युद्धकाळाशिवाय इतर वेळी अभ्यवेक्षण करण्यास मनाई आहे. तेथील सर्वोच्च न्यायालयांच्या निर्णयांनीही अधिकार-विधेयकाचे क्षेत्र या संदर्भात मर्यादित न करता वाढविलेच आहे.

अमेरिकेप्रमाणेच ब्रिटन व इतर लोकशाहीप्रधान राष्ट्रांत शांततेच्या काळातील अभ्यवेक्षण हे लोकांच्या मौलिक हक्कांवर आक्रमण समजण्यात येते. परंतु रिपब्लिक ऑफ आयर्लंडमध्ये मात्र रोमन कॅथलिक चर्चच्या प्रभावामुळे नैतिकतेच्या नावाखाली अभ्यवेक्षणाची पद्धत चालू आहे. फॅसिस्ट, साम्यवादी व इतर हुकूमशाही राष्ट्रांत तर अभ्यवेक्षण हे शासनाचे प्रमुख हत्यार बनते. साम्यवादी रशियात माजी पंतप्रधान ख्रुश्चॉव्ह यांच्या गुप्त भाषणानंतर (२४, २५ फेब्रु. १९५६) मुद्रणावरील व भाषणावरील अभ्यवेक्षण सैल झाले, ही गोष्ट खरी आहे. तरीपण पस्त्यरनाक यांची *डॉक्टर झिव्हागो* ही कादंबरी रशियात प्रकाशित होऊ शकली नाही, इतकेच नव्हे, तर १९५८ साली वाङ्मयासंबंधी मिळालेले नोबेल पारितोषिक त्यांस नाकारणे भाग पडले. अशीच किंवा यांपेक्षाही कडक नियंत्रणे इतर साम्यवादी राष्ट्रांतही दिसून येतात. अशा देशांत कवी, कादंबरीकार व वृत्तपत्रीयेतर इतर लेखकांवरही निरनिराळ्या तऱ्हेने नियंत्रण ठेवण्यात येते.

तत्त्वतः सौम्य पण व्यवहारतः कडक नियंत्रणे स्पेनसारख्या इतर देशांत आढळतात. स्पेनमध्ये प्रतिबंधक अभ्यवेक्षण संपुष्टात आणण्यात आले आहे. त्या ठिकाणी सरकार सर्व माहिती वितरित करते. मूळ साधनांचा उल्लेख न करता मुद्रकांना ती माहिती छापणे आवश्यक करण्यात आले आहे.

आफ्रिका आर्थिक दृष्ट्या मागासलेला असल्यामुळे तेथे खाजगी वृत्तसंस्था नाहीत. त्यामुळे आपोआपच वृत्ताबद्दलची मक्तेदारी सरकारकडे गेली आहे. अल्जीरिया व ईजिप्त यांसारख्या राजकीय सत्ता केंद्रित झालेल्या देशांत सरकार वृत्तपत्रे रास्त किंवा प्रभावी राजकीय पक्षांतर्फे नियंत्रित करते. दक्षिण आफ्रिका व ऱ्होडेशियात खाजगी वर्तमानपत्रे आहेत; पण सरकारच्या धोरणाला विरोध करणाऱ्या वृत्तपत्रांवर बंदी घालण्यात येते.

इंग्लंडमध्ये १६ व्या शतकापासून रंगभूमी राजाच्या वर्चस्वाखाली होती. त्याबाबतची देखरेख राजाचा खाजगी कारभारी—लॉर्ड चेंबरलेन—करीत असे. त्याचे अधिकार १८४३ च्या नाट्यगृह-अधिनियमाने निश्चित करण्यात आले. त्याची संमती न घेता प्रयोग केल्यास फौजदारी गुन्हा होत असे. १८६५ साली एकवीस प्रथितयश नाटककारांनी लॉर्ड चेंबरलेनविरुद्ध तक्रारी अर्ज केल्यामुळे पार्लमेंटच्या दोन्ही सभांनी एक प्रवर समिती नेमली; पण तिने काहीच सूचना केली नाही. पुढे दीर्घकालीन चळवळी-नंतर १९०७ साली टॉमस हार्डी व बर्नार्ड शॉ आदी ७१ नाटककारांनी *लंडन टाइम्स*मध्ये एक प्रभावी निवेदन प्रसिद्ध केले. त्यामुळे १९०९ साली दुसरी प्रवर समिती नेमण्यात आली. अनुज्ञप्तीशिवाय नाटक दाखविणे कायदेशीर असावे, अशी शिफारस त्या समितीने केली; पण त्याप्रमाणे कायदा मात्र करण्यात आला नाही. १९४९ साली चेंबरलेन-अभ्यवेक्षण रद्द करावे, असा ठराव मांडण्यात आला; पण त्याचे कायद्यात रूपांतर झाले नाही. १९६८ साली चेंबरलेन-अभ्यवेक्षण रद्द करण्यात आले.

इंग्लंडमध्ये १९०९ साली सिनेमॅटोग्राफ-अधिनियम करण्यात आला आणि कौंटी कौन्सिलने मान्य केलेल्या इमारतींखेरीज इतर इमारतींत चित्रपट दाखविणे गुन्हा ठरविण्यात आला. पुढे चित्रपट-औद्योगिक संस्थेने १९५२ साली स्थापन केलेल्या अभ्यवेक्षण-मंडळाच्या प्रमाणपत्रा-शिवाय चित्रपट दाखवू नये, अशी सार्वत्रिक प्रथा तेथे प्रस्थापित झाली. १९५२ च्या सिनेमॅटोग्राफ-अधिनियमामुळे इंग्लंडमधील चित्रपट-अभ्यवेक्षणाचा अधिकार विस्तृत झाला आहे. इंग्लंडमध्ये संसदेला

अभ्यवेक्षण लादण्याचा जरी अधिकार असला, तरी अभ्यवेक्षणाविरुद्ध निर्माण झालेल्या समर्थ परंपरेमुळे तेथे व्यापक प्रमाणात व्यक्तीला अभिव्यक्तीचे स्वातंत्र्य आहे.

अमेरिकेत चित्रपटांची लोकप्रियता वाढल्यानंतर अनैतिक, असभ्य व मुलांना अपायकारक असे चित्रपट दाखवू नयेत, असा कायदा अस्तित्वात आला; आणि त्यासाठी मुलांना दाखविण्यापूर्वी संबंधित चित्रपट संमत करण्यासाठी अभ्यवेक्षण-मंडळे नेमण्यात आली. मुलांवर अपायकारक परिणाम होत असल्यास संबंधित चित्रपट सक्तीने बंद करण्याचा शासनाचा अधिकारही न्यायालयाने मान्य केला आहे. न्यायालयात अंमलात येणाऱ्या संविधानिक हमीमुळे अमेरिकेत अभिव्यक्तीवरील निर्बंधास एखादी व्यक्ती आव्हान देऊ शकते.

भारतातील अभ्यवेक्षण : भारतात फार पुरातन काळापासून निषिद्धाच्या स्वरूपात अभ्यवेक्षणाची प्रथा चालत आली आहे. ब्रिटिश राजवटीत अभ्यवेक्षणाचे स्वरूप बदलले. राजकीय विचारांची मुस्कटदाबी करण्याकरिता त्यावेळच्या सरकारने निरनिराळे निर्बंध घातले. तथापि कलावंतांच्या निर्भेळ कलात्मक हालचालींवर त्यांनी बंधने घातली नाहीत. त्यांच्या सत्तेला धक्का न पोहोचणाऱ्या कोणत्याही कलात्मक किंवा सांस्कृतिक अभिव्यक्तीवर व चळवळींवर बंधन घालण्याचे त्यांना कारण नव्हते, ही त्यामागील वस्तुस्थिती आहे.

चित्रपट : पहिला भारतीय चित्रपट १९१२ साली तयार झाला. त्या वेळेस तयार झालेले प्राथमिक चित्रपट हे बव्हंशी धार्मिक किंवा पौराणिक कथांवर आधारलेले होते. त्यामुळे चित्रपटांचे अभ्यवेक्षण करण्याची गरज उत्पन्न झाली नाही. अश्लील आशय प्रकाशित न करण्यासंबंधी असलेल्या सर्वसाधारण फौजदारी कायद्याचे उल्लंघन न करणे त्या वेळी पुरेसे होते. पुढे १९१८ साली केलेल्या सिनेमॅटोग्राफ ॲक्ट–२ या अधिनियमाप्रमाणे चित्रपटाच्या बाबतीत ते लोकांना दाखविण्यास योग्य असल्याचे प्रमाणपत्र आवश्यक करण्यात आले. त्यानुसार मुंबई, कलकत्ता, मद्रास, रंगून या ठिकाणी अभ्यवेक्षण-मंडळे स्थापन करण्यात आली. मुंबई-चित्रपट-अभ्यवेक्षण-मंडळाने ब्रिटिश संहितेच्या धर्तीवर १९२० साली एक अभ्यवेक्षणसंहिता तयार केली. तीत ठरविलेली सर्वसाधारण तत्त्वे व जोडण्यात आलेली आक्षेपार्ह विषयांची यादी आजही बव्हंशी प्रचलित आहे. चित्रपटाचे स्वातंत्र्य मर्यादित करण्याचा ह्या संहितेचा उद्देश नव्हता. काही पाश्चिमात्य चित्रपटांतून दाखविल्या जाणाऱ्या पाश्चिमात्य संस्कृतीचे विकृत स्वरूप भारतीयांच्या दृष्टीस पडू नये व ब्रिटिशांच्या जीवनपद्धतीबद्दल भारतीयांच्या मनांत अनादर उत्पन्न होऊ नये, हे दोन हेतू या संहितेमागे होते. वेस्टमिन्स्टर गॅझेट ऑफ लंडन–१७, १९२१ यामध्ये यासंबंधी सविस्तर माहिती मिळते.

या सुमारास पौराणिक कथा मागे पडून त्यांची जागा साहसी व सामाजिक कथांनी व प्रेमकथांनी घेतली. हलकाफुलका विनोदही चित्रपटात येण्यास सुरुवात झाली. अमेरिकन चित्रपटाच्या अनुकरणासही सुरुवात झाली. त्यामुळे आपल्याबद्दल भारतीयांची अनादरबुद्धी वाढत आहे, असे यूरोपियन लोकांस वाटले; तर चित्रपटांचा दर्जा खालावत आहे, अशी भारतीयांची भावना झाली. दोघांनीही आपापल्या परीने अभ्यवेक्षण-मंडळावर टीका केली. परिणामतः संबंधित आक्षेपांचा सांगोपांग विचार करण्याकरिता १९२७ मध्ये एक समिती नेमण्यात आली. परंतु तिने केलेल्या शिफारशी अंमलात आणल्या गेल्या नाहीत.

भारत स्वतंत्र झाल्यानंतर लवकरच सिनेमॅटोग्राफ-अधिनियम–१९५२ चा ३० वा संमत करण्यात आला व त्या अधिनियमाखाली एक नियमावली तयार करण्यात आली. चित्रपटांना प्रमाणपत्र देण्याकरिता या कायद्याच्या तरतुदीखाली केंद्र सरकार एक अभ्यवेक्षण-मंडळ नेमते. चित्रपट सार्वत्रिक प्रदर्शनास योग्य असल्यास 'यू' प्रमाणपत्र, तर फक्त सज्ञानांनी पाहण्यास योग्य असल्यास 'ए' प्रमाणपत्र देण्यात येते. अभ्यवेक्षण-मंडळाच्या देखरेखीखाली काम करण्यासाठी वेगवेगळ्या ठिकाणी सल्लागार-मंडळे आहेत. त्याचप्रमाणे मुंबई, कलकत्ता वगैरे शहरी प्रादेशिक अधिकारीही नेमण्यात येतात. प्रमाणपत्राशिवाय अथवा त्यातील अटींविरुद्ध चित्रपट दाखविणे गुन्हा आहे. त्यासाठी दंड करता येतो व चित्रपटही जप्त करता येतो.

चित्रपटाच्या प्रदर्शनासाठी जिल्हा-दंडाधिकाऱ्याच्या अनुज्ञप्तीची जरूरी असते. या अधिकाऱ्याच्या निर्णयाविरुद्ध राज्यशासनाकडे अपील करता येते. या अधिनियमामुळे व त्यानुसार करण्यात आलेल्या नियमावलीमुळे स्वातंत्र्योत्तर काळात अभ्यवेक्षण अधिक कडक झाले आहे व त्यायोगे संस्कृतिसंरक्षणाच्या नावाखाली नवीन विचारांची कोंडी करण्याचा प्रयत्न आहे, असे काही टीकाकारांचे म्हणणे आहे. या अधिनियमाची काटेकोर अंमलबजावणी करावयाची झाल्यास प्रदर्शनास योग्य असा एकसुद्धा चित्रपट प्रमाणित करता येणार नाही, अशीही टीका करण्यात येते. अभ्यवेक्षणाची सध्याची संहिता, अभ्यवेक्षण-संघटना, चित्रपट-अभ्यवेक्षणाची पद्धती इ. गोष्टींवर पुनर्विचार करण्याकरिता सरकारने १९६९ साली एक उच्चाधिकार-समिती नेमली होती. तिने आपला आपला अहवाल ३१ जुलै १९६९ ला सरकारकडे पाठविला; तो अद्याप (१९७१) सरकारच्या विचाराधीन आहे.

वृत्तपत्रे, पुस्तके इ. : भारतात वृत्तपत्रे, नियतकालिके अगर ग्रंथ यांच्या बाबतीत प्रतिबंधक अभ्यवेक्षणाची तरतूद नाही. कोणतेही प्रकाशन कायद्याच्या विरुद्ध असेल, तर कार्यवाही करणे हा एकच उपाय आहे. हा उपाय १९७३ च्या फौजदारी व्यवहारसंहितेच्या कलम ९५ (१–२) मध्ये सांगण्यात आला आहे. राजद्रोहात्मक किंवा भिन्नभिन्न सामाजिक वर्गांमध्ये शत्रुत्व अथवा द्वेष उत्पन्न करणारी अथवा धार्मिक भावना दुखविणारी पुस्तके किंवा लेख असतील किंवा ती पुस्तके किंवा लेख अशाच आणखी काही कारणांमुळे आक्षेपार्ह असतील, तर ती आक्षिप्त ठरवून जप्त केल्याची राजपत्राद्वारे घोषणा करण्याचा अधिकार शासनाला आहे.

नाटक : भारतात १८७६ साली नाट्यप्रयोग-अधिनियम संमत करण्यात आला. या अधिनियमान्वये अपप्रवादात्मक, अब्रुनुकसानीकारक, शासनाविरुद्ध अप्रीतीची भावना उत्पन्न करणारे, अश्लीलतेस किंवा भ्रष्टाचारास प्रवृत्त करणारे नाट्यप्रयोग प्रतिषिद्ध करण्याचा अधिकार राज्यशासनास अगर त्याच्या दत्तशक्ति-दंडाधिकाऱ्यास आहे. असा प्रतिषिद्ध प्रयोग करणाऱ्यास, त्यात भाग घेणाऱ्यास, मदत करणाऱ्यास, बुद्धिपुरस्सर अवज्ञा करून असा प्रयोग करणाऱ्यास त्याचप्रमाणे प्रयोग करणाऱ्यास परवानगी देणाऱ्या मालकास अगर वहिवाटदारास शिक्षा करण्याची तरतूद या अधिनियमात करण्यात आली आहे. राज्यसरकार अगर त्याचा संबंधित अधिकारी संकल्पित नाट्यप्रयोगाबद्दल माहिती पुरविण्याविषयी नाटकाचा मालक, लेखक अगर मुद्रक किंवा नाट्यगृहाचा वहिवाटदार यांस आदेश देऊन त्यांच्याकडून माहिती मिळवू शकतात आणि त्यांनी तशी माहिती न पाठविल्यास ते शिक्षेस पात्र होतात. प्रतिषिद्ध नाट्यप्रयोग एखाद्या ठिकाणी होणार आहे, असे मानण्यास कारण असल्यास त्या ठिकाणी प्रवेश करून संबंधित व्यक्तीस अटक करण्याचा व संबंधित वस्तू ताब्यात घेण्याचा अधिकार शासनास किंवा संबंधित अधिकाऱ्यास आहे. या तरतुदीतून जत्रा व धार्मिक उत्सव वगळण्यात आले आहेत.

महाराष्ट्र राज्यात संगीत, नृत्य, नकला, नाटके वगैरे लोकरंजनाच्या प्रयोगांबाबत परिनिरीक्षण करण्याचे कार्य मुंबई-पोलीस-अधिनियम (१९५१ चा १२ वा)-अन्वये पोलीस-आयुक्तांकडे सोपविण्यात आले आहे. इतर काही राज्यांत अभ्यवेक्षणाचे हे अधिकार 'आर्म्स ॲंड एक्सप्लोसिव्ह डिपार्टमेंट'च्या स्थानिक पोलिसांकडे आहेत. मनोरंजन व करमणूक यांसाठी जागेचे नियंत्रण करणे व त्या बाबतीत अनुज्ञा देणे व

राज्यशासनाने नेमलेल्या प्रयोग-मंडळाकडून किंवा पोलीस-आयुक्त अगर जिल्हा-दंडाधिकारी यांनी नेमलेल्या समितीकडून अशा प्रयोगांचे पूर्व-परीक्षण करून घेणे यांबाबतची नियमावली करण्याचा अधिकार पोलीस-आयुक्तांना देण्यात आला आहे. अशी नियमावली १९६० साली पोलीस आयुक्तांनी तयार केली. त्याअन्वये अनुज्ञप्ति-अधिकाऱ्याने दिलेल्या अनुज्ञप्तीशिवाय प्रयोग करता येत नाहीत. राज्यशासन- अथवा पोलीस-आयुक्त अनुज्ञप्ति-अधिकाऱ्यांची नेमणूक करतात. अनुज्ञप्ती द्यावी की नाही याविषयी मेळे व तमाशा यांबद्दल वेगळी तरतूद करण्यात आली आहे. बाकी कार्यक्रमांच्या बाबतीत मजकूर असभ्य, शिवराळ, क्षोभकारक, कोणत्याही राष्ट्राच्या किंवा धर्माच्या अनुयायांच्या भावना दुखविणारा, राजद्रोहात्मक किंवा राजकीय असंतोष उत्पन्न करणारा किंवा शांतताभंग करण्याजोगा असल्यास अनुज्ञप्ती नाकारता येते.

धर्मनिंदा; अनुचित भाषा; असभ्य पोषाख, नृत्य, हालचाली व अंगविक्षेप; क्षोभक सोंग किंवा प्रतिरूपण; हिंस्र पशूंची अगर पशूंशी झुंज, प्रेक्षक किंवा जनता यांना धोकादायक ठरणारे प्रसंग, प्रयोग-अनुज्ञप्ती-मध्ये अंतर्भूत नसलेले कोणतेही भाषण व समारंभ यांसारख्या गोष्टी अनुज्ञप्तिधारकाने प्रयोगामध्ये टाळणे आवश्यक असते.

महाराष्ट्र सरकारने रंगभूमि-प्रयोग-निरीक्षण-मंडळ नेमले आहे. त्या मंडळाचे प्रमाणपत्र असल्याशिवाय पोलीस-आयुक्त कोणत्याही रंगभूमीय प्रयोगास अनुज्ञप्ती देत नाही. नाटके, तमाशाचे वग, मेळ्यांची पदे यांची हस्तलिखिते या मंडळाकडे पाठवावी लागतात. ती वाचून व आवश्यक वाटल्यास प्रयोग पाहून वरील मंडळ योग्यता-प्रमाणपत्र देते. शासनाला उलथून पाडण्यासाठी किंवा धोक्यात आणण्यासाठी कोणत्याही व्यक्तीला हिंसाचार करण्यास किंवा खून किंवा हिंसेचे परिणाम होणारा गुन्हा करण्यास चिथावणी किंवा उत्तेजन देईल अशासारखा, भारतीय संघराज्यातील सशस्त्र दलातील कोणाही व्यक्तीस कर्तव्यनिष्ठेपासून च्युत होण्याबद्दल फितवील अशासारखा, तसेच अशा दलात नोकरीसाठी भरती होण्याच्या मार्गात बाधा आणील अगर दलातील शिस्तीला बाधक ठरेल अशासारखा, भारतातील भिन्नभिन्न गटांत शत्रुत्व अगर द्वेष प्रवर्तित करील अशासारखा, त्याचप्रमाणे कोणत्याही राष्ट्राच्या किंवा धर्माच्या अनुयायांच्या नाजूक भावना दुखवील अशासारखा प्रयोग असेल तर मंडळाला योग्यता-प्रमाणपत्र नाकारता येते. वरील मंडळाच्या अध्यक्षांना किंवा इतर सभासदांना कोणत्याही प्रयोगाच्या जागी प्रवेशाचा अधिकार आहे. त्याचप्रमाणे प्रमाणपत्र निलंबित करण्याचा किंवा रद्द करण्याचा अधिकार या मंडळास आहे.

भारतीय संविधानातही अभिव्यक्तीच्या स्वातंत्र्यावर निर्बंध घालणाऱ्या तरतुदी आहेत. भारताचे सार्वभौमत्व, एकात्मता, सुरक्षितता, परदेशाशी मैत्री, शिष्टाचार, नीतिमत्ता इत्यादींना हानी पोहोचविणाऱ्या आणि न्यायालयाचा अवमान व बदनामी करणाऱ्या व गुन्ह्यास उत्तेजन देणाऱ्या कोणत्याही प्रकारच्या अभिव्यक्तीवर भारतीय संविधानातील अनुच्छेद–१९ प्रमाणे सरकार बंधन घालू शकते. भारतीय संविधानाने भाषण-स्वातंत्र्य हा मूलभूत हक्क मानला असला, तरी सार्वजनिक शांतता, सुरक्षा व सुव्यवस्था यांसाठी वाजवी निर्बंध घालून ते हक्क नियंत्रित करण्याचा अधिकार केंद्र- व राज्य-शासनास दिलेला आहे.

अभ्यवेक्षणाची मर्यादा : नवीन विचार किंवा कल्पना स्वीकारण्याची तयारी असल्याशिवाय कोणताही समाज किंवा राष्ट्र चैतन्यमय जीवन जगू शकणार नाही. सर्जनशील कलेला तडजोड किंवा स्वतःचा बचाव करणे माहीत नसते किंवा जमत नसते. अभ्यवेक्षणाने कलात्मक सर्जनशीलता नष्ट होण्याची शक्यता असते. अभ्यवेक्षणाचा परिणाम सामाजिक, बौद्धिक व आध्यात्मिक जीवनावर होत असतो. त्यामुळे आवश्यकच वाटल्यास त्याची अंमलबजावणी अत्यंत काळजीपूर्वक व सुजाणपणे व्हावयास पाहिजे. इतकेच नव्हे, तर लोकांना ते सयुक्तिक असल्याची खात्रीही वाटली पाहिजे. त्याकरिता अभ्यवेक्षणाची सयुक्तिकता ठरविण्याचा अधिकार निःपक्षपाती न्यायालयाला देण्याचा उपाय सुचविण्यात येतो. त्यायोगे अधिक तर्कशुद्ध व विवेकपूर्ण अभ्यवेक्षण अंमलात येण्याची शक्यता आहे.

शासन किंवा समाज यांनी ज्याप्रमाणे अभ्यवेक्षणाबद्दल वास्तववादी व दक्ष राहणे आवश्यक आहे, त्याचप्रमाणे लेखक, विचारवंत व कलाकार यांच्यावरही जे सामाजिक किंवा राष्ट्रीय उत्तरदायित्व आहे, त्याची त्यांनी यथार्थ जाणीव ठेवणे आवश्यक आहे. लेख, विचार व कला यांचा बाजार करून एखाद्याला पैसा मिळविणे शक्य आहे. त्यालाही विरोध असू नये. पण स्वतःच्या स्वार्थाकरिता लोकांची अभिरुची बिघडवून एखादी व्यक्ती मात्र समाज व राष्ट्र यांच्या हिताच्या विरोधी कार्य करू शकते, हेही विसरून चालणार नाही. खरा सर्जनक्षम लेखक, विचारवंत किंवा कलावंत लोकांत सदभिरुची उत्पन्न करण्यास व वाढविण्यास मदतच करीत असतो; इतकेच नव्हे, तर तो विवेकनिष्ठ व विधायक सूचनाही करू शकतो. जर स्वतःच्या व्यक्तींच्या स्वातंत्र्याचा स्वतःच्या स्वार्थाकरिता व व्यापाराच्या उद्देशाने दुरुपयोग करण्यात येत असेल, तर शासनाचा हस्तक्षेप योग्य ठरू शकेल. शासनाने, समाजाने, त्याचप्रमाणे लेखक, विचारवंत व कलावंत इत्यादींनी आपापल्या परीने सुजाणपणे आपापल्या जबाबदारीचे पालन केले, तर अभ्यवेक्षणाची काच लागणार नाही व समाजातील सर्जनशीलताही कुंठित होणार नाही.

संयुक्त राष्ट्रांनीही माहितीचे स्वातंत्र्य महत्त्वाचे मानून त्यावर निर्बंध लादू नयेत म्हणून प्रयत्न केला आहे. १९५५ साली संयुक्त राष्ट्रांच्या आर्थिक व सामाजिक समितीने शांततेच्या काळी माहितीचा प्रसार मुक्तपणे चालू ठेवण्याचे व बाहेर जाणारी बातमी अभ्यवेक्षित न करण्याचे सर्व राष्ट्रांना आवाहन केले आहे.

पहा : अश्लीलता; आक्षिप्त वाङ्मय.

संदर्भ : 1. Cross, H. L. *The People's Right to Know,* Oxford, 1953. 2. Fiske, M. M. *Book Selection and Censorship,* Cambridge, 1959. 3. Inglis, R. A. *Freedom of the Movies,* Cambridge, 1947. 4. International Press Institute, *Government Pressures on the Press,* Zurich, 1955. 5. International Press Institute, *Press in Authoritarian Countries,* Zurich, 1959. 6. McCormic, John ; Macinnes, Mairi, Ed. *Versions of Censorship,* Oxford, 1962. 7. Mock, J. R. *Censorship, 1917* , Oxford, 1941. 8. Murphy, T. J. *Censorship : Government and Obscenity,* Baltimore, 1963. 9. Nelson, Jack ; Roberts Jr. Gene, *The Censors and the Schools,* Toronto, 1963. 10. Schroeder, T. A. *Challenge to Sex Censors,* New York, 1938.

खोडवे, अच्युत

अभ्यासगान : केवळ रियाजासाठी वा अभ्यासासाठी असलेले संगीत. आवाजाच्या यथायोग्य विकसनासाठी आणि वादनात उपयोगी पडणाऱ्या सर्व स्वरांच्या व पलट्यांच्या (उदा., सारे, सारे ग, साग रेम असे सरल व वक्र स्वरालंकार) कौशल्यप्राप्तीसाठी त्याची जरूरी आहे. मैफलीतील सभागानाच्या पूर्वतयारीसाठी अभ्यासगान उपयुक्त ठरते. त्याच्या अभ्यासामुळेच सभागान बिनचूक व नटवून सजवून गातावाजविता येते.

सांबमूर्ती, पी. (इं.); मंगरूळकर, अरविंद (म.)

अभ्यास योजना : (अभ्यासक्रम). शिक्षणाची उद्दिष्टे साध्य करण्यासाठी जे जे संस्कारकारी अनुभव योजतात, त्या सर्वांचा समावेश अभ्यासक्रमात होतो. ज्ञान घेणे, कौशल्य संपादणे, प्रयोग, व्यवसाय वा कृती करणे, असे या अनुभवांचे विविध स्वरूप असते. अभ्यासक्रम साधन होय, साध्य नव्हे; म्हणून तो उद्दिष्टांच्या अंकित असतो. उदा., 'प्रत्येक व्यक्तीच्या अंगी स्वतःचे विचार प्रकट करण्याचे व दुसऱ्यांचे विचार समजून घेण्याचे सामर्थ्य असावे' हे शिक्षणाचे एक उद्दिष्ट असते, म्हणून मातृभाषेच्या अभ्यासाला अभ्यासक्रमात महत्त्वाचे

स्थान देतात. 'मुलांना आत्मनियंत्रण करता यावे' हे लोकशाही शासनाचे शैक्षणिक उद्दिष्ट असते. म्हणून अभ्यासक्रमात 'मुलांचे स्वराज्य चालविणे' हा अनुभव समाविष्ट करतात. हुकूमशाही शासनाची शिक्षण योजना असे अनुभव समावेश्य समजत नाही.

शिक्षणाच्या अवस्थेनुसार उद्दिष्टे बदलतात, म्हणून अभ्यासक्रमही बदलतो. प्राथमिक शिक्षणाचे उद्दिष्ट बालकाला ज्ञानार्जनाची मूलभूत साधने प्राप्त करून देणे हे असते. म्हणून तेथील अभ्यासक्रमात लेखन, वाचन, गणन या कौशल्यांना प्राधान्य असते. माध्यमिक शिक्षणाचे उद्दिष्ट बालकांच्या नैसर्गिक क्षमतेचे अन्वेषण करून तदनुसार शैक्षणिक अनुभव पुरविणे हे असते. म्हणून तेथील अभ्यासक्रमात अनेक विषय वैकल्पिक असतात. उच्च शिक्षणाचे ध्येय पारंगतता असल्यामुळे तेथील अभ्यासक्रमात एका विषयाच्या सखोल अभ्यासक्रमाची अपेक्षा असते. प्रत्येक अवस्थेत वर उल्लेखिलेल्या उद्दिष्टांखेरीज काही सामान्य उद्दिष्टे असतात. उदा., 'आदर्श नागरिक घडविणे' हे उद्दिष्ट सर्व अवस्थांना सामान्य आहे. अशी सामान्य उद्दिष्टे साधणाऱ्या अनुभवांचाही अंतर्भाव अभ्यासक्रमात होतो.

तथापि अवस्थानुसार अभ्यास योजना करताना पुढील दोन तत्त्वे पाळावी लागतात : (१) प्रत्येक अवस्थेच्या शेवटी जे विद्यार्थी जीवनात प्रवेश करतात, अशांसाठी अभ्यास योजना स्वयंपूर्ण असावी. (२) ज्या विद्यार्थ्यांचे शिक्षण पुढील अवस्थेत चालू राहणार असेल, अशा विद्यार्थ्यांसाठी ही अभ्यास योजना दोन्ही अवस्थांचा सांधा साधणारी, पहिल्या अवस्थेची उद्दिष्टे साधणारी व पुढील अवस्थेच्या शिक्षणाची पूर्वतयारी करणारी असावी.

महाराष्ट्रात प्राथमिक शाळेचा विद्यार्थी भाषा, अंकगणित, जमाखर्च, भूमिती, सामान्य विज्ञान, इतिहास, भूगोल व हिंदी हे विषय शिकतो. शिवाय त्याला सूतकाम, शिंपीकाम, सुतारकाम, कृषिविद्या, भरतकाम यांपैकी एक व्यवसाय हस्तगत करावा लागतो. ज्ञानार्जनाची साधने हस्तगत करणे व नागरिकासाठी आवश्यक ते ज्ञान संपादन करणे, हा दुहेरी उद्देश या अभ्यासक्रमाच्या रचनेत आढळतो. माध्यमिक शालान्त परीक्षेसाठी चार विषय आवश्यक असतात व तीन अथवा चार वैकल्पिक असतात. आवश्यक विषय पुढील होत : १. मातृभाषा, २. हिंदी, ३–४. समाजशास्त्र, सामान्य विज्ञान, प्राथमिक गणित, बीजगणित, भूमिती व जमाखर्च यांपैकी दोन. वैकल्पिक तीन वा चार विषय साठ विषयांतून निवडावयाचे असतात. या साठांत इतिहास, भूगोल, नागरिकशास्त्र, पदार्थविज्ञान, रसायनशास्त्र, जीवशास्त्र, युद्धशास्त्र, वाणिज्य, कृषिविद्या, तंत्रविद्या, संगीत इ. विषय मोडतात. सारांश, माध्यमिक शाळेच्या अभ्यासक्रमात सामान्य उद्दिष्टांसाठी आवश्यक विषय व विद्यार्थ्यांची क्षमता व आवड यांना अनुसरून ऐच्छिक विषय असे दोन भाग वर उल्लेखिलेल्या तत्त्वांनुसार आढळतात. महाविद्यालयीन अभ्यास योजनेतही एकूण विषयांची संख्या ठराविक असून तिच्यामध्ये काही आवश्यक व काही ऐच्छिक असतात.

विकास : या कल्पनेची आधुनिक व्याप्ती, तिच्यामधील अंतर्भूत विषय व मांडणी या गोष्टी त्रिकालाबाधित वा स्थिर नाहीत. त्या शेकडो वर्षे विकसित होत आल्या आहेत, बदलत आहेत. आपल्याकडे वैदिक व प्राचीन काळी आश्रम, विहार, मठ, तसेच तक्षशिला, नालंदा, काशी, उज्जयिनी यांसारख्या विद्याकेंद्रांतून वेद, वेदांगे, उपनिषदे, रूढ धार्मिक आचार, बौद्धधर्मानुसार व्रते, तत्त्वज्ञान इ. तत्कालानुसार उपयुक्त धार्मिक शिक्षण देत. शिवाय व्यावहारिक शिक्षण म्हणून धनुर्विद्या, अन्य क्षत्रिय वा युद्धविद्या, राज्यशास्त्र, अर्थशास्त्र, नानाविध कला, निरनिराळे व्यवसाय काही आश्रमांत व विद्याकेंद्रांत शिकवीत. व्यवसायांचे शिक्षण घराघरांतून अनुकरणाने मिळे. राजगृहासारख्या ठिकाणी राजधर्मानुकूल विषय व नानाविध कला यांचे शिक्षण देत. सामान्यतः व्यक्तिमात्राला वर्णानुकूल विद्या शिकवीत अशी अभ्यास योजना असे.

पुढे मध्ययुगात मंदिरशाळा, पाठशाळा व घर यांतून ब्राह्मणांना धार्मिक व्यवसायानुकूल विशिष्ट विद्या व अन्य वर्णांना राजवाड्यांत, घराघरांत विशिष्ट व्यावसायिक विद्या शिकवीत. मुसलमान राजवटीतही मुसलमान धर्म–समाजानुकूल भाषा व विद्या मकतब–मद्रसासारख्या संस्थांतून शिकवीत. एकोणिसाव्या शतकापासून पाश्चात्त्यांचा संपर्क व इंग्रजांचे वर्चस्व यांमुळे जुन्या संस्था व विषय नाहीसे होत गेले आणि नव्या संस्थांतून इंग्रजी भाषा, वाङ्मय, गणित, भारताचा इतिहास, इंग्लंडचा इतिहास अशा विषयांची योजना झाली. पहिल्या व विशेषतः दुसऱ्या महायुद्धानंतर विज्ञान व तांत्रिक व्यवसाय–धंदे यांच्या शिक्षणाकडे ओघ वळू लागला. याच काळात शिक्षणाच्या राष्ट्रीय दृष्टिकोनाची व महत्त्वाची जाणीव होऊन राष्ट्रीय दृष्टीने अभ्यास योजना होऊ लागली [→ राष्ट्रीय शिक्षण]. स्वातंत्र्योत्तर काळात तर हे दोन्ही प्रवाह एकत्र आले व नवप्रवाह जास्त खोल व प्रभावी झाला. माध्यमिक शिक्षण, विश्वविद्यालयीन शिक्षण, अशांचे परीक्षण उच्च आयोग नेमून झाले.

पाश्चात्त्य व अन्य देशांतही असेच विकसन दिसते. स्पार्टा या प्राचीन ग्रीक नगर राज्यात शारीरिक व तत्कालीन पद्धतीचे सैनिकी शिक्षणच दिले जाई. त्याचीच राज्याला व समाजाला गरज होती. सुधारलेल्या व समृद्ध अशा अथेन्सच्या नगरराज्यात, स्वातंत्र्याचे हक्क उपभोगणाऱ्या नागरिकांसाठी राज्यशास्त्र, सामाजिक शास्त्रे, तत्त्वज्ञान, वक्तृत्वकला, वाङ्मय, नानाविध ललितकला शिकवीत. असे नागरिक मात्र १० टक्केच असत. त्यानंतर रोमन साम्राज्यात व पुढे ख्रिस्ती मठमंदिरांत वेगळ्या अभ्यास योजना झाल्या. रोमन साम्राज्यात न्यायशास्त्राला महत्त्व आले, तर मठमंदिरांत *बायबल*-धर्मतंत्र, धार्मिक रूढी यांच्या अभ्यासाने कला, व्यावहारिक शास्त्रे, वाङ्मय यांना बाजूला सारले. विद्येचे पुनरुज्जीवन व धर्मसुधारणा यांमुळे अभ्यास योजनांत पुन्हा बदल झाले.

अठराव्या शतकाच्या शेवटी रूसोने विचारक्रांती घडविली. अभ्यास योजनेत मोठे बदल होऊ लागले. निसर्ग, विज्ञान, समाजजीवन यांचा अभ्यास व अनुभवजन्य ज्ञान यांना स्थान मिळू लागले. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात व विसाव्या शतकात नवनवे व्यवसाय, धंदे, वाफ–तेल, वीज–अणू यांच्या शक्तीवर चालणारी विविध यंत्रे आली व नवनव्या अनेक विषयांची योजना होऊ लागली. याच काळात मानसशास्त्राचा विकास झाला. प्रातिनिधिक लोकशाहीसारखी नवी राजकीय रचना विकास पावली. प्रत्येक व्यक्तीच्या शिक्षणाची आवश्यकता निर्माण झाली. या सर्वांमधून अभ्यास योजनेला आणखी निराळे वळण मिळाले. पूर्वी अभ्यास योजनेत विशिष्ट विषय नियोजित करीत. या काळात विषय व त्यांची आखणी तर बदलू लागलीच, शिवाय विषयाबरोबरच व काही वेळी विषयाऐवजी प्रयोग, अनुभव, स्वयंकृती, योजनासंघी, विषयांचा समवाय—अशा गोष्टींना अभ्यास योजनेत स्थान मिळू लागले. नव्या राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय दृष्टीने जरूर असे विषय, अनुभव यांचाही समावेश झाला. शिक्षणाच्या अवस्थांचे रचनेत बदल झाले व याचाही अभ्यास योजनांवर परिणाम झाला. एकंदरीत अभ्यास योजना विकसनशील आहे, हेच खरे.

अभ्यास योजनेच्या उत्क्रांतीच्या या इतिहासात अभ्यासविषय निवडण्याची दोन सूत्रे अंतर्भूत आहेत : एक उपयुक्तता व दुसरे संस्कारक्षमता. एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत संस्थांतर्गत शिक्षण फक्त उच्चवर्गीय मुलांना मिळे. म्हणून त्या शिक्षणाचा भर बौद्धिक संस्कारांवर होता व ते शिक्षण व्यवसायविन्मुख होते. अशा शिक्षणाला उदार संस्कारी शिक्षण ही संज्ञा देतात. शिक्षणाचा प्रसार होऊन सर्व थरांच्या मुलांना शिक्षण मिळू लागल्यावर उदार संस्कारी शिक्षणाच्या उणिवा दृष्टोत्पत्तीस आल्या व अभ्यासक्रमात उपयुक्त विद्येचा समावेश होऊ लागला. आधुनिक कल अभ्यासक्रमात संस्कारक्षम व उपयुक्त विद्याकलांचा योग्य प्रमाणात समावेश करणे हा होय.

अभ्यास योजना : प्रवाह व त्यांचे कार्य : अभ्यास योजनेच्या विकसनामधून स्पष्ट झालेले प्रवाह, त्यांचे महत्त्व व कार्य पुढीलप्रमाणे संकलित करता येतील : (१) अभ्यास योजना विकसनशील व लवचिक राहावी. शिक्षण हे समाजजीवनाची धारणा तसेच समाजविकसनाची शक्तीही आहे. बदलती परिस्थिती, विकसित शास्त्रे, विचार, विज्ञान, तंत्रविद्या, यंत्रसाधना यांच्याबरोबर व अनुरोधाने अभ्यास योजनाही बदलत राहावी. नाही तर कोणत्याही समाजातील शिक्षणाची उद्दिष्टे सफल होणार नाहीत. (२) अभ्यास योजना करताना व्यक्तिव्यक्तींमधील आणि समाजासमाजांमधील भिन्नता व साधर्म्य या दोन्ही गोष्टी विचारात घेणे जरूर आहे. काही साधर्म्य स्वाभाविकच आहे. पण बुद्धी, रुची, शरीर-क्षमता, परिस्थिती, आनुवंशिकता यांमुळे व्यक्तिभिन्नता निर्माण होते. तसेच समाजाच्या व राष्ट्राच्या बाबतही असते. त्यांचा इतिहास, त्यांची स्थिती, त्यांच्या समस्या, गरजा, त्यांची उपलब्ध साधने यांमुळे भिन्नता निर्माण होते. पण मूलभूत उद्दिष्टे, तत्त्वे या दृष्टीने काही साधर्म्यही असते. हे सर्व लक्षात घेऊन अभ्यास योजना करावी लागते. यामुळे अभ्यासक्रमाचे आवश्यक व ऐच्छिक असे विभाग पडतात. साधर्म्य वा सामान्य गरजा लक्षात घेऊन आवश्यक विभाग ठरवितात. त्याला 'मूलभूत वा गाभाभूत अभ्यासविभाग' म्हणतात. शिवाय भिन्नता लक्षात घेऊन ऐच्छिक विभागाची योजना केली जाते. ऐच्छिक विभागातून व्यक्तीला आपल्या क्षमतेप्रमाणे व अभिरुचीनुसार विषय निवडता येतील अशी योजना केल्याने सांस्कृतिक, बौद्धिक व लैंगिक भेदांतून निर्माण होणाऱ्या समस्या आपोआप सुटतात. (३) अभ्यास योजनेवर चौरस वा सर्वांगीण शिक्षण या कल्पनेचा परिणाम झालेला दिसतो. सामान्य शिक्षण ही कल्पना व प्रस्तुत चौरस शिक्षण ही कल्पना व्यापक दृष्टीने समानार्थी मानली पाहिजे. प्रत्येक व्यक्तीच्या शिक्षणात.विशेष भाग असावा, पण याबरोबरच प्रत्येकाला जीवनाच्या विविध पैलूंची किमान ओळख असावी. व्यक्तीच्या जीवनाची एकांगी वाढ न होता ते चौरस व्हावे, नटविलेले व समृद्ध असावे, याची आता जाणीव झाली आहे. आधुनिक अभ्यास योजनांवर या विचारांचा प्रभाव पडलेला दिसेल. चौरस अभ्यास योजनेचे स्थान सार्वत्रिक सक्तीच्या प्राथमिक शिक्षणामध्ये सर्वांत मोठे आहे. पुढील अवस्थांमध्येही ते आहे; पण उतरत्या श्रेणीचे आहे. (४) अभ्यास योजना शिक्षणाच्या निरनिराळ्या अवस्थांनुसार असावी लागते. प्रत्येक अवस्थेसाठी ती स्वयंपूर्ण असावी लागते व त्याचबरोबर पुढील अवस्थे-साठी पूर्वतयारी करणारी असावी लागते. आरंभी हे निर्दिष्ट केलेले आहे. आपल्याकडे व अन्य देशांतही हे मान्य झाले आहे, पण शिक्षणाच्या अवस्थांचीच पुनर्रचना चालू आहे. ऐच्छिक, तांत्रिक, व्यावसायिक शिक्षणाच्या व सामान्य शिक्षणाच्या अवस्था ह्या काही वेळी व व्यवसायानुरूप वेगवेगळ्या असतात. यामुळे आधुनिक अभ्यास योजना करणे आणखी अवघड झाले आहे. ठिकठिकाणचे अनुभव लक्षात घेऊन हे प्रश्न सोडविले जातात. (५) अभ्यास योजना कृतिप्रधान, अनुभवावर आधारलेली असावी. शिक्षणाचे विशिष्ट उद्दिष्ट साधण्यासाठी विशिष्ट विषय वा विषयगटांची योजना अशी अभ्यास योजनेची परंपरागत कल्पना असे. विसाव्या शतकाबरोबर ही दृष्टी बदलत आहे. निव्वळ ज्ञानसाधना करून जीवन समृद्ध, यशस्वी होऊ शकत नाही. ज्ञान जीवनासाठी वापरता येण्याची क्षमता, निव्वळ पुस्तकी ज्ञानसाधनेने येत नाही. प्रयोग, अनुभव, प्रत्यक्ष कृती, योजनास्वातंत्र्य वा योजना करण्याची प्रत्यक्ष संधी, सवय यांतूनच निर्माण होणारे ज्ञान व जीवनक्षमता मोलाच्या आहेत, याची जाणीव होत आहे. ज्ञानही झपाट्याने विकसित होत आहे. आजचे तंत्रज्ञान, यंत्रज्ञान, समाजशास्त्रांचे ज्ञान लवकरच अपुरे वाटेल, काही वेळी जुने व टाकाऊ ठरेल. अशा वेळी प्रत्यक्ष ज्ञानापेक्षा ज्ञानार्जनक्षमता, ज्ञानोपयोग करण्याची क्षमता हीच शिक्षणाची मूलभूत व महत्त्वाची उद्दिष्टे आता मानली जात आहेत. विशेषतः प्राथमिक वा सर्वांच्यासाठी असलेल्या सामान्य शिक्षणयोजनेत ही गोष्ट प्रामुख्याने दिसते. यामुळे आधुनिक अभ्यास योजना म्हणजे निव्वळ विषय योजना नव्हे. त्यात आता प्रत्यक्ष जीवनाधारित कृती, अनुभव, प्रयोग, योजनासंधी यांची नियुक्ती होत आहे. कित्येक ठिकाणी दोहोंचाही (विषययोजना व कृतियोजना) समावेश केला जात आहे. पण प्रवाहाची दिशा निश्चित आहे. ही आधुनिक कल्पना मुख्यतः अमेरिकेत विकसित झाली असून तेथे जास्त प्रमाणात वापरली जाते. अन्य देशांतही हिचा प्रवाह निर-निराळ्या प्रमाणांत दिसून येतो. शिशुशिक्षण, धंदेशिक्षण इ. आधुनिक शिक्षणप्रकारांत अशा प्रकारची कृतिप्रधान अभ्यास योजना असते. विषयनिष्ठ अभ्यासयोजनेची जागा कृतिनिष्ठ अभ्यास योजनेने घ्यावी, हे आधुनिक तत्त्व आहे. (६) निरनिराळ्या विषयांमध्ये ज्ञानाची विभागणी ही कल्पना अपुरी आहे. कोणत्याही विषयाचा अर्थ पूर्ण घ्यावयाचा असेल तर त्या विषयाशी असणारा अन्य विषयांचा संबंधही लक्षात घेतला पाहिजे; किंबहुना, ज्ञान हे मूलतः एक आहे, त्याचा विकास होत असताना करावे लागणारे पोटभाग म्हणजे निरनिराळे विषय; त्यांचे मूळ एकच, ते तोडणे योग्य नाही—या विचाराचाही आधुनिक अभ्यास योजनांवर परिणाम झाला आहे. ड्यूईच्या योजनापद्धतीतील अभ्यास योजना काही दृष्टीने याच पायावर आधारल्या आहेत. मात्र अभ्यास योजना आणि कृतिमूल अभ्यास वा अध्यापनपद्धती या दोहोंचा एकत्र विचार करून या योजनांना मूर्त रूप आले आहे. निरनिराळ्या देशांतील अभ्यास योजनांत व अध्यापनपद्धतींवर या विचारांचा प्रभाव दिसतो. (७) ऐतिहासिक पार्श्वभूमी, राजकीय, सांस्कृतिक वारसा, प्रचलित समस्या या दृष्टीने राष्ट्राराष्ट्रांत फरक असतो. यामुळे राष्ट्रीय शिक्षण ही कल्पना व त्यासाठी जरूर ती अभ्यास योजना या गोष्टी पुढे आल्या. अभ्यास योजनांचा विकास व निरनिराळ्या राष्ट्रांच्या प्रचलित अभ्यास योजना यांमध्ये ही कल्पना साकार झालेली दिसेल. आपल्याकडील लोकमान्य टिळकांची व प्रा. विजापूरकरांची राष्ट्रीय शिक्षण ही कल्पना व महात्माजींची जीवनशिक्षण-योजना यांच्यामधील अभ्यास योजना व स्वातंत्र्योत्तर अभ्यास योजनांतून होत असलेली विज्ञान, व्यवसाय, ऐच्छिक विषय इत्यादींची तरतूद राष्ट्राच्या प्रचलित समस्यांतून निर्माण झाली आहे. एका राष्ट्रास उपयुक्त झालेली अभ्यास योजना दुसऱ्या राष्ट्रास मार्गदर्शक होईल; पण जशीच्या तशी उपयुक्त होईलच, असे नाही. (८) आंतरराष्ट्रीय व अखिल-मानवी दृष्टिकोनही अभ्यास योजनेत आता सामावला जात आहे. जगाच्या पार्श्व-भूमीवर भारताचा इतिहास, जागतिक भूगोल, संयुक्त राष्ट्रे व तदंतर्गत कार्ये अशा विषयांची आपल्या अभ्यास योजनेतील तरतूद ही याची द्योतक आहे. आंतरराष्ट्रीय सामंजस्याचे शिक्षणही अभ्यासक्रमात समाविष्ट झाले आहे.

अभ्यास योजना व इतर घटक : अभ्यास योजना योग्य तऱ्हेने प्रत्यक्षात आणण्यात अन्य घटकांना फार महत्त्व आहे. अभ्यास योजना राबविणाऱ्या शिक्षकांना तिच्या दृष्टिकोनाची व उद्दिष्टांची जाणीव पाहिजे. त्यांच्यामध्ये प्रयोगशीलता पाहिजे. अभ्यास योजना यशस्वी व्हावयाची तर त्यासाठी अध्यापनपद्धती योग्य पाहिजे. साधने, प्रयोगशाळा, छंदशाला, वेळापत्रके, क्रमिक व पूरक पुस्तके यांची योग्य जुळणी केली पाहिजे. परीक्षापद्धतीचाही अभ्यास योजनेच्या यशावर परिणाम होतो. या सर्वांचे व्यवस्थापन परस्परपूरक, सुरळीत झाले पाहिजे. अशा सर्व घटकांची योग्य योजना व्हावी लागते. निव्वळ अभ्यास योजना स्वतंत्रपणे यशस्वी होत नाही. आधुनिक काळात याची जाणीव झाली आहे व त्या जाणिवेतून अभ्यास योजनांची सर्वंकष पुनर्रचना होत आहे.

योग्य अभ्यास योजना तयार करण्याच्या कार्यात आता शास्त्रीय दृष्टी, प्रयोगशीलता आली आहे. प्रचलित वा सूचित अभ्यास योजनांच्या यशा-पयशांचे आता प्रयोगद्वारा परीक्षण केले जाते. नंतर जरूर वाटतील त्या सुधारणा केल्या जातात. असे हे प्रयोगाचे व मूल्यमापनाचे कार्य वेळोवेळी ठिकठिकाणी केले जाते.

अभ्यास योजनेमागील महत्त्वाची तत्त्वे व प्रवाह यांचा अंतर्भाव भारतीय शिक्षणयोजनांतून होत आहे व या क्रियेला स्वातंत्र्योत्तर काळात बराच वेगही आला आहे. या काळाच्या सुरुवातीस माध्यमिक शिक्षण-आयोग (मुदलियार आयोग), विश्वविद्यालयीन शिक्षण-आयोग (राधाकृष्णन आयोग) व पुढे विद्यापीठीय अनुदान-मंडळ यांनी आपापल्या क्षेत्रातील अभ्यास योजनांची छाननी केली. भारतीय शिक्षण-आयोगाने (कोठारी आयोग, १९६४–६६) अभ्यासक्रमरचनेचा व तत्त्वाचा नव्या दृष्टिकोनातून विचार केला. मार्गदर्शक तत्त्वनिश्चिती व मार्गदर्शक आराखडेही दिले. निरनिराळ्या राज्यांतून प्राथमिक शिक्षणाच्या अभ्यास योजनांचा विचार झाला. त्यानुसार नव्या अभ्यास योजना अंमलातही आल्या. त्यांची रूपरेषा प्रस्तुत लेखाच्या आरंभीच दिली आहे.

कोठारी आयोगाच्या मते आजच्या माध्यमिक अभ्यासक्रमात पुढील दोष आढळतात : (१) विशिष्ट विषयांच्या सखोल अभ्यासाला आरंभ फार लवकर होतो. (२) तात्त्विक दृष्ट्या जरी ऐच्छिक विषय अनेक असले, तरी प्रत्यक्षात ते फार थोडे आहेत. (३) बहुसंख्य विद्यार्थ्यांची वृत्ती माध्यमिक शाळेतून महाविद्यालयात जाण्याची असते, म्हणून विज्ञानशाखेत संख्याधिक्य आढळते. म्हणून अशी सूचना करण्यात आली आहे, की (अ) सामान्य अभ्यासक्रम दहा वर्षांचा असावा. नंतर विशिष्टीकरण व्हावे. (आ) ऐच्छिक विषयांचा अभ्यास उच्च व निम्न अशा दोन स्तरांवर चालावा. (इ) प्रत्येक अवस्थेच्या शेवटी अपेक्षित असणाऱ्या ज्ञानप्राप्तीचे स्वरूप निश्चित करावे. (ई) सामान्य शिक्षण व व्यावसायिक शिक्षण यांची फारकत करू नये. (उ) एकंदर शालेय अभ्यासक्रमाची योजना एकात्म दृष्टीने व्हावी.

अभ्यासक्रम व अभ्यासेतर कार्यक्रम : संस्कारकारी अनुभवांचे दोन प्रकार आहेत. पहिल्या प्रकारच्या अनुभवांनी ज्ञानार्जन व कौशल्य-संपादन होते. दुसऱ्या प्रकारच्या अनुभवांकडून मूल्ये, वृत्ती, सवयी यांचे घडण होते. फक्त पहिल्या प्रकारच्या अनुभवांचाच अभ्यासक्रमात समावेश करण्याचा परंपरागत रिवाज असून दुसऱ्या प्रकारच्या अनुभवांना अभ्यासेतर उपक्रम अशी संज्ञा देण्यात येते [→ अभ्यासेतर कार्यक्रम]. वास्तविक असा भेद करणे सयुक्तिक नाही. जे जे व्यक्तिमत्त्व घडविते ते शिक्षण, या तत्त्वानुसार सहकार व शिस्त बाणविणारे मैदानी खेळही संस्कारकारी अनुभव होत. उलट संस्कृतसारख्या विषयाचा अभ्यास करूनही ते ज्ञान व्यक्तिमत्त्वात समाविष्ट झाले नाही, तर तो अनुभव शिक्षणदृष्ट्या विफल ठरतो. म्हणूनच अभ्यासक्रमाची व्याख्या करताना 'संस्कारकारी अनुभव' अशी शब्दयोजना केली आहे.

पहा : शारीरिक शिक्षण; शैक्षणिक आयोग.

संदर्भ : 1. Ministry of Education, Government of India, *Report of the Education Commission 1964-66,* New Delhi, 1966. 2. Nisbet, Stanley, *Purpose in the Curriculum,* London, 1957. 3. Saylor, J. G.; Alexander, W. M. *Curriculum Planning for Better Teaching and Learning,* New York, 1956.

देशपांडे, ग. श्री.

अभ्यासेतर कार्यक्रम, शिक्षणातील :

शिक्षणाच्या नव्या दृष्टीनुसार अभ्यासक्रमात विद्यार्थ्यांच्या सर्वांगीण विकासाला साह्य करणाऱ्या समग्र अनुभवसंहतीचा समावेश होतो. त्यामुळे अभ्यासेतर समजल्या जाणाऱ्या क्रीडा, वक्तृत्व, नाट्य आदी कार्यक्रमांचा अभ्यासक्रमात अंतर्भाव करण्यात येतो. त्यांना आता 'अभ्यासानुवर्ती' वा 'गुणविकासकार्यक्रम' असे म्हटले जाते. विद्यार्थ्यांच्या सामाजिक व भावनात्मक विकासासाठी तसेच त्यांच्या सुप्त गुणांचा आविष्कार करण्यासाठी त्यांची गरज आहे. विद्यार्थ्यांची सर्जनशीलता त्यातून प्रगटते. फुरसदीसाठी योग्य छंदांची जोपासना त्यातून घडविता येते व सांस्कृतिक वारसाही त्यातून लाभतो. म्हणून शिक्षणात सांस्कृतिक व सामाजिक कार्यक्रमाला आता निश्चित स्थान मिळाले आहे. समाजसेवा व कार्यानुभव हीही त्याचीच अंगे आहेत.

परंपरागत अभ्यास योजनांची व्याप्ती आता पुष्कळ वाढली असली, तरी अशा अभ्यासातून सामाजिक, नैतिक, राजकीय, वैयक्तिक दृष्ट्या जरूर अशी कित्येक मूल्ये, वृत्ती व सवयी विकसित होत नाहीत. प्रत्येक शिकलेल्या नागरिकाने सामाजिक, राजकीय, सांस्कृतिक जीवनात सहभागी होऊन ते समृद्ध करावे, तो स्वावलंबी व्हावा, तो सदैव तत्पर, अभिक्रमशील, नवनव्या कल्पना–रचना मांडू शकेल असा व्हावा, ही अपेक्षा निव्वळ विषयांच्या पुस्तकी अभ्यासाने साधणार नाही. प्रत्यक्ष सामाजिक, कृतिप्रधान जीवन अनुभवून या गुणांचा, वृत्तींचा, सवयींचा विकास होतो. असे अनुभव नानाविध अभ्यासेतर कार्यक्रमांतूनच मिळतात, याची आता जाणीव झाली आहे. व्यापक अर्थाने असे कार्यक्रम खरोखरी 'अभ्यासेतर' नव्हेत, तर 'अभ्यासानुवर्ती' होत. ते शिक्षणयोजनेचा आवश्यक भागच होत.

प्राचीन भारतातील शिक्षणयोजनेत गुरुगृहवास, आश्रमजीवन हा अप्रत्यक्ष शिक्षणाचाच भाग होता. पाश्चात्त्य देशांतील मध्ययुगीन मठांबद्दलही असेच म्हणता येईल. प्राचीन ग्रीसमध्ये खेळ व स्पर्धा, वक्तृत्व, नाट्य-संगीत मंडळे, नैमित्तिक समारंभ, विशेष मान्यता वा महत्त्वदर्शक बिरुदे, बक्षिसे यांची योजना असे. प्रवासजन्य अनुभवांचे महत्त्व सर्व काळांत मान्य केले होते. इंग्लंडमधील विशिष्ट उच्चपदस्थ संस्थांमधून बऱ्याच अभ्यासेतर चळवळी असत. साम्राज्य जिंकण्याची व टिकविण्याची तयारी या संस्थांतील खेळांच्या मैदानावर झाली, असे म्हटले जाते. या सर्व कार्यांचे आयोजन विद्यार्थी करीत. विसाव्या शतकाबरोबर या कल्पना व पाश्चात्त्य खेळ यांना भारतातही स्थान मिळू लागले.

असे असले तरी शिक्षणसंस्थांचा, मुख्यतः शिक्षणवर्गाचा, या कार्यक्रमाबद्दल दृष्टिकोन वेगळा होता. बराच शिक्षकवर्ग या कार्यक्रमापासून अलिप्त राही. अशा कार्यक्रमांकडे तो साशंकतेने पाही. पुढे खऱ्या अभ्यासाआड येणाऱ्या या गोष्टी असे मानून तो विरोधही करू लागला. अशा कार्यक्रमाची 'नवी खुळे' म्हणून कुचेष्टा करू लागला. पण मानसशास्त्र, शिक्षणशास्त्र, समाजशास्त्र यांचा विकास व पहिल्या महायुद्धामुळे आलेले नवे अनुभव व विचार यांच्या प्रभावाने अभ्यासेतर कार्यक्रमाबद्दलचा हा दृष्टिकोन पूर्णपणे बदलला व त्याला प्रस्तुत रूप प्राप्त झाले.

अभ्यासेतर विविध कार्यक्रम (उपक्रम) व त्यांचे मुख्य गट पुढीलप्रमाणे नमूद करता येतील : (१) खेळ—प्रमुख व दुय्यम, देशी-विदेशी, त्यांच्या स्पर्धा इ. (२) सहली व शिबिरे—स्थानिक, दूरच्या, पायी, वाहनातून इ. (३) मंडळे—वाङ्मय, नाट्य, संगीत, कला, चर्चा, अभ्यास, वादविवाद, वक्तृत्व इ. (४) नियतकालिके—वार्ताफलक, हस्तलिखिते : पाक्षिक, मासिक, वार्षिक, शालेय, वर्गाची इ. (५) नित्य व नैमित्तिक सभा, समारंभ—राष्ट्रीय दिन, संस्थादिन, सांस्कृतिक दिन, जयंत्या, स्मृतिदिन, संमेलने, मंडळे इ. (६) स्वयंशासन—शालेय स्वराज्य, स्वायत्तता-कारभार (शाळेतील), कायदा संवर्धन–पालन, देखरेख-मंडळे इ. (७) समाजनिरीक्षण—सेवा-मंडळे, तरुणांची इतर नानाविध मंडळे, स्काउट्स (बालवीर), गर्ल गाइड्स इ.

शिवाय वरील सर्व प्रकारांमधून स्थलकालपरिस्थित्यनुरूप आणखी कित्येक नावीन्यपूर्ण कार्यक्रम निर्माण होत आहेत. अशा योजना अंमलात आणण्याबाबत आज अमेरिका, जर्मनी, रशिया असे देश फार पुढे गेले आहेत.

या अभ्यासेतर उपक्रमामुळे निश्चित काय साधते?—एका लहानशा उदाहरणामधून याचे उत्तर मिळेल. समजा, विद्यार्थ्यांची सहल निघावयाची आहे. प्रथम सर्व विद्यार्थी मिळून सहलीची स्थूल योजना आखतात. त्या सहलीच्या सर्व कामांचे विचारपूर्वक पोटभाग निश्चित करतात. नंतर सर्व विद्यार्थ्यांचे कामांच्या भागांइतके गट करतात. प्रत्येक गटाला एक-एक पोटभागाचा सखोल अभ्यास करून तो कार्यान्वित करण्यासाठी योजना सुचविण्यास सांगतात. नंतर पुन्हा सर्व विद्यार्थी

एकत्र येऊन सुचविलेल्या सर्व योजनांना अंतिम रूप देतात. त्यानुसार सहल पूर्ण करतात. परत आल्यावर अहवालरूपाने सहलीतील अनुभव शब्दांकित करून दीर्घायुषी करतात. अशा एकूण कार्यक्रमात विद्यार्थी काय शिकतात?—सामुदायिक रीतीने एखादी योजना कशी आखावी, गटांतर्गत विचार कसा करावा, एकमेकांशी कसे वागावे, नवनव्या कल्पना कशा मांडाव्या, सुधाराव्या, कार्यान्वित कराव्या, अशा कितीतरी गोष्टी ते अनुभवतात, शिकतात. याचबरोबर सहजीवनोपयोगी, समाजपोषक वृत्ती व सवयी विकसित होतात. अभ्यासेतर कार्यक्रमांच्या नानाविध उपयुक्ततांचे हे एक लहानसे उदाहरण आहे. अशा विविध कार्यक्रमांतून आणखीही मूल्ये निर्माण होतात. सामाजिक शिस्त व कायदापालन यांची सवय, सहकार्य व सहिष्णुता आणि अनपेक्षित व नवनव्या प्रश्नांची आत्मविश्वासपूर्व उकल करण्याची सवय निर्माण होते. अशी शैक्षणिक मूल्ये निव्वळ परंपरागत ज्ञाननिष्ठ विषयांच्या अभ्यासयोजनेमधून मिळणार नाहीत. म्हणून अभ्यासेतर चळवळी अभ्यासानुवर्ती मानल्या जात आहेत. अभ्यासयोजनांची व्याप्ती वाढविली जात आहे. दोन्ही एकसंध वा एकजीव होत आहेत.

हे कार्यक्रम आखण्याची व कार्यान्वित करण्याची संधी जास्तीत जास्त प्रमाणात विद्यार्थ्यांना दिली पाहिजे. शिक्षकांनी सतत लक्ष ठेवावे, मार्गदर्शन करावे, पण पुढारी वा अधिकारी म्हणून नव्हे; शक्यतो मागे राहून, जरूर पडेल तेव्हाच मार्गदर्शन करावे. व्यवस्थापकाने जरूर त्या किमान सोयी, साधने उपलब्ध करून द्यावी. या कार्यक्रमाबद्दल विद्यार्थ्यांमध्ये आवड, आस्था निर्माण झाली, की विद्यार्थीसुद्धा आणखी साधने, सोयी, पैसा जमा करू लागतात. अभ्यासानुवर्ती चळवळींची योजना करताना, त्यासाठी सोयी, साधने उपलब्ध करताना नानाविध प्रश्न निर्माण होतात. जागा, मैदाने, छंदशाला, देखरेख, मार्गदर्शन, व्यवस्था ही सर्व जास्त प्रमाणात लागतात. ज्ञाननिष्ठ अभ्यास योजनानुकूल वेळापत्रक बदलावे लागते. पालक, समाज, स्थानिक व मध्यवर्ती राज्यसंस्था यांच्याशी वरचेवर संबंध येतो. त्यांचे सहकार्य घ्यावे लागते.

अभ्यासेतर कार्यक्रमांचा ज्ञाननिष्ठ अभ्यास योजनेशी संबंध काय असावा, त्यांचे एकमेकांशी प्रमाण काय असावे, याबद्दल निरनिराळी मते आहेत हे खरे. पण प्राथमिक व माध्यमिक शिक्षणात या कार्यक्रमांचे महत्त्व निश्चितच फार मोठे आहे. प्रत्येक विद्यार्थ्याने किती कार्यक्रमांत भाग घ्यावा, याचे उत्तर आज दिले जात आहे. चळवळींच्या निरनिराळ्या गटांपैकी किमान संख्येने काही गटांत प्रत्येकाने भाग घेणे आवश्यक ठरविले असून शिवाय इच्छा, आवड, क्षमता यांनुसार जास्त वा कमी कार्यक्रमात विद्यार्थ्यांना भाग घेता येतो. भाग घेणाऱ्या विद्यार्थ्यांचा गौरव प्रशस्तिपत्रे व बक्षिसे देऊन, जाहीर नोंद करून व विशेष मान देऊन करतात. या कार्यक्रमांतील विद्यार्थ्यांच्या कार्याचे मापन करण्याचे प्रयत्नही चालू आहेत. एकंदरीत अभ्यासेतर चळवळी व ज्ञाननिष्ठ अभ्यास योजना यांमधील फरकांमुळे नानाविध नवे प्रश्न निर्माण झाले आहेत. पण शिक्षक, शिक्षणसंस्था-चालक, समाज व राज्ययंत्रणा—सर्वांनाच अभ्यासानुवर्ती चळवळींचे महत्त्व जास्त जास्त पटू लागले आहे.

हा प्रवाह सर्व देशांत सारखाच प्रगत नाही. पण प्रत्येक ठिकाणी वाढता आहे. अमेरिका, जर्मनी, रशिया यांबाबत फार पुढे गेले आहेत. भारतातही याची प्रगती चालू आहे. येथील विशिष्ट परिस्थितीनुसार आज ⇨ *शारीरिक शिक्षण* आवश्यक केले आहे. साह्यकारी छात्रसेने-सारख्या योजना शिक्षणाच्या काही स्तरांवर आवश्यक तर काही ठिकाणी ऐच्छिक आहेत. भारत स्काउट्स, तरुणांची नानाविध मंडळे, सेवादले, गिर्यारोहणसंस्था अशांकडून अभ्यासानुवर्ती पूरक कार्ये होत आहे. थोडक्यात, आज सगळीकडे अभ्यासेतर चळवळींचे स्थान, व्याप्ती, महत्त्व ही वाढती आहेत व अभ्यास योजनेइतकेच शैक्षणिक सामर्थ्य या कार्य-क्रमांतही आहे, याचा प्रत्यय सर्वत्र येत आहे.

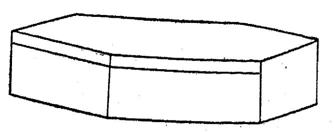
पहा : अभ्यास योजना; शैक्षणिक शिबिरे व संमेलने; युवक चळवळी.

संदर्भ : 1. McKown, H. C. *Extra Curricular Activities*, New York, 1952.

२. अकोलकर, ग. वि.; पाटणकर, ना. वि. *नव-शिक्षण : प्रवाह आणि प्रवृत्ति*, पुणे, १९६१.

देशपांडे, ग. श्री.

अभ्रक-गट : या गटातील खनिजांचा ठळक गुण म्हणजे उचकटून किंवा सोलून त्यांचे गुळगुळीत, चकचकीत व समांतर पृष्ठे असलेले पातळ व सूक्ष्म जाडीचे पत्रे वेगळे काढता येतात. अभ्रकांच्या स्फटिकांच्या पायाभूत तलाला (001) समांतर असे उत्कृष्ट पाटन असल्यामुळे असे पत्रे निघतात [→ पाटन]. अभ्रकांचे पाटन-पत्रे नम्य (लवचिक), प्रत्यास्थ (स्थितिस्थापक) व चिवट असतात. त्यांचे स्फटिक एकनताक्ष असतात, पण अक्षांमधील β कोन ९० अंशांहून फारसा भिन्न नसतो. स्फटिकांच्या पायाभूत तलाचे प्रतलकोन ६०° व १२०° असतात. म्हणून स्फटिकांची सममिती समांतर-षट्फलकीय किंवा समचतुर्भुजी असल्याचा भास होतो. बोथट टोकाच्या खिळ्याच्या किंवा पोगराच्या टोकाने अभ्रकाच्या पाटन-पत्र्यावर आघात केला असता त्याच्या पृष्ठावर सहा आरे असलेल्या ताऱ्यासारखी आकृती उठते. तिला 'आघात-आकृती' म्हणतात. त्या आकृतीतील सर्वांत ठळक असणारी रेखा सममितीच्या म्हणजे (010) तलाला समांतर व उरलेल्या दोन रेखा प्रचिनाच्या कडांना समांतर असतात. स्फटिकांच्या फलकांची वाढ चांगली नसली व त्यांचा आकार वेडावाकडा असला म्हणजे आघात-आकृतीवरून त्यांच्या अक्षांची दिशा ठरविता येते [→ स्फटिकविज्ञान].



कृष्णाभ्रकाचा स्फटिक

या गटातील मुख्य खनिजे म्हणजे ⇨ *शुभ्र अभ्रक*, ⇨ *लेपिडोलाइट*, ⇨ *कृष्णाभ्रक*, ⇨ *फ्लोगोपाइट* आणि पॅरागोनाइट ही होत. पॅरागोनाइट हे विरळाच व काही थोड्या सुभाजांत (रूपांतरित खडकांच्या एका प्रकारात, → सुभाजा) आढळते.

आंतरिक संरचना व गुणधर्म : क्ष-किरणांच्या साहाय्याने केलेल्या अध्ययनावरून अभ्रकांच्या आंतरिक संरचनेविषयी जी माहिती मिळालेली आहे तिचे सार असे : सिलिकॉन (Si) भोवती ऑक्सिजन (O) अणू रचून तयार झालेला SiO_4 चा चतुष्फलक हा अभ्रकांचा पायाभूत घटक असतो. असे चतुष्फलक जुळून अभ्रकाचे स्फटिक बनलेले असतात. प्रत्येक चतुष्फलक त्याच्या कोपऱ्यांनी शेजारच्या चतुष्फलकांना जोडलेला असतो व चतुष्फलक एकत्र जुळून एक थर तयार झालेला असतो. या चतुष्फलकांपैकी प्रत्येकाचे तीन O वाटले गेलेले व एक O मुक्त असतो. घटक चतुष्फलकाचे रासायनिक संघटन व संयुजा (एखाद्या अणूची वा गटाची हायड्रोजन वा तत्सम अणूशी संयोग पावण्याची सापेक्ष क्षमता) $(Si_4O_{10})^{4-}$ अशी दाखविता येतील. अशा रीतीने जोडल्या गेलेल्या चतुष्फलकांचे दोन निरनिराळे थर त्यांच्या चतुष्फलकांचे शिरोबिंदू आतल्या बाजूस असतील अशा रीतीने एकत्र जुळलेले असतात. शुभ्र अभ्रकातील थरांचे आतल्या बाजूचे शिरोबिंदू त्या चतुष्फलकांच्या मध्ये असणाऱ्या ॲल्युमिनियम (Al)शी व फ्लोगोपाइटातले व कृष्णाभ्रकातले तसेच शिरोबिंदू चतुष्फलकांच्या मधील मॅग्नेशियम (Mg) व लोह (Fe) यांच्याशी जोडलेले असतात. स्फटिकांत OH गटांचा समावेश करून घेऊन ते Al, Mg किंवा Fe यांपैकी एकाला जोडलेले असतात. अशा रीतीने दोन थर एकत्र जुळून एक घट्ट व दुहेरी थर तयार झालेला असतो. त्याच्या बाहेरच्या बाजूत चतुष्फलकांचे पाये असतात. असे दुहेरी थर एकावर एक रचिलेले असतात व त्यांच्यामध्ये पोटॅशियम (K) चे आयन

(विद्युत् भारित अणू) ठेविलेले असतात. अशा थरी रचनेमुळेच अभ्रकांचे उत्कृष्ट पाटन निर्माण झालेले असते.

या गटातील निरनिराळ्या जातींचे रासायनिक संघटन निरनिराळे व जटिल असते. त्यांचे सर्वसामान्य सूत्र असे लिहिता येईल :

$$W (X, Y)_{2-3} Z_4 O_{10} (OH, F)_2$$

यातील W हे सामान्यतः पोटॅशियम व पॅरागोनाइटात सोडियम (Na) असते. X आणि Y हे Al, Li, Mg, Fe^{2+} व Fe^{3+} असतात. Zच्या जागी Si, Al असतात. Si : Al हे प्रमाण सामान्यतः सु. ३ : १ असते. या गटातील काही खनिजांचे—उदा., कृष्णाभ्रक, शुभ्र अभ्रक व लेपिडोलाइट यांचे—परस्परांस समांतर व एकत्र वाढलेले स्फटिक आढळतात. बंद नळीत तापविल्यावर सर्व अभ्रकांतून पाणी बाहेर पडते. त्यांना वितळविणे कठीण असते. त्यांचे विशिष्ट गुरुत्व २·८ ते ३·२ व कठिनता २ ते ३ असते. ती पारदर्शक ते दुधी काचेप्रमाणे पारभासी असतात.

प्राप्तिस्थान : निसर्गातील अभ्रक हे ⇨ *पेग्मटाइटांच्या* शिरांत किंवा अभ्रकी सुभाजांत पेग्मटाइटांच्या शिरा घुसलेल्या असतील तर त्या सुभाजांतही आढळते. कित्येक ठिकाणी अभ्रकाचे स्फटिक लहान असतात व त्यांच्यापासून अभ्रकाचे लहानसे पत्रे व तुकडेताकडे मिळतात. क्वचित मोठे स्फटिकही आढळतात. अभ्रक खणून काढताना व त्याचे स्फटिक मोठे असतील तर त्याचे पत्रे वेगळे करून त्यांना इष्ट आकार देताना त्यांचे तुकडे पडतात व काही भाग कापून टाकले जातात. असे तुकडे व चुरा पूर्वी वाया जात; आता त्यांचाही उपयोग केला जातो.

तुकडेताकडे व पत्रे अशा दोन प्रतींचे अभ्रक बाजारात येते. ती दोन्ही मिळून होणारे एकूण उत्पादन लक्षात घेतले तर अभ्रकाचे उत्पादन करणारे मुख्य देश म्हणजे अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, रशिया, भारत व ब्राझील होत. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत तुकड्यांच्या प्रतीचे अभ्रक निघते. शुभ्र पत्री अभ्रकाचे सर्वांत अधिक व जागतिक उत्पादनाच्या सु. ८०% उत्पादन भारतात होते. ब्राझिलातही शुभ्रपत्री अभ्रकाचे उत्पादन होते. फ्लोगोपाइटाचे उत्पादन मुख्यतः कॅनडात व मॅलॅगॅसीत (मादागास्करात) होते.

भारतातील शुभ्र अभ्रक आर्कीयन खडकांत असून त्याचे साठे कित्येक पेग्मटाइटांच्या शिरांत, विशेषतः अभ्रकी सुभाजांना छेदून जाणाऱ्या शिरांत, आढळतात. ते मुख्यतः बिहारातील हजारीबाग व गया, आंध्रातील नेलोर जिल्ह्यांत व राजस्थानातील अजमीर व मेवाड यांच्या जवळील भागांत सापडतात. भारतातील एकूण उत्पादनापैकी सु. ७५% उत्पादन बिहारात होते. नेरोलजवळील खाणीत कधीकधी एका मीटरापेक्षा अधिक व्यासाचे स्फटिक सापडलेले आहेत. शुभ्र अभ्रकाचे जाड पत्रे पांढरे, लालसर किंवा हिरवट दिसतात. बिहारात रुबी अभ्रक या नावाचे लालसर अभ्रक मिळते. आंध्रातील अभ्रक हिरवट दिसते. या सर्वांचे पातळ पत्रे रंगहीन व पारदर्शक असतात. त्यांच्यात काही मळ असला तर मळ असलेल्या भागात तांबडे, तपकिरी किंवा पांढरे डाग असतात. फ्लोगोपाइट तपकिरी रंगाचे असते व त्याच्या पारदर्शक पत्र्यातून येणारा प्रकाश पिवळसर तपकिरी असतो. भारतातील अभ्रक असणाऱ्या खडकांवर दाब पडून ते विशेष विकृत झालेले नाहीत, त्यांच्यातील अभ्रकाला घड्या-सुरकुत्या पडलेल्या नाहीत व अभ्रकात मलद्रव्येही फारशी नसतात.

लेपिडोलाइट हे अभ्रक राजस्थानातील व हजारीबाग येथील पेग्मटाइटांच्या शिरांत व मध्य प्रदेशातील बस्तरच्या खडकांत सापडते. त्याच्यात २% पेक्षा किंचित अधिक लिथियम ऑक्साइड असते.

ठाकूर, अ. ना.

खाणकाम व संस्करण : भारतातील अभ्रकाचे खाणकाम पूर्वी मुख्यतः उघड्या खाणीत होत असे. अलीकडे भूमिगत खाणकामही करण्यात येऊ लागले आहे व बिहारातील सु. ७५% उत्पादन अशा खाणींतून होते. काही खाणी सु. २२५ मी. खोलीच्या आहेत. अभ्रकाचे पत्रावळीच्या किंवा पुस्तकांच्या गठ्ठ्यांसारखे गठ्ठे खडकात असतात. जमिनीत भोके पाडताना किंवा सुरुंग लावून खडक फोडताना गठ्ठे तुटू नयेत अशी काळजी घ्यावी लागते. खणून जमिनीच्या पृष्ठावर आणलेले अभ्रक पुढील संस्कारासाठी कारखान्यात नेले जाते. तेथे गठ्ठ्यावरील माती काढून टाकणे व वेडावाकडा आकार किंवा रेषा असलेले अभ्रक काढून टाकणे ही कामे केल्यावर अभ्रकाचे निरनिराळ्या जाडीचे पत्रे वेगळे काढतात. त्या कामासाठी कोयते, कात्र्या किंवा चाकू वापरतात. कातरीने कापलेल्या पत्र्यांचा आकार अनियमित व कडेची बाजू तिरपी असते. त्यांचे अधिक पातळ व इष्ट बाह्यरेखा असणारे पत्रे कापले जातात. अभ्रकाचे पातळ पापुद्रे अलग सोडविण्यासाठी काही विशेष प्रकारची हत्यारे वापरली जातात. बिहारातील अभ्रकावरचे असे संस्कार कोदार्मा, गिरिडी व हजारीबाग इ. ठिकाणच्या कारखान्यांत केले जातात. राजस्थानातील अभ्रक अंशतः साफ करून पुढील सफाईसाठी वर उल्लेख केलेल्या ठिकाणी पाठवितात. अभ्रकाची निवड आणि साफसफाई करताना खणून काढलेल्या अभ्रकापैकी सु. ८०% अभ्रक वाया जाते. उरलेल्या अभ्रकाचे सोयीस्कर आकाराचे तुकडे करण्यासाठी कापाकापी करताना त्याच्यापैकी ४५ ते ६०% माल वाया जातो. परंतु भारतातील कामगार कुशल आहेत. इतर देशांत यापेक्षा अधिक ९० ते ९८ टक्के अभ्रक वाया जाते.

अभ्रकाचे लहानमोठ्या आकाराचे पत्रावळीच्या गठ्ठ्यासारखे व ५०–५५ किग्रॅ. वजनाचे गठ्ठे खोक्यात भरून विक्रीसाठी पाठवितात. वजनात सु. एक ते अडीच किग्रॅ. भरतील इतके बारीक तुकडे व चकत्या पिशव्यांत भरून पाठवितात. भारतातील बहुतेक अभ्रक निर्यात होते. अमेरिका, ब्रिटन, जपान, रशिया, इटली व फ्रान्स ही भारताकडून अभ्रक घेणारी मुख्य गिऱ्हाइके होत. अर्धवट संस्कार केलेल्या थोड्या, सु. अर्धी ते एक लक्ष रुपये किंमतीच्या, परदेशातील अभ्रकाची पुढील संस्कार करण्यासाठी भारतात आयात होते.

गोखले, श्री. पु.

उपयोग : अभ्रकांपैकी उद्योगधंद्याच्या दृष्टीने महत्त्वाची म्हणजे शुभ्र अभ्रक व फ्लोगोपाइट ही होत. विजेच्या व इलेक्ट्रॉनीय उपकरणांत त्यांचा उपयोग फार मोठ्या प्रमाणात होतो. निर्वात नलिकांच्या बैठका व उच्च कार्यक्षमतेची धारित्रे (विद्युत् भाराचा संचय करण्याची साधने) बनविण्यासाठी ती आवश्यक आणि अनिवार्य असतात. आधुनिक उद्योगधंद्यांत, गृहोपयोगी साधनांत व विशेषतः युद्धात इलेक्ट्रॉनीय उपकरणे मोठ्या प्रमाणात वापरली जातात व युद्धनैतिक दृष्ट्या महत्त्वाच्या अशा खनिजांत या अभ्रकांचा समावेश होतो.

अभ्रकाचे अतिशय पातळ पापुद्र्यासारखे पत्रे काढता येतात. विजेच्या उपकरणांत सु. ०·००२५ सेंमी. जाडीचे पत्रे बऱ्याच ठिकाणी वापरले जातात. काही प्रकारच्या गायगर म्यूलर-गणित्रांमधील (विद्युत् भारित कण मोजणाऱ्या उपकरणांमधील) खिडक्यांना बसविलेले अभ्रकाचे पत्रे ०·०००५–०·०००७५ सेंमी. इतक्याच जाडीचे असतात.

शुभ्र अभ्रकातील पाणी निघून जाईपर्यंत सु. ५६५° से. तापमानापर्यंत त्याच्यावर उष्णतेचा काही परिणाम होत नाही. फ्लोगोपाइट याहून अधिक उष्णता-प्रतिरोधी असते व ८१५° से. ते ९८२° से. तापमानापर्यंत ते टिकून राहते. उच्च विद्युत् दाबातही तडा न पडता टिकून राहण्याचा गुणही दोन्ही अभ्रकांत असतो.

विजेच्या कित्येक उपकरणांत एक मिल (०·००२५ सेंमी.) जाडीचा व एक हजार ते पंधराशे व्होल्टांचा दाब सहन करू शकेल इतके बल असणारा पत्रा वापरावा लागतो. वरील दोन्ही अभ्रकांच्या पत्र्यांच्या अंगी तितके बल असल्यामुळे ते मोठ्या प्रमाणात वापरले जातात. धारित्रातील ऊर्जेचा क्षय शक्य तितका कमी असावा लागतो व ते बनविण्यासाठी

चांगल्या प्रतीचे शुभ्र अभ्रक अत्यंत उपयुक्त ठरलेले आहे. त्याचा शक्तिक्षयगुणक ०·००१–०·००३% इतकाच असतो. विजेच्या उपकरणांतील निरोधक व इतर उपकरणांतील उष्णतेचे निरोधक बनविण्यासाठीही या दोन्ही अभ्रकांचा उपयोग होतो.

वरील अभ्रकांचे सर्व भौतिक व विद्युत् गुणधर्म ज्याच्यात आहेत असा दुसरा कोणताही नैसर्गिक पदार्थ नाही किंवा संश्लेषणाने (कृत्रिम रीतीने) बनविता आलेला नाही. विजेच्या उद्योगधंद्यात अभ्रके सहज व फार पूर्वीपासून उपलब्ध झाली नसती, तर विजेच्या उपकरणांचे अभिकल्प अगदी वेगळ्या प्रकारचे करावे लागले असते.

शुभ्र अभ्रकाच्या मोठ्या पत्र्यांचा उपयोग तावदानांच्या काचेसारखा किंवा दिव्यांच्या चिमण्या करण्यासाठी होत असे. कृष्णाभ्रक व्यापारी महत्त्वाचे नाही. पण अभ्रक-भस्म करण्यासाठी त्याचा उपयोग भारतात फार पूर्वीपासून होत आलेला आहे.

पत्री अभ्रकाचे उपयोग : वरील प्राथमिक संस्कार झालेल्या अभ्रकापासून विजेच्या व इतर यंत्रा–उपकरणांचे घटक बनविले जातात. अभ्रकाचे पत्रे सुऱ्यांनी किंवा यांत्रिक दाबावर चालणाऱ्या मुद्राकारकांनी (पंच) कापून त्यांचे इष्ट आकाराचे पत्रे मिळवितात. नंतर त्यांचे पदर अलग करून इष्ट त्या जाडीचे पत्रे किंवा पापुद्रे मिळवितात व त्यांच्यापासून धारित्रे, इलेक्ट्रॉनीय नलिका, रडार, रेडिओ व दूरचित्रवाणी यांसाठी लागणारे निरोधक घटक बनवितात. चांगल्या शुभ्र अभ्रकापैकी सु. ६०% या कामी वापरले जाते. स्वच्छ पारदर्शक पत्र्यांचा उपयोग शेगड्यांच्या, भट्ट्यांच्या व इतर उपकरणांच्या खिडक्यांसाठी होतो.

अभ्रकाच्या तुकड्याताकड्यांचा उपयोग : चांगल्या अभ्रकाच्या व कमी प्रतीच्या अभ्रकाच्याही लहानसहान तुकड्यांपासून वर्तुलाकार चकत्या व वॉशर्स (चापट कडी) तयार करतात. अभ्रकात पाणी घालून यांत्रिक वरवंट्यांनी केलेल्या पुडीचा उपयोग काही रंगांना व भिंतींना चिकटविण्याच्या कागदांना चकाकी आणण्यासाठी व रबरात व प्लॅस्टिकाच्या काही जातींत पूरण म्हणून भर घालण्यासाठी होतो. कोरड्या अभ्रकाची यांत्रिक हातोड्यांनी केलेली पूड छपराच्या कौलांच्या खालच्या पृष्ठावर फासण्याच्या रंगासाठी, प्लॅस्टिकाचे रंग बनविण्यासाठी, रबरावर पिठीप्रमाणे शिंपडण्यासाठी, वंगण म्हणून व साच्यात दाबून आकार दिलेली विद्युत् निरोधक आवरणे तयार करण्यासाठी वापरली जाते.

मायकानाइट किंवा संरचित अभ्रक : विजेच्या कित्येक यंत्रा–उपकरणांसाठी अभ्रकाचे मोठे पत्रे वापरावे लागतात. ते दुर्मिळ व महाग असल्यामुळे अभ्रकाच्या पातळ चकत्या एकत्र चिकटवून इष्ट आकारमानाचे तक्ते तयार केले जातात. चकत्या चिकटविण्यासाठी लाख, सिलिकॉन किंवा ग्लिप्टॉल वा इतर पदार्थ वापरतात व त्यांच्यावर दाब देऊन काही उष्णता-संस्कार करतात. अशा रीतीने तयार केलेल्या तक्त्यांचे लवचिक, कडक व न वाकणारे किंवा साच्यात दाबून आकार देता येईल असे निरनिराळ्या गुणधर्मांचे तक्ते बनविले जातात. जेथे अतिशय पातळ, नम्य, पारदर्शक, विद्युत् अपार्यता उच्च असणारा किंवा कमी शक्तिक्षयगुणक असणारा किंवा उच्च उष्णता-प्रतिरोधक पत्रा वापरणे आवश्यक नसते, तेथे मायकानाइटाचे तक्ते वापरले जातात.

अभ्रकापासून वर उल्लेख केल्यासारखे पदार्थ बनविणाऱ्या उद्योगधंद्यांची अमेरिकेत अतिशय प्रगती झालेली आहे व अभ्रकाच्या तुकड्यातुकड्यांचा उपयोगही फार मोठ्या प्रमाणात होतो. भारतात असे उद्योग नुकतेच सुरू झाले आहेत. चांदी-अभ्रक-धारित्रे, कोरडे किंवा ओले अभ्रक दळून केलेली पूड व मायकानाइट यांचे थोडे उत्पादन भारतात होते. अभ्रकाची पूड व माती यांच्या मिश्रणापासून उष्णता-निरोधक विटा करण्याची एक कृती भारतातील सेंट्रल ग्लास अँड सेरॅमिक रिसर्च इन्स्टिट्यूट या सरकारी संस्थेने शोधून काढली आहे व त्या विटांचे उत्पादनही होऊ लागले आहे. त्यांचा उपयोग औद्योगिक भट्ट्यांच्या, बाष्पित्रांच्या (वाफ तयार करण्याच्या साधनांच्या) किंवा शीतगृहाच्या भोवतालच्या वेष्टनासारख्या बांधकामात होतो.

संश्लेषणाने अभ्रक तयार करण्याचे प्रयोग गेल्या महायुद्धाच्या कालात जर्मनीतील व नंतर अमेरिकेतील प्रयोगशाळांत झाले होते व अमेरिकेत अद्यापि चालू आहेत. संश्लेषणाने शुभ्र अभ्रक तयार करता आलेले नाही, पण फ्लोगोपाइटासारखे म्हणजे फ्लोगोपाइटाच्या रासायनिक घटकातील पाण्याच्या जागी फ्ल्युओरीन असलेले रंगहीन किंवा पांढऱ्या रंगाचे, लहान आकारमानाचे स्फटिक तयार करण्यात यश आलेले आहे. त्यांचे गुणधर्म समाधानकारक असतात. परंतु उद्योगधंद्यात लागतात तेवढे मोठे स्फटिक तयार करण्याची व तेवढ्या मोठ्या प्रमाणात तयार करण्याची कृती अद्यापि उपलब्ध झालेली नाही.

साठे, त्रिं. रा.

संदर्भ : 1. Council of Scientific and Industrial Research, *Wealth of India Part VI*, New Delhi, 1965. 2. Seeley, W. Mudd Series, Gillson, J. L., Ed. *Industrial Minerals and Rocks,* New York, 1960.

अभ्रिका : अवकाशातील वायू व धूळ यांच्या मिश्रणाचा, कडा स्पष्ट नसलेला, प्रकाशित किंवा अप्रकाशित, धुरकट असा ढगासारखा, आंतरतारकीय द्रव्याच्या संघननाने (घट्ट होण्याने) बनलेला पुंजका म्हणजे 'अभ्रिका' होय. अप्रकाशित अभ्रिकेला कृष्णाभ्रिका म्हणतात. सामान्यतः अभ्रिका सूर्यकुलाच्या बाहेर परंतु आकाशगंगेत असतात. पूर्वी कोणत्याही अशा धुरकट पट्ट्याला 'अभ्रिका' म्हणत. त्यांच्यापैकी आकाशगंगेतील अभ्रिकांना 'गांगेय' व बाहेरच्यांना 'गांगेयेतर' किंवा 'बाह्य अभ्रिका' म्हणत. मोठ्या दुर्बिणीतून बाह्य अभ्रिकांमध्ये स्वयंप्रकाशी व सूर्यापेक्षाही अत्यंत तेजस्वी असे असंख्य तारे असल्याचे आढळले. त्यावरून त्या अभ्रिका नसून आकाशगंगेसारख्याच स्वतंत्र ⇨ *दीर्घिका* असल्याचे कळून आले. म्हणून १९२० नंतर त्यांना 'दीर्घिका' हीच संज्ञा देण्यात आली. त्यामुळे आता फक्त आकाशगंगेतील आंतरतारकीय ढगांनाच अभ्रिका ही संज्ञा वापरतात. खालील दोन परिच्छेदांमध्ये मात्र ती जुन्याच अर्थाने वापरली आहे.

अभ्रिकेसंबंधीचा ज्ञात असा सर्वांत जुना उल्लेख अल् सुफी यांचा असून त्यांनी इ. स. ९६८ पूर्वीच देवयानी अभ्रिकेचे वर्णन केलेले आढळते. क्रॅब अभ्रिकेचा मूळ तारा १०५४ साली अतिदीप्त नवताऱ्याच्या (ज्याची तेजस्विता अचानक कित्येक पटींनी वाढते व लगेच कमी होते अशा ताऱ्याच्या) स्वरूपात पाहिल्याचा उल्लेख चिन्यांनी केलेला असून अमेरिकेच्या उत्तर ॲरिझोनामधील गुहांच्या व कड्यांच्या भिंतींवर त्याची चित्रेही आढळतात. व्हिन्सेंट पिन्सन यांनी १४९९ साली कोलसॅक कृष्णाभ्रिका पाहिली होती. १६०९ मध्ये गॅलिलीओ यांनी प्रथम दुर्बिणीचा उपयोग केल्यानंतर १६१० साली निकोलस पीरेस्क यांनी मृगातील अभ्रिका शोधून काढली. १६१८ साली हीच अभ्रिका सिझॅटस या धर्मगुरूंनी पाहिली. १६५६ साली क्रिस्तीआन हायगेन्झ यांनी तिचे वर्णन करून तिच्या ठळक वैशिष्ट्यांच्या आकृत्याही काढल्या. १६१८ साली सायमन मॉरिस यांनी देवयानी अभ्रिकेचे वर्णन केलेले आढळते.

टॉलेमी (इ.स. १४०) यांच्या *अल्माजेस्ट* या ग्रंथामध्ये सहा ढगाळ ताऱ्यांचा (तारकापुंज) उल्लेख आढळतो व १७१५ साली हॅली यांनी तयार केलेल्या यादीतही सहा प्रकाशमान स्थाने आहेत. डरॅम यांनी १७३३ साली अभ्रिकामय ताऱ्यांची यादी केली. लाकाय यांनी केप ऑफ गुड होप येथून दक्षिण आकाशाचे तपशीलवार सर्वेक्षण केले (१७५१–५३) व बेचाळीस अभ्रिका पाहिल्या आणि १७५५ साली त्यांनी या अभ्रिकांची यादी प्रसिद्ध केली. १७५८–५९ साली आढळलेला धूमकेतू पाहताना चार्ल्स मेसियर यांना वृषभातील झीटा ताऱ्याजवळ अभ्रिकामय पदार्थ (क्रॅब अभ्रिका) दिसला. ही अभ्रिका धूमकेतूप्रमाणेच दिसत असल्याने त्यांचा घोटाळा होई. मात्र ताऱ्यांच्या सापेक्ष अभ्रिका स्थिर असल्या-

सारख्या दिसतात हे लक्षात आल्यामुळे त्यांचे स्थान निश्चित करण्यासाठी मेसियर यांनी १७८१ साली १०३ ज्योतींची (अभ्रिका व तारकासमूह) यादी तयार केली. या यादीतील ज्योतींचा निर्देश करताना त्यांच्या क्रमांकाच्या अगोदर एम हे अक्षर लिहितात. त्यानंतर विल्यम हर्शेल यांनी १७८९–१८०२ या दरम्यान तयार केलेल्या तीन याद्यांत, जॉन हर्शेल यांनी १८४६ मध्ये तयार केलेल्या 'जनरल कॅटलॉग'मध्ये, तसेच ड्रायर यांच्या 'न्यू जनरल कॅटलॉग'मध्ये (एनजीसी) (१८८८) व 'इंडेक्स कॅटलॉग'मध्ये १८९५ व १९०८ अभ्रिकांचा समावेश केलेला आहे. एस्. सिडेरवाल्ड यांनी नुसत्या कृष्णाभ्रिका व तेजोमय अभ्रिका यांची, एल्. पेरेक व एल्. कोहाउटेक यांनी नवीन बिंबाभ्रिकांची (ग्रहाप्रमाणे गोलसर आकार असणारी अभ्रिका) आणि एच्. एम्. जॉन्सन व एस्. शार्पलेस यांनी अंधुक कृष्णाभ्रिका व अंधुक तेजोमय अभ्रिका यांची, अशा याद्याही केलेल्या आहेत.

आंतरतारकीय द्रव्यात वायू व अल्पशी धूळ असते. प्रयोगशाळेत जेवढी निर्वात पोकळी करता येणे शक्य आहे, तिच्यापेक्षा आंतरतारकीय द्रव्य एकदशलक्षांश विरळ असते. त्याला स्वतःचे तापमान जवळजवळ नसतेच. म्हणजे ते निरपेक्ष शून्यापेक्षा (म्हणजे –२७३° से. पेक्षा) ३–४ अंश अधिक एवढेच असते. त्यामुळे ते द्रव्य स्वयंप्रकाशी नसते. मात्र त्यात घन पदार्थ एक टक्का असले तरी त्यामुळे धूसरता येते. या द्रव्याची प्रवृत्ती खगोलीय ढगांच्या रूपात संघनित होण्याची असते. बहुतेक खगोलीय ढगांना त्यांच्या आतील किंवा जवळच्या ताऱ्यापासून ऊर्जा मिळत असते. त्यामुळे ताऱ्याच्या प्रकाशाने हे खगोलीय ढग प्रकाशित होतात. अशा प्रकाशमान ढगास 'तेजोमय अभ्रिका' (किंवा 'तेजोमेघ') म्हणतात. उलट ढगातील द्रव्य दाट असले किंवा त्याच्या जवळपास तारे नसले म्हणजे ढग प्रकाशित न होता काळपट तुकड्यासारखा दिसतो. म्हणून त्याला 'कृष्णाभ्रिका' म्हणतात. कृष्णाभ्रिका व तेजोमय अभ्रिका सामान्यतः एकमेकींबरोबर आढळतात. त्यांच्या या निकट साहचर्यावरून त्यांचे स्वरूप सारखेच असावे असे मानतात. उदा., खगोलीय ढग प्रचंड असल्यास त्याचा ताऱ्याजवळचा भाग प्रकाशित होऊन तेथे तेजोमय अभ्रिका व ताऱ्यापासून दूर असलेल्या भागात कृष्णाभ्रिका दिसेल. आकाशाच्या हंस, फलक व धनुरास या भागांमध्ये दोन्ही प्रकारच्या पुष्कळ अभ्रिका आहेत.

तेजोमय अभ्रिका : विल्यम हगिन्झ यांनी १८६४–६८ दरम्यान कित्येक तेजोमय अभ्रिकांचे वर्णपटीय निरीक्षण केले. त्यानुसार त्यांना प्रदीप्त वायू मानीत असत. परंतु व्ही. एम्. स्लायफर यांना १९१२ साली कृत्तिकेमधील अभ्रिकेचा वर्णपट हा शोषण वर्णपट [→ वर्णपटविज्ञान] असल्याचे आणि विशेषतः तिच्या जवळील ताऱ्याच्या वर्णपटासारखाच असल्याचे आढळून आले. त्यावरून अभ्रिका परावर्तनाने प्रकाशते हे कळून आले. १९२२ साली प्रसिद्ध झालेल्या हबल यांच्या अध्ययनावरून ताऱ्याच्या तापमानानुसार अभ्रिकेचा वर्णपट मिळतो हेही समजले. अंधुक ताऱ्याजवळची अभ्रिका लहान व तेजस्वी ताऱ्याजवळची अभ्रिका मोठी दिसते आणि ताऱ्याच्या अधिक जवळचा अभ्रिकेचा भाग अधिक तेजस्वी दिसतो. कारण ताऱ्याचे अंतर वाढत गेले, की अभ्रिकेचे तेज जलद घटत जाऊन शेवटी तारा तिला प्रकाशित करू शकत नाही. काहीशा नियमित आकाराच्या व मध्यभागी तारा असलेला अभ्रिकेला 'बिंबाभ्रिका' म्हणतात. बिंबाभ्रिका त्यांच्यातील ताऱ्यांपासून उत्पन्न झाल्या असाव्यात, असे एक मत आहे. तेजोमय अभ्रिका मात्र ताऱ्यांपासून निर्माण झाल्या असाव्यात, असे त्यांच्या आकारांवरून दिसत नाही. केवळ योगायोगाने अवकाशातील त्यांच्या स्थानांमुळे त्या प्रकाशमान होतात. त्यांचा प्रकाश ताऱ्यासारखा बिंदुरूप नसून पसरलेला असतो. त्यामुळे त्या ताऱ्यांच्या मानाने अंधुक व संख्येने कमी दिसतात. त्यांच्यातील ताऱ्यांच्या तापमानानुसार म्हणजे अभ्रिकांच्या प्रकाशाच्या स्वरूपावरून त्यांचे दोन प्रकार पडतात.

(१) **उत्सर्जन- किंवा वायुरूप-अभ्रिका :** या अभ्रिकेत वायूशिवाय अल्पशी धूळही असते. तिला प्रकाशित करणाऱ्या ताऱ्याचे (बी$_{३}$ प्रकारच्या आधीच्या ताऱ्याचे, → तारा) पृष्ठ तापमान १८,०००° से. पेक्षा अधिक असते. त्यामुळे ताऱ्यातून निघणाऱ्या तीव्र जंबुपार (दृश्य वर्णपटलातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडच्या अदृश्य) प्रारणांनी अभ्रिकेतील वायू क्षुब्ध होऊन त्याचे आयनीभवन (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा मूलक तयार होणे) होते. मुक्त इलेक्ट्रॉन व आयन पुन्हा संयुक्त होताना प्रारण निर्माण होऊन प्रकाश उत्सर्जित केला जातो व अभ्रिका दृश्य होते. उत्सर्जन-अभ्रिकेचा वर्णपट हा अखंड, अंधुक पट्ट्यावर थोड्याच ठळक उत्सर्जन-रेषा असलेला असा असतो. वर्णपटातील काही ठराविक रेषांना 'निषिद्ध रेषा' म्हणतात. त्या अभ्रिकेच्या हिरवट छटेशी निगडित असतात. यांपैकी सर्वांत ठळक दिसणारी दुहेरी रेषा पृथ्वीवर नसलेल्या नेब्युलियम नावाच्या काल्पनिक मूलद्रव्याची आहे, असे पूर्वी मानीत असत. परंतु १९२० साली आय्. एस्. बोएन यांनी ती द्वि-आयनीभूत ऑक्सिजनाची असल्याचे दाखवून दिले. इतर रेषा हायड्रोजन किंवा आयनीभूत ऑक्सिजन, नायट्रोजन, हीलियम इत्यादींच्या असल्याचे कळून आले आहे. अभ्रिकेची घनता समजण्यासाठी तिच्या वर्णपटाची मदत होते. उत्सर्जन-अभ्रिकेचे चांगले उदाहरण म्हणजे मृगातील अभ्रिका (एनजीसी १९७६ किंवा एम ४२) होय. ती ६०० प्रकाशवर्षे दूर असून तिचा विस्तार १० प्रकाशवर्षे असावा.

(२) **परावर्तन-अभ्रिका :** यांच्यात उत्सर्जन-अभ्रिकांच्या मानाने धुळीचे प्रमाण अधिक असते. यांच्यातील तारे बी$_{२}$ गटानंतरचे व १८,०००° से. पेक्षा कमी पृष्ठतापमानाचे असतात. या ताऱ्यांतून निघणाऱ्या जंबुपार प्रारणांची तीव्रता कमी असल्याने त्यांच्यामुळे अभ्रिकेतील वायू क्षुब्ध होत नाहीत. अभ्रिकेतील धूलिकणांवरून ताऱ्याचा प्रकाश प्रकीर्णित (विखुरणे) किंवा अनियमितपणे परावर्तित होऊन अभ्रिका प्रकाशमान होते. तिचा वर्णपट हा शोषण-वर्णपट, म्हणजे अखंड पट्ट्यावर आडव्या गडद शोषण-रेषा असा, असतो. कृत्तिकेतील एम ४५ व ज्येष्ठेजवळची तांबूस अभ्रिका या परावर्तन-अभ्रिका आहेत.

कृष्णाभ्रिका : आंतरतारकीय द्रव्य दाट झाले, की त्याच्या पलीकडच्या ताऱ्यांचा प्रकाश त्यात शोषला जाऊन आकाशाचा तो भाग काळ्या ढगासारखा दिसू लागतो. म्हणून त्याला 'कृष्णाभ्रिका' किंवा 'शोषण-अभ्रिका' म्हणतात. हर्शेल पिता–पुत्रांनी त्या प्रथम पाहिल्या. कृष्णाभ्रिका या आकाशाच्या घुमटातील भोके असून त्यांच्यातून पलीकडचे विश्व पाहता येईल, असे त्यांना वाटत होते. बर्नार्ड यांचेही प्रथम हेच मत होते. परंतु विसाव्या शतकाच्या आरंभी कृष्णाभ्रिकांचे तपशीलवार छायाचित्रीय निरीक्षण व अध्ययन करून त्या प्रकाशित नसल्यामुळे काळसर दिसतात हे बर्नार्ड यांनीच दाखवून दिले. त्यांनी दोनशे कृष्णाभ्रिकांची यादीही केली. त्याच काळात माक्स वोल्फ (१८६३–१९३२) यांनीही कृष्णाभ्रिकांचा पद्धतशीर अभ्यास करून त्यांची अंतरे व शोषकता कशी काढता येतील, हे दाखवून दिले. सर्वांत अलीकडची यादी बी. टी. लिंड यांनी १९६२ मध्ये प्रसिद्ध केली.

कृष्णाभ्रिका स्वयंप्रकाशी किंवा तेजस्वी नसल्या तरी त्यांचे अस्तित्व कळू शकते व त्यांची छायाचित्रेही काढता येतात. या तिमिरचित्रासारख्या (पांढरट पार्श्वभूमीवर काळी ठळक चित्राकृती असल्यासारख्या) दिसतात. अलीकडचे तारे मात्र त्यांच्या पार्श्वभूमीवर दिसतात. प्रथमतः काळसरपणामुळे त्यांची माहिती मिळणे कठीण होईल असे वाटले होते. परंतु त्यांच्यातून येऊ पाहणाऱ्या प्रकाशावर त्यांचा काय परिणाम होतो हे पाहून त्यांच्याबद्दल पुष्कळ माहिती मिळू शकते. धुक्याप्रमाणेच त्यांचाही प्रकाशावर परिणाम होतो. मुख्यतः त्यांच्या पलीकडील ताऱ्यांचा नील प्रकाश शोषित होऊन ते तारे, आहेत त्यापेक्षा अधिक तांबूस दिसतात. या माहितीच्या आधारे त्यांचे आकार, आकारमान, अंतर, घनता व

त्यांच्यातील कणांचे आकारमान, दिक्‌स्थिती इत्यादींबद्दल अनुमाने करता आली. त्यांचा आकार जटिल असतो. विस्ताराने काही सेकंदांपासून काही मिनिटांपर्यंत लहान असलेल्या कृष्णाभ्रिकांपासून आकाशगंगा दुभागणाऱ्या व नरतुरंग ते हंसापर्यंत पसरलेल्या १२० अंश एवढ्या प्रचंड विस्ताराच्या कृष्णाभ्रिकाही आहेत. कोलसॅक कृष्णाभ्रिका किंवा गरुड व हंस यांच्या जवळच्या कृष्णाभ्रिका ४०० ते ५०० प्रकाशवर्षे, तर मृग आणि एकशृंग यांच्या जवळच्या २,००० ते ३,००० प्रकाशवर्षे दूर आहेत. त्यांच्यातील कणांचे आकारमान वेगवेगळे असले तरी कणांचा सरासरी व्यास ०·१ मायक्रॉन (एक लक्षांश सेंमी.) इतका असतो. त्यांच्या रासायनिक संघटनाबद्दल अत्यल्पच माहिती आहे. पूर्वी त्यांच्यातील कण धातूचे आहेत असे मानीत. परंतु त्यांवरून परावर्तित झालेला प्रकाश धातूंच्या कणांमुळे, आहे त्यापेक्षा अधिक तीव्र दिसला असता. प्रत्यक्षात तसे आढळत नाही. त्यांचे शोषण ३० ते ९८ टक्के असते. कृष्णाभ्रिका व तेजोमय अभ्रिका या दोन्हीही चिरस्थायी नसून आकाशगंगेच्या गुरुत्वाकर्षणीय प्रतिबलांमुळे (ताणांमुळे) त्या विरळ होतील, असे एक मत आहे.

इतर प्रकार : उत्सर्जन-अभ्रिकांच्या कडांशी आढळणाऱ्या अगदी लहान, दाट व गोलसर अशा शोषण-अभ्रिकांना बी. जी. बॉक यांनी 'गोलक-अभ्रिका' (ग्लोब्युल) हे नाव दिले. गोलक-अभ्रिका म्हणजे तारानिर्मितीच्या प्रक्रियेतील आद्य तारा ही अवस्था होय, असे मानतात. आकाशगंगेतील गोलक-अभ्रिकांचा व्यास ०·१५ ते ०·५ प्रकाशवर्षे व वस्तुमान सूर्याएवढे असावे. त्यांची अपारदर्शकता व्यासाच्या व्यस्त प्रमाणात बदलते, असे आढळले आहे.

चल ताऱ्याशी (तेजस्वीपणा बदलणाऱ्या ताऱ्याशी) निगडित असलेल्या अभ्रिकेला 'चल-अभ्रिका' म्हणतात. उदा., वृषभाजवळची हाइंड (एनजीसी १९५५) अभ्रिका. त्यांचा तेजस्वीपणा बदलत असतो. चल-अभ्रिका तारानिर्मितीमधील एक अवस्था होय, असे मानतात. पुष्कळदा त्यांचा आकार पंख्यासारखा असतो. उदा., एकशृंगातील हबल (एनजीसी २२६१) अभ्रिका.

अतिदीप्त नवताऱ्याचे अवशेष अभ्रिकारूपात राहिलेले दिसतात. क्रॅब (एम १, एनजीसी १९५२) अभ्रिका, १०५४ सालच्या अतिदीप्त नवताऱ्याचा अवशेष होय. अशा अभ्रिकांपासून अतप्त प्रारण होते, असे दिसून येते.

विस्तृत तंतुरूप रेडिओ-अभ्रिकेचे नेटवर्क-अभ्रिका हे उत्तम उदाहरण होय. अशा अभ्रिकांतून अतप्त रेडिओ-प्रारणांचे उत्सर्जन होत असते. भोवतालच्या माध्यमाशी टकरा झाल्याने किंवा चुंबकीय क्षेत्राच्या प्रक्रियेमुळे त्यांचा प्रकाश निर्माण होत असावा.

आकाशगंगेप्रमाणेच इतर दीर्घिकांमध्ये अभ्रिका आढळल्या आहेत. उदा., देवयानीतील एनजीसी ६८२२ व एम १०१. आतापर्यंत त्रिकोण या तारकासमूहातील दीर्घिकेत सर्वांत अधिक अभ्रिका आढळल्या आहेत.

बिंबाभ्रिका : मध्यभागी तारा व भोवती वायवीय आवरणे असलेल्या काहीशा गोलसर व कडा स्पष्ट असलेल्या अभ्रिकेला 'बिंबाभ्रिका' म्हणतात. उदा., वीणेतील कंकणाकृती किंवा अंगठीसारखी (एम ५७, एनजीसी ६७२० अभ्रिका). दुर्बिणीमधून त्या ग्रहांसारख्या (प्रजापति वा कुबेर) दिसतात. म्हणून त्यांना प्लॅनेटरी नेब्युला हे इंग्रजी नाव पडले. बिंबाभ्रिकेमध्ये सामान्यतः अतितप्त निळसर पांढरा लघुतर तारा असतो. त्याचे तापमान ०·५ ते १·५ लक्ष अंश के. (केल्व्हिन तापक्रम) असते. मात्र त्याचे अचूक अंतर समजल्याशिवाय तापमान व तेजस्वीपणा यांबद्दल नक्की अनुमान करणे कठीण असते. तो अतितप्त असल्याने त्याची सर्व ऊर्जा प्रारणाच्या जंबुपार भागात उत्सर्जित होत असते. शिवाय त्याच्या भोवतीच्या वायूचे तापमान कमी (१०,०००° से.) असते. यांमुळे तारा दिसत नाही किंवा अभ्रिकेपेक्षा मंद दिसतो. लहान बिंबाभ्रिका अधिक तेजस्वी तर मोठ्या अंधुक दिसतात. सन १९४० पर्यंत १४० बिंबाभ्रिका माहीत होत्या. परंतु नंतर अनेक शास्त्रज्ञांनी वेध घेऊन पुष्कळ बिंबाभ्रिका शोधून काढल्या. १९६७ सालच्या यादीत १०३७ बिंबाभ्रिका होत्या. छायाचित्रात ताऱ्याप्रमाणेच किंवा खूप अस्पष्ट दिसत असल्याने त्या ओळखणे पूर्वी शक्य झाले नसावे. धनु–वृश्चिक भागात म्हणजे आकाशगंगेच्या मध्याकडे बिंबाभ्रिकांचे गट आढळतात. आऊल, डंबेल, उत्तर अमेरिका इ. बिंबाभ्रिका परिचित आहेत. बिंबाभ्रिकांची घनता दर घ.सेंमी.ला काही शेकडे ते काही लक्ष अणू असते. त्यांचा वेग, तेजस्वीपणा व व्यास यांच्यात बदल होत असल्याने व आकाशगंगेतील अनियमित शोषणामुळे त्यांचे अंतर काढणे कठीण असते. त्यांची अंतरे $१०^{३}$ ते $१०^{४}$ प्रकाशवर्षे असावीत. आकाशगंगेच्या केंद्र-दिशेत असलेल्यांची अंतरे तीन ते तीस हजार प्रकाशवर्षे असावीत. मिंकोव्हस्की यांच्या मते त्यांचा सरासरी रेखीय व्यास ३०,००० ज्योतिषीय एकक असतो, परंतु बाहेरचा अंधुक विस्तार धरल्यास तो २ लक्ष ज्योतिषीय एकक (ज्योतिषीय एकक=पृथ्वीचे सूर्यापासून सरासरी अंतर=सु. १४९ कोटी किमी.) असावा. त्यांच्या आकारमानात निश्चितता नाही. घनता, मूलद्रव्य किंवा आयनीभवनाचे प्रमाण यांच्या संदर्भात आकारमान सांगितले पाहिजे. पूर्वी बिंबाभ्रिकांची संरचना नियमित आवरणे, कडे, सर्पिलाकार, मळसूत्राकार अशा स्वरूपाची असावी, असे मानीत असत. परंतु अलीकडची निरीक्षणे व मिंकोव्हस्की-छायाचित्रे यांच्यावरून त्यांची संरचना अधिक जटिल असावी, असे मत बनले आहे. त्यांच्यात हायड्रोजन, हीलियम, कार्बन, नायट्रोजन, ऑक्सिजन, फ्ल्युओरीन, नेप्च्युनियम, गंधक, क्लोरीन, आर्‌गॉन, पोटॅशियम, कॅल्शियम इ. मूलद्रव्ये आढळली आहेत. तपशीलवार अभ्यासिलेल्या बिंबाभ्रिकांमधील मूलद्रव्यांची सापेक्ष विपुलता विशेष बदललेली दिसत नाही. त्यांचे सरासरी रासायनिक संघटन ताऱ्यांसारखेच असल्याचे आढळले आहे. १९१६–१८ दरम्यान कँबेल व मूर यांना प्रथम बिंबाभ्रिकांच्या अंतर्गत हालचाली आढळल्या. त्यांच्या वर्णपटातील ऑक्सिजनाच्या रेषा जाड किंवा दुहेरी दिसतात. त्यामुळे ⇨ डॉप्लर *परिणामा*नुसार दोन वेग सूचित होतात. दोन वेगांमधील फरक सेकंदास १६ ते ९६ किमी. असावेत. यांवरून बिंबाभ्रिका प्रसरण पावतात असा निष्कर्ष निघतो. १९५० साली लॅटिपॉव यांना पन्नास वर्षांच्या अंतराने काढलेल्या छायाचित्रांमध्ये फरक आढळला. त्यावरून प्रसरणाने त्यांचे आकारमान वाढते हे स्पष्ट झाले. बिंबाभ्रिका आकाशगंगेच्या परिवलनात (अक्षाभोवती चक्राकार फिरण्यात) भाग घेतात. काही अपवाद वगळता अधिक वेगाच्या बाह्य भागात तर कमी वेगाच्या मध्यभागाजवळ आढळतात. नमुनेदार बिंबाभ्रिकेचे वयोमान अंदाजे ३०,००० वर्षे असावे. त्यांच्या उत्पत्तीसंबंधी निरनिराळ्या कल्पना आहेत. त्यांच्या वर्णपटांवरून त्यांच्याभोवतीची वायुमंडले पसरत असावीत. नवताऱ्यांच्या बाबतीतही असेच आढळते. म्हणून काही बिंबाभ्रिका तरी नवताऱ्यांपासून बनल्या असाव्यात किंवा त्या नवताऱ्यांचे अवशेष असावेत अशी एक कल्पना आहे. कारण १९०१ साली पर्सेइस तारकासमूहातील व १९१८ मध्ये ॲक्विला या तारकासमूहातील नवदीप्त ताऱ्यांभोवती लहान बिंबाभ्रिका तयार झाल्याचे आढळले होते, मात्र त्या लवकर दिसेनाशा झाल्या. सामान्य बिंबाभ्रिका त्यांच्यापेक्षा खूप मोठ्या असल्या तरी अखंड प्रसरणाने त्याही अदृश्य होणे शक्य आहे. त्यांच्या व्यासांच्या मापनांवरून त्या प्रसरण पावत असल्याचे आढळले. यावरून दुसऱ्या कल्पनेनुसार बिंबाभ्रिका म्हणजे तप्त ताऱ्याच्या अखेरच्या अवस्थेत द्रव्य बाहेर फेकले जाऊन त्याभोवती आवरणे निर्माण झाली व ती अनुस्फुरणाने (एखाद्या विशिष्ट तरंगलांबीच्या प्रारणाचे शोषण करून अधिक तरंगलांबीच्या प्रारणाचे पुन्हा उत्सर्जन करण्यामुळे) प्रकाशत असावीत असा निष्कर्ष निघतो. बिंबाभ्रिका म्हणजे ज्यांचे वातावरण खूप पसरून विरळ झालेले आहे असे प्रत्यक्ष तारेच असावेत,

अशीही एक कल्पना आहे. परंतु सर्वच ताऱ्यांबाबतीत असे का आढळत नाही, याचे स्पष्टीकरण देता आलेले नाही.

अभ्रिकांची निरीक्षणे : नुसत्या डोळ्यांनी केवळ तेजस्वी अभ्रिका आणि त्यांची ढोबळ वैशिष्ट्येच पाहणे शक्य असते. मृगातील अभ्रिका, देवयानी व दोन मॅगेलनी या चारच अभ्रिका नुसत्या डोळ्यांनी दिसू शकतात. मात्र यांपैकी मृगातील अभ्रिका तेवढी खरी अभ्रिका असून इतर दीर्घिका आहेत.

दुर्बिणीतून अधिक अभ्रिका पाहता येतात. मोठ्या दुर्बिणीने बारीकसारीक तपशीलही कळू शकतो. बिंबाभ्रिका, लहान कृष्णाभ्रिका व तेजोमय अभ्रिका यांच्यासाठी मोठ्या दुर्बिणी अधिक उपयुक्त असतात.

अभ्रिकांच्या निरीक्षणास छायाचित्रणाची खूपच मदत झाली. अंधुक अभ्रिकांचे निरीक्षण करणे व तपशीलवार सूक्ष्मचित्रण करणे छायाचित्रांमुळेच शक्य झाले. छायाचित्रे ही कायम स्वरूपातील नोंद असल्याने अचूक मापनेही शक्य झाली. हेन्री ड्रेपर यांनी अभ्रिकेचे (मृगातील) १८८० साली पहिले छायाचित्र घेतले. कृत्तिकेतील अभ्रिकेचे पहिले छायाचित्र हेन्री बंधूंनी काढले. लिक वेधशाळेतून केलर यांनी परावर्तक दुर्बिणीच्या साहाय्याने अभ्रिकांची छायाचित्रे घेतली व बर्नार्ड यांनी १८८९ साली आकाशगंगेचे पद्धतशीर छायाचित्रीय निरीक्षण केले. १८९० पासून रसेल यांनी सिडनीला व १८९१ पासून माक्स वोल्फ यांनी हायड्‌लबर्गला छायाचित्रीय निरीक्षणास प्रारंभ केला. दक्षिण व उत्तर गोलार्धांमधील त्यांचे अध्ययन एकमेकांस पूरक ठरले. विसाव्या शतकारंभी विस्तृत-क्षेत्र-भिंगाच्या ताराकॅमेऱ्याने व लघुक्षेत्र-परावर्तक-दुर्बिणीच्या साहाय्याने छायाचित्रण केले जाई. या दोन तंत्रांद्वारे १९३०–५० दरम्यान हारवर्ड (विद्यापीठातील) गट व हार्लो शॅप्ली गट या संशोधकांच्या गटांनी निरीक्षणे करून पुष्कळ माहिती मिळविली.

एक मिनिटापेक्षा कमी व्यासाच्या लहान वायुरूप अभ्रिकांच्या वर्णपटांसाठी फटहीन वर्णपटलेखक वापरतात; तर मोठ्या अभ्रिकांसाठी फटीचा वर्णपटलेखक व उच्च वेगाचा कॅमेरा वापरणे अधिक चांगले असते. दिवसेंदिवस विविध वर्णपटलेखक, प्रकाशमापके, प्रकाशविद्युतीय क्रमवीक्षक इ. साहाय्यक साधने आवश्यक होऊ लागली आहेत. ⇨ *रेडिओ-दूरदर्शका*ने सामान्यपणे वायुरूप अभ्रिकांचे निरीक्षण चांगल्या प्रकारे करता येते. रेडिओ-वर्णपटाच्या साहाय्याने ऊर्जा-उद्गम तप्त (लॅगून अभ्रिका) की अतप्त (क्रॅब अभ्रिका) आहे ते कळू शकते. निरनिराळ्या निरीक्षणांवरून मिळालेली काही माहिती पुढे दिलेली आहे.

अभ्रिकेचा तेजस्वीपणा सर्वत्र सारखा नसतो. त्यामुळे ताऱ्यांच्या मानाने अभ्रिकांचा तेजस्वीपणा मोजणे बरेच गुंतागुंतीचे असते. म्हणून त्यासाठी खास पद्धती वापरतात.

प्रकाशकीय निरीक्षणे व रेडिओ-कंप्रता (दर सेकंदास होणाऱ्या कंपनांची संख्या) यांच्या साहाय्याने अभ्रिकेच्या तापमानाबद्दल अनुमान केलेले असून तिच्या प्रकाशमान भागाचे तापमान सु. १०,०००° के. व सभोवतालचे ३०° ते १००° के. असावे असे आढळले.

तारा, स्पंदमान तारा किंवा तारकागुच्छ यांच्या जोडीने आढळणाऱ्या अभ्रिकांची अंतरे, तारकीय अंतरे मोजून काढता येतात. उदा., लॅगून, ट्रिफीड, मृगातील इ. अभ्रिका. त्यांची अंतरे सांख्यिकीय पद्धतींनीही काढतात.

अभ्रिकांची घनता दर घ.सेंमी. ला $१०^{-६}$ ग्रॅम (एक टन द्रव्य पृथ्वीएवढ्या आकारमानात पसरल्यास येणारी घनता) पेक्षा अधिक किंवा याच्या शतांशापेक्षा कमी नसते. ॲलर यांच्या मते नमुनेवजा तेजोमय अभ्रिकेच्या दर घ.सेंमी. मध्ये दहा हजारांपर्यंत आयन तर बाहेरच्या अंधुक भागात शंभरापर्यंत अणू असतात.

अभ्रिकेची रेखीय मापे व घनता यांवर तिचे वस्तुमान अवलंबून असते. अंतर व कोनीय मापे यांच्यावरून अभ्रिकेची रेखीय मापे किंवा बाजू काढता येतात. अभ्रिकांचे द्रव्य इतके विरळ असले, तरी प्रचंड आकारमानामुळे त्यांचे वस्तुमान महत्त्वपूर्ण ठरते. बिंबाभ्रिकांचे वस्तुमान सूर्याच्या वस्तुमानाच्या एकपंचमांश किंवा कमीही असते. इतरांचे सूर्याच्या कित्येक पट असते. उदा., मृगातील अभ्रिकेचे वस्तुमान सूर्याच्या सु. एक लक्ष पट असावे.

दृष्टिरेषेच्या दिशेत होणारी हालचाल पुष्कळ अभ्रिकांमध्ये, तर दृष्टिरेषेशी काटकोनात होणारी हालचाल क्रॅब, नेटवर्क यांसारख्या थोड्याच अभ्रिकांमध्ये आढळली आहे. अभ्रिकांच्या हालचाली चुंबकीय क्षेत्राच्या प्रभावाने अधिक जटिल होतात, असा पुरावा मिळाला आहे. केलर यांच्या अनुमानानुसार अभ्रिकांना दर सेकंदाला १६ ते ४८ किमी. गती असावी. आयनीभवनाच्या त्वरेनुसार बिंबाभ्रिकांचे प्रसरण होत असते, असे आढळले आहे.

अभ्रिका व खगोलीय उत्क्रांती : तारानिर्मिती व निर्माण होत असणाऱ्या सूर्यमाला यांच्या दृष्टीने कृष्णाभ्रिका व तेजोमय अभ्रिका महत्त्वाच्या आहेत. तेजोमय अभ्रिकांच्या सान्निध्यात ओ व बी प्रकारचे पुष्कळ तेजस्वी तारे आढळतात. हे तारे अल्पायुषी असल्याने ते नव्यानेच उत्पन्न झाले असणार. म्हणून अभ्रिकांमध्येच अशा ताऱ्यांची उत्पत्ती होत असावी, असे वाटते. तारा आंतरतारकीय माध्यमातून फिरत असताना वायू व धूळ यांचे ढग घुसळले गेल्यासारखे वाटतात. प्रसंगविशेषी पुरेशा आकारमानाचे व घनतेचे विभाग चक्रभुजेत निर्माण होऊन गुरुत्वाकर्षणाने हा पसारा एकत्र आणला जातो. सामान्यतः असा पुंजका गरगर फिरू लागतो. संकोचल्यामुळे त्याच्या फिरण्याचा वेग वाढतो. फिरताना त्याचे दोन वा अधिक तुकडे होतात. संघननाने त्यांच्यापासून तारकायुग्म, तारकाबहुकूट किंवा तारकासमूह तयार होतात. मृग, वृषभ, एकशृंग व द. आकाशगंगा या भागांतील खगोलीय ढगांमध्ये ही प्रक्रिया होत असावी. अभ्रिकांच्या वाटणीवर म्हणजेच दृश्य आकाशगंगेच्या संरचनेवर कृष्णाभ्रिकांचा प्रभाव पडतो. गोलक अभ्रिका आद्य-तारे मानल्या जातात. बिंबाभ्रिका लघुतम ताऱ्याआधीच्या म्हणजे ताऱ्याच्या शेवटच्या अवस्थेशी निगडित असते, असे मानतात. म्हणजे तेजोमय अभ्रिका नवीन ताऱ्यांशी व बिंबाभ्रिका सूर्यकुलापेक्षा जुन्या ताऱ्यांशी निगडित असाव्यात, असे पुष्कळदा दिसून येते. बिंबाभ्रिकांच्या त्रिज्या व वये यांच्या अभ्यासाने खगोलीय उत्क्रांतीवर बराच प्रकाश पडू शकतो. बिंबाभ्रिकांचे वेग व वाटणी यांवरून त्या आकाशगंगेच्या जुन्या घटकांपैकी असाव्यात व आकाशगंगेच्या चपट्या भागात सापडणाऱ्या 'मध्यम सामूहिक तारे प्रकार–२' मध्ये त्यांची गणना करावी लागेल. (चित्रपत्र ८०–८२)

पहा : आंतरतारकीय द्रव्य.

संदर्भ : Abetti, G.; Hack, M.; (Tr.) Barocas, V. *Nebulae and Galaxies*, London, 1964.

ठाकूर, अ. ना.

अमरकंटक : मध्य प्रदेश राज्याच्या शहडोल जिल्ह्यातील पवित्र स्थल. हे विंध्य आणि सातपुडा यांना जोडणाऱ्या मैकल पर्वतराजीच्या पूर्व टोकाला समुद्रसपाटीपासून १,१७८ मी. उंचीवर आहे. नर्मदा आणि शोण नद्यांचा उगम येथून झालेला आहे. काही विद्वानांच्या मते अमरकंटकचा पहाड हा कालिदासाच्या *मेघदूता*तला आम्रकूट आहे, तर परंपरागत समजुतीनुसार येथे रोवलेल्या महादेवाच्या त्रिशूलप्रतीक-कंटकावरून हे स्थलनाम पडले आहे. पवित्र क्षेत्र म्हणून याचे उल्लेख *मत्स्य*, *पद्म* व *वायु पुराणां*त आहेत. जगन्नाथपुरीच्या यात्रेला जाताना किंवा येताना या क्षेत्राला भेट देण्याचा प्रघात आहे. येथे नर्मदेच्या उगमाची धार एका कुंडातून निघून ३ किमी. वाहिल्यावर २५ मी. उंचीवरून 'कपिलधारा' म्हणून खाली पडते. येथील नर्मदामंदिर बरेच पुरातन आहे पण त्यावरील चुन्याच्या पुटांमुळे त्याचा काल निश्चित होत नाही. उगमाच्या आसपास जलेश्वर, शोणमुंड, भीमपादुका इ. अनेक कुंडे, देवळे व स्थाने दर्शनीय आहेत. जवळचे अपूर्ण कर्णमंदिर अकराव्या

शतकातील चंदेल्ल स्थापत्यशैलीचे आहे. अमरकंटक पठाराच्या परिसरात अमरकंटक–बिरसिंगपूर हे औष्णिक विद्युत्‌केंद्र तिसऱ्या योजनेत बांधण्यात आले; त्याचे ६० मेगॅवॉट उत्पादनसामर्थ्य चौथ्या योजनेत तिप्पट करण्याचा संकल्प आहे. मध्य प्रदेश शासन या रम्य गिरिस्थानी विश्रामधाम बांधून जलविहारादी सोयी उपलब्ध करणार आहे. दक्षिणपूर्व रेल्वेच्या बिलासपूर–कटनी मार्गावरील पेंडरा रोड स्थानकापासून सडकेने ११ किमी.वर अमरकंटक आहे.

ओक, शा. नि.

अमरकंद : (अंबरकंद, मानकंद; हिं. गोरूमा; सं. बालकंद, मान्य; लॅ. *युलोफिया न्यूडॉ*; कुल—ऑर्किडेसी). ही ओषधी भारतात उष्णकटिबंधीय हिमालयात, दख्खनमध्ये व कोकणाच्या दक्षिणेस आढळते. तसेच ब्रह्मदेश, श्रीलंका व चीन इ. देशांत तिचा प्रसार आहे. तिचे गाठदार मूळ बटाट्याएवढे, लहान, गोल व गुळगुळीत असते. ह्याच्या बाजूने वाढलेल्या पानांच्या तळाशी खोबणीसारख्या, आवरक (वेढणाऱ्या), देठांचा खोडासारखा भाग बनतो; पाने साधी, लांब, तलवारीसारखी; फुले ९–२० विरळ मंजरीत खोडाच्या तळापासून जूनमध्ये येतात. संदले हिरवट जांभळी व प्रदले [→ फूल] पांढरी असून ओठाच्या पाकळीचा भाग पांढरा किंवा पिवळा व त्याला गुलाबी किंवा जांभळट झाक असते; बोंड लांबट असून त्यावरच्या शिरा ठळकपणे दिसतात. मूळ हे अर्बुद (शरीरातील सूक्ष्म घटकांच्या म्हणजे कोशिकांच्या अत्यधिक वाढीमुळे झालेली निरुपयोगी गाठ), गंडमाळा, श्वासनलिकादाह, रक्तविकार इत्यादींवर गुणकारी व कृमिनाशक असते. फुलांची संरचना व इतर सामान्य लक्षणे ⇨ *ऑर्किडेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे.

हिवाळ्याच्या मध्यापर्यंत पाने व फुले संपल्यावर गाठदार मुळे किंवा खोड जमिनीतून काढून अंकूर फुटेपर्यंत प्रसुप्तावस्थेत (निष्क्रीय अवस्थेत, → प्रसुप्तावस्था) कोरड्या, परंतु उबदार ठिकाणी ठेवतात. पावसाळ्याच्या सुरुवातीस कुंड्यांमध्ये दुमट माती, चांगले कुजलेले शेणखत व थोडी रेती यांचे मिश्रण पाण्याचा निचरा होईल असे भरून त्यात ही लावतात. अंकुर वाढू लागून कार्यक्षम मुळ्या जोरदार वाढेपर्यंत बेताबेतानेच पाणी देतात. पूर्ण वाढ झाल्यावर थोडेथोडे खत पाण्याबरोबर मिसळून देतात. कोवळ्या पालवीवर उन्हाचा वाईट परिणाम होऊ नये म्हणून ती आल्याबरोबर सावली करतात. जुन्या मुळांचे किंवा खोडांचे तुकडे करून कुंड्यांत लावून झाडांची संख्या वाढवितात.

जमदाडे, ज. वि.; चौधरी, रा. मो.

अमरकोश : संस्कृतातील एक प्राचीन शब्दकोश. याच्या कर्त्याचे नाव अमरसिंह. याच्या जीवनाविषयी अधिकृत माहिती मिळत नाही. सहाव्या ते आठव्या शतकांत केव्हातरी हा होऊन गेला असावा, असे विंटरनिट्ससारख्या विद्वानांचे मत आहे. हा बौद्धमतानुयायी होता, असे सर्वसाधारणतः मानले जाते. बौद्ध धर्माविरुद्ध भारतात जी चळवळ झाली तीत याचे *अमरकोशा*खेरीज इतर ग्रंथ नष्ट झाले, अशी एक आख्यायिका आहे. *अमरकोशा*ची रचना अकारविल्हे केलेली नाही. हा छंदोबद्ध असून यातील श्लोक (सु. १,५००) विविध पदार्थांच्या वर्गानुसार तीन कांडांत विभागलेले आहेत. म्हणूनच यास क्वचित *त्रिकांड* अथवा *त्रिकांडी* अशा नावांनीही संबोधिले जाते. ह्यात मुख्यत्वेकरून त्या त्या कांडात आलेल्या वर्गांशी संबंधित अशा शब्दांना समानार्थक शब्द देण्याची पद्धत अवलंबिलेली आहे. पहिल्या कांडात स्वर्गवर्ग, व्योमवर्ग, दिग्वर्ग, कालवर्ग, धीवर्ग, शब्दादिवर्ग, नाट्यवर्ग, पातालभोगिवर्ग, नरकवर्ग आणि वारिवर्ग या वर्गांचा समावेश असून दुसऱ्यात भूमिवर्ग, पुरवर्ग, शैलवर्ग, वनौषधिवर्ग, सिंहादिवर्ग, मनुष्यवर्ग, ब्रह्मवर्ग, क्षत्रियवर्ग, वैश्यवर्ग आणि शूद्रवर्ग हे वर्ग येतात. तिसऱ्या कांडात विशेष्यनिघ्नवर्ग, संकीर्णवर्ग, नानार्थवर्ग, अव्ययवर्ग आणि लिंगादिसंग्रहवर्ग हे वर्ग आहेत. *अमरकोशा*च्या आरंभीच त्याची परिभाषा स्पष्ट करण्यात आली आहे. शब्दाच्या अर्थाबरोबरच त्याच्या लिंगाची माहितीही यात मिळत असल्यामुळे यास *नामलिंगानुशासन* असेही म्हणतात. संस्कृत शब्दकोशांतून सर्वसाधारणतः आढळणारे स्यात्, भवेत् वगैरे पदपूरक शब्द *अमरकोशा*त कमी आहेत. या कोशावर सु. पन्नास टीका लिहिल्या गेल्या. त्यांपैकी क्षीरस्वामीची *अमरकोशोद्‌घाटन* (सु. अकरावे शतक), बृहस्पती रायमुकुटमणीची *अमरकोशपंजिकापदचंद्रिका* (१४३१) आणि भानुजी दीक्षितांची *व्याख्यासुधा* अथवा *रामाश्रमी* (सतरावे शतक) या विशेष प्रसिद्ध आहेत. *अग्निपुराणा*त इतर विषयांबरोबरच एक कोश आला असून तो *अमरकोशा*ची संक्षिप्त आवृत्ती असल्यासारखा दिसतो. *अमरकोशा*तील काही श्लोक आणि चरण तर *अग्निपुराणा*ने जसेच्या तसे घेतले आहेत.

संदर्भ : आचार्य, नारायणराम, संपा. *नामलिंगानुशासनम्*, मुंबई, १९५०.

मेहेंदळे, म. अ.

अमरत्व : ज्याप्रमाणे माणूस एक वस्त्र टाकून दुसरे धारण करतो, त्याप्रमाणे आत्मा एक देह टाकून दुसरा धारण करतो; देह मरतो पण आत्मा मरत नाही; म्हणजे आत्मा अमर आहे, अशी श्रद्धा अतिप्राचीन काळापासून बहुतेक सर्व समाजांमध्ये व धर्मांमध्ये दृढमूल झालेली दिसते. परंतु प्राचीन भारतातील लोकायतासारखे संप्रदाय व आजही भारतात व अन्यत्र आढळणारे जडवादी किंवा भौतिकवादी तत्त्ववेत्ते आणि राजकीय पक्ष व सत्ता आत्म्याचे स्वतंत्र अस्तित्व व अमरत्व मानत नाहीत.

मृताचे अंत्यसंस्कार करण्याची प्रथा रानटी जमातींच्या धर्मांमध्ये जशी आढळते, तशीच ती हिंदू, खिस्ती, बौद्ध, मुसलमान, यहुदी, पारशी इ. सुधारलेल्या समाजांच्या धर्मांतही आढळते. या अंत्यसंस्कारांच्या मुळाशी अशी भावना असते, की व्यक्तीचा स्थूल देह जरी नष्ट झालेला दिसत असला, तरी अदृश्य स्वरूपात ती व्यक्ती जिवंत असते; म्हणजे व्यक्तीच्या आत्म्याला जाणीव, इच्छा वा अनेक प्रकारच्या गरजा असतात. त्या व्यक्तीला वा आत्म्याला यापुढे चांगली गती मिळावी, हा अंत्यसंस्कारांचा एक मूळ उद्देश असतो. स्थूल देह व आत्मा एकच; देहाहून पृथक् असे आत्म्याचे अस्तित्व नसते, असे मानणारेही अंत्यसंस्कार करतातच. परंतु त्यांच्या मुळाशी मृताविषयीचे प्रेम, आदर इ. भावना व्यक्त करणे एवढाच उद्देश असतो [→ अंत्यविधि व अंत्यसंस्कार].

देहाहून भिन्न पण देहात राहूनच त्याद्वारा सर्व जीवनव्यवहार करणारा, देह वा इंद्रिये यांस साधन म्हणून वापरणारा आणि ती निरुपयोगी ठरल्यावर त्यांचा त्याग करणारा जीवात्मा अवध्य व अमर्त्य असतो; ह्यास 'अमरत्वाचा सिद्धांत' म्हणतात. स्थूलमानाने पाहता अमरत्वाचा अर्थ दोन प्रकारांनी लावण्यात आला आहे. खिस्ती किंवा इस्लामी धर्मश्रद्धेप्रमाणे ईश्वर अमर असा मानवी आत्मा निर्माण करतो, ईश्वराने निर्माण करीपर्यंत अर्थात आत्म्याला अस्तित्व नसते; आत्म्याला पुनर्जन्मही नसतो. भारतीय श्रद्धेप्रमाणे आत्मा अनिर्मित, अनादी असतो आणि मोक्षप्राप्ती होईपर्यंत जन्ममरणाच्या फेऱ्यातून जात असतो. दुसरीही एक गोष्ट ध्यानी घेतली पाहिजे. अमरत्व हा आत्म्याचा स्वाभाविक धर्म आहे हे मत जसे आढळते, त्याचप्रमाणे आत्म्याने किंवा मानवी व्यक्तीने अमरत्व प्राप्त करून घ्यायचे आहे, ते एक साध्य आहे व साधता येते, असेही एक मत आढळते. अमरत्वाच्या पौराणिक कल्पनेप्रमाणे देवलोकात ⇨ *अमृत*नामक पेय आहे व त्याचे पान केल्यामुळे देव हे अमर बनतात. योगशास्त्राप्रमाणे माणसाचा देहही योगसाधनेने अमर बनतो; म्हणजे सतत योगसाधनेने कुंडलिनी शक्ती जागृत होते व त्या शक्तीच्या योगाने योग्याचा देह अमर बनतो. तसेच योग्यांच्या परंपरेतील पारदविद्येच्या साधनेने मानवी देह अमर बनतो, निदान दीर्घकालपर्यंत देह तरुण ठेवता येतो, असे

माधवाचार्यांनी *सर्वदर्शनसंग्रहा*तील 'रसेश्वरदर्शन' या प्रकरणात सांगितले आहे. पारद म्हणजे पारा. पाऱ्याचा औषधी उपयोग आयुर्वेदात अनेक प्रकारे सांगितला आहे.

आत्म्याचे अमरत्व ही विशिष्ट प्रकारची एक श्रद्धा आहे. श्रद्धा म्हणण्याचे कारण, अशा अमरत्वाची निश्चित सिद्धी करणारे वैज्ञानिक प्रमाण उपलब्ध नाही. मात्र ही केवळ अंधश्रद्धाही नव्हे; कारण काही विशिष्ट प्रकारच्या विचारप्रणालींवर अमरत्वाची श्रद्धा आधारलेली आहे व म्हणूनच मानवी मनावर तिची पकड फार मोठी आहे. आपल्या बौद्धिक आणि नैतिक व्यवहारांचा उलगडा करण्यासाठी देहाहून भिन्न असा आणि जाणीव, स्मृती, बुद्धी इ. मानसिक शक्ती व नैतिक सद्‌गुण धारण करणारा असा आत्मा कल्पावा लागतो. भौतिक सृष्टीपलीकडील असा हा आत्मा अमर असला पाहिजे.

स्पिनोझा (१६३२–७७) हा तत्त्वज्ञानी आत्म्याचे अमरत्व मान्य करतो; परंतु जीवात्मा म्हणजे व्यक्ती अमर आहे, असे तो मानत नाही. त्याच्या दृष्टीने सर्व विश्वच चैतन्यात्मक आहे व व्यक्तीच्या मृत्यूनंतर तिचे मर्यादित चैतन्य अमर विश्वचैतन्यात विलीन होते.

प्राचीन भारतीय हिंदू, जैन व बौद्ध तत्त्वज्ञाने व्यक्तीचा जीवात्माच अमर आहे, असे मानतात. त्यांपैकी अद्वैत वेदान्ताप्रमाणे एवढाच फरक आहे, की मोक्षाच्या स्थितीत मात्र जीवात्मा शुद्ध परमात्मरूप बनतो व त्याचे जीवत्व किंवा व्यक्तित्व नष्ट होते. कारण ते जीवत्व मिथ्या असते. लोकायत वगळल्यास सर्व प्राचीन भारतीय दर्शने आत्म्याचे अमरत्व कर्मसिद्धांताच्या आधारावर स्वीकारतात.

पहा : आत्ममीमांसा.

संदर्भ : 1. Campbell, Joseph, Ed. *Man and Transformation, Vol. V,* New York, 1964. 2. Vesey, G. N. A. Ed. *Body and Mind,* London, 1964.

३. *ब्रह्मसूत्रशांकरभाष्यम्.*

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

अमरनाथ : जम्मू व काश्मीर राज्यातील प्रसिद्ध शिवक्षेत्र. हे श्रीनगरच्या ईशान्येस १३० किमी. व पहलगामपासून ४५ किमी. आहे. समुद्रसपाटीपासून ५,४८६ मी. उंचीवरील हिमालयाच्या एका बर्फाच्छादित शिखरामध्ये ही निसर्गनिर्मित गुहा असून आतले शिवलिंगही बर्फाचेच बनलेले असते. गुहा सु. १५ मी. लांब व १६ मी. रुंद आहे. गुहेजवळील रामकुंडातले पाणी छिद्रातून ठिपकते आणि त्यापासून हे लिंग बनते, असे मानतात. पार्वती आणि गणपती यांचेही बर्फमय उंचवटे येथे दाखविले जातात. श्रावणी पौर्णिमेस येथे मोठी यात्रा भरते. भाविक लोक येथील अमरगंगा नदीत स्नान करून मग दर्शन घेतात. भारतातल्या शक्तिपीठांपैकी हे एक समजले जाते. (चित्रपत्र ६८) दातार, नीला

अमरपूर : ब्रह्मदेशाची जुनी राजधानी. मंडालेच्या दक्षिणेस सुमारे दहा किमी.वर इरावती नदीजवळील एका खेड्यात १७८३ मध्ये बोडवपया राजाने आपली राजधानी स्थापली व तिला अमरपूर हे नाव दिले. बागीदब या पुढील राजाने आपली राजधानी नदीपलीकडील अवा गावी (१८२२–३७) केली. पण त्याच्यानंतर ती पुन्हा अमरपूरला आली. १८५७ मध्ये राजधानी मंडालेस हालविण्यात आली. सध्या हे भग्नावस्थेतील गाव मंडालेचे उपनगर असून तेथील राजवाडा, गावाभोवतालचा तट, दोन पॅगोडा, तुंगमथन तलावाकाठी असलेले २५० खांबांचे मोठे बुद्धमंदिर व त्यातील पंचरसी धातूची प्रचंड बुद्धमूर्ती, बोडवपया राजाने जमविलेले शिलालेख इ. प्रेक्षणीय आहेत. रंगीबेरंगी रेशमी लुंग्या आणि ब्रॉंझ धातूच्या घंटा व बुद्धमूर्ती यांच्या बनावटीसाठी अमरपूर पूर्वीपासून प्रसिद्ध आहे. दातार, नीला

अमरवेल : (आकाशवेल, निर्मुळी; इं. डॉडर; लॅ. *कस्क्यूटा रिफ्लेक्सा;* कुल—कॉन्व्हॉल्व्ह्युलेसी). या पर्णहीन व मूलहीन जीवोपजीवी वलयिनीचा म्हणजे पाने व मुळे नसलेल्या व दुसऱ्या वनस्पतींतून अन्नरस घेणाऱ्या वेलीचा प्रसार भारतात सर्वत्र (सखल मैदानी भागात व सु. २,४८० मी. उंचीपर्यंत दख्खन पठारावर) असून बागेतल्या अनेक झाडांवर ती वाढते व त्यांच्या नाशास कारणीभूत होते. हिचे बी जमिनीत रुजल्यावर त्यातून तंतूसारखे खोड येते. परंतु लवकरच त्याला पोषणार्थ दुसऱ्या वनस्पतीचे खोड मिळाले नाही तर ते मरून जाते; मिळाल्यास ते त्याभोवती वेटोळे घालत वाढते व आपल्या खोडापासून निघालेली सूक्ष्म शोषके किंवा अतिलहान शोषक अवयव दुसऱ्या (आश्रयाच्या) खोडात घुसवून त्यापासून अन्नरस घेते. याच वेळी त्याचा व जमिनीचा संबंध संपतो. अमरवेलीसारख्या तिच्या वंशात सु. १०० जाती असून त्या सर्व उष्ण व समशीतोष्ण कटिबंधात पसरल्या आहेत. हिचे खोड खूप लांब, गुळगुळीत, फिकट हिरवट पिवळे असून त्याला फांद्या व त्यावर कधी बारीक लाल ठिपके असतात. फुले एकाकी किंवा २–४ फुलांचे चवरीसारखे झुबके किंवा आखूड मंजऱ्या जानेवारी–फेब्रुवारीत येतात. फुलांची संरचना व सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ कॉन्व्हॉल्व्ह्युलेसी कुलात वर्णिल्याप्रमाणे असतात. पुष्पमुकुट परिहित [→ पुष्पदलसंबंध] पांढरा, नलिकाकृती; पाकळ्या त्रिकोणी, बहिर्नत (बाहेर वाकलेल्या) असतात. बोंड गोलसर, बारीक व गुळगुळीत; तळाजवळ वृत्तीय स्फुटनामुळे [→ फळ] २–४ काळ्या बिया बाहेर येतात. बियांत पुष्क [→ बीज] भरपूर असून दलिका अत्यंत ऱ्हसित; गर्भ बारीक व सर्पिल. बी वायुनाशी, कृमिनाशक व आरोग्यपुनःस्थापक. खोड रेचक; खाजेवर बाहेरून लावण्यास व सतत तापावर पोटात घेण्यास उपयुक्त. फांट व्रण धुण्यास वापरतात. खोड पित्तविकारावर देतात. बियांमध्ये 'अमरवेलीन' व 'कस्क्युटीन' ही रंगद्रव्ये व मेण असते.



वाळुंजाच्या फांदीभोवती गुंडाळणारी अमरवेल. (१) वाळुंज, (२) अमरवेल, (३) अमरवेलीचे फूल.

पहा : जीवनोपजीवन. जमदाडे, ज. वि.

अमरवेल : (आकाशवेल). हेच नाव, ⇨ *लॉरेसी* कुलातील एका त्यासारख्याच पर्णहीन, जीवोपजीवी, नाजूक लतेस *(कॅसिथा फिलिफॉर्मिस)* लावलेले आढळते. ही ⇨ *ओषधी* भारतात सर्वत्र, परंतु विशेषतः समुद्रकिनारी असलेल्या इतर काही झुडुपांवर किंवा वृक्षांवर आढळते. हिचे खोड पिवळट हिरवे व बारीक तंतूंचे शाखायुक्त असे जाळे असते; ते आश्रय-वनस्पतीवर वाढताना आपली लहान शोषके त्यात घुसवून अन्नरस शोषून घेते. हिची लहान, द्विलिंगी पांढरी, बिनदेठाची फुले विरळ कणिशांवर [→ पुष्पबंध] सप्टेंबरात येतात; बारीक पांढरी अश्मगर्भी (कोय असलेली) फळे मांसल, परिदलाने वेढलेली असतात. पक्षी बीजप्रसार घडवून आणतात. ही वनस्पती पौष्टिक व आरोग्यपुनःस्थापक असून पित्तविकार, चर्मरोग, जुनाट आमांश, मूत्रविकार इत्यादींवर उपयुक्त आहे. तिळेलातून तिचे चूर्ण केसांना लावण्यास चांगले; तसेच नेत्रदाहात हिचा रस थोडी साखर घालून डोळ्यात घालतात. जुनाट (दृढमूल) व्रणांना लोणी, आले व अमरवेलीचे चूर्ण मिसळून लावतात.

परांडेकर, शं. आ.

अमरसिंह, पहिला : (१६ मार्च १५५९—१६ जानेवारी १६२०). राजपुतांच्या गुहिलोत वंशातील मेवाडचा एक राजा.

आपला पिता राणा प्रतापसिंह ह्याच्या मृत्यूनंतर हा मेवाडच्या गादीवर (१५९७–१६२०) आला. ह्या वेळी अकबरासारखा बलाढ्य शत्रू दाराशी उभा होता. त्याने अमरसिंहावर सलीम (जहांगीर) ह्या आपल्या मुलास मोठ्या सेनेनिशी धाडले. तीत सलीमचा पराभव झाला आणि मोगलांनी मांडल, नागौर वगैरे ठाणी गमावली. १६०५ मध्ये अकबर मरण पावला आणि जहांगीर दिल्लीच्या गादीवर आला. त्याने मेवाडवर अनेक चढाया केल्या; परंतु अमरसिंहाने प्रत्येक वेळी मोगल सैन्याचा पराभव केला; एवढेच नव्हे, तर पूर्वी गमावलेला चितोडचा किल्लाही त्याने परत मिळविला. तथापि ह्या सर्व युद्धांत त्याची फार हानी झाली. तरुण पिढी नष्ट होण्याच्या मार्गास लागली. ह्यामुळे त्यास शाहजहान-विरुद्धच्या १६१३ च्या लढाईत पराभव पतकरावा लागला. त्याने तह केला आणि कर्ण ह्या आपल्या मुलाकरिता पाच हजारांची मनसबदारी पतकरली. त्याच वेळी त्याने त्यास राज्याभिषेक करून राज्याची सर्व सूत्रे त्याच्या स्वाधीन केली आणि उदेपूरबाहेर नौचौकी वाड्यात तो राहू लागला. अखेर तेथेच तो मरण पावला.

शौर्याप्रमाणेच औदार्य व न्यायप्रियता यांत अमरसिंहाची ख्याती होती. त्याने आपल्या राज्यात अनेक जमीनविषयक सुधारणा केल्या. राज्य-कारभारातील निरनिराळ्या बाबींची फेरतपासणी करून त्याने नवीन जमाबंदी केली; तसेच सरंजामांची पुन्हा वाटणी करून जहागिरदारांची कर्तव्ये व हक्क ठरविले. शिलास्तंभावर कोरून ठेवलेले त्याचे हे सर्व नियम अद्यापही दृष्टीस पडतात. आयुष्याच्या अखेरच्या दिवसांत आपण चितोडचे स्वातंत्र्य गमावले, म्हणून तो फार उदास असे. तो एकदाही मोगल दरबारात गेला नाही; तरीही शाहजहानने त्यास नेहमी योग्य त्या मानसन्मानाने वागविले.

पहा : गुहिलोत वंश. देशपांडे, सु. र.

अमरावती–१ : बौद्ध अवशेषांचे एक स्थळ. हे आंध्र प्रदेशात गुंटूरपासून ३४ किमी.वर कृष्णेच्या दक्षिणकाठी वसले आहे. प्राचीन काळी ह्यास 'धरणिकोट' किंवा 'धान्यकटक' असे म्हणत. एका प्रचंड बौद्धस्तूपासाठी अमरावती प्रसिद्ध असली, तरी तो संपूर्ण स्तूप आज अस्तित्वात नाही. १७९७ साली एका स्थानिक जमीनदाराने घराच्या बांधकामासाठी स्तूपावरील अनेक संगमरवरी शिल्पपट्ट उद्ध्वस्त केल्यामुळे सध्या तेथे केवळ स्तूपाचा आलेख व काही शिल्पे पाहावयास सापडतात. १८८० साली झालेल्या उत्खननांत अनेक महत्त्वाचे अवशेष व काही शिलालेखही सापडले. त्यांपैकी बरेच चांगले नमुने ब्रिटिश वस्तु-संग्रहालयात व मद्रास वस्तुसंग्रहालयात हलविण्यात आले. त्यानंतर अलीकडे भारत सरकारच्या पुरातत्त्वखात्यानेही तेथे उत्खनन केले आणि तेथे सापडलेल्या वस्तू नागार्जुनकोंडा येथील वस्तुसंग्रहालयात ठेवल्या आहेत.

येथील मुख्य स्तूप संगमरवरी दगडांच्या चिपांनी आच्छादिलेला होता; त्याभोवती दोन प्राकार होते. बाहेरचा जास्त प्राचीन असून त्याची उंची जमिनीपासून ३॥–४ मी. होती. स्तूपाचा उत्तरभाग व दोन्ही प्राकारांचे सर्व संगमरवरी दगड उठावदार नक्षीकामाने भरलेले होते. स्तूपाचा व्यास सु. ४९ मी., आतील कठड्याचा परीघ १५८ मी. व बाहेरील कठड्याचा परीघ २४५ मी. होता. बाहेरच्या कठड्यावर व आतील बाजूसही हजारो सुंदर आकृत्या असल्या पाहिजेत, असा पुरातत्त्ववेत्त्यांचा अंदाज आहे. जोत्यांवर प्राण्यांची व मुलांची चित्रे आहेत. येथील शिल्पाकृतींत काही वेळा बुद्ध एखाद्या पक्ष्याच्या वा प्राण्याच्या रूपात दाखविलेला आढळतो; तर काही ठिकाणी तो केवळ चिन्हांनी चित्रित केलेला दिसतो. शिल्पांतून बुद्धाच्या जीवनातील प्रसंग, जातककथा आणि स्तूपांच्या प्रतिकृती प्रामुख्याने आढळतात. काती ठिकाणी मानवाकृति-शिल्पांची रेलचेल आढळते. शिल्पांतील मानवाकृती सडपातळ व भावपूर्ण दिसतात. शिल्पांतून बुद्धाची अनेक प्रतीके आहेत; परंतु बुद्धाची संपूर्ण अशी प्रतिमा एखादीच आढळते.

अमरावतीच्या पाषाण-शिल्पांचा काळ गांधारशैली व सांचीशैली ह्यांच्या मधला असावा. अमरावतीशैली मथुराशैली आणि गांधारशैली यांच्या सुमारास भरभराटीत असावी, असेही काहींचे मत आहे. अलीकडे येथील शैलीविषयी इ.स.पू. २०० ते इ.स. २०० ही सर्वसाधारण कालमर्यादा मानण्यात आली आहे. बाहेरचा प्राकार इ.स.पू. पहिल्या शतकाच्या अखेरीस बसविला असावा, असे पुळुमाई (वी) व यज्ञश्री ह्या सातवाहन राजांच्या अर्पणलेखांवरून उघड होते. अमरावतीशैलीवर परकीय शिल्प-कलेची छाप दिसत नाही; मात्र काही शिल्पाकृतींतील ज्ञापके वा उपमानक ग्रीक–रोमन वाटतात. नंतरच्या दक्षिणेतील अनेक शिल्पाकृतींवर अमरावती-शैलीची छाप आढळते; एवढेच नव्हे, तर अजिंठा-चित्रशैलीवर, तसेच इंडोचायनातील शिल्पांवरही ती पडली आहे. "सर्व भारतीय शिल्पांत अमरावतीइतके नाजुक व विलासमय शिल्पपुष्प दुसरे नाही" हे कुमार-स्वामींचे मत यथार्थ वाटते. (चित्रपत्र ६५)

संदर्भ : 1. Burgess, J. *The Buddhist Stupas of Amaravati and Jaggayyapetta,* London, 1887. 2. Ramasvami, N. S. *Amaravathi Art,* Madras, 1969. 3. Saraswati, S. K. *A Survey of Indian Sculpture,* Calcutta, 1957.

देव, शां. भा.

अमरावती–२ : पौराणिक साहित्यात निर्देशिलेले इंद्राच्या राजधानीचे नगर. या नगराची पौराणिक साहित्यात 'देवधानी', 'वस्वौकसारा' व 'माहेंद्री' अशी भिन्न नामांतरे आढळतात. हे नगर जंबुद्वीपांतर्गत मेरू पर्वताच्या पूर्व भागात, मानसरोवराच्या काठी वसले होते. शाह, र. रू.; जोशी, चंद्रहास

अमरावती जिल्हा : महाराष्ट्राच्या विदर्भ भागातील जिल्हा. २०° ३२′ ते २१° ४६′ उ. आणि ७६° ३८′ ते ७८° २७′ पू. क्षेत्रफळ १२,१५० चौ.किमी.; लोकसंख्या १५,४१,२०९. याच्या पश्चिमेस अकोला व बुलढाणा; उत्तरेस मध्य प्रदेशातील निमाड, बेतूल व छिंदवाडा; पूर्वेस वर्धा व नागपूर आणि दक्षिणेस यवतमाळ व अकोला हे जिल्हे आहेत. या जिल्ह्यात उत्तरेस मेळघाट, अचलपूर, मोर्शी आणि दक्षिणेस दर्यापूर, अमरावती व चांदूर असे सहा तालुके आहेत. जिल्ह्याची पूर्व–पश्चिम लांबी १९३ किमी. व दक्षिणोत्तर रुंदी १४५ किमी. आहे. महा-राष्ट्राच्या ३·९७ टक्के क्षेत्रफळ व ३·०५ टक्के लोकसंख्या या जिल्ह्यात आहे.

भूवर्णन : मेळघाट व पयानघाट असे या जिल्ह्याचे दोन स्वाभाविक विभाग असून मेळघाट गाविलगडच्या डोंगरांनी व्यापलेला आहे. (समुद्र-सपाटीपासून सरासरी उंची १,०३६ मी.) या भागातील सर्वांत उंच बैराट शिखर (१,१७७ मी.) चिखलदऱ्याजवळ आहे. अमरावती–चांदूर रेल्वे-फाट्याजवळच्या टेकड्या (४५७ मी.) सोडल्या तर पयानघाट सखल व सपाट आहे. याची समुद्रसपाटीपासून सरासरी उंची २५० मी. आहे.

मेळघाटातील बहुतेक पाणी कामदा, कापरा, गार्गा व सिपना या तापीच्या उपनद्यांतून वायव्य सीमेवरील तापी नदीत जाते. पूर्व सीमेवरून वर्धा नदी दक्षिणेकडे वाहते. चंडामनी, मातू, विदर्भा, बेवळा व खोलाट या तिच्या उपनद्या होत. मध्यभागातील प्रथम दक्षिणवाहिनी व नंतर पश्चिमवाहिनी पूर्णा ही जिल्ह्यातील प्रमुख नदी असून शहानूर, चंद्रभागा व पेंढी या तिच्या उपनद्यांमधला जमिनीचा पट्टा खाऱ्या पाण्याचा आहे.

पयानघाटाचा भाग समुद्रापासून दूर व सखल असल्याने हवामान विषम आहे; उन्हाळ्यात सरासरी ४१° से. तर हिवाळ्यात १६° से. तपमान असते. उंचीमुळे मेळघाट भाग नऊ महिने थंड असतो. पण पावसाळ्यातील तीन महिने येथील हवामान रोगट असते. पावसाची वार्षिक सरासरी उत्तरेस ११०, पश्चिम भागात ७९·६, पूर्व भागात ८४·५ व दक्षिणेस ७७·८ सेंमी. असून १० टक्के पाऊस हिवाळ्यात पडतो.

एकूण क्षेत्रफळाच्या ३१ टक्के क्षेत्र जंगलव्याप्त असून त्यातील ८१ के एकट्या मेळघाट ताल्लुक्यात आहे. सागवान, तिवस, सलई, धावडा, लडू, आवळा, तेंदू ही उपयोगी झाडे असून रोशा गवत व बांबू यांचेही त्पादन होते. येथे वाघ, चित्ता, हरिण, सांबर, अस्वल वगैरे प्राणी ाढळतात. पयानघाटात बाभळीची बने आहेत.

आर्थिक स्थिती : जमीन लाव्हा रसाच्या दगडापासून बनलेली ाहे. पयानघाटातील जमीन काळी, खोल व सुपीक, तर मेळघाटातील मीन तांबडी व उथळ आहे. शेतीत ७९ टक्के लोक गुंतलेले आहेत. रणीचे निव्वळ क्षेत्र ५८·३ टक्के (१९७०-७१) असून दर्यापूर ताल्लुक्यात ८९ टक्के तर मेळघाटात फक्त ७ टक्के आहे. जिल्ह्यातील ९२ टक्के पीक ररीप आहे. मात्र मेळघाटात २१ टक्के रब्बी पीक निघते. ज्वारी, कापूस, ूर, भुईमूग, गहू, हरभरा, जवस ही येथील मुख्य पिके. कापूस व ूर या पिकांसाठी हा जिल्हा प्रसिद्ध आहे. ओलित क्षेत्र २ टक्के १९७०-७१) असून मुख्यतः मोर्शी, अमरावती व अचलपूर ताल्लुक्यांत ाजीपाला, मिरची, संत्री, लिंबू, केळी, द्राक्षे ही बागायती पिके ोतात. चिखलदरा उत्तम प्रतीच्या कॉफीसाठी व अंजनगाव-सुर्जी आणि अंजनगाव-बारी नागवेलीच्या पानांसाठी प्रसिद्ध आहे.

अंदाजे ६ टक्के (१९६१) कामगार ग्रामोद्योग व निर्मिति-उद्योगधंद्यांत असून बहुतेक सर्व उद्योगधंदे शेतीमालावर अवलंबून आहेत. मोठ्या कारखान्यांत अचलपूर व बडनेरा येथील कापडगिरण्या, अमरावती, चांदूर, बडनेरा, अचलपूर, वरूड, अंजनगाव व धामणगाव येथील सरकी काढून गठ्ठे बांधण्याचे कारखाने; अमरावती, बडनेरा, चांदूर व धामणगाव येथील तेल गाळण्याचे कारखाने; अमरावती येथील सायकली तयार करण्याचे व प्लॅस्टिकपासून वीजधंद्यांत उपयोगी अशा वस्तू तयार करण्याचा उद्योग यांचा समावेश होतो. याशिवाय हातमाग, चामडे कमविणे व रंगविणे, तूरडाळ करणे, कुंकू तयार करणे इ. उद्योगधंदे या जिल्ह्यात आहेत.

मध्य रेल्वेचे १९५ किमी. लांबीचे मार्ग या जिल्ह्यात असून त्यांचे प्रमाण दर १०० चौ. किमी. ला १·६ किमी. पडते. मुंबई–कलकत्ता (रुंद-मापी), खांडवा–हिंगोली (मीटर-मापी) व अचलपूर–मुर्तिजापूर (अरुंद-मापी) हे रेल्वेमार्ग ह्या जिल्ह्यातून जातात. मोर्शीखेरीज सर्व ताल्लुक्यांस रेल्वे दळणवळण उपलब्ध आहे. अमरावती–बडनेरा या ९·६ किमी. लांबीच्या फाट्याने अमरावती मुंबई–कलकत्ता रेल्वेमार्गास जोडलेली आहे. अमरावती शहर मुंबई–कलकत्ता राष्ट्रीय हमरस्त्यावर असून ते ताल्लुक्याच्या शहरांशी व शेजारील जिल्ह्यांशी सडकांनी जोडलेले आहे. एकूण १,१०३ किमी. लांबीच्या सडका असून त्यांपैकी ४३६ किमी. डांबरी आहेत.

लोक व समाजजीवन : १९६१–७१ या कालात लोकसंख्या २५–२६ टक्क्यांनी वाढली; एकूण १३ शहरे व १,६०९ खेडी असून २७·४९ टक्के लोक शहरांत राहतात. प्रत्येक शहरात नगरपालिका आहे. ७६ टक्के लोक मराठी, १० टक्के उर्दू, ७ टक्के हिंदी व ६ टक्के वन्य भाषा बोलतात. १९७१ मध्ये येथे ४२·०८ टक्के साक्षरता झाली असून स्त्रियांचे पुरुषांशी दर हजारी प्रमाण ९३२ आहे. लोकवस्ती दर चौ. किमी. ला १२६ असून अमरावती ताल्लुक्यात हे प्रमाण जास्त तर मेळघाट ताल्लुक्यात फारच कमी आहे. मेळघाटात ९० टक्के लोकसंख्या ⇨ *कोरकूंची* आहे.

जिल्ह्यात १९६९ मध्ये १,४०२ प्राथमिक, १७९ माध्यमिक व ६६ मूलोद्योग-शाळा होत्या. कला, शास्त्र, वाणिज्य, आयुर्वेद, प्रशिक्षण, शारीरिक शिक्षण, कायदा, शेती इत्यादींची महाविद्यालये जिल्ह्यात आहेत. सरकारतर्फे ग्रंथालये उघडली असून पाच वृत्तपत्रे जिल्ह्यातून प्रसिद्ध होतात. सर्व ताल्लुक्यांच्या व महत्त्वाच्या शहरी दवाखाने व आरोग्य-केंद्रांच्या सोयी असून जिल्ह्यातील कुष्ठरोगनिवारण-केंद्राचे कार्य प्रसिद्ध आहे.

चिखलदरा हे १,११५ मी. उंचीचे थंड हवेचे ठिकाण असून त्याच्या जवळ गाविलगडचा १३२५ साली बांधलेला इतिहासप्रसिद्ध किल्ला व आमझरी बगीचा आहे. संत तुकडोजी महाराजांचा प्रसिद्ध 'गुरुकुंज आश्रम' नागपूर मार्गावर, अमरावतीपासून ३४ किमी.वर मोझरी येथे आहे. मोर्शीहून आठ किमी.वर सालबर्डी येथे लव–कुशांनी श्यामकर्ण घोडा अडविला, अशी लोककथा आहे. सालबर्डीसच ऊन व थंड पाण्याचे झरे आहेत; त्यांत स्नान केल्याने त्वचारोग बरा होतो असा समज आहे. चांदूर ताल्लुक्यातील वर्धेच्या काठावरील कौंडिण्यपूर ही विदर्भाची प्राचीन राजधानी आहे. महानुभाव पंथाचे काशीक्षेत्र समजले जाणारे मोर्शी ताल्लुक्यातील रिधपूर येथे श्री गोविंद प्रभू यांची यात्रा चैत्री व आषाढी पौर्णिमेस भरते. अचलपूरपासून २२ किमी. उत्तरेस बहिरम हे यात्रेचे प्रसिद्ध ठिकाण आहे. (चित्रपत्र २५–२६)

कुलकर्णी, गो. श्री.

अमरावती शहर : अमरावती जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण लोकसंख्या १,९३,८०० (१९७१); क्षेत्रफळ ३६·३४ चौ.किमी.; साक्षरता ५७·६% (१९७१). पूर्वी येथे उंबरांची विपुल झाडे होती. त्यांवरून यास उदुंबरावती–उमरावती–अमरावती असे नाव पडले असावे. उमरावती हे नाव तर अद्यापही रूढ आहे. येथील प्रसिद्ध अंबादेवीच्या दर्शनास रुक्मिणी आली असता श्रीकृष्णाने तिचे हरण केल्याची आख्यायिका आहे. शहरात तारखेडा, राजापेठ, गंभीरपूर व महाजनपूर या गावांचा समावेश होतो. येथील हवामान विषम असून उन्हाळ्यात ४६° से. पर्यंतही तपमान जाते. पाऊस सरासरी ८६·४ सेंमी. पडतो.

अठराव्या शतकाच्या अखेरीपासूनच अमरावतीची वाढ झाली. पेंढाऱ्यांपासून शहरवासियांचे रक्षण करण्याकरिता निजामाने १८०४ मध्ये येथे कोट बांधला. हा कोट ७·६ मी. उंच व ४ किमी. घेराचा असून त्याला पाच मोठे दरवाजे आहेत. नव्या अमरावतीचा विस्तार कोटा-बाहेरच आहे.

मुंबई–कलकत्ता महामार्गावरील हे शहर ताल्लुक्याच्या सर्व शहरांशी व शेजारील जिल्ह्यांच्या मुख्य ठिकाणांशी सडकेने आणि बडनेरा या मुंबई–नागपूर रेल्वेमार्गावरील स्थानकाशी रेल्वेने जोडले आहे.

लोकसंख्येत ३१ टक्के लोक कामगार असून एकूण कामगारांपैकी १६ टक्के निर्मिति-उद्योगधंद्यांत आहेत. तेल गाळणे, तूरडाळ करणे, कुंकू बनविणे, सरकी काढून गठ्ठे बांधणे, सिमेंटचे ह्यूम पाइप बनविणे, प्लॅस्टिक स्विच व तत्सम वस्तू बनविणे इ. उद्योगधंदे येथे चालतात. राज्यपरिवहन-महामंडळाची एक मोठी कर्मशाळाही (वर्कशॉप) येथे आहे. शैक्षणिक दृष्ट्या हे पुढारलेले असून येथे सत्तावीस माध्यमिक शाळा, एक आयुर्वेद आणि तीन मानव्य-व विज्ञान-महाविद्यालये; दोन शिक्षणशास्त्र- व दोन शारीरिक-शिक्षण-विद्यालये (त्यांपैकी आंतरराष्ट्रीय कीर्तीचे हनुमान व्यायाम-प्रसारक मंडळ हे एक), कलानिकेतन, तांत्रिक शिक्षणशाळा, तंत्र-निकेतन, ग्रामीण-शिक्षण-प्रयोग-संस्था इ. शिक्षणविषयक सोयी आहेत. श्री. शिवाजीराव पटवर्धन यांनी स्थापलेली एक मोठी कुष्ठनिवारण संस्था व पाच मोठी रुग्णालये आहेत.

अंबादेवी व बालाजी ही प्रसिद्ध प्राचीन मंदिरे, अनेक मशिदी, जैन मंदिरे व राजा बिशनचंदाची नक्षीकामयुक्त हवेली ही प्रेक्षणीय आहेत.

कुलकर्णी, गो. श्री.

अमरुशतक : संस्कृतातील एक प्रसिद्ध शृंगारकाव्य. याच्या कर्त्याचा उल्लेख अमरु, अमरुक, अमरू, अमरूक, अशा वेगवेगळ्या प्रकारे केला जातो. या कवीचा काल आणि जीवन यांसंबंधी माहिती मिळत नाही. तथापि *काव्यालंकारसूत्र*कार वामनाने (सु. ८००) *अमरुशतका*तील तीन पद्ये त्याच्या कर्त्याचा उल्लेख न करता उद्धृत केली आहेत. याच्या नावाचा पहिला उल्लेख आनंदवर्धनाने (नववे शतक) केलेला आढळतो. आनंदवर्धनाने आणि अभिनवगुप्ताने (सु. ९५०–सु. १०२०) त्याच्या काव्याचा महिमाही सांगितला आहे. आद्य शंकरा-चार्यांनी अमरुनामक एका राजाच्या देहात प्रवेश करून त्याच्या

अंतःपुरातील स्त्रियांशी शृंगार केला आणि शृंगाराचे पूर्ण ज्ञान मिळवून *अमरुशतक* लिहिले, अशी एक आख्यायिका आहे. रविचंद्राने *अमरुशतकावरील कामदा* या आपल्या टीकेत हे काव्य आद्य शंकराचार्यांनीच लिहिले हे सिद्ध करण्यासाठी त्यांतील पद्यांचा अर्थ वैराग्यपरही होऊ शकतो, असे दाखविण्याचा प्रयत्न केला आहे. या काव्याच्या नावानुसार त्यात वस्तुतः १०० पद्ये पाहिजेत. तथापि निरनिराळ्या हस्तलिखितांतून ९० ते ११५ पद्ये आढळतात. या काव्याचे एकूण चार पाठ आहेत : (१) दक्षिणेकडील वेमभूपालमान्य, (२) बंगालकडील रविचंद्रमान्य, (३) पश्चिम भारतातील अर्जुनवर्मदेवमान्य आणि (४) रामरुद्र-व रुद्रदेवमान्य. या पाठांत पद्यसंख्या, त्यांचा क्रम, पाठभेद इ. बाबतींत पुष्कळ फरक असून सर्व पाठांना समान अशी फक्त ५१ पद्ये आढळतात. या सर्व पाठांत अर्जुनवर्मदेवमान्य पाठ जुना असून तोच विद्वानांत विशेष मान्यता पावला आहे.

प्राकृतातील हालाच्या ➪ *गाहासत्तसई* (गाथासप्तशती) प्रमाणेच यातील प्रत्येक पद्य म्हणजे एक स्वयंपूर्ण कविताच असून ते शृंगाराचे कोणते-ना-कोणते विलोभनीय रूप दाखविणाऱ्या लघुचित्रासारखे वाटते. प्रणयाचे विविध पैलू रंगवण्यात कालिदास आणि भर्तृहरी यांची बरोबरी या कवीने केली आहे, असे अनेक समीक्षकांनी मान्य केले आहे. *अमरुशतकात* स्त्रीचे प्रेम पवित्र, अविचल आणि निःस्वार्थी असल्याचे दाखवून तिची सहनशीलता आणि सौहार्द यांवर विशेष भर दिला आहे. भावनोत्कटता, रसमाधुर्य, पदलालित्य आणि प्रसाद यांनी हे काव्य नटलेले आहे. संस्कृत साहित्यकारांनी ध्वनिकाव्याची उदाहरणे म्हणून या काव्यातील अनेक पद्ये उद्धृत केली आहेत. खालील पद्यावरून *अमरुशतकातील* प्रणयभावनेच्या रम्याविष्काराची कल्पना येऊ शकेल.

दंपत्योर्निशि जल्पतोर्गृहशुकेनाकर्णितं यद्वच-
स्तत्प्रातर्गुरुसंनिधौ निगदतः श्रुत्वैव तारं वधूः ।
कर्णालम्बितपद्मरागशकलं विन्यस्य चञ्च्वाः पुरो
व्रीडार्ता प्रकरोति दाडिमफलव्याजेन वाग्बन्धनम् ॥

(रात्री प्रेमी युग्माचे प्रेमसंवाद घरातील पोपटाने ऐकले. पोपट त्यांतील ऐकलेली वाक्ये सकाळी वडील मंडळी भोवती असताना मोठ्याने बोलत आहे, हे ऐकून प्रिया खूप लाजली आणि त्याचे तोंड बंद करण्याकरिता तिने आपल्या कानातील पद्मरागमणी डाळिंबाचा दाणा म्हणून त्याच्या चोचीपुढे ठेवला.)

अमरुशतकावर अनेक टीका असून त्यांपैकी अर्जुनवर्मदेवकृत *रसिकसंजीवनी*, वेमभूपालाची *शृंगारदीपिका* आणि रविचंद्राची *कामदा* या विशेष प्रसिद्ध आहेत. *अमरुशतकातील* पद्ये जर्मन भाषेतही अनुवादित झालेली आहेत.

कुलकर्णी, वा. म.

अमरोहा : उत्तर प्रदेश राज्याच्या मुरादाबाद जिल्ह्यातील अमरोहा तालुक्याचे ठिकाण. लोकसंख्या ८२,७०२ (१९७१). हस्तिनापूरच्या अमरोहा राजाने हे वसविले अशी एक दंतकथा आहे, तर पृथ्वीराजाच्या बहिणीने हे वसविले असेही समजतात. १२६६ मध्ये बल्बन येथे येऊन गेल्याचा उल्लेख मिळतो. १३०४ मध्ये दिल्लीच्या सुलतानाने मोगलांचा येथे पराभव केला. एका हिंदू मंदिरावर तेराव्या शतकात जामा मशिद बांधण्यात आली. तेथे त्या वेळी राहणारा शेख सद्दू हा अवलिया म्हणून प्रसिद्ध होता. चौदाव्या शतकात शरफुद्दीन ऊर्फ शाह विलायत नावाचा मुसल्मान साधू येथे राहत असे. या दोघांच्या दर्ग्यांमुळे अमरोहाला धार्मिक महत्त्व आले. येथे अनेक मशिदी आहेत.

उत्तर रेल्वेवर दिल्लीपासून १३० किमी.वर हे स्थानक असून १८७० पासून येथे नगरपालिका आहे. हातमागाचे कापड, मातीची नक्षीदार भांडी इ. वस्तूंसाठी हे प्रसिद्ध असून तालुक्यात पिकणाऱ्या धान्याची ही बाजारपेठ आहे.

दातार, नीला

अमली पदार्थ : पहा मादक पदार्थ.

अमलेश्वर : पहा ओंकार मांधाता.

अमळनेर : जळगाव जिल्ह्यातील अमळनेर तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या ५५,५४४ (१९७१). हे बोरी नदीच्या काठी वसलेले असून त्याचे क्षेत्रफळ ९·६ चौ.किमी. आहे. येथे १८८४ साली नगरपालिका स्थापन झाली. अमळनेरला एक महाविद्यालय, एक तत्त्वज्ञान-मंदिर व तीन विद्यालये आहेत. येथून एक मराठी साप्ताहिक निघते.

मुंबई–आग्रा राष्ट्रीय हमरस्त्यावरील धुळे शहरापासून अमळनेर ३९·४ किमी. ईशान्येस असून सुरत–भुसावळ रुंदमापी रेल्वेमार्गावरील एक स्थानक आहे. कापूस, शेंग, ज्वारी व मिरची यांची ही मुख्य बाजारपेठ असून येथे एक मोठी कापड-गिरणी आहे. तेल गाळणे, वनस्पती-तूप इ. महत्त्वाचे उद्योगधंदे चालतात. येथे वार्णेश्वर (महादेवाचे मंदिर) व खाटेश्वर (रामाचे मंदिर) ही दोन प्राचीन मंदिरे असून सखारामबुवा या संतांची मोठी यात्रा वैशाखी पौर्णिमेस भरते.

कुलकर्णी, गो. श्री.

अमेष स्पेंत : पारशी धर्मात अहुर मज्दाच्या दैवी षड्गुणसंपदेस 'अमेष स्पेंत' ही संज्ञा आहे. जरथुश्त्रप्रणीत *गाथेत* अहुर मज्द खालील सहा दैवी गुणांनी स्तविला आहे : (१) वोहु मनह्—निर्मल सौमनस्य; दिक्कालातीत प्रेमशक्ती. (२) अष वहिष्ठ—मानवी जीवन समृद्ध करणारी सदाचारसंपन्नता. (३) क्षथ्रवइर्य—त्रिकालाबाधित ईशसत्ता. (४) स्पेंता आर्मइति—अव्यभिचारी धर्मनिष्ठा; दृढ भक्तिभाव. (५) हउर्वतात—सर्वंकष पूर्णता. (६) अमेरेतात—अमृतत्व.

विश्वनिर्माता, विश्वनियामक, ईशशक्ती म्हणजेच अहुर मज्द होय. पुढे कालांतराने अहुर मज्द व वरील सहा दैवी गुणसंपदा यांच्यात तादात्म्य मानले गेले. ह्या तादात्म्यातून 'हस्त अमेषा स्पेंत' ही दैवी शक्ती साकार झाली व तिची उपासना होऊ लागली. मानवी जीवन परिपूर्ण, सुखी, समाधानी व आत्मतृप्त होण्यास ही दैवी शक्ती अंगी बाणवून क्रियाशील राहिले पाहिजे, हा आशय अमेष स्पेंत ह्या कल्पनेत साकार झालेला दिसतो.

पहा : पारशी धर्म; अहुर मज्द.

तारापोर, जे. सी. (इं.); सोनटक्के, ना. श्री. (म.)

अमा : एक प्राचीन सुमेरियन नगर. इराकमधील टायग्रिस–युफ्रेटीस दुआबामधील दिवानीया प्रांतात व ॲन् नासिरिया शहराच्या सु. ८० किमी. वायव्येस याचे अवशेष मिळाले आहेत. इ.स.पू. ३००० वर्षांपूर्वी हे सुमेरियातील भरभराटलेले शहर होते. नगरराज्यांमध्ये होणाऱ्या युद्धात शेजारील लेगॅश नगरराज्याने अमाचा पराभव केल्याच्या शिल्पाकृती आढळल्या आहेत. इ.स.पू. २४०० मध्ये अमाच्या लुगालझॅगेसी राजाने सर्व शहरांवर लष्करी सत्ता स्थापल्याचा पुरावा मिळतो, परंतु हे शहर पुढे अक्कडांनी जिंकून घेतले.

जोशी, चंद्रहास

अमाइडे : कार्बनी संयुगांचा एक वर्ग. ➪ *कार्बॉक्सिलिक अम्लांच्या* COOH गटातील OH चे प्रतिष्ठापन (संयुगातील एखाद्या अणूच्या जागी दुसरा अणू येणे) NH_2 या गटाने झाले म्हणजे अमाइडे सिद्ध होतात. NH_2 मधील एक अथवा दोन्ही हायड्रोजन अणू प्रतिष्ठापित झाले असतील, तर प्रतिष्ठापित अमाइडे हे अनुजात (एखाद्या संयुगापासून तयार केलेले दुसरे संयुग) मिळतात.

अमाइडे सामान्यतः पुढील विक्रियांनी मिळविता येतात : (१) कार्बॉक्सिलिक अम्लाचे अमोनियम लवण तापवून, (२) एस्टरे, अम्ल हॅलाइडे अथवा ॲनहायड्राइडे यांवर अमोनियाची किंवा प्राथमिक व द्वितीयक अमाइनांची विक्रिया घडवून व (३) नायट्राइलांचे आंशिक जलीय विच्छेदन (पाण्याने कमी गुंतागुंतीच्या घटकात रूपांतर करणे) करून.

गुणधर्म : प्रखर परिस्थितीत जलीय विच्छेदन केले तर अमाइडांपासून अम्ले मिळतात व निर्जलीकरणाने अमाइने मिळतात. हायपोहॅला-

इटांच्या (उदा., सोडियम हायपोक्लोराइटाच्या) विक्रियेने अमाइडापासून एक कार्बन अणू कमी असलेल्या घटनेचे अमाइन मिळते. या विक्रियेला ‘हॉफमान-विक्रिया’ म्हणतात. रसायनशास्त्रात ही विक्रिया महत्त्वाची गणली जाते.

काही धातूंपासूनही अमाइडे मिळतात, उदा., सोडामाइड $NaNH_2$. अकार्बनी अम्लांपासून होणाऱ्या अमाइडांत नायट्रो अमाइड $NH_2 \cdot NO_2$ व सल्फामिक अम्ल $NH_2 \cdot SO_2 \cdot OH$ यांची गणना होते.

सल्फॉनिक अम्लापासून मिळणाऱ्या अमाइडांना ‘सल्फॉनामाइडे’ म्हणतात. उदा., $C_6H_5 \cdot SO_2 \cdot OH$ पासून $C_6H_5SO_2 \cdot NH_2$ बेंझीन-सल्फॉनामाइड मिळते.

अम्लांपासून अमाइडे सुलभतेने बनविता येतात; ती सामान्यतः घनरूप असून त्यांचे वितळबिंदू काटेकोर असतात. त्यामुळे अम्लांच्या निर्धारणात (निश्चित करण्यात) त्यांचा उपयोग होतो.

डायमिथिल फॉर्मामाइड, $H \cdot CO \cdot N \cdot (CH_3)_2$, याचा उपयोग विद्रावक (विरघळविणारा द्रव) म्हणून; यूरियाचा, $CO(NH_2)_2$, खत म्हणून तसेच प्लॅस्टिके आणि औषधी द्रव्ये यांच्या निर्मितीत; सल्फोनामाइडांचा सल्फा-औषधांसाठी व स्टियरामाइडाचा उपयोग वस्तू जलाभेद्य (पाण्याचा शिरकाव होण्यास प्रतिरोधी) करण्याकरिता केला जातो.

मिठारी, भ. चिं.

अमाइने : अमोनियाच्या (NH_3) एक, दोन किंवा तिन्ही हायड्रोजन अणूंच्या जागी एकसंयुजी हायड्रोकार्बन मूलकांची [→ मूलके; संयुजा] प्रतिष्ठापना करून अमोनियापासून मिळणाऱ्या कार्बनी संयुगांचा एक गट. अमोनियातील एका अणूचे प्रतिष्ठापन केल्यास प्राथमिक अमाइने, दोन अणूंचे प्रतिष्ठापन केल्यास द्वितीयक अमाइने व तिन्ही अणूंचे प्रतिष्ठापन केल्यास तृतीयक अमाइने मिळतात. उदा., एथिल अमाइन (प्राथमिक अमाइन, $C_2H_5NH_2$), डायएथिल अमाइन (द्वितीयक अमाइन, $\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \end{matrix}\Big\rangle NH$) व ट्रायएथिल अमाइन (तृतीयक अमाइन, $\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \\ C_2H_5 \end{matrix}\Bigg\rangle N$). प्रतिष्ठापन करावयाचा हायड्रोकार्बन मूलक हा ॲलिफॅटिक [→ ॲलिफॅटिक संयुगे], ॲलिसायक्लिक [→ ॲलिसायक्लिक संयुगे], ॲरोमॅटिक [→ ॲरोमॅटिक संयुगे], विषमवलयी [→ विषमवलयी संयुगे] किंवा मिश्र प्रकारांचा असतो. काही वेळा एकाच किंवा भिन्न प्रकारांच्या एकाहून अधिक मूलकांची प्रतिष्ठापना करण्यात येते. अमोनियातील हायड्रोजनांच्या जागी एकाच प्रकाराच्या मूलकांची प्रतिष्ठापना केल्यास मिळणाऱ्या द्वितीयक व तृतीयक अमाइनांना साधी अमाइने असे म्हणतात. भिन्न प्रकारांचे मूलक असल्यास मिळणाऱ्या अमाइनांना मिश्र अमाइने असे म्हणतात. अमोनियाच्या दोन हायड्रोजन अणूंचे प्रतिष्ठापन द्विसंयुजी हायड्रोकार्बन मूलकांनी केल्यास मिळणाऱ्या संयुगांना इमाइने असे म्हणतात. ही संयुगे अमाइनांहून वेगळ्या प्रकाराची असतात, तसेच तीन हायड्रोजन अणूंचे प्रतिष्ठापन त्रिसंयुजी हायड्रोकार्बन मूलकांनी केल्यास सायनाइडे वा नायट्राइले ह्या प्रकारांची संयुगे मिळतात. ज्या संयुगांमधील नायट्रोजन अणू हा वलयी संयुगाचाच एक घटक असतो, अशा संयुगांनाही अमाइने म्हटले जाते. परंतु सामान्यतः त्यांचा समावेश विषमवलयी संयुगांमध्ये करतात.

सामान्यतः अमाइनांची अम्लांबरोबर विक्रिया होऊन लवणे मिळतात. हा गुणधर्म अमाइनांमध्ये कमीजास्त प्रमाणात आढळतो. तसेच अमाइनांपासून समन्वयी संयुगे [→ रासायनिक संयुगे] मिळतात. हायड्रोक्लोरिक अम्ल, सल्फ्यूरिक अम्ल ह्यांसारख्या अकार्बनी अम्लांमुळे अमाइनांपासून स्फटिकी लवणे मिळतात.

अम्लांशी विक्रिया होऊन लवणे तयार होण्याच्या अमाइनांच्या गुणधर्मामुळे, गंजनिरोधक म्हणून सजल विद्रावांमध्ये त्यांचा उपयोग करण्यात येतो. हायड्रोजन सल्फाइड, कार्बन डाय-ऑक्साइड ह्यांसारखे वायू इतर वायूंपासून वेगळे करण्यासाठी, तसेच विविध प्रकारांची ⇨ *प्लॅस्टिके* बनविण्यासाठी त्यांचा उपयोग करतात. काही रसायनांच्या निर्मितीत बऱ्याच अमाइनांचा महत्त्वाचा पदार्थ म्हणून उपयोग करतात. रंजक निर्मितीत [→ रंजक व रंजकद्रव्ये] व ⇨ *रबर रसायनांच्या* निर्मितीत ॲरोमॅटिक अमाइनांचा उपयोग करण्यात येतो.

पहा : अमिनीकरण; एथॅनॉल अमाइने.

मिठारी, भ. चिं.

अमानुल्ला, अमीर : (१ जून १८९२—२५ एप्रिल १९६०). अफगाणिस्तानचा १९१९–२९ या काळातील अमीर. देशाला संपूर्ण स्वातंत्र्य मिळवून देण्यासाठी त्याने १९१९ मध्ये इंग्रजांबरोबर जे युद्ध सुरू केले तेच तिसरे इंग्रज–अफगाण युद्ध म्हणून ओळखले जाते. ह्या युद्धानंतर झालेल्या तहानुसार इंग्रजांनी अफगाणिस्तानचे परराष्ट्रीय संबंध नियंत्रित करण्याचा आपला अधिकार सोडून दिला; परंतु त्याचबरोबर त्यांनी अफगाणिस्तानला देण्यात येत असलेली आर्थिक मदतही बंद केली. स्वतंत्र अफगाणिस्तानचे नवे संविधान व कार्यक्षम प्रशासन ह्यांसाठी अमानुल्लाने अनेक योजना आखल्या. त्याने १९२७ मध्ये यूरोपचा दौरा केला व परत येताच पाश्चात्त्य पद्धतींवर अफगाणिस्तानात सामाजिक सुधारणा घडवून आणण्याचा प्रयत्न केला. त्यांतील सक्तीचे प्राथमिक शिक्षण, पडदा-पद्धत बंद करणे इ. सुधारणा महत्त्वाच्या होत. यांतील काही सुधारणांमुळे सनातनी समाज असंतुष्ट होऊन अफगाणिस्तानात यादवी सुरू झाली. १९२९ मध्ये अमानुल्लाला राज्यत्याग करून इटलीत जावे लागले. मृत्यूपर्यंत तो तेथेच राहिला.



अमीर अमानुल्ला

पहा : इंग्रज–अफगाण युद्धे.

गोखले, कमल

अमाप्रदक्षिणाकाल : (सांवासिक आवर्तकाल). एक ज्योतिषशास्त्रीय संज्ञा. एखाद्या ग्रहाची सूर्याशी युती होते तेव्हा ग्रहातून काढलेल्या शरवृत्ताचा क्रांतिवृत्ताशी छेदनबिंदू (कदंबपात) व रविमध्य हे पृथ्वीवरील निरीक्षकाच्या डोळ्यापाशी शून्य अंशाचा कोन करतात [→ क्रांतिवृत्त; ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति; युति]. हे शून्यांतर होय. तसेच प्रतियुतीच्या वेळी १८०° अंतर असते. ग्रहांच्या कक्षीय परिभ्रमणामुळे कदंबपाताचेही क्रांतिवृत्तावर परिभ्रमण होते. त्यामुळे क्षणाक्षणास सूर्य आणि कदंबपात यांतील अंतर बदलेल. अशा प्रकारे रवी व एखाद्या ग्रहाचा कदंबपात यांच्यात एकदा शून्यांतर झाल्यापासून लगेच पुन्हा शून्यांतर होण्यास जो कालावधी लागतो त्यास अमाप्रदक्षिणाकाल म्हणतात. म्हणजेच हा दोन लागोपाठ होणाऱ्या युतींमधील कालावधी होय. पृथ्वी व ग्रह एकाच प्रतलात (पातळीत) फिरतात, असे गृहीत धरून अमाप्रदक्षिणाकाल काढतात (अमा = एकत्र किंवा सान्निध्य).

मंगळ २ वर्षे ४९ दिवस, गुरू १ व. ३४ दि., शनी १ व. १३ दि., प्रजापती (यूरेनस) १ व. ४$\frac{1}{3}$ दि., वरुण (नेपच्यून) १ व. २$\frac{1}{4}$ दि., कुबेर (प्लूटो) १ व. १$\frac{1}{2}$ दि., असे बहिर्ग्रहांचे अमाप्रदक्षिणाकाल आहेत. बुध ११६ दि. आणि शुक्र १ व. २१९ दिवस असे अंतर्ग्रहांचे अमाप्रदक्षिणाकाल आहेत.

चंद्राच्या अमाप्रदक्षिणाकालास ‘चांद्रमास’ म्हणतात. अमावस्येला चंद्र-सूर्य भोगांशांतर (खगोलीय रेखांशांतील फरक) शून्य असते. यालाच ‘अमा’ किंवा ‘दर्श’ म्हणतात. चांद्रमास सरासरीने २९ दिवस १२

ता. ४४ मि. ७·८ से. एवढा असतो. पण चंद्राच्या संमिश्र गतीमुळे यात १३ तासांचा फरक पडतो. नाक्षत्रमास (त्याच नक्षत्रापाशी चंद्र पुन्हा येण्यास लागणारा काल) सरासरीने २७ दि. ७ ता. ४३ मि. ११·४० से. असतो. ग्रहांचे प्रदक्षिणाकाल नेहमी सूर्यसापेक्ष घेतात.

अमाप्रदक्षिणाकालाची दोन सूत्रे आहेत. जर ग्रहाचा सूर्यप्रदक्षिणाकाल **प** दिवस, अमाप्रदक्षिणाकाल **स** दिवस आणि **पृ** = ३६५$\frac{१}{४}$ दि. धरले तर, $\frac{१}{स} = \frac{१}{प} - \frac{१}{पृ}$ हे सूत्र अंतर्ग्रहांकरिता आाणि $\frac{१}{स} = \frac{१}{पृ} - \frac{१}{प}$ हे सूत्र बहिर्ग्रहांकरिता अमाप्रदक्षिणाकाल काढण्यासाठी वापरतात.

फडके, ना. ह.

अमावास्या : (आवस, दर्श). चंद्राच्या शेवटच्या कलेचे नाव. अमान्त महिन्याची शेवटची तिथी [→ महिना]. या कालात चंद्र व सूर्य एकाच नक्षत्रात असल्यामुळे (अमा = एकत्र, वस् = राहणे) हे नाव पडले. वास्तविक अमावास्या हा एकच क्षण असून त्या क्षणाला चंद्र आणि सूर्य युतीत असतात [→ युति]. अमावास्येला चंद्र व सूर्य यांचे उदयास्त साधारणपणे एकदमच होतात. या वेळी चंद्राचा पृथ्वीकडील भाग अप्रकाशित असल्यामुळे चंद्र दिसत नाही. सूर्यग्रहण अमावास्येलाच असते. सोमवती (सोमवारी येणारी), पिठोरी (श्रावणातील), सर्वपित्री (भाद्रपदातील), अशा अमावास्या, तसेच दिवाळीतील लक्ष्मीपूजन हा अमावास्येला येणारा सण, हे दिवस धार्मिक महत्त्वाचे आहेत.

ठाकूर, अ. ना.

अमिताभ : अमित आहे आभा (प्रकाश) ज्याची, अशा एका बुद्धाचे नाव. महायान पंथात अनेक बुद्धांचा आणि बोधिसत्त्वांचा प्रवेश झालेला आहे. *सुखावती*-व्यूह नावाचे एक प्राचीन बौद्धसूत्र आहे. त्याचे चिनी भाषांतर दुसऱ्या शतकात झाले आहे. या सूत्रात अमिताभ बुद्धाला 'सुखावती नावाच्या स्वर्गाच्या पश्चिम दिशेचा अधिष्ठाता' म्हटले आहे. मोक्षप्राप्ती किंवा बुद्धत्व-प्राप्ती सुगमतर करण्याच्या महायान पंथाच्या प्रयत्नात ह्या बुद्धाला महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले. ह्या बुद्धावर श्रद्धा ठेवणाऱ्यास स्वर्गाचे स्थान मोकळे झाले. पुढे पुढे तर केवळ ह्या बुद्धाला नमन केले किंवा त्याचे नामस्मरण केले, तरी साधकाला आपल्या पापापासून मुक्तता मिळते व स्वर्गात स्थान मिळते, असा समज दृढ झाला. अमिताभ बुद्धाचे व्हिएटनाम, चीन व जपान देशांत महत्त्व विशेष वाढले असून, तेथे अद्यापही बौद्ध साधक अमिताभाच्या नावाने जपमाळ ओढीत असतात. हल्लीच्या जपानमधील 'जोदो' नावाचा बौद्ध संप्रदाय ह्याच तत्त्वावर आधारलेला असून, तो सर्वसाधारण समाजात अत्यंत लोकप्रिय झालेला आहे.

बापट, पु. वि.

अमिनदीवी : पहा लक्षद्वीप.

अमिनीकरण : अमाइन वर्गातील संयुगे तयार करण्याच्या क्रियेला अमिनीकरण म्हणतात [→ अमाइने]. अमोनिया (NH_3) मधील एक अथवा अधिक हायड्रोजन अणूंच्या जागी एक अथवा अधिक अल्किल-गट किंवा अरिल अराल्किल किंवा सायक्लोअल्किल-गट कपिले म्हणजे अमाइन-वर्गाची संयुगे होतात [→ मूलके].

अमाइने दोन तऱ्हेच्या रासायनिक विक्रियांनी बनविता येतात. (१) ज्या कार्बनी संयुगांत कार्बन- व नायट्रोजन-अणू एकमेकांस जोडलेले आहेत त्यांचे ⇨ *क्षपण* करून व (२) ज्या संयुगांत Cl, OH, SO_3H इ. विक्रियाशील गट आहेत त्यांचा अमोनियाशी रासायनिक संयोग घडवून. या दोन्ही तऱ्हांचा अमिनीकरणात अंतर्भाव होतो.

क्षपणाने अमिनीकरण : ज्या संयुगांत नायट्रो ($-NO_2$), नायट्रोसो (–NO), अॅझो (–N = N–), अॅझॉक्सी (–N–O–N–) इ. गट असतात, त्यांचे क्षपण करून अमाइने मिळतात. सामान्यतः अॅरोमॅटिक अमाइने या पद्धतीने बनविली जातात. क्षपणकारक म्हणून एखादी धातू व अम्ल यांचा उपयोग करता येतो. लोखंड व हायड्रोक्लोरिक अम्ल यांचा उपयोग सर्वांत अधिक केला जातो.

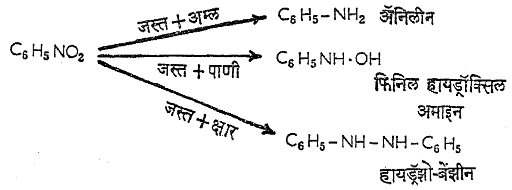
ॲनिलीन $C_6H_5NH_2$ हे औद्योगिक दृष्ट्या अत्यंत महत्त्वाचे रसायन, नायट्रोबेंझीन $C_6H_5NO_2$ चे क्षपण करून बनविले जाते.

$$C_6H_5NO_2 + 2Fe + 6HCl = C_6H_5NH_2 + 2H_2O + 2FeCl_3$$

येथे लोखंड व हायड्रोक्लोरिक अम्ल यांच्या रासायनिक विक्रियेने जो हायड्रोजन निर्माण होतो, तो क्षपण घडवून आणतो.

कथिल, जस्त, ॲल्युमिनियम इ. धातू, सल्फ्यूरिक, ॲसिटिक इ. अम्लांबरोबर क्षपणाकरिता वापरता येतात. तथापि ही निवड करताना क्षपणाने मिळणारे संयुग, क्षपण-सौकर्य, उतारा व निर्मितीचा खर्च यांचा विचार मोठ्या प्रमाणावर संयुग-निर्मिती करताना करावा लागतो.

वेगवेगळ्या क्षपणकारी द्रव्यांमुळे अंतिम संयुगात कसा फरक पडतो, ते पुढील उदाहरणावरून दिसून येईल.



उत्प्रेरक-क्षपण : या पद्धतीत हायड्रोजन किंवा हायड्रोजनयुक्त वायू आणि तांबे, निकेल, प्लॅटिनम, पॅलॅडियम आणि मॉलिब्डेनम सल्फाइड यांसारखे उत्प्रेरक (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविण्यास मदत करणारे पदार्थ) वापरतात. या पद्धतीने ॲनिलीन, झायलिडीन इ. अमाइने बनवितात.

सल्फाइडांच्या योगाने क्षपण : सोडियम सल्फाइड, सोडियम हायड्रोसल्फाइड, अमोनियम सल्फाइड इ. संयुगांच्या उपयोगाने ॲंथ्राक्विनोन-मालेतील अमाइने मिळवितात. डायनायट्रोबेंझिनाचे आंशिक क्षपण करून नायट्रो-अमाइने मिळविण्याकरिता अमोनियम सल्फाइडाने मोठ्या प्रमाणावर क्षपण करण्यात येते.

धातू आणि क्षार यांच्या उपयोगाने क्षपण : जस्त किंवा लोखंड आणि दाहक (कॉस्टिक) सोडा अथवा तत्सम प्रबल क्षार (ज्याची अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे तयार होतात) यांचा उपयोग करून ॲरोमॅटिक नायट्रो संयुगापासून [→ ॲरोमॅटिक संयुगे] क्षपणाने ॲझो, ॲझॉक्सी व हायड्रॅझो या वर्गातील संयुगे बनविता येतात.

इतर क्षपण-पद्धती : सोडियम हायड्रोसल्फाइट (हायपोसल्फाइट), सोडियम सल्फाइट, सोडियम व सोडियम अल्कोहॉलेट इत्यादींचा उपयोग मर्यादित प्रमाणात करण्यात येतो.

विद्युत् विच्छेदनाच्या (विद्युत् प्रवाहाने संयुगाचे विच्छेदन करणे, → विद्युत् रसायनशास्त्र) पद्धतीनेही अमाइने बनविता येतात. तथापि ही पद्धत अद्यापि संशोधनावस्थेतच आहे.

अमोनियाविच्छेदनाचे अमिनीकरण : अमोनियाचा उपयोग केल्याने अमिनीकरण पुढील प्रकारे होऊ शकते : (अ) यात अमोनिया (NH_3) चे NH_2 व H असे विभाग पडतात. विक्रियेकरिता वापरलेल्या कार्बनी संयुगांतील –Cl, $-SO_3H$ इ. गटांचा हायड्रोजनाशी संयोग होतो व उरलेल्या कार्बनी गटाला NH_2 जोडला जाऊन अमाइन बनते. (आ) अल्कोहॉल किंवा फिनॉल यांच्याशी विक्रिया होताना त्या संयुगातील OH गट व अमोनियातील H यांच्यापासून पाणी बनते व उरलेल्या भागांपासून अमाइन बनते. (इ) अमोनियाच्या NH_2 व H या भागांचे संयुगांत समावेशन (इतर अणू सामावणे) होते व अमाइन बनते.

अल्किल हॅलाइडातील हॅलोजनाचे (क्लोरीन, ब्रोमीन वा आयोडीन यांचे) NH_2 गटाने प्रतिष्ठापन (संयुगातील एखाद्या अणूच्या जागी दुसरा

अणू बसविणे) सुकरतेने घडते. परंतु ॲरोमॅटिक संयुगातील वलयाला जोडलेल्या हॅलोजनाचे प्रतिष्ठापन करण्यास विशेष परिस्थिती लागते. तांबे, तांब्याचे ऑक्साइड किंवा त्यांची लवणे अवश्य त्या ठिकाणी उत्प्रेरक म्हणून वापरतात.

या पद्धतीने क्लोरोबेंझिनापासून ॲनिलीन व २–क्लोरोॲँथ्रॅक्विनोनापासून २–ॲमिनो-ॲँथ्रॅक्विनोन बनविले जाते.

$-SO_3H$ आणि $-OSO_3H$ या गटांचे प्रतिष्ठापन करून अमाइने मिळविण्याची कृती ॲँथ्रॅक्विनोन संयुगवर्गात विशेषतः उपयोगी पडते.

मिथिल अल्कोहॉलापासून, ॲल्युमिनियम फॉस्फेट हा उत्प्रेरक वापरून मिथिल अमाइन बनवता येते.

$$CH_3OH \xrightarrow[\text{ॲल्युमिनियम फॉस्फेट}]{NH_3} \underset{\text{मिथिल अमाइन}}{CH_3–NH_2} + H_2O$$

अशा प्रकारे एथिल अमाइन व n–प्रोपिल अमाइन बनवितात.

सर्व ठिकाणी प्राथमिक, द्वितीयक व तृतीयक अमाइनांचे मिश्रण उत्पन्न होते व इष्ट ते अमाइन मिळण्याकरिता विक्रिया-परिस्थिती, योग्य ते उत्प्रेरक आणि विक्रियाकारकांचे प्रमाण यांची निवड करावी लागते.

आल्डिहाइडे, कीटोने व कार्बॉक्सिलिक अम्ले यांच्यापासून अमोनिया, हायड्रोजन व हायड्रोजनीकारक उत्प्रेरक यांचा उपयोग करून अमाइने मिळविता येतात. उदा., ॲसिटाल्डिहाइडापासून या पद्धतीने एथिल अमाइन बनविता येते.

संश्लेषणाने (घटक अणू एकत्र आणून कृत्रिम रीतीने संयुग बनविणे) कार्बन डाय-ऑक्साइड व अमोनिया यांच्यापासून यूरिया बनविता येते. यामध्ये प्रथम अमोनियाचे कार्बन डाय-ऑक्साइडामध्ये समावेशन होते व अमोनियम कार्बामेट बनते. उच्च तापमानास त्याचे विघटन होऊन अखेरीस यूरिया मिळते.

कार्बन डायसल्फाइड व अमोनिया यांच्या समावेशनाने अमोनियम डायथायोकार्बामेट मिळते आणि एथिलीन ऑक्साइड आणि अमोनिया यांपासून प्राथमिक, द्वितीयक व तृतीयक एथॅनॉल अमाइने अशाच तऱ्हेने मिळतात [→ एथॅनॉल अमाइने].

अमोनिया-विच्छेदनाने अमिनीकरण करताना सामान्यतः उच्च तापमान व दाब वापरावा लागतो. त्याकरिता दाब-पात्रे (ज्या भांड्यांत उच्च दाब उत्पन्न करता येतो ती) उपयोगी पडतात. विक्रियामिश्रण ढवळण्याची आणि इष्ट ते तापमान मिळण्याची योजना त्यामध्ये केलेली असते.

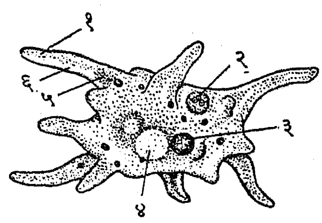
रंजके (विविध प्रकारचे धागे रंगविण्यासाठी लागणारे पदार्थ), औषधे, प्लॅस्टिके, पेट्रोलादी इंधने, कापड, छायाचित्रण, कृषी, स्वादकारके, शाई, रबर इ. उद्योगधंद्यांत लागणारी विविध प्रकारची रसायने बनविण्यामध्ये अमाइनांचा उपयोग मध्यस्थ रसायने (एक वा अधिक अंतिम पदार्थ तयार करण्याच्या प्रक्रियेच्या मधल्या टप्प्यात तयार होणारी व आवश्यक असणारी रसायने) म्हणून अत्यंत महत्त्वाचा आहे.

संदर्भ : 1. Groggins, P. H. *Unit Processes in Organic Chemistry,* New York & Tokyo, 1958. 2. Shreve, R. N. *The Chemical Process Industries,* New York & Tokyo, 1956.

दीक्षित, व. चिं.

अमीबा : सगळ्या जिवंत प्राण्यांत अगदी साधी शरीररचना असणारा हा प्राणी आहे. प्रोटोझोआ संघातील ऱ्हायझोपोडा वर्गात याचा समावेश होतो. *अमीबा* वंशाच्या अनेक जाती असून त्या खाऱ्या व गोड्या पाण्यात आणि दमट जमिनीत राहतात. *अमीबा प्रोटिअस* ही जाती सार्वत्रिक आहे. अमीबाच्या बहुतेक जाती सूक्ष्म असतात; पण काही डोळ्यांनी दिसण्यासारख्या मोठ्या असतात.

अमीबाच्या शरीराचा ठराविक आकार नसून तो सारखा बदलत असतो. त्याचे शरीर एकाच कोशिकेचे (पेशीचे) बनलेले असून पातळ, लवचिक जीवद्रव्यकलेने (पापुद्र्यासारख्या पदार्थाने) आच्छादिलेले असते. या कलेच्या आत ⇨ *जीवद्रव्य* असून त्याच्या बाहेरच्या कोणत्याही प्रकारचे कण नसलेल्या स्वच्छ थराला बहिर्द्रव्य आणि सापेक्षतया पातळ आणि कणमय असणाऱ्या बाकीच्या सगळ्या भागाला अंतर्द्रव्य म्हणतात. अंतर्द्रव्यात गोलसर केंद्रक असून ते सर्व चलनवलनशक्तीचे नियंत्रणकेंद्र असते. याच भागात एक किंवा अधिक संकोचशील रिक्तिका (संकोच पावणाऱ्या लहान पोकळ्या, → संकोचशील रितिका) असतात. शरीराच्या आंतरिक दाबाचे नियमन करणे आणि द्रवरूप (उत्सर्ग) पदार्थ अंशतः शरीराबाहेर टाकणे ही यांची कार्ये होत. सूक्ष्मजंतू, डायाटम, जैव पदार्थांचे कण हे यांचे भक्ष्य होय; शरीरापासून निघालेल्या बोटांसारख्या प्रवर्धरूप पादाभांनी भक्ष्य वेढून तो ते जीवद्रव्यात घेतो; भक्ष्याच्या भोवती पाण्याचा लहानसा थर असतो, याला अन्न-रिक्तिका म्हणतात आणि हिच्यात अन्नाचे पचन होते. पचनक्रियेनंतर अन्न-रिक्तिका शरीराच्या पृष्ठभागावर कोणत्याही ठिकाणी फुटून मल बाहेर जातो. पादाभांचा उपयोग चलनाकरिताही होतो. चलनाची पद्धती इतकी लाक्षणिक आहे की, तिला 'अमीबीय गती' असे नाव मिळाले आहे. अमीबा ज्या पाण्यात राहतो त्यात विरघळलेला ऑक्सिजन ⇨ *विसरणा*ने जीवद्रव्यकलेतून शरीरात जातो आणि आत उत्पन्न होणारा कार्बन डाय-ऑक्साइड बाहेर पडतो. चयापचयामुळे (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडींमुळे, → चयापचय) उत्पन्न होणारे यूरियासारखे निरुपयोगी पदार्थ जीवद्रव्यकलेतूनच बाहेर जातात. अशा प्रकारे श्वसन- आणि उत्सर्जन-क्रिया सगळ्या पृष्ठाच्या द्वारे होतात. प्रतिकूल परिस्थितीत अमीबा एका पदार्थाच्या स्रवणाने शरीराभोवती संरक्षक पुटी निर्माण करून अनुकूल परिस्थितीची वाट पाहत निष्क्रिय अवस्थेत तिच्यात राहतो व अनुकूल परिस्थिती येताच बाहेर पडतो.



अमीबाची शरीर-रचना. (१) पादाभ, (२) अन्न-रिक्तिका, (३) केंद्रक, (४) संकोचशील रिक्तिका, (५) अंतर्द्रव्य, (६) बहिर्द्रव्य.

अमीबा एका ठराविक आकारमानाइतका वाढला म्हणजे द्विभाजन-क्रियेने त्याचे जनन होते. या क्रियेत शरीराचे दोन तुकडे होऊन ते स्वतंत्र प्राणी होतात. अमीबाच्या पुष्कळ जाती विविध प्राण्यांच्या आहारनालात (अन्नमार्गात) परजीवी असतात; यांपैकी काही रोग उत्पन्न करणाऱ्या असतात. *एंटामीबा हिस्टॉलिटिका*मुळे माणसाला आमांशाचा विकार होतो.

कर्वे, ज. नी.

अमीबाजन्य विकार : (अमीबिॲसीस). *एंटामीबा हिस्टॉलिटिका* या प्रजीवाच्या (प्रोटोझोआच्या) संपर्काने मोठ्या आतड्यास व इतर अंतस्त्यांस (अंतर्गत इंद्रियांस) येणाऱ्या शोथास (दाहयुक्त सुजेस) 'अमीबाजन्य विकार' असे म्हणतात. या प्रजीवामुळे होणारा रोग बहुध चिरकारी (दीर्घकालिक) असतो, पण तो आशुकारी (तीव्र) स्वरूपातही होऊ शकतो. मोठ्या आतड्याशिवाय इतर अंतस्त्यांमध्येही या प्रजीवाचा संसर्ग होऊन तेथेही विद्रधी (पूयुक्त फोड, → विद्रधि) होऊ शकतो.

हा रोग जगातील सर्व देशांत आढळतो. विशेषतः उष्ण प्रदेशांत याचे प्रमाण जास्त असते. *एंटामीबा हिस्टॉलिटिका* या प्रजीवाच्या दोन अवस्था असतात. परिस्थिती अनुकूल असेल तेव्हा त्याची वर्धी (क्रियाशील) अवस्था असते. परिस्थिती प्रतिकूल असेल तर पुटकावस्था (कवचयुक्त अवस्था) दिसते.

हा प्रजीव मनुष्यशरीरात अन्नाबरोबर प्रवेश करतो. रोगवाहक व्यक्तीने हाताळलेल्या अन्नपाण्यातून, दूषित पदार्थांवर बसलेल्या माश्यांमुळे अथवा

दूषित पाण्यामुळे या रोगाचा प्रसार होतो. वर्धी अमीबा जठरातील हायड्रोक्लोरिक अम्लाने नाश पावतो, पण पुटकावस्थेतील अमीबावर त्या अम्लाचा परिणाम होत नसल्यामुळे त्याचा नाश न होता तो लहान आतड्यात जातो व तेथे त्याच्यापासून आठ वर्धी अमीबे तयार होऊन ते मोठ्या आतड्याच्या पहिल्या भागात जातात. तेथील श्लेष्मकलेचा (आतड्याच्या आतील बाजूच्या नाजूक थराचा) भेद करून ते अधःश्लेष्मल (श्लेष्मकलेखालील) थरात प्रवेश करतात. तेथे त्यांचे प्रजनन (वर्धन आणि प्रजोत्पत्ती) होते. त्यांच्यापासून उत्पन्न होणाऱ्या विषामुळे तेथील कोशिकांचा अपकर्ष (ऱ्हास) होऊन त्या ठिकाणी आतड्यात व्रण उत्पन्न होतो. या व्रणाचे तोंड लहान असून तळात मात्र त्याची व्याप्ती बरीच जास्त असते.

अधःश्लेष्मल थरातील रक्तवाहिन्यांच्या मार्गाने हे अमीबे यकृतात प्रवेश करून तेथेही यकृतकोशिकांचा अपकर्ष करतात व त्यामुळे यकृतात विद्रधी उत्पन्न होतो. सर्वसाधारण रक्तप्रवाहात प्रवेश मिळाल्यास अमीबा शरीरातील इतर ठिकाणीही विद्रधी उत्पन्न करू शकतात. अशा तऱ्हेने मेंदू, फुप्फुस व प्लीहा या अंतस्त्यांमध्येही क्वचित विद्रधी उत्पन्न होऊ शकतात.

लक्षणे : अमीबाचा संसर्ग झाल्यापासून लक्षणे दिसू लागण्याचा परिपाक काल दहा ते नव्वद दिवस असतो. रोगाची भावना हळूहळू होते. पोटात मुरडून वारंवार रक्तमिश्रित व आवमिश्रित मलोत्सर्ग होतो. काही काळाने ही लक्षणे आपोआप कमी होतात व पुनः केव्हातरी उपस्थित होतात. मध्यंतरी अशक्तता, अरुची, पोटात उजव्या बाजूस दुखणे, यकृतवृद्धी वगैरे लक्षणे दिसू लागतात.

क्वचित होणाऱ्या आशुकारी प्रकारात थंडी भरून ताप येतो. रक्त- व आव-मिश्रित अतिसार व पोटात तीव्र मुरडा ही लक्षणे दिसतात.

चिरकारी अमीबाजन्य विकारामध्ये उंडुकात (मोठ्या आतड्याच्या सुरुवातीच्या भागात) कणार्बुद (समान रचना व कार्य असलेल्या शरीराच्या सूक्ष्म घटकांच्या म्हणजे कोशिकांच्या दाण्यासारख्या समूहाच्या—ऊतकाच्या—वाढीमुळे निर्माण झालेली गाठ) झाल्यामुळे गाठ लागते व त्यामुळे आतड्याचा रोध, रक्ती आव वगैरे लक्षणे कर्करोगासारखीच दिसतात व त्यामुळे निदान कठीण होते.

यकृतात विद्रधी झाल्यास थंडी भरून ताप येतो. यकृतवृद्धी होते, यकृतात दुखते. वारंवार ताप आल्यामुळे अशक्तता वगैरे लक्षणे होतात. हा यकृतातील विद्रधी क्वचित वर फुप्फुसात किंवा खाली पर्युदरात (पोटातील इंद्रियांवरील आवरणात, → पर्युदर) फुटून त्या त्या ठिकाणी तीव्र लक्षणे दिसून येतात.

हा रोग चिरकारी असून तो कित्येक वर्षे राहू शकतो व त्यावेळी लक्षणे असतातच असे नाही पण अशा व्यक्ती रोगवाहक बनतात.

चिकित्सा : एमेटीन, डाय-आयोडोक्विन, सोमल, क्लोरोक्विन वगैरे औषधांचा चांगला गुण येतो. प्रतिजैव औषधांपैकी [→ प्रतिजैव पदार्थ] टेरामायसीनही गुणकारी आहे. ही औषधे पुष्कळ दिवस घ्यावी लागतात. चिरकारी प्रकारात बिस्मथाचा व कुड्याच्या पाळाचा उपयोग होतो.

यकृताच्या विद्रधीच्या बाबतीत शस्त्रक्रिया करून विद्रधीतील पू काढून टाकतात व वरील औषधे देतात.

पहा : आमांश.

ढमढेरे, वा. रा.

अमीर खुसरौ : (१२५३—१३२५). फार्सी भाषेत रचना करणारा प्रख्यात भारतीय कवी व विद्वान. त्याचे संपूर्ण नाव अबुल-हसन यमीनुद्दीन अमीर खुसरौ देहलवी असे असून त्याचा जन्म एटा जिल्ह्यातील (उत्तर प्रदेश) पटियाली नावाच्या गावी झाला. त्याचे वडील अमीर सैफुद्दीन महमूद हे तुर्कस्तानातील सरदार होते. ते अल्तमशच्या काळात भारतात येऊन स्थायिक झाले. अमीर खुसरौची आई भारतीयच होती. खुसरौ दहा वर्षांचा असतानाच त्याचे वडील वारले. त्याच्या आजोबांनी (आईचे वडील) व आईने त्याचे पालनपोषण केले. लहान असतानाच खुसरौ निजामुद्दीन औलिया या सत्पुरुषाचा अनुयायी बनला. त्याच्याबाबत खुसरौला नितांत आदर व प्रेम होते.



अमीर खुसरौ

कुशाग्र बुद्धिमत्ता आणि संपन्न प्रतिभा त्याला लाभली होती. त्याने लहानपणीच कविता करावयास सुरुवात केली आणि फार्सी, अरबी, तुर्की व हिंदी ह्या भाषा आत्मसात केल्या. दिल्ली येथील राजदरबारात राजकवी म्हणून त्याचे बरेच आयुष्य व्यतीत झाले. कैकुबाद ह्या सुलतानाने त्याला 'मलिक-उश-शुअरा' म्हणजे 'कविसम्राट' असा किताब बहाल केला होता. इराणातील फार्सी विद्वान त्याचा 'तूती-ए-हिंद' (भारताचा पोपट) म्हणून गौरव करीत. त्याने विपुल व दर्जेदार काव्यनिर्मिती केली आहे. तो फार्सीतील प्रख्यात कवी तर होताच; परंतु भाषाशास्त्रज्ञ, संगीतकार, गूढवादी व अष्टपैलू विद्वान म्हणूनही त्याने कीर्ती संपादन केली. हिंदुस्थानी संगीतात त्याने उल्लेखनीय भर घालून ते अधिक समृद्ध केले. काही नवीन राग निर्माण करून ते लोकप्रिय केले. उदा., यमन-कल्याण, काफी, बहार, झीलफ, सांजगिरी इत्यादी. तसेच सतार हे वाद्य लोकप्रिय करण्याचे श्रेयही त्यालाच दिले जाते. त्याला संगीतज्ञांनी 'नायक' अशी मानाची पदवी बहाल केली होती. फार्सीतील थोर कवींच्या मालिकेत त्याची गणना केली जाते. त्याच्या काव्यात सखोल अनुभूती, कल्पनाशक्तीची झेप आणि खास भारतीय उपमा व अलंकार यांचा प्रत्यय येतो. त्यामुळेच त्याचे काव्य अतिशय लोकप्रिय झाले. त्याने काही गद्यही लिहिले असून त्यात त्याची स्वतंत्र शैली दिसून येते. भारताविषयी त्याला अपार प्रेम होते. त्याने भारताच्या उच्च व सहिष्णू संस्कृतीचा गौरव केला आहे. *नुह सिपिहर* या ग्रंथात त्याने इतर देशांच्या तुलनेने भारतीय ज्ञान व विद्या ह्यांना सर्वोच्च स्थान देऊन गौरविले आहे. त्याची ग्रंथनिर्मिती पुढीलप्रमाणे आहे :

पाच कवितासंग्रह (दीवान) : (१) *तुहफतुल-सिगर* (१२७२), (२) *वस्तुल-हयात* (१२८५), (३) *गुर्रतुल-कमाल* (१२९४), (४) *बकीया-ए-नकीया* (१३१६) आणि (५) *निहायतुल-कमाल* (१३२४).

पाच ऐतिहासिक खंडकाव्ये (तारीखी मस्नवियाँ) : (१) *किरानुस-सअदैन* (१२८९), (२) *मिफताहुल-फुतुह* (१२९१), (३) *खिज्र खाँ दवल रानी* (१३१६), (४) *नुह सिपिहर* (१३१८) आणि (५) *तुगलक नामा* (१३२४). ही खंडकाव्ये राजांच्या व सुलतानांच्या प्रशंसापर आहेत.

इराणातील प्रसिद्ध फार्सी कवी ⇨ *निजामी-ए-गंजवी* (मृ. ११४१–१२०३) याने 'खम्सा' म्हणजे पाच मस्नवियाँ लिहिल्या आहेत. त्याचा आदर्श पुढे ठेवून खुसरौ यानेही १२९८ ते १३०१ या काळात पाच मस्नवियाँ लिहिल्या. समीक्षकांच्या मते त्या निजामीच्या रचनेपेक्षाही सरस उतरल्या आहेत. त्यांची नावे पुढीलप्रमाणे होत : (१) *मतलअ उ'ल अनवार*, (२) *शीरिं खुसरौ*, (३) *मजनूँ लैला*, (४) *आईना-इ-सिकंदरी* आणि (५) *हश्त-बिहिश्त*.

तीन गद्य ग्रंथ : (१) *खजाइनु'ल फुतुह* (अलाउद्दीन खिलजीच्या काळाचा इतिहास), (२) *इअजाजे खुसरवी* (स्फुट लेखांचा संग्रह) (३) *अफजलु'ल फवाइद* (निजामुद्दीन औलिया याच्या वचनांचा व उपदेशाचा संग्रह).

वरील फार्सी भाषेतील ग्रंथांव्यतिरिक्त त्याने हिंदीतही बरीच ग्रंथरचना केली असावी असे मानले जाते. तथापि ती आज उपलब्ध नाही.

जवाहरे खुसरवी नावाचा एक काव्यसंग्रह उपलब्ध असून त्यात त्याचे दोहे, गीत, पहेलिया (कूटकाव्य) आणि फार्सी–हिंदी-मिश्रित काही पदे यांचा समावेश आहे. तसेच *खालिक बारी* नावाचा त्याचा हिंदी गद्यग्रंथही उपलब्ध आहे. परंतु ह्या दोन्हीही ग्रंथांत इतरांनी मागाहून बरेच बदल केले असल्यामुळे, ते अधिकृत मानले जात नाहीत. एवढे मात्र खरे, की त्याने तत्कालीन हिंदी भाषेत काव्यरचना केली आणि त्यामुळे तो विशेष लोकप्रिय झाला; म्हणूनच हिंदी खडी-बोलीचे प्रारंभिक काव्य अमीर खुसरौच्या रचनेत उपलब्ध होते असे मानले जाते.

संदर्भ : Mirza, Wahid, *Life and Times of Amir Khusrau*, Calcutta, 1935.

वर्मा, भ. द. (हिं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

अमुदर्या : मध्य आशियातील सर्वांत मोठी नदी. प्राचीन नाव ऑक्सस; अरबीमध्ये जायहून आणि संस्कृत–पाली ग्रंथांत हिला 'वंक्षु' म्हटले आहे. अमुदर्याचे खोरे सु. ४,६६,२०० चौ.किमी. असून लांबी २,५४० किमी. (पैकी १,४५० किमी. जहाजवाहतुकीस उपयुक्त) आहे. रशिया–अफगाणिस्तानमधील १,०८८ किमी. सरहद्द या नदीने बनलेली आहे.

पामीरच्या पठारावर समुद्रसपाटीपासून सु. ४,१०० मी. उंच असलेल्या झोरकुल अथवा व्हिक्टोरिया सरोवरात पामीर नदी उगम पावते; नैर्ऋत्येस हिंदुकुशमधून सु. १०४ किमी. वाहत गेल्यानंतर कालापांज येथे हिला ईशान्य अफगाणिस्तानातून वाहत येणारी वाखान नदी मिळते; संगमानंतर हिला 'पांज' म्हणतात. अफगाणिस्तानच्या उत्तर सरहद्दीवरून पश्चिमेकडे सु. ६४० किमी. वाहत गेल्यावर पांजला ताजिकिस्तानातून वाहत येणारी वाख्श नदी मिळते. येथून पुढे हिला 'अमुदर्या' म्हणतात. हिंदुकुशमधून ही नंतर वायव्येकडे वळते. पूर्वेकडील किझिलकुम व पश्चिमेकडील काराकुम या ओसाड प्रदेशांमधून वाहत ती कझाकस्तानमधील अरल समुद्रास मिळते. पुरातन काळी या नदीचे पाणी काराकुमच्या उत्तरेकडील सारि-कामिश या कोरड्या प्रदेशात मुरून कॅस्पियन समुद्राला मिळत असे. हल्ली अमुदर्याच्या मुखाजवळ ३८५ किमी. लांबीचा जुना व १६० किमी. लांबीचा नवीन गाळाचा त्रिभुजप्रदेश बनला आहे. मुखाजवळ ही नदी २,४०० मी. रुंद आहे.

उत्तरेकडून अमुदर्यास गूंट, बरतांग, कायझिनसु, बख्श, काफिरनिगन, सुरखानदर्या व किझिन सू आणि दक्षिणेकडून कोकचा व कुंडुझ या महत्त्वाच्या उपनद्या मिळालेल्या आहेत. थंडीमध्ये दोनअडीच महिने नदीच्या मुखाजवळील भाग गोठलेला असतो. उन्हाळ्यात पामीर–हिंदुकुशवरील हिमनद्या वाहू लागतात व त्यामुळे अमुदर्यास मोठे पूर येतात. हिंदुकुश पर्वतावरून अवखळपणे वाहणारी ही नदी ओसाड प्रदेशात शिरल्याबरोबर मोठ्या पात्रातून खननाचे कार्य करीतच वाहते. चोर्जोवू या ठिकाणी नदीला १·६ किमी. लांबीचा पूल बांधलेला आहे. प्रवाहाची अनिश्चित दिशा आणि अलोट पण वेगवान पाणी यांमुळे अमुदर्याचा संपूर्णपणे उपयोग करून घेता आलेला नाही. पहाडी प्रदेशातून वाहत असता तिचा उपयोग विद्युत्‌निर्मितीकडे होतो आणि नंतर सखल भागातील तुर्कमेनिस्तान, उझबेकिस्तान आणि ताजिकिस्तान या राज्यांतील प्रदेशात तिच्या पाण्याचा उपयोग शेतीकडे करून घेण्यात आला आहे. त्रिभुज प्रदेशात मोठ्या प्रमाणावर कालवे आहेत; हिचा काराकुम कालवा ८८० किमी. लांब असून त्यामुळे सु. साडेचार लक्ष हेक्टर जमीन भिजते. अमुदर्या प्रकल्पात नदीच्या मुखाजवळील काही भाग कॅस्पियन समुद्रास मिळवून आणखी सु. बारा लक्ष हेक्टर जमिनीस पाणीपुरवठा करण्याची योजना आहे. अमुदर्यात विपुल मासळी सापडते.

यार्दी, ह. व्यं.

अमूर : पूर्व आशियातील प्रमुख नदी. हिला 'हेहू' (काळी नदी), 'हेलुंग जिआंग' (कृष्णसर्प नदी) अशी चिनी नावे आहेत. अमूरचे खोरे सु. १९,९४,३०० चौ.किमी. असून लांबी ४,६४० किमी. (पैकी ३,२१८ किमी. जहाजवाहतुकीस उपयुक्त) आहे. रशिया–चीन-मधील ४,३२० किमी. सरहद्द या नदीने बनलेली आहे.

पूर्व सायबीरिया आणि मंगोलिया यांच्या सरहद्दीवर आलेल्या याब्लोनाय या सु. १,५२५ मी. उंच असलेल्या पर्वतश्रेणीवर इंगोडा नदी उगम पावते. सु. ८०० किमी. ईशान्येकडे वाहत गेल्यावर हिला मंगोलियात उगम पावलेली आणि सु. ९५० किमी. वाहत आलेली ओनॉन नदी रशियातील चिता प्रांतातील शिल्का शहराजवळ मिळते. संगमानंतर हिला 'शिल्का' म्हणतात. ही पूर्वेस सु. ५५५ किमी. वाहत गेल्यावर तिला मूळ खिंगन पर्वतात उगम पावलेली आरगून नदी मिळते. तेथून हिला 'अमूर' म्हणतात. मग ही आग्नेय-वाहिनी होते व मांचुरियाच्या उत्तर सरहद्दीवरून वाहत जाऊन पुनः ईशान्येकडे वाहू लागते. ओखोटस्कचा समुद्र व तातारीचे आखात यांना जोडणाऱ्या सॅकालीन बेटाजवळील तातारीच्या सामुद्रधुनीला ही मिळते. हिने बनविलेली खाडी १६ किमी. रुंद आहे.

अमूरला उत्तरेकडून झेया व बुरेया, दक्षिणेकडून कूमारा, सुंगारी व उसुरी आणि मुखाजवळ पश्चिमेकडून आमगुन या नद्या मिळतात. नदीचा मुखाकडील भाग दलदलीचा आहे. हिवाळ्यात पाणी गोठल्यामुळे सहा महिने ही वाहतुकीस निरुपयोगी ठरते. उन्हाळ्यात बर्फ वितळल्यामुळे आणि पावसामुळे नदीला पूर येतात. स्प्रू, सीडार, पाईन, एल्म, सफरचंद इ. दीडशे प्रकारचे सूचीपर्णी व पानझडी वृक्ष; सफरचंद, पेअर, अक्रोड आदी फळे आणि गहू, ओट, राय, बीट, बटाटे इ. पिके अमूरच्या नदीखोऱ्यात विपुल प्रमाणात होतात. तसेच येथील खनिज संपत्तीही महत्त्वाची आहे. ट्रान्स-सायबीरियन रेल्वेचा फाटा खबारफस्क शहरापर्यंत अमूरला समांतर जातो. या रेल्वेमुळे अमूर खोऱ्यात बरीच औद्योगिक वाढ झाली असून न्यिकलायेफस्क, कोम्सोमोल्स्क, खबारफस्क, ब्लॅगोवेश्चेन्स्क आदी महत्त्वाची शहरे येथे आहेत. पॅसिफिकला मिळणारी नदी म्हणून अमूरला फार महत्त्व आहे आणि म्हणूनच सतराव्या शतकापासून रशिया व चीन, जपान यांच्यामध्ये झालेल्या झगड्यांमध्ये अमूरचा महत्त्वाचा भाग आहे. आजही चीन व रशियातील कुरबुरी याच नदीच्या आसमंतात घडल्याची उदाहरणे आहेत.

यार्दी, ह. व्यं.

अमृत : भारतीय पुराणकथेत वर्णिलेले एक दिव्य पेय. देवासुर-युद्धांत मेलेल्या देवांना जिवंत करण्यासाठी विष्णूच्या सांगण्यावरून देवांनी ⇨ *समुद्रमंथन* केले. त्यात देवांनी असुरांनाही सहभागी करून घेतले. समुद्रमंथनातून अमृतकलशासह धन्वंतरी वर आला. अमृतकलश असुरांनी पळविला असता मोहिनीरूपाने विष्णूने त्यातील अमृत देवांना दिले. एका असुराने देवरूप घेऊन अमृत प्राशन केले. तेव्हा विष्णूने चक्राने त्याचे मस्तक कापले; तथापि तो राहू ह्या ग्रहरूपाने अमर झाला. देव व पितर अमृत प्राशन करतात, असे पुराणांत म्हटलेले आहे. चंद्राला अमृतमय समजतात. अमृतास 'सुधा' व 'पीयूष' अशीही नावे असून ते सर्वोत्कृष्ट पेय मानले जाते. ग्रीक पुराणकथांतूनही 'नेक्टर' ह्या अमरत्व प्राप्त करून देणाऱ्या पेयाचे उल्लेख आढळतात.

केळकर, गोविंदशास्त्री

अमृतराय : (१६९८—१७५३). प्रसिद्ध मराठी कवी व कीर्तनकार. हा बुलढाणा जिल्ह्यातील फतेखेरडा (साखरखेरडा) येथे राहणारा. त्याचे गुरू कोण होते, याबद्दल मतभेद आहेत. मध्वमुनी, अंबिकासरस्वती इत्यादिकांची नावे गुरू म्हणून त्याच्या काव्यात येतात. त्यावरून अनेक अमृतराय झाले असावेत अशी शंका काही विद्वानांनी व्यक्त केलेली आहे. *महाराष्ट्र कवि अमृतरायकृत कवितासंग्रह* या पुस्तकात त्याची कविता संग्रहित झालेली आहे. त्याच्या कवितेत ध्रुव, शुक, सुदाम यांची चरित्रे, काही आख्यानपर कविता, बरीच स्फुट काव्य रचना आणि काही पदे आहेत. त्याची बहुतेक रचना कटावात्मक असून प्रासादिक आहे. मराठीत कटावरचना प्रथम त्याने केली.

संस्कृत, फार्सी व हिंदी या भाषा त्याला येत होत्या. त्याची हिंदीतील रचनाही उपलब्ध आहे. त्याच्या काव्यातील रागादिकांच्या उल्लेखांवरून त्याला संगीताचे ज्ञानही असावे, असे दिसते. त्याची समाधी औरंगाबाद येथे आहे.

संदर्भ : ओक, वा. दा. संपा. *महाराष्ट्र कवि अमृतरायकृत कविता-संग्रह,* मुंबई, १९१०.

सुर्वे, भा. ग.

अमृतसर : पंजाब राज्याच्या जिल्ह्यातील प्रमुख ठिकाण व शीखांचे परमपवित्र स्थान. लोकसंख्या कँटोनमेंट व उपनगरासह ४,५८,०२९ (१९७१). १५७४ मध्ये शीखांचा धर्मगुरू रामदास येथे असलेल्या अमृतसरोवराकाठी राहावयास आला. शीखांचे तीर्थक्षेत्र बनविण्याच्या उद्देशाने १५७७ मध्ये त्याने अकबराकडून येथील जागा मिळविली व सरोवराच्या मध्यभागी असलेल्या बेटावर सध्याच्या सुवर्णमंदिराच्या बांधकामास सुरुवात केली. त्याच्या नंतरचे धर्मगुरू अर्जुनदेव यांनी ते पूर्ण केले. पुढे हे ठिकाण शीखांचे सत्ताकेंद्र बनले. मोगलांनी शहराचा नाश करण्याचे प्रयत्न केले; १७६१ मध्ये दुर्रानीने शहराचा संपूर्ण विध्वंस केला होता. रणजितसिंगाच्या कारकीर्दीत शहराचे वैभव खूप वाढले; याच काळात मंदिराचा कळस सुवर्णमय करण्यात आला व मंदिरास 'सुवर्णमंदिर' नाव पडले. ब्रिटिश-कालखंडात अमृतसर व्यापारी, सांस्कृतिक आणि ब्रिटिशविरोधी चळवळींचे केंद्र होते. सुप्रसिद्ध 'जालियनवालाबाग-घटना' येथेच घडली. पाकिस्तानच्या निर्मितीनंतर सीमेवरील शहर म्हणून अमृतसरला खूपच महत्त्व आले. लाहोरपासून फक्त ५३ किमी. अंतरावर असल्यामुळे भारत–पाक-युद्धात (१९६५) हे महत्त्वाचे केंद्र होते व त्यावेळी शहराची खूप हानीही झाली.

उत्तर रेल्वेवर दिल्लीपासून वायव्येस ४४० किमी.वर हे स्थानक असून सडकेने व विमानाने ते अन्य प्रमुख शहरांशी जोडलेले आहे. शहरात सुती, रेशमी व गरम कापडाच्या गिरण्या असून वनस्पती-तूप, औषधे, पितळी भांडी, विजेची उपकरणे, रसायने व दुधापासून पदार्थ तयार करण्याचे कारखाने आहेत. सुंदर गालिचे व 'पश्मिना' शाली यांसाठी अमृतसर प्रसिद्ध आहे. बाजारपेठेत काश्मिरी भरतकामाचे व कागदी लगदाकामाचे उत्तमोत्तम नमुने पाहावयास मिळतात. हे पंजाबातील सर्वांत मोठे व सुंदर शहर म्हणून प्रसिद्ध आहे. १९७१ मध्ये लोकसंख्येपैकी ५७ टक्के साक्षर व ३१ टक्के कामकरी होते. अमृतसरचे विशेष आकर्षण म्हणजे सुवर्णमंदिर. याला 'दरबार-मंदिर' किंवा 'हरिमंदिर' म्हणतात. येथून जवळच शीखांच्या चार तख्तांपैकी एक अकाल तख्त आहे. जालियनवालाबागेतील स्वातंत्र्य-ज्योत, बाबा अटलरायचा मनोरा, दुर्गामंदिर, रामबाग, कैसरबाग, गोविंदगढ इ. स्थळे प्रेक्षणीय आहेत. (चित्रपत्र ६८)

पहा : सुवर्णमंदिर; जालियनवालाबाग; शीखांचे धर्मपंथ.

दातार, नीला

अमृता प्रीतम : (३१ ऑगस्ट १९१९—). आधुनिक कालखंडातील एक ख्यातनाम पंजाबी कवयित्री. गुजराणवाला (पाकिस्तान) येथे जन्म. त्यांचे मूळ नाव अमृतकौर असून पतीचे नाव प्रीतम सिंह कातवाडा आहे. फाळणीची झळ बसून त्यांना लाहोर सोडून दिल्लीस यावे लागले. दिल्ली येथे आकाशवाणीवर त्यांनी १९४८ ते १९६० पर्यंत 'स्टाफ आर्टिस्ट' म्हणून नोकरी केली. ह्या काळात त्यांनी आकाशवाणी-साठी गीत, रूपक इ. स्वरूपाचे लेखन केलेले आहे. त्यांचे वडील कर्तार सिंह हितकारी हे कवी होते. त्यांच्या काव्याचा प्रभाव पडून वयाच्या सोळाव्या वर्षापासूनच अमृता प्रीतम यांनी काव्यरचनेस आरंभ केला.

सुरुवातीची त्यांची रचना पारंपरिक होती. तथापि लौकरच स्वतःच्या प्रगाढ अनुभूतीमुळे व वैयक्तिक भावना व्यक्त करण्याच्या उत्कट इच्छेमुळे त्यांच्या काव्यात एक परिवर्तन घडून आले. स्त्रियांची बाजू त्या हिरिरीने मांडू लागल्या. स्त्रीजातीवरील अन्यायाविरुद्ध त्यांनी आवाज उठविला व पारंपरिक मूल्यांविरुद्ध बंड पुकारले.



अमृता प्रीतम

आतापर्यंत त्यांचे बारा-तेरा काव्यसंग्रह प्रसिद्ध झाले आहेत. *मैं त्वारिख हाँ हिंद दी!* या दीर्घ काव्यात त्यांनी फाळणीची दारुण व्यथा व्यक्त केली आहे. *सरघी वेला* (१९५१) ह्या संग्रहात मानवी मनातील अत्यंत तरल आणि कोमल भावभावना कलात्मक रीत्या व्यक्त करण्यात आल्या असून, त्यांनी ह्या संग्रहात उच्च कलात्मक पातळी गाठली आहे. त्यांच्या काव्यातील ओज हा गुण वास्तव परिस्थिती तसेच सर्व प्रकारची दडपशाही व बंधने ह्यांविरुद्ध बंड करण्याच्या त्यांच्या दुर्दम्य इच्छेमधून आलेला आहे. जिथे त्यांचे अनुभव व सर्वसामान्य जनतेचे अनुभव एकसारखे असतात, अशा विषयांवरील त्यांचे लिखाण सरस उतरले आहे. प्रेम हा त्यांच्या काव्याचा केंद्रबिंदू आहे; मग हे प्रेम आत्मनिष्ठ असो की मानवजातीचे असो.

उच्च श्रेणीतील कादंबरीकार म्हणूनही त्या पंजाबी साहित्यात विख्यात आहेत. त्यांच्या आतापर्यंत सहासात कादंबऱ्या प्रसिद्ध झाल्या आहेत. शैलीदृष्ट्या ह्या सर्व कादंबऱ्या काव्यात्म आहेत. आरंभीच्या कादंबऱ्यांतून भारतीय स्त्रियांवरील शतकानुशतकांच्या अन्यायाला त्यांनी वाचा फोडली तसेच शारीरिक किंवा मानसिक दृष्ट्या असमाधानी असलेल्यांची व्यक्ति-चित्रेही त्यांतून रेखाटली आहेत. *आलना* या कादंबरीत अनौरस, अनाथ बालकांसाठी आश्रम स्थापन करावेत, असे त्यांनी सुचविले आहे. तथापि कादंबरीपेक्षा काव्यक्षेत्रात त्यांची भरारी अधिक उंच आहे हे खरेच!

त्यांनी पुष्कळ लघुकथाही लिहिल्या आहेत. या कथांमधूनही त्यांनी स्त्रियांच्या दुःखाला वाचा फोडली आहे. *चाबी वरे बाद* (१९४३), *कुंजिअन* (१९४४), *आखरी खत* (१९५६), *गोजर दिअन परिअन* (१९६०) हे त्यांचे उल्लेखनीय कथासंग्रह होत. त्यांच्या विविध विषयां-वरील लेखांचेही संग्रह प्रसिद्ध झाले आहेत.

त्यांच्या साहित्यात एका कलाकाराच्या विकासाचा आलेख स्पष्ट दिसून येतो. सुरुवातीला स्वतःच्या भावनांविषयी त्यांनी लिहिले, नंतर मातृभूमीविषयीच्या भावनांचा आविष्कार त्यांच्या साहित्यात झाला व शेवटी अखिल मानवजातीच्या भावनांचे पडसाद त्यांच्या साहित्यात उमटले. त्यांची शैली सुबोध परंतु औपरोधिक आहे. 'अज आखाँ वारिस शाह नूँ' या त्यांच्या कवितेने तर त्यांना पंजाबी साहित्यात अजरामर बनविले.

बदलां दे पले विच (१९४३), *लंबियां वाटां* (१९४९), *मौली ते महंदी* (१९५५), *सरघी वेला* (१९५१), *अशोक छेती* (१९५७) व *चानंन दा हौका* (१९६२) हे त्यांचे उल्लेखनीय प्रकाशित काव्यसंग्रह व *डॉ. देव* (१९४९), *जय श्री* (१९४६), *पिंजर* (१९५०), *आलना* (१९५२) ह्या कादंबऱ्या. यांव्यतिरिक्त त्यांनी *पंजाबी साहित्य दा इतिहास* हा साहित्येतिहास-ग्रंथही लिहिला आहे.

त्यांच्या साहित्यावर *कलम दा भेत* व *अमृता प्रीतम दी चौनवी कविता* हे ग्रंथ प्रसिद्ध झाले आहेत. त्यांच्या काही साहित्यकृतींची हिंदी, मराठी, इंग्रजी, गुजराती व उर्दू या भाषांत भाषांतरे झाली आहेत. अमेरिकेतील मिशिगन स्टेट युनिव्हर्सिटीने त्यांच्या साहित्यावर *Mahfil* नावाचा एक खास ग्रंथ नुकताच प्रसिद्ध केला आहे. साहित्य अकादेमीने १९५६ मध्ये आणि पंजाब सरकारने १९५८ मध्ये त्यांना पारितोषिके देऊन त्यांच्या साहित्यसेवेचा गौरव केला आहे. दिल्ली येथून निघणाऱ्या *नागमणी* ह्या पंजाबी मासिकाच्या त्या सध्या संपादक असून साहित्य

अकादेमीच्या सदस्यही आहेत. रशिया, बल्गेरिया, हंगेरी, जर्मनी इ. यूरोपीय देशांचा त्यांनी प्रवास केला.

के. जगजीत सिंह (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

अमेरिकन इंडियन : उत्तर व दक्षिण अमेरिकेतील मूळच्या रहिवाशांना 'अमेरिकन-इंडियन' म्हणतात. कोलंबसने १४९२ साली अमेरिकेच्या किनाऱ्यावर पाऊल ठेवले. आपण हिंदुस्थानात म्हणजे इंडियात आलो आहोत, या समजुतीने त्याने तेथील रहिवाशांना इंडियन म्हणूनच उल्लेखिले. पुढे वस्तुस्थिती कळल्यानंतर त्यांना अमेरिकन इंडियन म्हणून संबोधण्यात येऊ लागले. त्यांनाच 'अमेरिंड' असेही म्हणतात. हे लोक सामान्यतः तांबूस रंगाचे आहेत, तसेच ते आपल्या अंगास लाल रंग लावीत असत, त्यावरून व्यापाऱ्यांनी त्यांना 'रेड इंडियन' नाव दिले. कोलंबसने वेस्ट इंडीजमधील रहिवाशांना इंडियन म्हणून संबोधले होते. कालांतराने उत्तर व दक्षिण अमेरिकेतील सर्वच मूळच्या रहिवाशांना 'इंडियन' म्हणण्यात येऊ लागले. मानवशास्त्रदृष्ट्या अमेरिकन इंडियनांचा जाणीवपूर्वक अभ्यास करण्याचा पहिला प्रयत्न हेन्री रो स्कूलक्राफ्ट (१७९३–१८६४) याने केला. *ॲल्जिक् रिसर्चेस* (१८३९), *हिस्टॉरिकल अँड स्टॅटिस्टिकल इन्फर्मेशन रिस्पेक्टिंग द हिस्टरी, कंडिशन अँड प्रॉस्पेक्ट्स ऑफ द इंडियन ट्राइब्ज ऑफ द युनायटेड स्टेट्स* (सहा खंड, १८५१–५७) यांसारख्या ग्रंथांत त्याने अमेरिकन इंडियनांची माहिती दिली. तसेच लूइस हेन्री मॉर्गन ह्याच्या *League of the Ho-de'-no-sau-nee or Iroquois* (१८५१) ह्या ग्रंथात इरोकाइ जमातीबद्दल अधिक शास्त्रीय माहिती आढळते.

पंधराव्या शतकात इंडियनांची संख्या अदमासे एक कोटी तीस लक्ष असावी. त्यांपैकी सरासरी दहा लक्ष रीओ ग्रांदेच्या उत्तरेस, तीस लक्ष मध्य अमेरिकेत व नव्वद लक्ष दक्षिण अमेरिकेत राहत असावेत. अमेरिकन इंडियन आशियातून स्थलांतर करून आले, याबाबत आता शास्त्रज्ञांत दुमत नाही. ते अमेरिकेत येण्यापूर्वी अमेरिका खंडात मानवाची वस्ती नव्हती. पुरातत्त्ववेत्ते त्यांच्या येण्याचा काळ सरासरी २०,००० वर्षांपूर्वीचा ठरवितात. त्या वेळी आशिया व अमेरिका ही दोन खंडे अलास्काच्या बाजूने जुळलेली होती. स्थलांतर करणारे हे आशियाई मंगोलवंशाचे होते. शिकार व मासेमारी हेच त्यांचे मुख्य व्यवसाय होते. शेतीचा विकास त्यांनी अमेरिका खंडाच्या पश्चिम भागात आल्यानंतर केला. त्यांनी आपल्याबरोबर कुत्रा व अग्नी आणला होता. आजच्या त्यांच्या भाषांचा व आशियाई भाषांचा काहीही संबंध प्रस्थापित होऊ शकलेला नाही. पुरातत्त्ववेत्ते त्यांच्या भूतकाळातील दुवे जुळविण्याचा सतत प्रयत्न करीत आहेत.

शारीरिक मानवशास्त्रज्ञांच्या मते अमेरिकन इंडियन जरी मंगोलवंशीय असले, तरी ते आशियातील मंगोलवंशीयांहून भिन्न आहेत. त्याचे कारण, आशियातील मंगोलवंशीयांप्रमाणे इतर-वंशीयांशी अमेरिकन इंडियनांचा संबंध राहिला नाही. परिणामतः इंडियनांची शारीरिक वैशिष्ट्ये वेगळ्या दिशेने विकसित झाली. हल्ली मंगोलवंशात अमेरिकन इंडियन हा स्वतंत्र वंशगट समजण्यात येतो.

उत्तर व मध्य अमेरिकेत, पंधराव्या शतकात, अमेरिकन इंडियनांचे सरासरी ४० भाषासमूह होते व तेवढेच दक्षिण अमेरिकेत होते. आराउकानियन, आयमारा, क्रेच्वा, चिब्चा, आरावाक, कॅरिब, तुपी, पानो, तुकानो, गे, ग्वायकुरू, पुएल्चे, तेहुएल्चे अशी काही दक्षिण अमेरिकेतील अमेरिकन इंडियनांच्या भाषासमूहांची नावे आहेत. माया व ॲझटेक सोडल्या तर इतर भाषा बोलभाषा होत्या, त्या लिपिबद्ध नव्हत्या. माया आणि ॲझटेक या जमाती सोडल्यास अमेरिकन इंडियनांचे लिपिबद्ध साहित्य उपलब्ध नाही. त्यांचे लोकसाहित्य मुख्यतः मौखिक परंपरेनेच एका पिढीकडून दुसऱ्या पिढीकडे येत गेले आहे. चित्रलिपीत, काठ्यांवर लिहिलेले *वालम ओलम* हे क्रॉनिकल मात्र यास अपवाद ठरावे. तेही मूळ स्वरूपात उपलब्ध नाहीच. कॉंस्टंटीन राफीनेस्क (१७८३–१८४०) याने *द अमेरिकन नेशन्स* (१८३६) या पुस्तकात *वालम ओलम*च्या हस्तलिखित प्रतीवरून तयार केलेले इंग्रजी भाषांतर समाविष्ट केले आहे. या क्रॉनिकलचे पाच विभाग असून त्यांतील १८३ छोट्या कवितांतून 'डेलावेअर इंडियन' जमातीचा इतिहास दिला आहे.

उत्तर पेरूतील उत्खननांवरून सिद्ध झाले आहे, की खिस्तपूर्व २,००० वर्षांपूर्वी, तेथे राहणाऱ्या अमेरिकन इंडियनांचा मुख्य व्यवसाय मासेमारीचा होता. ते कापूस, भोपळा व घेवडा यांची लागवड करीत. मातीची भांडी मात्र त्या वेळी नव्हती. नंतरच्या काळात मातीची भांडी, लामांचे पालन, मक्याची लागवड, विणकाम, धातूंचा उपयोग, कला, शिल्प इत्यादींची त्यांना माहिती मिळाली. पॅराग्वाय व बोलिव्हियात इंडियनांनी मका, रताळी, काळी मिरी, तंबाखू इत्यादींच्या लागवडीची जगात प्रथम सुरुवात केली. टोमॅटो व कापसाची लागवड उत्तर व दक्षिण अमेरिकेत इंडियनांनी एकाच वेळी सुरू केली असावी. कोको व बटाट्याचे पीक अँडीज प्रदेशातील इंडियनांनी प्रथम घेतले असावे, असा कयास आहे. सुरुवातीस दक्षिण अमेरिकेत कुत्राच तेवढा पाळीव प्राणी होता. काही काळानंतर अमेरिकन इंडियन लामा व गिनीपिग पाळावयास लागले. दक्षिण अमेरिकेतील इंडियनांच्या संस्कृतींचे चार विभागांत विभाजन करता येते :

(१) अँडीजमधील इंडियन-स्पॅनिश विजयाच्या वेळी ते कसबी शेतकरी होते. ते खतांचा, पाटबंधारे व खाचरांचा उपयोग करीत. बटाटा, काळी मिरी, घेवडा, मका ही मुख्य पिके ते काढीत, तसेच कापूस, कोको व तंबाखूचीही लागवड करीत. लामा व अल्पाका यांचा ओझे वाहून नेण्याकरिता, त्याचप्रमाणे मांस व लोकर यांकरिताही उपयोग करण्यात येत असे. गिनीपिग खाण्याकरिता पाळले जात. मातीची भांडी, विणकाम, धातुकाम यांत विविधता होती. त्यांची घरे दगडाची असत. चिलीतील आराउकानियनांची घरे लाकडाची होती. खेडेगावात नात्यागोत्यातील कुटुंबे राहत असत. ⇨ *इंका* नावाचे अमेरिकन इंडियनांचे साम्राज्य एक्वादोरपासून चिलीपर्यंत पसरले व ही सर्व खेडी त्यांच्या आधिपत्याखाली आली. अंदाजे इ. स. १००० ते १४५० मध्ये अनुक्रमे चाव्हिन, त्यावानाको व इंका या अमेरिकन-इंडियनांच्या तीन भिन्न प्रकारच्या संस्कृतींचे आधिपत्य या प्रदेशावर प्रस्थापित झाले. स्पॅनिश योद्धा फ्रॅन्सिस्को पिझारो याने १५३२ साली इंका इंडियनांचा पराभव करून स्पॅनिश साम्राज्याखाली सर्व प्रदेश आणला.

(२) दक्षिण अमेरिकेचा पनामाशेजारचा भाग, ग्वातेमालाची सरहद्द वगैरे भागांत चिब्चा भाषा बोलणारे अमेरिकन इंडियन होते. हे लोक शेतकरी होते. मका, बटाटा, घेवडा, कापूस यांची लागवड ते करीत असत. त्यांना विणकाम येत होते. त्यांनी रस्ते व पूल बांधले. ते सोन्याच्या कामात कसबी होते. ते सूर्याला मनुष्यबळी देत असत. या प्रदेशात आरावाक व कॅरिब बोली बोलणारे लोक राहत. स्पॅनिश विजयानंतर येथील संस्कृती झपाट्याने लोप पावली.

(३) ॲमेझॉनचे खोरे, ओरिनोकोचा वरचा भाग, गिनी नद्यांची खोरी व पूर्व ब्राझीलचा समुद्रकिनारा येथे शिकार व मासेमारी करणारे अमेरिकन इंडियन लोक होते. मका व कापसाचे पीक ते काढीत असत. घनदाट जंगलांमुळे बाहेरील लोकांना या भागात शिरकाव करता आला नाही.

(४) दक्षिण अमेरिकेच्या दक्षिण टोकापासून पूर्व ब्राझीलच्या पहाडी प्रदेशाच्या भागात स्पॅनिश जयापर्यंत आलाकालुफ, याहगान, ओना व तेहुएल्चे नावाच्या अमेरिकन इंडियनांच्या भटक्या शिकारी टोळ्या राहत असत. त्यांची भांडी दगडाची व झाडाच्या सालीपासून तयार केलेली होती. मध्य व सखल भागात पुएल्चे, क्रेरांडी व चारुआ नावाच्या इंडियन

टोळ्या राहत असत. त्यांच्यापाशी लाकडाची व थोड्या प्रमाणात मातीची भांडी होती. उत्तर भागात गे बोली बोलणाऱ्या टोळ्या राहत असत. शिकार, मासेमारी, अन्न गोळा करणे व काही प्रमाणात रताळी पिकविणे हे त्यांचे व्यवसाय होते.

उत्तर अमेरिकेतील इंडियनांचे सहा सांस्कृतिक विभाग पडतात : (१) मेसो अमेरिकन संस्कृती—मेक्सिको, ब्रिटिश होंडुरस, ग्वातेमाला व एल्‌-साल्वादोर या प्रदेशांत अमेरिकन इंडियनांची माया ही सर्वांत महत्त्वाची संस्कृती होती. दहाव्या शतकात माया संस्कृतीचा ऱ्हास झाला. १४५० साली स्पॅनिशांनी मायांना जिंकले. मेसो अमेरिकेत माया संस्कृतीने व्यापलेल्या प्रदेशांव्यतिरिक्त इतर ठिकाणी तिओ-ती-हु-आकान, तॉल्तेक, मीक्सतेक व ॲझटेक संस्कृतींचा एकामागोमाग उदय व अस्त झाला. ५०० च्या सुमारास तिओ-ती-हु-आकान संस्कृती परमोच्च बिंदूवर होती. २१७ मी. पायथ्याशी रुंद व ६२ मी. उंच असलेला त्यांचा सूर्याचा पिरॅमिड प्रसिद्ध आहे. तेराव्या शतकात ॲझटेकांनी आपल्या साम्राज्यास सुरुवात केली. त्यांची संस्कृती फार सुधारली होती. १५२० साली स्पॅनिश योद्धा कॉर्टेझने त्यांचा पराभव केला.

(२) नैर्ऋत्येस न्यू मेक्सिको, ॲरिझोना, कोलोरॅडो व उटाचा काही भाग येथे अमेरिकन इंडियनांची एक विशिष्ट संस्कृती होती. तेथे १०० ते ७०० या काळात बास्केट-मेकर इंडियनांची संस्कृती होती. त्यांच्याकडे धनुष्यबाण नव्हते. घरे कायम स्वरूपाची नव्हती. त्यानंतर ⇨ *प्वेब्लो* इंडियन संस्कृतीस सुरुवात झाली. आजच्या प्वेब्लो इंडियनांचे तीन गट पडतात : ⇨ *होपी*, झून्यी, रिओ ग्रांदे. स्पॅनिश व गोऱ्या अमेरिकनांशी संबंध येऊनही प्वेब्लोंनी आपली संस्कृती आजतागायत टिकविली आहे. अपॅची व ⇨ *नव्हाहो* हे आथाबास्कन बोली बोलणारे लोक १३०० ते १७०० च्या मध्ये प्वेब्लो भागात स्थलांतर करून आले व आजही तेथेच राहतात.

(३) कॅलिफोर्निया, रॉकी आणि समुद्रकिनाऱ्यालगतच्या डोंगरामधील प्रदेशातील भागात संस्कृतीचा विकास व परिवर्तन फार थोड्या प्रमाणात झाले. तेथील लोकांचा मासेमारी, शिकार व जंगली पदार्थ गोळा करण्यावर भर होता.

(४) वायव्य समुद्रकिनारा ऑरेगन ते अलास्का या प्रदेशातील इंडियनांचा मासेमारी हाच मुख्य व्यवसाय होता. या भागात राहणाऱ्या अमेरिकन इंडियनांचे (१) ⇨ *हैदा*, त्सिमशीअन (२) क्वाकीऊटल (३) चिनूक, युरोक, हूपा हे गट होते. हे लोक विणकाम व वेतकामात तरबेज होते. ते झाडाचे बुंधे कोरून नावा करीत. यांच्या गणचिन्हांचे खांब प्रसिद्ध आहेत. धातुकाम व मातीची भांडी त्यांना माहीत नव्हती.

(५) ⇨ *एस्किमो* संस्कृती—अलास्का येथे व उत्तर कॅनडापासून न्यू फाउंडलंड व ग्रीनलंडपर्यंतच्या प्रदेशात राहणाऱ्या इंडियनांना 'आर्क्टिक मंगोलवंशी' असे विशेष नामकरण आहे. यांची घरे बर्फाची असतात. सील, वालरस व व्हेल माशांची शिकार करून ते राहतात.

(६) उत्तर व पूर्व क्षेत्रातीलसं स्कृती—रॉकी पर्वताच्या पूर्वेकडील व मेक्सिकोच्या उत्तरेस जरी मोठा प्रदेश येत असला, तरी त्यात वातावरण सारखे आहे. त्यामुळे सांस्कृतिक साम्यही आढळते. हडसन उपसागराच्या पूर्वेस अल्गाँक्वियन बोली बोलणाऱ्या जमाती राहतात. ईस्टर्न वुडलॅंड भागातील इरोक्वायन, हुरॉन, एरी इ. आदिवासी गट व मध्य अल्गाँक्वियनमधील ओजिब्वे, ओटावा, मेनीमिनी इ. आदिवासी गट आजही त्या त्या भागांत दिसून येतात. परंतु ॲबनाकी, मिकमॅक इ. बऱ्याचशा आदिवासी जमाती मात्र इतिहासकालात नष्ट झाल्या आहेत. मका, घेवडा, रानभात यांचे पीक; हरिण, रेडा व अस्वलाची शिकार; मासेमारी; मातीची, लाकडी व झाडाच्या सालीची स्वयंपाकाची भांडी; चामड्याचे कपडे; लाकूड कोरून तयार केलेल्या बोटी इ. पूर्व अल्गाँक्वियनमधील गटांच्या संस्कृतीची वैशिष्ट्ये होती.

मिसिसिपीच्या पूर्वेकडील भागात नॅचिझ, पौअटन, चॉक्टॉ, चिकसॉ, क्रीक इ. इंडियन जमाती राहतात. गोऱ्या लोकांच्या संपर्कात येण्यापूर्वी ते मका, टरबूज, तंबाखू यांची लागवड करीत. ते कुत्र्याचे मांस खात असत. सूर्यदेवतेस ते प्राधान्य देत. अरॅपाहो, ब्लॅकफूट, कोमँची, क्रो इ. अमेरिकन इंडियन टेक्सासच्या आसपासच्या सखल प्रदेशात राहतात. गोऱ्यांच्या संपर्कात येण्यापूर्वी त्यांची अर्थव्यवस्था दुग्धव्यवसायावर आधारलेली होती. रानटी कंदांचा उपयोग खाण्याकरिता करीत असत. मातीची भांडी किंवा टोपल्या त्यांना माहीत नव्हत्या. त्यांच्या धार्मिक विधींत सूर्यनृत्यास महत्त्व होते. या भागात स्पॅनिशांनी घोडा आणल्यानंतर शेती व इतर बाबींत त्यांची प्रगती झाली.

स्पॅनिशांच्या जयानंतर फार जलद गतीने या भागात परिवर्तन घडून आले. उत्तर अमेरिका व दक्षिण अमेरिका यांत स्पॅनिशांचे प्रथम वर्चस्व प्रस्थापित झाले. स्पॅनिश सैनिक बंदुका, घोडे व सैनिकी शिक्षणामुळे आपल्यापेक्षा संख्येने जास्त असलेल्या इंडियनांचा सहज पराभव करू शकले. १५०० नंतरच्या उत्तर अमेरिकेची दक्षिण आणि मेसो अमेरिकेशी तुलना केल्यास असे आढळते, की उत्तर अमेरिकेत नागरी संस्कृती व औद्योगिक संस्कृती यांचा झपाट्याने विकास झाला. दक्षिण व मेसो-अमेरिकेत मात्र शेतीप्रधान संस्कृतीच टिकून राहिली. त्यामुळे श्रीमंत जमीनमालक व गरीब शेतमजूर असे लोकांचे विभाजन झाले. शेतमजुरांच्या मोठ्या संख्येमुळे आर्थिक व सांस्कृतिक अस्थिरता व त्यामुळे होणारी राजकीय अस्थिरता आजच्या परिस्थितीत दृष्टीस पडते. आजचे अमेरिकन इंडियन अजून शेतीलाच चिकटून आहेत. ज्यांच्याजवळ जमिनी आहेत ते बरेच पैसे मिळवूनही जुन्या संस्कृतीचेच पालन करतात. ज्यांच्याजवळ जमिनी नाहीत ते शेतमजुरी करतात.

उत्तर अमेरिकेतील सखल प्रदेशातील इंडियन लोकांची राहणी स्पॅनिशांनी आणलेल्या घोड्याच्या उपयोगाने विकसित झाली. परंतु जेव्हा गोऱ्यांनी त्यांची शेतजमीन हिसकावण्याचा प्रयत्न केला, तेव्हा मोठे रक्तपात झाले. वायव्य व उत्तर अमेरिकेतील अमेरिकन इंडियन लोकांनी स्पॅनिश संस्कृतीची बरीच वैशिष्ट्ये आत्मसात केली, तरी त्यांची मूळ संस्कृती नष्ट झाली नाही. प्वेब्लो, होपी, नव्हाहो व अपाची यांनी आपल्या संस्कृतीची बरीच वैशिष्ट्ये टिकविली आहेत. सुरुवातीस गोऱ्यांच्या संपर्कामुळे नवीन वनस्पती, पिके व प्राणी यांची माहिती मिळाल्याने पूर्व व उत्तर अमेरिकेतील इंडियनांची भरभराट झाली. पण गोऱ्यांशी घनिष्ठ संबंध आल्यानंतर अमेरिकन इंडियनांच्या संस्कृतीचा ऱ्हास व्हावयास लागला व काही टोळ्या नष्ट झाल्या.

यूरोपीय व इंडियन संस्कृतींच्या परस्परसंपर्काचा यूरोपीय संस्कृतीवरही बराच परिणाम झाला. जवळजवळ चाळीस प्रकारच्या नवीन वनस्पती व चार पाळीव प्राणी इंडियन संस्कृतीने जगाला दिले, असे म्हणता येईल. तसेच उत्तर अमेरिकन व स्पॅनिश अमेरिकन साहित्यातही मोलाची भर पडली. प्रामुख्याने मका व बटाटा इंडियनांनी प्रथम लागवडीखाली आणला. जगातील अन्न उत्पादनाचा एक तृतीयांश भाग इंडियनांनी शोध लावलेल्या पिकांपासून होतो, ही वैशिष्ट्यपूर्ण बाब आहे. तंबाखूची लागवड प्रथम दक्षिण अमेरिकेत अमेरिकन इंडियनांनी केली. जवळजवळ दोन शतकांत तंबाखूचा प्रसार जगभर झाला. तसेच कापूस, इंडियनांचे मद्य व त्यांची औषधे अमेरिकेत प्रसिद्ध आहेत. अमेरिकेतील ईजिप्तमधील लांब धाग्याचा कापूस हा प्रथम इंडियनांनीच लागवडीखाली आणला व त्यात सुधारणा केली. यूरोपीय लोक इंडियनांकडून रबर काढण्यास शिकले. अमेरिकन इंडियनांच्या सर्व जमातींना मैदानी व बैठ्या खेळांची आवड आहे. काही विशिष्ट बैठे खेळ हिवाळ्यासारख्या प्रदीर्घ ऋतूतच खेळले जातात. कुस्ती, पोहणे व धावणे या खेळांत इंडियनांनी प्रगती केली आहे. 'चुंगके' हा त्यांचा आवडता खेळ होय. निरनिराळ्या जमातींत हा खेळ निरनिराळ्या पद्धतींनी खेळला जातो. वाळू टाकलेल्या

सपाट मैदानात हा खेळ खेळतात. चुंगके दगड थाळीसारखा असून सु. १½ सेंमी. जाड व १२½ सेंमी. रुंद असतो. सु. २½ मी. लांबीची काठी घेऊन हा खेळ खेळतात. दोन खेळाडू मैदानावर बरोबरीने धावतात, त्यांपैकी एकजण थाळी (चुंगके दगड) पुढे फेकतो. धावणारे दोन्ही खेळाडू हातातील काठी भाल्याप्रमाणे अशी फेकतात, की ती चुंगके दगडाला न लागता, तो दगड फिरत जाऊन जेथे थांबतो, बरोबर तेथेच ती काठी जाऊन पडावी. या खेळास नियमित सरावाची व अचूक निर्णयाची आवश्यकता असते.

वृद्धांकडून अद्‌भुत गोष्टी ऐकणे, हा त्यांच्या मनोरंजनाचा एक प्रकार होय. त्याशिवाय लाकडी व धातूंची फिरक्यांची खेळणी व कौशल्याचे अन्य खेळही या लोकांत रूढ आहेत. मुटाटकर, रामचंद्र

कला : अलास्काच्या उत्तर टोकापासून चिलीच्या दक्षिण टोकापर्यंत पसरलेल्या प्रदेशात गेल्या १५,००० ते २०,००० वर्षांपासून वसत असलेल्या ह्या जमातीच्या लोकांनी चित्रकला, मूर्तिकला, वास्तुकला आणि इतर हस्तकला यांत उच्च दर्जाची कलात्मकता व्यक्त केली आहे. त्यांच्या कलाकृतींत धातूंचे, दगडांचे, वास्तूंचे भव्य नमुने आढळतात. नऊ ते दहा हजार वर्षांपूर्वीच्या जुन्या अवशेषांत प्रामुख्याने राजप्रासाद, राजमार्ग, बगीच्यांचे नमुने, पुष्करिणी, कालवे, तसेच संगमरवरी पुतळे, भाले, बाणांची टोके, सुबक कोरीव काम केलेली शिंगे व हाडे व विणलेल्या टोपल्या आढळतात. संसारोपयोगी व अन्य प्रकारची भांडीही तेथील गुहांतून सापडलेली आहेत. त्यांपैकी काही भांडी सोन्याचीही आहेत. काही ठिकाणी झाडांच्या सालीपासून तयार केलेली व क्वचित त्यात चांदीचा वापर केलेली पादत्राणे व मण्यांपासून तयार केलेली कंठभूषणे सापडली आहेत. सात हजार वर्षांपूर्वीची व औद्योगिक प्रगतिनिदर्शक अशी तांब्याची व अन्य धातूंची भांडीही येथे सापडली आहेत. ॲरिझोना वाळवंटाशेजारील कोचीस तलावाजवळ धान्य दळण्याची दगडी जाती, पाटे–वरवंटे, चटया, शिंपल्यांचे दागिने इ. वस्तू सापडल्या आहेत.

खि. पू. १३०० च्या सुमारास मातीच्या मातृकामूर्ती तयार करण्यात येत असत. काही मूर्ती विविध प्रकारच्या शिरोभूषणांनी सजविलेल्या आढळतात. दगडावर कोरलेल्या व कापडावर विणून तयार केलेल्या चित्रलिपीतील इंडियनांचे लेखन अमेरिकेतील काही संग्रहालयांत आजही जतन करून ठेवलेले आहे. इंडियनांनी लाकडी कोरीव काम, दगडी वास्तुरचना व चित्रकला यांचाही विकास घडवून आणलेला दिसतो.

माया संस्कृती ऐन भरात येण्यापूर्वी मेक्सिको, पेरू आणि बोलिव्हिया येथील रहिवाशांनी जी नगरे वसविली, त्यांतील घरे रंगीबेरंगी असत. काही घरांसमोर लाकडी अगर दगडी स्तंभ असून त्यांवर उत्कृष्ट रीतीने गणचिन्ह कोरलेले असे. त्या नमुन्यानुसार तयार केलेल्या काठ्या एक प्रतिष्ठाप्रतीक म्हणून आजही हौशी प्रवासी लोक खरेदी करतात.

माया-खगोलशास्त्रज्ञांनी पंचांग-पद्धतीचा व शून्याचा शोध लावला, असे एक मत आहे. अशा शोधानंतर इंडियन लोक सूर्यढालीची पूजा करू लागले असावेत. ही ढाल दगडी असून तिच्यावर सुंदर कोरीव काम असे. इजिप्शियन लोकांच्या पिरॅमिडप्रमाणे (पण वर सपाट असे) असलेल्या आपल्या सूर्यमंदिराची उभारणी त्या लोकांनी केली. प्वेब्लो जमातीच्या चोलुला गावी ईजिप्तमधील कूफूच्या पिरॅमिडपेक्षा अधिक भव्य मंदिर रचलेले असून, त्यात त्यांच्या धर्मकल्पनेचे प्रतीक असलेल्या फुलपाखराचे एक भित्तिचित्र रंगवलेले आहे. कातेझाल-को-अत्ल (Quet-Zal-Co-atl) या तुरा असलेल्या त्यांच्या नागदेवाचे चित्रही तेथे आढळते. तिओ-ती-हु-आकान ह्या जमातीच्या प्रमुख शहरी असलेले सूर्यमंदिर प्रसिद्ध आहे. या देवळाचा परिसर २·५० × ३·५० किमी.चा असून तो सर्प, अन्य प्राणी, स्वर्गीय अप्सरा व गंधर्व ह्यांच्या आकृतींनी सुशोभित केलेला आहे. इंडियन लोकांच्या ॲझटेक, प्वेब्लो, होपी, नव्हाहो अशा वेगवेगळ्या जमाती प्रसिद्ध आहेत. लढाईत पराभव झालेल्याने द्यावयाचे खंडणीपत्र व लढाईतील हत्यारे, विशेषतः गरुड-पिसांनी मढवलेली ढाल, हे त्यांच्या उत्कृष्ट कलेचे नमुनेच समजले जातात. लोकरीपासून विणलेल्या रंगीबेरंगी घोंगड्यांच्या स्वरूपात खंडणी द्यावी लागे. त्यास पुरवणी म्हणून पिसांच्या टोप्या, मण्यांच्या माळा, लढवय्यांचे कपडे वगैरे वस्तू द्याव्या लागत. सोन्याच्या मण्यांनी मढवलेले हिरव्या, निळ्या व पिवळ्या पिसांचे राजमुकुट, अग्निदेवतेचे चिन्ह (कोल्हा) असलेली आणि शुद्ध सोन्याचे नक्षीकाम केलेली दरबारी ढाल हे त्यांच्या कलाकुसरीचे उत्तम नमुने समजले जात. प्वेब्लोंची उत्तर ॲरिझोनातील बेटाटकीन दरीतील, तेराव्या शतकात त्याग केलेली पहाडघरे ही त्यांच्या कौशल्याची आजही साक्ष देतात. पेरूच्या दक्षिण भागातील पराका आणि नास्का जमातींनी लामा व व्हिकुना जातीच्या जनावरांच्या केसांपासून तयार केलेले जाळीदार, चमकदार जरतारी कापड श्रेष्ठ दर्जाचे समजले जाते. इंडियन जमाती चित्रविचित्र स्वरूपाचे पेहराव धारण करीत.

इंडियन लोकांनी १४९२ ते १७७८ च्या दरम्यान निर्माण केलेल्या कलेस, 'प्रागैतिहासिक कला' असे संबोधण्यात येते. ह्या कलेचे उत्तमोत्तम नमुने ॲरिझोना, कोलोरॅडो, न्यू मेक्सिको, ओक्लाहोमा, ॲलाबॅमा, जॉर्जिया, फ्लॉरिडा आणि ओहायओ या राज्यांत अद्यापही विपुल प्रमाणात उपलब्ध आहेत. प्वेब्लो शेतकरी, नव्हाहो धनगर, ॲपालॅचिअन गिरिजन, वायव्येकडील वाळवंटातील लोक, अतिपश्चिमेकडील धान्य गोळा करणारे लोक, सपाटीवरील शिकारी, पूर्वेकडील लाकूडतोडे, वायव्येकडील कोळी आणि आर्क्टिक प्रदेशातील एस्किमो ह्या सर्वांच्या कलाकृतींचा प्रागैतिहासिक कलेत समावेश करण्यात येतो. भौगोलिक, सामाजिक व आर्थिक परिस्थितीचा बरावाईट परिणाम त्यांच्या कलाकृतींवर झालेला दिसून येतो.

इंडियन लोकांच्या कलेचा शोध सोळाव्या शतकात प्रथम दक्षिण कॅलिफोर्नियात लागला. तेथील जमातींची घाटदार भांडी संगजिऱ्याच्या जातीतील दगडांपासून (सोपस्टोन) घडविलेली असत. वीणकाम, मूर्तिकला आणि वास्तुकला ह्यांतही त्यांची प्रगती झालेली होती. प्रथम त्यांनी लाकडावरील कोरीव कामास प्राधान्य दिले; परंतु दमट हवेमुळे त्या कलाकृती अल्पायुषी ठरू लागल्या. दमट हवामानामुळे दगड, शिंगे, शिंपले व जनावरांची हाडे ह्यांचा हत्यारे बनविण्यासाठी जास्त प्रमाणात उपयोग करावयास त्यांनी सुरुवात केली. मच्छीमारीची आयुधे, ढोलाच्या टिपऱ्या, दंडुके इ. वॉलरसच्या दातापासून करीत असत. भांड्यांचे विविध आकार, त्यांवरील कोरलेले अगर रंगविलेले आकर्षक आकृतिबंध, तसेच ताम्रपत्रावरील कोरीव काम हीदेखील त्यांची उल्लेखनीय कलानिर्मिती आहे.

इंडियनांच्या मूर्तिकलेतील पुढील वस्तू उल्लेखनीय आहेत : (१) मेन येथील खोबण असलेल्या कुऱ्हाडी, दातेदार औते व भाल्यांची टोके, (२) ओहायओ आणि व्हर्जिनियामधील मातीच्या ढिगाच्या खाली सापडलेले दगडी नळ, (३) अभ्रकाचे व तांब्याचे दागिने, (४) केंटकी-मधील मानवाचा दगडी चेहरा, (५) टेनेसी व आरकॅन्सॉमधील सचित्र भांडी व बरण्या, (६) ओक्लाहोमामधील लाकडी मुखवटे, (७) ॲलाबॅमा-मधील चुनखडीची भांडी, (८) लुईझिॲनामधील भांडी व मातीच्या बाटल्या, (९) केमार्को येथील लाकडी मूर्ती, मगरीचे तोंड व हरिणासारखे मुखवटे. ह्यांखेरीज प्वेब्लो जमातीने समारंभासाठी बांधलेल्या सभामंडपा-तील भव्य भित्तिचित्रे, डोंगरातील दगडी कपारींवर व भिंतींवर काढलेली द्विमितिचित्रे ही महत्त्वाची आहेत. चित्रलिपीत लेख कोरण्यापर्यंत त्यांनी मजल मारली होती. नंतरच्या काळात गच्चीची घरे आणि सु. एक हजार कुटुंबे एकत्र राहू शकतील अशी अनेक दालने असलेली समूहगृहेही त्यांनी बांधली.

इंडियन लोकांच्या कलेचा आविष्कार नैमित्तिक स्वरूपाच्या चित्रकलेत झालेला आढळतो. उदा., रांगोळीसारख्या असलेल्या वाळुकाचित्रांतील

त्यांचे नैपुण्य अतुलनीय असे. त्यातील आकृतिबंध, रंगांची योजना व रेखीवपणा साधण्याचे कौशल्य प्रशंसनीय होते. अशा चित्रांतून देव, भूत–पिशाच्च आणि तीर्थस्थाने यांची प्रतीके म्हणून ते रंगीत दगडांचा उपयोग करीत. धार्मिक समारंभप्रसंगी मानवाकृतींच्या व अन्य विषयांच्या केलेल्या शैलीपूर्ण चित्रणात पूर्वसंयोजन व रंगांचा कौशल्यपूर्वक उपयोग केलेला दिसतो. सूर्यास्तानंतर ह्या चित्राकृती अस्तित्वात राहू नयेत, असा संकेत होता.

इंडियन कलेमागील प्रमुख प्रेरणा धार्मिक होती. आदिम जमातींच्या धार्मिक विचारांत जादूटोण्याला महत्त्व असल्याने त्याचाही प्रभाव त्यांच्या कलानिर्मितीवर झालेला दिसून येतो. सौंदर्यदृष्टी ही अर्थातच त्यांच्या कलेच्या मुळाशी होतीच; त्याबरोबरच इंडियनांना कलानिर्मितीची अनिवार हौसही होती. गोऱ्या लोकांशी संपर्क येण्यापूर्वीच इंडियनांनी निर्माण केलेल्या कलेत विचारपूर्वक योजना, अनेकविध आकृतिबंध, भिन्न कलामाध्यमे, रंगसौंदर्य यांसारख्या गुणांनी संपन्न असलेले वैविध्य व वैपुल्य आढळते.

चांदवडकर, गो. वि.

इंडियनांचे प्रशासन : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील अमेरिकन इंडियनांचे प्रशासन गृहखात्यातील इंडियन विभागातर्फे करण्यात येते. हा विभाग इंडियनांच्या सु. २,२४,००० चौ.किमी. जमिनीचे विश्वस्त म्हणून काम बघतो. तसेच या जमिनीचे भाडे सरासरी १० कोटी डॉलर्स येते. याचाही उपयोग इंडियनांचे शिक्षण, आरोग्य, शेतीसुधारणा इ. कार्यांसाठी करण्यात येतो. इंडियनांनी आपले प्रशासन स्वतःच करावे, ह्या दृष्टीने प्रयत्न चालू आहेत.

१९२४ च्या कायद्यान्वये सर्व इंडियन अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांचे नागरिक झाले. त्याचबरोबर त्यांची पूर्वापार चालत आलेली जमिनीची मालकी कायम राहिली. असे असले तरी १८८७ ते १९३३ या काळात सरकारी धोरणामुळे इंडियनांच्या सामाजिक, सांस्कृतिक व आर्थिक जीवनाचा ऱ्हास झाला. आरोग्य, शिक्षण व इतर बाबतींत इंडियनांची १९३४ च्या रिऑर्गॅनायझेशन ॲक्टनंतर मात्र बरीच सुधारणा झाली. ते अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या वतीने दुसऱ्या महायुद्धात लढले व त्यांनी बरीच मानाची पदके मिळविली. रूझवेल्टने स्वतःच्या कारकीर्दीत इंडियनांच्या शेतीविषयक समस्यांकडे सहानुभूतीने लक्ष दिले. आयझनहौअरच्या काळात 'इंडियनांनी स्वतःचे प्रशासन केंद्रसत्तेच्या मदतीशिवाय स्वतःच करावे' या धोरणावर भर देण्यात आला. जॉन केनेडीने १९६१ साली प्रथमच इंडियन खात्याचा आयुक्त म्हणून एका मानवशास्त्रज्ञाची नेमणूक केली. तेव्हापासून इंडियनांच्या विकासावर जास्त भर देण्यात येत आहे.

हल्ली 'अमेरिकन-इंडियन कोणास म्हणावे?' असा प्रश्न उपस्थित होतो. आजच्या अमेरिकन इंडियनांत शिकारी टोळ्या आहेत; तसेच आधुनिकीकरण झालेले सुशिक्षित इंडियनही आहेत. कॅनडात १,८५,००० इंडियन आहेत; तेथे ज्या व्यक्तीचा पिता इंडियन असेल, त्यास इंडियन समजण्यात येते. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत, एक चतुर्थांश इंडियन रक्त असलेल्यास अमेरिकन इंडियन समजण्यात येते. तेथे ५,२३,००० अमेरिकन-इंडियन आहेत. लॅटिन अमेरिकेत सरासरी दोन कोटी शुद्ध रक्ताचे अमेरिकन इंडियन आहेत. मिश्र पालकत्व असलेले लक्षावधी इंडियन आहेत. बोलिव्हिया, एक्वादोर, ग्वातेमाला, मेक्सिको व पेरू देशांत अर्धीअधिक लोकसंख्या इंडियनांची आहे. अजूनही मिश्र इंडियन दारिद्र्यामुळे व शिक्षणाच्या अभावी अविकसित राहिलेले आहेत. यूनोच्या मदतीने अमेरिकन इंडियनांचा विकास करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत.

मुटाटकर, रामचंद्र

संदर्भ : 1. Colliers, John, *Indian of the Americas,* New York, 1947. 2. Driver, Harold, E. *The Americas on the Eve of Discovery,* New Jersey, 1964. 3. Editors of American Heritage, *Book of Indians,* London, 1968. 4. Editors of *Life, The Epic of Man,* New York, 1962. 5. Farb, Peter, *Man's Rise to Civilization . . . Industrial State,* London, 1969. 6. Hynt, W. Ben, *Indian Crafts and Lore,* New York, 1965.

अमेरिकन इंडियन भाषासमूह : उत्तर, दक्षिण व मध्य अमेरिकेत तिथल्या मूळ रहिवाशांकडून बोलल्या जाणाऱ्या असंख्य भाषा आहेत. त्यांना 'अमेरिकन इंडियन' किंवा 'अमेरिंड' भाषा म्हणतात. पण ही संज्ञा केवळ भौगोलिक आहे. या भाषा रचनात्मक किंवा इतर दृष्टींनी एकाच कुटुंबातल्या नसून त्यांच्यात भाषिक दृष्टीने जवळजवळ सर्व प्रकार आढळतात. तुलनात्मक व्याकरणाच्या सिद्धांतानुसार काही विद्वानांनी त्यांचा अभ्यास चालवला असून त्यामुळे त्यांतील कोणत्या भाषा एकमूलक असाव्यात आणि त्यांचे व्याप्तिक्षेत्र कुठपर्यंत असावे, हे ठरविणे शक्य झाले आहे. तसेच भाषिक संपर्काच्या प्रश्नावर त्यामुळे काही प्रकाश पडू शकतो.

या सर्व भाषांचे मूळ एकच आहे किंवा आज मान्य करण्यात आलेल्या वेगवेगळ्या अमेरिंड भाषाकुटुंबांचा एकमेकांशी काही संबंध नाही, याबद्दल निश्चित विधान करणे उपलब्ध साधनांच्या आधारे अजून शक्य झालेले नाही. सपीर व रीव्ह हे एकमूलकत्व सिद्ध करता येईल असे मानणाऱ्या आशावाद्यांपैकी असून हॅरी हॉयर यांचा उत्साह या बाबतीत जास्त संयमित आहे.

सोळाव्या शतकाच्या प्रारंभाला या भाषांची संख्या ९०० पर्यंत असावी आणि त्या बोलणाऱ्या लोकांची संख्या दोन कोटींच्या आसपास असावी, असा अंदाज आहे. त्यांची वाटणी जवळजवळ शंभर वेगवेगळ्या कुटुंबांत करता येते. यूरोप किंवा आशियामधल्या भाषिक परिस्थितीशी तुलना करता ही संख्या फार मोठी वाटते. पण या गोलार्धातील लोक एकमेकांपासून शतकानुशतके वेगळे राहिलेले होते आणि सुधारणेच्या दृष्टीनेही फार पुढे गेलेले नव्हते, हे लक्षात घेतले म्हणजे आश्चर्य वाटण्याचे कारण नाही. त्यामुळे प्रतिष्ठा असणाऱ्या सांस्कृतिक भाषा निर्माण होऊन इतर प्रदेशांत पसरण्याची आणि भाषिक वर्चस्व स्थापन करण्याची शक्यता नव्हती. पेरूमध्ये केच्वा आणि मेक्सिकोत नाहुआत्ल यांनी अशा प्रकारचे वर्चस्व मिळवायला सुरुवात केली होती; पण त्याच सुमाराला सुरू झालेल्या यूरोपीय आक्रमकांच्या सामर्थ्यापुढे त्यांचा निभाव लागू शकला नाही.

इतर अमेरिंड भाषांच्या मानाने उत्तर अमेरिकेतील अमेरिंड भाषांचा अभ्यास बराच पुढे गेला आहे. इतरत्र तो अजून मागे आहे. काही भाषा त्यांचा अभ्यास होण्यापूर्वीच नष्ट झाल्या आहेत. तुलनात्मक अभ्यासाचे पाऊल मात्र, मंद गतीने का होईना, पुढे पडत आहे.

या भाषांच्या प्रचंड संख्येमुळे आणि त्यांच्यातील विविधतेमुळे त्यांतील प्रत्येकीचे वर्णन देणे शक्य नाही. पण भौगोलिक वाटणीनुसार त्यांची नावे देऊन काही महत्त्वाच्या वैशिष्ट्यांचा उल्लेख करणे सोयीचे ठरेल.

भाषांचा अगदी निश्चित आकडा आणि भाषिकांची संख्या देता येणार नाही. यूरोपीय लोकांबरोबर झालेल्या संघर्षात आणि त्यांच्या राजकीय व सांस्कृतिक वर्चस्वामुळे अनेक भाषा नष्ट झाल्या; अनेक नष्ट होण्याच्या मार्गावर आहेत. ज्या टिकून आहेत त्यांचे शब्दभांडार किंवा त्या स्वतः, इंग्रजी, स्पॅनिश व पोर्तुगीज यांतील शब्दांच्या अखंड उसनवारीमुळे किंवा या भाषांचा व्यवहारभाषा म्हणून उपयोग करू लागल्यामुळे, धोक्यात आहेत. या यूरोपीय भाषांनीही अर्थात अमेरिंड भाषांतून कमी-अधिक प्रमाणात उसनवारी केलेली आहे. अशा शब्दांची संख्या मेक्सिको व पेरूतील स्पॅनिश भाषेत अधिक आहे.

उत्तर अमेरिकेत अगदी उत्तरेकडचा व नैर्ऋत्येकडचा भाग सोडल्यास उरलेल्या अमेरिंड-भाषिकांना इंग्रजीही येत असते, त्यामुळे त्यांच्या भाषांचे महत्त्व घटत चालले आहे. ही गोष्ट फ्रेंच, पोर्तुगीज किंवा स्पॅनिश या भाषिकांच्या निकट सहवासात असलेल्या अमेरिंड भाषांनाही लागू आहे.

दक्षिण अमेरिकेत मात्र दक्षिण मेक्सिको, ग्वातेमाला, पेरू व बोलिव्हियाचा डोंगराळ भाग आणि पॅराग्वाय या प्रदेशांत अमेरिंड-भाषिकांची संख्या मोठी आहे. काही जमातींत तर ती वाढत आहे.

या भाषा पूर्णपणे नष्ट होण्याची शक्यता निदान नजीकच्या भविष्यकाळात तरी नाही. काही ठिकाणी अशा जमातींना केवळ स्थानिक महत्त्वच आहे, तर पेरूतील क्रेच्वा, बोलिव्हियातील आयमारा, पॅराग्वायमधील ग्वारानी या राष्ट्रीय महत्त्वाच्या जमाती आहेत.

या भाषिक विविधतेमुळे अनेक अडचणी निर्माण झाल्या. मायभूमी सोडून बाहेर पडणाऱ्या इंडियनांना त्यांना तोंड द्यावे लागले. प्वेब्लोसारख्या काहींनी आपल्या भाषेव्यतिरिक्त इतर भाषा शिकून घेतल्या आणि ते बहुभाषिक बनले, तर नव्हाहोसारख्या जमातींनी इतर कोणतीही भाषा शिकण्याकडे लक्ष दिले नाही.

पेरूत इंका संस्कृतीच्या सरकारने क्रेच्वाच्या प्रसाराला पाठिंबा दिला आणि त्यासाठी परभाषिकांना जरूर तर स्थलांतर करायला लावले. मेक्सिकोत टॉल्तेकांच्या मागून आलेल्या ॲझटेकांनी नाहुआत्लला सांस्कृतिक भाषा बनविण्याचा प्रयत्न केला.

ब्राझीलमध्ये तुपीच्या एका पोटभाषेवर संस्कार करून धर्मप्रसारकांनी तिचा आपल्या कार्यासाठी उपयोग केला. या कृत्रिम भाषेमुळे श्वेतवर्णीय व इंडियन यांच्यातले दळणवळण सुलभ व्हायला मदत झाली. पण पोर्तुगीजच्या वाढत्या वर्चस्वामुळे तिचा टिकाव लागेल असे वाटत नाही. चॉक्टॉ, चिनूक यांसारख्या भाषा सामान्य भाषा म्हणून त्या त्या प्रदेशांत वापरल्या जात.

प्रगतीच्या विशिष्ट मर्यादेनंतर केवळ बोलण्याव्यतिरिक्त इतर एखादे साधन आशयाभिव्यक्तीसाठी लागते आणि ते दृश्य असते. खाचा पाडलेल्या काठ्या व गाठ मारलेल्या दोऱ्या पूर्व व पश्चिम गोलार्धांत विशिष्ट अर्थसूचक म्हणून वापरण्यात येत. पण पेरू व बोलिव्हिया या देशांत ही पद्धत जास्त पुढे गेली होती. निरनिराळ्या रंगांच्या दोऱ्यांना विशिष्ट ठिकाणी एक किंवा अनेक गाठी मारून या संकेताचा उपयोग हिशेब ठेवण्याकडे किंवा गणित करण्याकडे केला जाई.

उत्तर अमेरिकेत चित्रलेखन बरेच होते. त्याचा उपयोग गतगोष्टींच्या स्मरणार्थ व प्राचीन साहित्याच्या पाठांतराला मदत करण्यासाठी होत असे. या चित्रलेखनाची प्रगती मेक्सिकोच्या दक्षिण भागात बरीच झालेली होती आणि तिथे त्यासाठी एक प्रकारचा कागद किंवा हरिणाचे कातडे वापरण्यात येत असे.

ॲझटेक साम्राज्याच्या प्रदेशात सापडलेली हस्तलिखिते धर्मविधीसंबंधी आहेत. त्यांत कित्येकदा खंडण्यांचे हिशेब (त्यांच्या अनुषंगाने संख्यादर्शक चिन्हे) आणि ऐतिहासिक माहितीही आढळते.

माया [→ माया भाषासमूह] लोकांची तीन हस्तलिखिते व काही कोरीव लेखनही उपलब्ध आहे. त्यांचे वाचन अंशतःच करता आलेले आहे. त्यांत वापरलेली पद्धत कल्पनालेखनाची, क्वचित अवयवलेखनाची आहे.

स्पॅनिश लोकांच्या वर्चस्वाखाली असलेल्या मेक्सिकोत रोमन वर्णलेखनाचा प्रवेश झाल्यामुळे चित्रलेखन व कल्पनालेखन मागे पडले. चित्रलिपीचा उपयोग काही धर्मोपदेशकांनी प्रार्थनांची सूचक चिन्हे म्हणून केला. काही अभ्यासकांनी अवयवलेखनाचाही उपयोग केला आहे. अशा लोकांत जॉर्ज गेस, जेम्स एव्हान्झ, मेसन व मॉरिस ही नावे प्रमुख आहेत. या भाषांचा अभ्यास करणाऱ्या भाषाशास्त्रज्ञांनी मात्र ध्वनिलेखनाचा उपयोग केला आहे.

या भाषांत साहित्यनिर्मिती करण्याचे श्रेय ख्रिस्ती धर्मोपदेशकांना जाते. ही निर्मिती *बायबल*च्या भाषांतराची आहे. मात्र याशिवाय नव्या लेखनपद्धतीचा उपयोग करून तेथील लोकांनी स्वतःच्या दंतकथा, पूर्वजांच्या गोष्टी, रूढी–समजुती इ. विषयींचे साहित्य निर्माण केले आहे. प्राचीन इतिहासाबद्दल मिळणाऱ्या माहितीचा उगम अशा लेखनात आहे.

भाषांची भौगोलिक वाटणी : यूरोपीय लोकांशी प्रथम संबंध आला त्या काळी अमेरिंड भाषांचे जे भौगोलिक चित्र मिळते ते आता बदलले आहे. हा संबंध सर्वत्र एकाच वेळी आलेला नाही. मधल्या काळात काही भाषांनी स्थलांतर केले, तर काही पूर्णपणे नष्ट झाल्या, ही गोष्ट लक्षात ठेवली पाहिजे. भाषांचे वर्गीकरण सर्वांनी एकाच प्रकारे केले आहे, असे नाही. ते वांशिक व भाषिक असे दोन्ही प्रकारचे आहे. त्याचा विस्तार व निश्चित भौगोलिक क्षेत्र नकाशावरूनच समजू शकेल. या लेखात कोएन व मेये यांनी आपल्या जगातल्या भाषांवरील ग्रंथात स्वीकारलेले वर्गीकरण दिले आहे. नावांचे उच्चार फारसे बिनचूक नाहीत.

उत्तर अमेरिका : यात प्रथम समूहाचे नाव व कंसात पोटसमूहांची नावे दिली आहेत.

अल्गाँक्वियन-वाकाश (अल्गाँक्वियन, बेओथुक, रित्वान, चिमाकुम, वाकाश, कुतेनाई, सालिश).

एस्किमो-ॲल्यूट (एस्किमो, ॲल्यूट).

होका-सिउ (युकी, केरेस, तुनिका, कादो, इरोकाय, युची, मुस्कोगी, सिउ).

ना-देने (आथाबास्कन, एयाक, ल्निनगित, हाइदा).

पेनुशियन (कॅलिफोर्नियाची पेनुशिया, चिनूक, कालापुया, ताकेल्मा, याकोना, कूस, साहातिन, त्सिमशिअन).

उतो-ॲझटेक-तानो (उतो-ॲझटेक, तानो, किओवा, झून्यी).

अल्गाँक्वियन भाषासमूह पूर्व किनाऱ्यावरील कॅरोलायनापासून उत्तरेकडे लॅब्रॅडॉरपर्यंत पसरलेला आहे. इंग्रजी व फ्रेंच वसाहतवाल्यांचा पहिला संबंध या समूहाशी आला. या दोन यूरोपीय भाषांत सापडणाऱ्या बऱ्याचशा अमेरिंड शब्दांचा उगम इथे आहे. अनेक स्थलनामांच्या अर्थांचा उलगडाही त्यामुळे होतो. उदा., 'मिसिसिपी' हे नदीचे नाव मिसि 'पुष्कळ' व सिपिय 'पाणी' यावरून आलेले आहे.

या समूहातली मॅसॅचूसेट्स ही भाषा लहान असली तरी एलियटने केलेल्या *बायबल*च्या अनुवादामुळे प्रसिद्ध आहे.

मेक्सिको व मध्य अमेरिका : यात प्रथम समूहाचे नाव व कंसात पोटसमूहांची नावे व भाषांची संख्या दिली आहे.

क्त्लातेक (क्त्लातेक १).

लेन्का (लेन्का १).

माया-सोक (माया-किचे ३३, मिक्स-सोक ९, सिन्का २, तोतोनाक ५).

मिस्कितो-मातागाल्पा (१३).

आतोमाङ (ओतोमी-पाम ६, मिस्तेकत्रिक ४, पोपोलोका-माझातेक ६, चिनान्तेक १, सापोतेक ५, चोरोतेगा ४).

पाया (पाया १).

तारास्क (तारास्क १).

खिकाक (खिकाक १).

वाव्ह (वाव्ह १).

मृत व अवर्गीकृत (११).

* **होका** (६).

युतो-आस्तेक (* काहीता-ताराहुमार १, * पिमा-तेपेवान ६, कोरा-आस्तेक २७, * चिबचा १३, * दोरास्क-ग्वायमी ११). [* = माहिती अपुरी.]

दक्षिण अमेरिका व ॲंटिलीस बेट-समूह : या प्रदेशातील भाषाकुटुंबांची संख्या १०८ आहे. ॲंटिलीस बेट-समूहात आरावाक व कॅरिब ही कुटुंबे आहेत. पण ती या १०८ कुटुंबांतच येतात. ही कुटुंबे पुढीलप्रमाणे : आकोनिपा, आलाकालुफ, आम्निआपे, आमुएशा, आन्दोक, आराउकान, आरावाक, आरिकेम, ×आताकामा, ×आतालान, आउआके, आउइशिरी, आयमारा, आयमोरे, बोरोरो, चापाकुरा, चारुआ, ×चेचेहेत, चिबचा, चिकितो, चिरिनो, चोन, ×कोरोआदो,

×दिआगित, ×एस्मेराल्दा, फुलनिओ, ×गामेल्ला, ×गोगोंतोकी, ग्वाहिबो, ×ग्वामो, ग्वाराउनो, ग्वातो, ग्वायकुरू, हुआरी, ×हुआर्पे, ×हुमाग्वाका इतोनामा, काहुआपाना, काइनयान, कालिआना, कामाकान, कामसा, ×कान्यारी, कानिचाना, कापिशाना, काराया, कॅरिब, ×कारिरी, कातावेशी, कातुकिना, कायुवावा, किचुआ, ×कोपालेन, ×कुकुरा, कुली, लेको, ×लुले, माकु, माकुराप, माशाकाली, मास्कोइ, माझुबी, माताकोमाका, मातानावी, ×मायना, मोबिमा, मोझेतेन, ×मुचिक, मुनिचे, मुरा, नाम्बिक्वारा, नातु, ×ओपाइए, ओती, ओतोमाक, पानकारुरु, पानो, पाताशो, पुएल्चे, पुइनावे, पुरुबोरा, ×पुरुहा, शालिबा, सामुकु, शिरिआना, शोको, स्वाबेला, स्सिमाकु, ×शुकुरु, ×ताराइरिउ, तारुमा, तिमोते, तिनिग्वा, तुमाइ, तुकानो, तुपी-ग्वारानी, तुशा, ×विलेला, वितोतो, खिबारो, खिराखारा, याबुती, याहगान, यारुरो, युराकारे, युरी, झापारो, इये. (यांतील मृतभाषा × चिन्हाने दर्शविल्या आहेत.)

अमेरिंड भाषा बोलणाऱ्यांची संख्या या प्रदेशात जास्त आहे. ग्वारानी ही पॅराग्वाय आणि नैर्ऋत्य ब्राझीलमध्ये बोलली जाते. इंका साम्राज्याची भाषा केच्वा बोलणारे लोक कित्येक दशलक्ष आहेत. आयमारा हीही एक महत्त्वाची भाषा असून ती दक्षिण पेरू व बोलिव्हियात बोलली जाते.

संदर्भ : Boas, Franz, Ed. *The Handbook of American Indian Languages–Part I, II,* Washington, 1911, 1922; *Part III and IV,* New York, 1933–39 and 1941.

कालेलकर, ना. गो.

अमेरिकन वास्तुकला : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील वास्तुकला या लेखात अभिप्रेत आहे. 'अमेरिकन कला' अशा व्यापक संज्ञेने उत्तर, दक्षिण व मध्य अमेरिकेतील ज्या कलांचा निर्देश केला जातो, त्यांत मूळच्या देशी कला, वसाहतकालीन संक्रमणदर्शक कला व नंतर उत्क्रांत झालेल्या राष्ट्रीय कला, अशा तीन ठळक प्रकारांचे संमिश्रण झालेले आहे. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील वास्तुकलेलाही 'प्वेब्लो' संस्कृतीच्या वास्तुकलेची त्रोटक पार्श्वभूमी आहे. त्या संस्कृतीच्या सुरुवातीला (सु. १०५०) पहाडघरे रूढ होती व अठराव्या शतकात मजले असलेली धाब्याची घरे बांधली जात.

सतराव्या शतकात प्रथम इंग्रज व नंतर अन्य यूरोपीय लोकांनी अमेरिकेत वसाहती स्थापन केल्या. वसाहतकाळाच्या आरंभी लाकडी ओंडक्यांची व फळ्यांची घरे बांधत. वसाहतींना स्थैर्य लाभल्यावर नगररचनेच्या दृष्टीने पक्की घरे बांधण्यात आली. त्यांवर यूरोपीय व विशेषतः इंग्रजी, स्पॅनिश, फ्रेंच व डच वास्तुरचनेचा प्रभाव होता. मात्र स्थानिक हवामान व लाकडाचे विशिष्ट रचनातंत्र यांमुळे वसाहतकालीन गृहरचना मूळ यूरोपीय नमुन्यांहून काहीशी वेगळी करणे भाग होते. लाकडी चौकटीत बांधलेल्या विटांच्या भिंती व रस्त्यावर सज्ज्याप्रमाणे झुकविलेला दुसरा मजला ही न्यू इंग्लंड व व्हर्जिनिया येथील घरांची वैशिष्ट्ये होती. या घरांची छपरे उंच व निमुळती असत आणि खिडक्यांची तावदाने शिशाच्या चौकटीत बसविलेली असत. अमेरिकेतील कडक थंडीमुळे लाकडी बांधकाम आकसे व घरास तडे जात; म्हणून घराच्या बाहेरून लाकडी फळ्यांचे आच्छादन करीत. घरातील शेकोट्या व घरावरील धुराडी यांचीही सोय करण्यात येई.

अठराव्या शतकात इंग्लंडमधील जॉर्जियन पद्धतीची गृहरचना लोकप्रिय झाली. ही घरे ऐसपैस व माळवदी छपरांची असत. नक्षीचे कठडे, क्वचित घुमट व रोमन पद्धतीची अंतर्बाह्य सजावट हे विशेष जॉर्जियन गृहरचनेत होते. शाळा, चर्च, सरकारी इमारत व बँक यांसारख्या लोकोपयोगी इमारतींवर, ⇨ सर *क्रिस्टोफर रेन* (१६३२–१७२३) या इंग्रज वास्तुशास्त्रज्ञाच्या शैलीचा प्रभाव होता. व्हर्जिनियाची राजधानी विल्यम्सबर्ग येथील एक इमारतही स्वतः रेनने निर्माण केली आहे. बॉस्टन, फिलाडेल्फिया इ. ठिकाणी सार्वजनिक इमारती व सधन लोकांची सदने मोठ्या संख्येने बांधण्यात आली. फिलाडेल्फिया शहरी डॉ. जॉन केओर्सली व अँड्रू हॅमिल्टन यांनी स्वातंत्र्याचे सभागृह बांधले.

स्वातंत्र्ययुद्धानंतर (१७७५–८३) साधारणपणे १७९० पर्यंत अमेरिकन वास्तुकलेवर प्राचीन ग्रीक व रोमन वास्तुकलांचा पगडा होता. टॉमस जेफर्सन या वास्तुविशारदाने अभिजात ग्रीक व रोमन कलांचा पुरस्कार केला. त्या कलांत स्वतंत्र अमेरिकन राष्ट्राला स्वतःच्या मनोवृत्तीचे व आदर्शांचे प्रतिबिंब दिसले. अमेरिकेचा पहिला राष्ट्राध्यक्ष जॉर्ज वॉशिंग्टन यानेही वरील विचारसरणीस पाठिंबा दिला. अमेरिकन वास्तुकलेवर ग्रीक वास्तुकलेचा प्रभाव अधिक होता. या कालखंडातील बेंजामिन लाट्रोब (१७६४–१८२०) हा पहिला प्रशिक्षित व व्यावसायिक वास्तुविशारद होय. याच सुमारास पूर्व व पश्चिम अमेरिकेत इंग्रजी जॉर्जियन व रेनेसान्स पद्धतींच्या संयोगातून प्रदेशविशिष्ट अशी वास्तुकला उदयास आली. इंग्लंडमधील रॉबर्ट ॲडॅमच्या वास्तुशैलीपासून स्फूर्ती घेऊन मॅकिंटायर याने सुंदर वास्तुरचना रूढ केली. यूरोपातील 'गॉथिक' शैलीचेही अनुकरण करण्यात आले. जाळीदार, वक्राकार व नाजूक अशा बिडाच्या कठड्यांचे ढंगदार वळण अमेरिकन गृहरचनेत दिसू लागले. यादवी युद्धानंतर (१८६१–६५) अमेरिकेत उद्योगधंद्यांची व शहरांची वाढ झाली. वास्तुरचनेत पूर्वनियोजन आले. 'एकोल-दे-बोझा आर्ट' या पॅरिसच्या संस्थेतून प्रशिक्षण घेतलेले वास्तुशिल्पी व्यावसायिक हेतूने अमेरिकेत येऊ लागले. त्यांच्या वास्तुरचनेवर रोमन व यूरोपीय शैलींचा प्रभाव होता.

विसाव्या शतकापूर्वीच काँक्रीट, पोलाद व काच यांसारख्या वास्तुद्रव्यांचे उत्पादन होऊ लागले. शहरातील वाढत्या वस्तीचा प्रश्न सोडविण्यासाठी गगनचुंबी इमारतींची गरज निर्माण झाली. अशा इमारतींचा व आधुनिक वास्तुकलेचा प्रणेता लूइस सलिव्हन (१८५६–१९२४) याने वास्तुरचनेत नवे चैतन्य निर्माण केले. हेन्री रिचर्ड्सन (१८३८–८६) याने वास्तुरचनेतील आत्माभिव्यक्तीचे तत्त्व रूढ केले. ⇨ *फ्रँक लॉइड राइट* (१८६९–१९५९) या सलिव्हनच्या शिष्याने वास्तूतील खुले अंतर्योजन (ओपन इंटीरिअर प्लॅनिंग) आणि वास्तूचा रंग व पोत अशा नव्या सौंदर्यघटकांचा पुरस्कार केला. या सर्वांच्या विचारांचा परिणाम होऊन आधुनिक अमेरिकन वास्तुकला अवतीर्ण झाली. वास्तूचा आकार, तिची अवकाशव्याप्ती, तिच्या पृष्ठभागाचे पोत व रंग आणि या सर्वांच्या परस्परसंबंधांतून येणारी कलात्मक अनुभूती यांना तिच्यात महत्त्व देण्यात आले. आज यांत्रिक व तांत्रिक प्रगतीमुळे वास्तुरचनेचे विविध प्रकारचे साहित्य विपुल प्रमाणात उपलब्ध होत आहे. त्यामुळे अमेरिकन वास्तूस एक नवाच आकार येत आहे. १९३० नंतरच्या काळात ⇨ *वॉल्टर ग्रोपिअस*, मीएस व्हान डेर रोअ, मार्सेल ब्रॉयर, रिचर्ड नूट्र व सारिनेन यांसारखे नामांकित यूरोपीय वास्तुशास्त्रज्ञ अमेरिकेत स्थायिक झाले. त्यांनी अमेरिकन वास्तुकलेस जागतिक दर्जा मिळवून दिला. या शतकातील वैशिष्ट्यपूर्ण वास्तूंमध्ये, जगातील सर्वांत उंच गगनचुंबी इमारत 'एम्पायर स्टेट बिल्डिंग', न्यूयॉर्क (१९३०–३२), राइटनिर्मित 'फॉलिंग वॉटर', पेनसिल्व्हेनिया (१९३६), 'गुगेनहाइम म्युझियम', न्यूयॉर्क (१९५७–५९) या वास्तू, तसेच वॉल्टर ग्रोपिअसची 'हार्वर्ड ग्रॅज्युएट सेंटर', मॅसॅचूसेट्स (१९४३–५०), मीएस व्हान डेर रोअची 'लेकशोअर', शिकागो (१९५१), ब्रॉयरची 'सेंट जॉन्स ॲबी चर्च', मिनेसोटा (१९५३–६१), नूट्रची 'कॉफमन डेझर्ट हाऊस', कॅलिफोर्निया (१९४६–४७) व सारिनेननिर्मित 'केनेडी एअरपोर्ट', न्यूयॉर्क (१९६२) यांचा उल्लेख करता येईल. सध्याच्या अमेरिकन वास्तुकलेत वास्तूचे रंग, रूप, पोत, आकार, अवकाश व छायाप्रकाश-योजना हे घटक मानवी मनात कोणती भावना निर्माण करतात, यास महत्त्व दिले जाते. विशिष्ट भावनाजागृतीचे उद्दिष्ट पुढे ठेवून वास्तूचे संयोजन केले जाते.

संदर्भ : 1. Burchard, John; Bush-Brook, Albert, *The Architecture of America,* London, 1966. 2. Fletcher, Banister, *A History of Architecture,* London, 1961. गटणे, कृ. ब.

अमेरिकन साहित्य : अमेरिकेतील पहिली वसाहत व्हर्जिनियातील जेम्सटाउन येथे १६०७ मध्ये इंग्रजांनी वसविली. अमेरिकन साहित्याची सुरुवात वसाहतपाहणीच्या अहवालांनी झाली. ह्या अहवालात जॉन स्मिथ ह्या इंग्रजाने लिहिलेला *अ ट्रू रिलेशन ऑफ व्हर्जिनिया* (१६०८) हा उल्लेखनीय आहे. त्यानंतरच्या गेल्या साडेतीनशेहून अधिक वर्षांच्या काळात अमेरिकन साहित्य अखंडपणे निर्माण होत आहे. हे साहित्य अमेरिकेत स्थायिक झालेल्या इंग्रज, इतर यूरोपीय व निग्रो लेखकांचे आहे. तेथील मूळच्या रेड इंडियन लोकांच्या साहित्याचे आता काहीच अवशेष शिल्लक राहिलेले नाहीत.

अमेरिकन साहित्याचे कालखंड पुढीलप्रमाणे आहेत :

(१) वसाहतकालीन साहित्य (१६०७–१७६५)
(२) स्वातंत्र्ययुद्धाचा पूर्वोत्तर कालखंड (१७६५–१८१०)
(३) राष्ट्रीय प्रबोधनाचा कालखंड (१८१०–१८६५)
(४) यादवीयुद्धोत्तर कालखंड (१८६५–१८९०)
(५) आधुनिक कालखंड (१८९० नंतर–)

वसाहतकालीन साहित्य : वसाहतकालीन परिस्थिती साहित्य-निर्मितीला अनुकूल नव्हती. वसाहतकारांच्या भिन्न राष्ट्रीय पार्श्वभूमी, त्यांची व्यावहारिक उद्दिष्टे, प्यूरिटन-पंथीय विचारसरणी, प्रतिकूल नैसर्गिक परिसर, पुरेशा मुद्रणव्यवस्थेचा अभाव व जीवनकलहाची तीव्रता या सर्व कारणांनी साहित्य निर्माण होणे कठीण होते. तरीही इंग्रजी साहित्याच्या अनुकरणातून काही साहित्य निर्माण होऊ लागले. आरंभीचे वृत्तांतात्मक गद्यलेखन व्यावहारिक हेतूनेच करण्यात आले. त्यात नव्या वसाहतींचे वर्णन आढळते. जॉन स्मिथ (१५८०–१६३१), विल्यम ब्रॅडफर्ड (१७२२–१७९१), जॉन विन्थ्रॉप (१५८८–१६४९), टॉमस मॉर्टन (१५९०?–१६४७) व विल्यम बर्ड (१६७४–१७४४) हे काही ऐतिहासिक वृत्तांतलेखक होत. अमेरिकन काव्याचा आरंभ ॲन ब्रॅडस्ट्रीट (१६१२?–१६७२), मायकेल विग्ल्स्वर्थ (१६३१–१७०५) व एडवर्ड टेलर (१६४४–१७२९) यांनी केला. धार्मिक स्वरूपाचे गद्यलेखन मॅथर कुटुंबातील रिचर्ड व इन्क्रीझ, कॉटन, सॅम्युएल व जॉनथन एडवर्ड्स यांनी केले. अमेरिकन वृत्तपत्रीय लेखन व निबंधलेखन यांस प्रेरणा देणारा ➪ *बेंजामिन फ्रँकलिन* (१७०६–१७९०) हा या काळातील सर्वांत उल्लेखनीय लेखक असून, त्याची *पुअर रिचर्ड्स ऑल्मनॅक* (१७३३–१७५८) व विशेषतः *ऑटोबायॉग्रफी* (अपूर्ण, १८६८) ही पुस्तके महत्त्वाची मानली जातात.

स्वातंत्र्ययुद्धाचा पूर्वोत्तर कालखंड : अमेरिकन स्वातंत्र्ययुद्ध (१७७५–१७८३) व नंतरचे अमेरिकन संघराज्याचे संविधान यांचा फार मोठा परिणाम साहित्यनिर्मितीवर झाला. प्रभावी वक्ते व प्रेरक विचारवंत यांच्या भाषणांतून व लेखनातून अमेरिकन बौद्धिक जीवनाचा व संविधानाचा पाया घातला गेला. पॅट्रिक हेन्री (१७३६–१७९९), ➪ *टॉमस पेन* (१७३७–१८०९), ➪ *जॉर्ज वॉशिंग्टन* (१७३२–१७९९), जॉन ॲडॅम्स (१७३५–१८२६), ➪ *टॉमस जेफर्सन* (१७४३–१८२६), जेम्स मॅडिसन (१७५१–१८३६) व ➪ *अलेक्झांडर हॅमिल्टन* (१७५५–१८०४) हे विचारवंत उल्लेखनीय आहेत. या काळातील अमेरिकन काव्यरचनेवर इंग्रजीतील नव-अभिजाततावादी काव्याचा प्रभाव होता. नवभूमीची स्तुती व राजकीय स्वातंत्र्य हे मुख्य काव्यविषय होते. या काळातील 'येल कवी' म्हणून गाजलेल्या कवींत जॉन ट्रंबल (१७५०–१८३१), टिमथी ड्वाइट (१७५२–१८१७) व जोएल बार्लो (१७५४–१८१२) यांचा समावेश होतो. फिलिप फ्रीनो (१७५२–१८३२) हा महत्त्वाचा भावकवी होय. पतित स्त्रियांच्या भावविवश कहाण्या काही स्त्रीकादंबरीकारांनी याच काळात प्रसिद्ध केल्या. चार्ल्स ब्रॉकडेन ब्राउन (१७७१–१८१०) हा पहिला उल्लेखनीय कादंबरीकार होय. भडक व चित्तथरारक कादंबऱ्यांची परंपरा त्यानेच सुरू केली. *वीलंड* (१७९८) ही त्याची एक प्रसिद्ध कादंबरी होय. रॉयल टायलर (१७५७–१८२६) याची *द काँट्रास्ट* (१७८७) ही रंगभूमीवर आलेली पहिली अमेरिकन सामाजिक सुखात्मिका होय. विल्यम डनलॅप (१७६६–१८३९) हा या कालखंडातील दुसरा एक यशस्वी नाटककार, दिग्दर्शक व नाट्येतिहासलेखक होय. मीशेल गीयोम झां द क्रेव्हकर (जे. हेक्टर सेंट जॉन) (१७३५–१८१३) व ह्यू ब्रॅकनरिज यांचे पश्चिम अमेरिकेतील वसाहतविस्तारावरील वृत्तांत-लेखन आकर्षक आहे.

राष्ट्रीय प्रबोधनाचा कालखंड : अमेरिकन वसाहतींच्या या विस्तारकाळात उद्योगधंदे, शिक्षणसंस्था व वृत्तपत्रे यांची झपाट्याने वाढ होत होती. राष्ट्रीय अस्मिता निर्माण होत होती व म्हणूनच राष्ट्रीय अमेरिकन साहित्याच्या अभावाची तीव्र जाणीव व्यक्त करण्यात आली. या कालखंडातील प्रमुख वाङ्मयीन प्रेरणा स्वाभाविकपणे स्वच्छंदतावादी होती; पण अमेरिकन स्वच्छंदतावाद प्रतिक्रियात्मक नव्हता. राष्ट्रीयता, प्रादेशिकता, लोकसाहित्याचे प्रेम, व्यक्तिवाद, जर्मन प्रभावातून निर्माण झालेला प्यूरिटनविरोधी व्यक्तिकेंद्रित अतिशायितावाद व व्यापक आदर्शवाद या सर्व विशेषांनी तो घडविलेला होता. ➪ *राल्फ वॉल्डो एमर्सन* (१८०३–१८८२), ➪ *अब्राहम लिंकन* (१८०९–१८६५) व ➪ *हेन्री डेव्हिड थोरो* (१८१७–१८६२) यांच्या निबंध–भाषणांतून व्यक्तिस्वातंत्र्य, अतिशायितावाद, आदर्शवाद आणि निसर्ग व मानव यांतील संबंध यांवरील प्रेरक विचार आढळतात. त्यांचा तत्कालीन लेखकांवर परिणाम झाला. प्रथगात्म व स्वतंत्र अमेरिकन साहित्य प्रथमच निर्माण करणारे लेखक म्हणजे कथाकार ➪ *वॉशिंग्टन अर्व्हिंग* (१७८३–१८५९), कादंबरीकार ➪ *जेम्स फेनिमोर कूपर* (१७८९–१८५१) व कवी विल्यम ब्रायंट (१७९४–१८७८) हे होत. अर्व्हिंगच्या कथा अद्‌भुतरम्य लोककथांवर आधारलेल्या असून त्यांस आंतरराष्ट्रीय प्रसिद्धी लाभली. ➪ *हर्मन मेल्व्हिल* (१८१९–१८९१) याची *मोबी डिक* (१८५१) ही कादंबरी प्रतीकरूपाने जीवनसंघर्षातील मूलभूत तत्त्वांचे दर्शन घडविते. ➪ *एडगर ॲलन पो* (१८०९–१८४९) याच्या 'द बेल्स' व 'द रेव्हन' यांसारख्या कविता, 'द पिट अँड द पेंड्युलम' सारखी चित्तथरारक भयकथा व समीक्षात्मक लेखन उल्लेखनीय आहे. हॅरिएट बीचर स्टो (१८११–१८९६) हिची *अंकल टॉम्स कॅबिन* (१८५२) ही निग्रो जीवनावरील कादंबरी जगप्रसिद्ध आहे. ➪ *नथॅन्यल हॉथॉर्न* (१८०४–१८६४) याच्या कादंबऱ्यांत प्यूरिटन प्रवृत्तींचा संघर्ष आढळतो. *द स्कारलेट लेटर* (१८५०) ही त्याची प्रसिद्ध कादंबरी होय. सर्वश्रेष्ठ मानला गेलेला अमेरिकन कवी ➪ *वॉल्ट व्हिटमन* (१८१९–१८९२) याच कालखंडातील असून त्याचा *लीव्हज ऑफ ग्रास* (१८५५) हा काव्यसंग्रह प्रसिद्ध आहे. उच्च वर्गातील व म्हणून गमतीने 'बॉस्टनचे ब्राह्मण' म्हणून ओळखले जाणारे ➪ *लाँगफेलो* (१८०७–१८८२), ➪ *ऑलिव्हर वेंड्ल होम्स* (१८०९–१८९४) व जेम्स रसेल लोवेल (१८१९–१८९१) हे लेखक उल्लेखनीय आहेत. जॉन व्हिटिअर (१८०७–१८९२) याच्या काव्यात निग्रो गुलामगिरीविरुद्ध विचार व्यक्त झाले आहेत.

ललितेतर साहित्यात *द काँकेस्ट ऑफ मेक्सिको* (१८४३) लिहिणारा महत्त्वाचा पहिला अमेरिकन इतिहासकार विल्यम प्रेस्कॉट (१७९६–१८५९), *द ऑरेगॉन ट्रेल* (१८४९) लिहिणारा दुसरा इतिहासकार फ्रॅन्सिस पार्कमन (१८२३–१८९३) व अमेरिकेतील पक्ष्यांच्या जीवनावर लिहिणारा जॉन ऑडूबॉन (१७८५–१८५१) हे उल्लेखनीय आहेत.

यादवीयुद्धोत्तर कालखंड : यादवी युद्धामुळे (१८६१–१८६५) अमेरिकन जीवन ढवळून निघाले. युद्धोत्तर काळात उद्योगीकरणाचा

वेग वाढला. यंत्रयुगाची सुरुवात झाली. पैसा व सत्ता ही ध्येये ठरली. सरंजामशाहीचे व स्वच्छंदतावादाचे आदर्श नष्ट होऊ लागले. नियतकालिकांची वाढ झाली. वाचकवर्गही वाढू लागला. वाङ्मयक्षेत्रात प्रादेशिक वर्णनाची प्रवृत्ती निर्माण होऊ लागली. त्याचप्रमाणे सामाजिक व आर्थिक विषमतेची जाणीवही व्यक्त होऊ लागली. सोनेरी मुलाम्याखालील तीव्र अंतर्विरोध जॉन हे (१८३८–१९०५) व हेन्री ॲडॅम्स (१८३८–१९१८) यांनी निनावीपणे व ⇨ *मार्क ट्वेन* (१८३५–१९१०) व सी. डी. वॉर्नर (१८२९–१९००) या दोघांनी निर्भयपणे, अनुक्रमे *द ब्रेड विनर्स* (१८८४), *डेमॉक्रसी, ॲन अमेरिकन नॉव्हेल* (१८८०) व *द गिल्डेड एज* (१८७३) या पुस्तकांतून व्यक्त केले. त्याच अंतर्विरोधाची विनोदपूर्ण अभिव्यक्ती डेव्हिड लॉक (१८३२–१८८८), हेन्री व्हीलर शॉ (जॉश बिलिंग्ज, १८१८–१८८५), चार्ल्स फॅरर ब्राउन (आर्टिमस वॉर्ड, १८३४–१८६७) व सॅम्युएल लँग्हॉर्न क्लेमेंझ (मार्क ट्वेन) यांच्या विनोदी लेखनातून दिसू लागली. प्रादेशिक कथासाहित्याला विशेष बहर आला. ब्रेड हार्ट (१८३६–१९०२), जॉन हे, जोवाकीन मिलर (१८४१ ?–१९१३), जॉर्ज वॉशिंग्टन केबल (१८४४–१९२५) व जोएल चँडलर हॅरिस (१८४८–१९०८) हे उल्लेखनीय प्रादेशिक कथालेखक व कादंबरीकार होत. मार्क ट्वेन या अष्टपैलू लेखकाच्या *दि ॲडव्हेंचर्स ऑफ टॉम सॉयर* (१८७६) व *दि ॲडव्हेंचर्स ऑफ हकलबरी फिन* (१८८४) या कादंबऱ्या विशेष प्रसिद्ध आहेत. वास्तववादी व तंत्रदृष्ट्या परिपूर्ण कादंबऱ्या लिहिणाऱ्यांत विल्यम डीन हॉवेल्स (१८३७–१९२०), आंतरराष्ट्रीय प्रसिद्धी लाभलेला ⇨ *हेन्री जेम्स* (१८४३–१९१६) व आपल्या वास्तववादाला प्रादेशिकतेची डूब देणारा हॅम्लिन गार्लंड (१८६०–१९४०) यांचा समावेश होतो. एडवर्ड बेलमी (१८५०–१८९८) याच्या *लुकिंग बॅकवर्ड* (१८८८) या कादंबरीत भविष्यकालीन समाजवादी समाजरचनेचे स्वप्न रेखाटलेले आहे. हॅम्लिन गार्लंडच्या कादंबऱ्यांत शेतकऱ्यांचे प्रश्नोपप्रश्न आहेत. ⇨ *एमिली डिकिन्सन* (१८३०–१८८६) ही या कालखंडातील सर्वश्रेष्ठ कवयित्री होय. बाह्य जगातील घडामोडींपेक्षा, स्वतःच्या भावविश्वाशी प्रामाणिक राहून तिने भावोत्कट व अकृत्रिम शैलीत कविता लिहिल्या. सिडनी लॅनिअर (१८४२–१८८१) हा स्वच्छंदतावादी वृत्तीचा एक उल्लेखनीय कवी होय. जेम्स व्हिटकंब रायली (१८४९–१९१६) यांच्या कवितांत प्रादेशिक वर्णने आढळतात; त्यांवर लोकगीतांचा प्रभाव आहे.

आधुनिक कालखंड : अमेरिकन साहित्याचा हा उत्कर्षकाळ होय. या कालखंडात प्रादेशिकतेच्या प्रेरणा क्षीण झाल्या. व्यक्ती आणि लोकशाही, व्यक्ती आणि परंपरा व व्यक्ती आणि तिचा सामाजिक परिसर यांच्या परस्परसंबंधांतील समस्या साहित्यातूनच प्रकट होऊ लागल्या. दोन जागतिक महायुद्धे व आर्थिक महामंदी यांचे फार मोठे परिणाम साहित्यावर झाले. इंग्रजी व इतर यूरोपीय वाङ्मयीन विचारांचे संस्कारही त्यावर अपरिहार्यपणे झाले. अमेरिकन कथा, कादंबरी व साहित्यसमीक्षा यांचा विशेषत्वाने विकास झाला. नाटक व रंगभूमी स्थिरपद झाली. काव्यक्षेत्रात अखंड प्रयोगशीलता दिसू लागली. अनौपचारिक निबंधांची जागा नियतकालिकांतील स्फुट लेखांनी घेतली. चरित्रात्मक लेखनाची गती मात्र मंदावली.

कादंबरी : व्यक्ती आणि तिचा सामाजिक परिसर यांचे यथार्थवादी चित्रण कादंबरीतून उमटू लागले. स्टीव्हन क्रेन (१८७१–१९००), फ्रँक नॉरिस (१८७०–१९०२) व ⇨ *थीओडोर ड्रायझर* (१८७१–१९४५) यांच्या अनुक्रमे *मॅगी : ए गर्ल ऑफ द स्ट्रीट्स* (१८९३), *मॅक्टीग* (१८९९) व *ॲन अमेरिकन ट्रॅजेडी* (१९२५) या कादंबऱ्यांत भेदक व कठोर वास्तवाचे दर्शन घडते. थीओडोर रूझवेल्टने 'मकरेकर' (घाण उपसणारे) म्हणून ज्यांस हिणविले, अशा लेखकांनी व्यापारी व सत्ताधारी वर्गाच्या दोषांवर कडाडून हल्ले केले. आयडा टार्बेलची (१८५७–१९४४) *दि हिस्टरी ऑफ द स्टँडर्ड ऑइल कंपनी* (१९०४), लिंकन स्टेफन्सची (१८६६–१९३६) *दि शेम ऑफ द सिटीज* (१९०४) व डेव्हिड फिलिप्सची (१८६७–१९११) *सुझन लेनक्स : हर फॉल अँड राइझ* (१९१७) या कादंबऱ्या 'मकरेकर' या वर्गात येतात. ⇨ *अप्टन सिंक्लेअर* (१८७८–१९६८) याने सुधारणावादी दृष्टीने धर्म, शिक्षण, मोठे उद्योगधंदे या सर्वच विषयांवर कादंबऱ्या लिहिल्या. याची *द जंगल* (१९०६) व 'लॅनी बड' ही १९१४ ते १९५३ या काळातील घटनांवर आधारलेली अकरा कादंबऱ्यांची मालिका प्रसिद्ध आहे. विल्यम व्हाइट (१८६८–१९४४) व बूथ टार्किंग्टन (१८६९–१९४६) यांच्या कादंबऱ्यांत ग्रामीण जीवनाचे आदर्शवादी चित्रण आढळते. मध्यमवर्गीय जगाचे वास्तववादी वर्णन ⇨ *ल्यूइस सिंक्लेअर*च्या (१८८५–१९५१) कादंबऱ्यांत आढळते. *मेन स्ट्रीट* (१९२०), *बॅबिट* (१९२२) व *ॲरोस्मिथ* (१९२५) ह्या त्याच्या उल्लेखनीय कादंबऱ्या होत. प्रयोगशील अमेरिकन लेखिका गर्ट्रूड स्टाइन (१८७४–१९४६) हिची *द मेकिंग ऑफ अमेरिकन्स* (१९२५) ही कादंबरी उल्लेखनीय आहे. ⇨ *अर्नेस्ट हेमिंग्वे* (१८९८–१९६१) याच्या, पहिल्या महायुद्धाच्या पार्श्वभूमीवरील *फेअरवेल टू आर्म्स* (१९२९) व स्पॅनिश यादवी युद्धाच्या पार्श्वभूमीवरील *फॉर हूम द बेल टोल्स* (१९४०) या कादंबऱ्या व *द ओल्ड मॅन अँड द सी* (१९५२) ही मानवी युयुत्सू वृत्तीची प्रतीकात्मक कादंबरी जगप्रसिद्ध आहे. हेमिंग्वेला १९५४ मध्ये नोबेल पारितोषिक देण्यात आले. ⇨ *विल्यम फॉक्नर* (१८९७–१९६२) यासही हे पारितोषिक मिळाले असून (१९५०) त्याच्या *द साउंड अँड द फ्यूरी* (१९२९) व *लाइट इन ऑगस्ट* (१९३२) या कादंबऱ्या उल्लेखनीय आहेत. ⇨ *पर्ल बक*च्या (१८९२–१९७३) कादंबऱ्या चिनी कृषिजीवनावर आधारलेल्या असून, *द गुड अर्थ* (१९३१) ही तिची कादंबरी विशेष प्रसिद्ध आहे. १९३८ मध्ये तिला नोबेल पारितोषिक मिळाले. ⇨ *जॉन स्टाइनबेक* (१९०२–१९६८) हाही नोबेल पारितोषिक विजेता (१९६२) असून त्याच्या कथासाहित्यात शेतमजुरांच्या समस्यांचे वास्तव वर्णन आढळते. त्याची *द ग्रेप्स ऑफ रॉथ* (१९३९) ही कादंबरी विशेष महत्त्वाची आहे. श्रेष्ठ मानल्या गेलेल्या अन्य अमेरिकन कादंबरीकारांत फ्रान्सिस स्कॉट फिट्सजेरल्ड (१८९६–१९४०), ⇨ *जॉन डॉस पॅसॉस* (१८९६–१९७०) व ⇨ *टॉमस वूल्फ* (१९००–१९३८) यांचा समावेश होतो. लिलिअन स्मिथच्या (१८९७–   ) *स्ट्रेंज फ्रूट* (१९४४) व रिचर्ड राइट (१९०९–१९६०) या निग्रो लेखकाच्या *नेटिव्ह सन* (१९४०) व *ब्लॅक पॉवर* (१९५४) या कादंबऱ्यांत निग्रोंचे जीवनचित्रण आढळते. हेन्री जेम्स व हॉवेल्स यांच्या परंपरेतील उल्लेखनीय उच्चवर्गीय कादंबरीकार ईडिथ व्हॉर्टन (१८६२–१९३७) व विला कॅथर (१८७६–१९४७) या होत. प्रादेशिक व ऐतिहासिक कादंबऱ्या अखंडपणे निर्माण होत होत्या. त्यांपैकी मार्गारेट मिचेलच्या (१९००–१९४९) *गॉन विथ द विंड* (१९३६) या यादवी युद्धावरील कादंबरीला जगभर लोकप्रियता लाभली. जेम्स कॅबेलची (१८७९–१९५८) *जर्गेन* (१९१९) ही कादंबरी, मध्ययुगीन कल्पनाविश्वाचे चित्रण करून त्यातून आधुनिक जीवनावर भाष्य करण्याचा प्रयत्न करते. सद्यःकालीन कादंबरीकारांत 'बीट जनरेशन' चे वर्णनकर्ते जॅक केरूॲक (१९२२–१९६९) आणि ⇨ *नॉर्मन मेलर* (१९२३–   ); निग्रो लेखक ⇨ *जेम्स बॉल्डविन* (१९२४–   ) व राल्फ एलिसन (१९१४–   ); आणि ⇨ *जॉन ओहारा* (१९०५–१९७०), ⇨ *सॉल बेलो* (१९१५–   ), ⇨ *जे. डी. सॅलिंजर* (१९१९–   ), जेम्स जोन्स (१९२१–   ), अर्विन शॉ (१९१३–   ), बर्नर्ड मॅलॅमूड (१९१४–   ), जॉन बार्थ (१९३०–   ), कुर्ट व्हॉनेगूट (१९२२–   ), फिलिप रॉथ इ. लेखक उल्लेखनीय आहेत.

कथा : कथाक्षेत्रात ➪ *ओ. हेन्री* (विल्यम सिडनी पोर्टर, १८६२–१९१०) याच्या, शेवटी अनपेक्षित कलाटणी असलेल्या, कथा अत्यंत लोकप्रिय ठरल्या. *द फोर मिल्यन* (१९०६) हा त्याच्या तंत्रशुद्ध चित्तवेधक कथांचा एक संग्रह होय. शेरवुड अँडरसन (१८७६–१९४१) याच्या *वाइन्सबर्ग ओहायो* (१९१९) या कथासंग्रहात व अन्य कथासाहित्यात संभ्रमित व्यक्तिमनांचे भेदक दर्शन घडते. *द न्यूयॉर्कर, एस्कायर* व *स्टोरी* यांसारख्या मासिकांनी कथानिर्मितीला मोठी चालना दिली. हेमिंग्वे, फॉक्नर, विल्यम सरॉयन (१९०८–), कॉनरॅड एकिन (१८८९–), अर्स्किन कॉल्डवेल (१९०३–), कॅथरिन ॲन पोर्टर (१८९४–), के बॉयल (१९०३–) व ➪ *जेम्स थर्बर* (१८९४–१९६१) यांचे कथालेखन वैशिष्ट्यपूर्ण आहे.

काव्य : अमेरिकन काव्यसृष्टीतील मोठे परिवर्तन हॅरिएट मन्रोने (१८३१ ?–१९३६) १९१२ मध्ये शिकागोला सुरू केलेल्या *पोएट्री : ए मॅगझिन ऑफ व्हर्स* या मासिकाने घडवून आणले. तत्पूर्वीचा उल्लेखनीय कवी एडविन आर्लिंग्टन रॉबिन्सन (१८६९–१९३५) हा असून त्याच्या कवितांत मानवी जीवनाच्या व्यर्थतेची सखोल जाणीव व्यक्त होते. शिकागोचे पहिले तीन प्रसिद्ध कवी म्हणजे ➪ *कार्ल सँडबर्ग* (१८७८–१९६७), निकोलस वेचल लिंडसे (१८७९–१९३१) व एडगर ली मास्टर्स (१८६९–१९५०) हे होत. हे सर्व बहुजनवर्गाचे कवी होते. सामान्यांच्या भावविश्वाचे प्रभावी दर्शन त्यांच्या काव्यांतून घडते. ➪ *एझ्रा पाउंड*च्या (१८८५–१९७२) काव्यविषयक विचारांच्या प्रभावातून अमेरिकन काव्यात ➪ *प्रतिमावाद* अवतरला. एमी लोएल (१८७४–१९२५) ही एझ्रा पाउंडची शिष्या असून तिचे आठ काव्यसंग्रह प्रसिद्ध झाले. प्रतिमावादी कवींपैकी जॉन गूल्ड फ्लेचर (१८८६–१९५०), एच्. डी. (हिल्डा डूलिट्ल, १८८६–१९६१) हे उल्लेखनीय आहेत. ➪ *टी. एस्. एलियट*च्या (१८८८–१९६५) *द वेस्ट लँड* (१९२२) ह्या काव्याचा व काव्यविचारांचा परिणामही मोठा होता. त्यामुळे तत्त्वगर्भ आशयाचे व सूचक अभिव्यक्तीचे बौद्धिक काव्य निर्माण होऊ लागले. एलिनॉर वायलीच्या (१८८५–१९२८) कवितांत भ्रमनिरास व तदनुषंगिक नैराश्य आढळते. ➪ *ई. ई. कमिंग्ज* (१८९४–१९६२) याच्या *पोएम्स* (१९२३–१९५४) या संग्रहातील कवितांत चमत्कृतिपूर्ण अभिव्यक्ती व भेदक आशय दिसून येतो. ➪ *विल्यम कार्लॉस विल्यम्स* (१८८३–१९६३), एडना सेंट व्हिन्सेंट मिले (१८९२–१९५०), हार्ट क्रेन (१८९९–१९३२), रॉबिन्सन जेफर्स (१८८७–१९६२), ➪ *वॉलेस स्टीव्हन्स* (१८७९–१९५५), सेरा टीस्डेल (१८८४–१९३३), मेरियन मुर (१८८७–) व स्टीव्हन व्हिन्सेंट बेने (१८९८–१९४३) हे विसाव्या शतकातील महत्त्वाचे अमेरिकन कवी होत. आर्चिबल्ड मक्लीश (१८९२–) याचे काव्य विविध प्रकारच्या शैलीविशेषांनी व त्यातील समाजाभिमुखतेमुळे उल्लेखनीय ठरते. ➪ *रॉबर्ट फ्रॉस्ट* (१८७४–१९६३) हा एक श्रेष्ठ कवी होय. ग्रामीण जीवनाचे वास्तव, साधे पण सुंदर वर्णन व सखोल तत्त्वदर्शन त्याच्या काव्यात आढळते. रिचर्ड विल्बर (१९२१–), कार्ल शापिरो (१९१३–), थीओडोर रोएथकी (१९०८–१९६३), रेाथ्रक रँडल जॅरेल (१९१४–१९६५), पीटर व्हायरेक (१९१६–), डेल्मॉर श्वार्ट्झ (१९१३–), रॉबर्ट लोएल (१९१७–), कॅनिथ पॅचन (१९११–), सिल्व्हिया प्लॅथ (१९३२–१९६३) व बीट जनरेशनचा एक अध्वर्यू ॲलन गिन्सबर्ग (१९२६–) हे सध्याच्या काळातील उल्लेखनीय कवी होत.

नाटक : अमेरिकन नाटक व रंगभूमी यांचा विकास विसाव्या शतकातच झाला. तत्पूर्वी क्लाइड फिच (१८६५–१९०९) याने यूरोपियन नाटकांची रूपांतरे व *दी ट्रुथ* (१९०७) सारखी स्वतंत्र नाटके लिहिली. ➪ *यूजीन ओनील* (१८८८–१९५३) ह्याने अमेरिकन रंगभूमी व नाट्यसाहित्य यांचा पाया घातला. त्यास नोबेल पारितोषिकही मिळाले (१९३६). रुक्ष पण भेदक वास्तवता, सूक्ष्म मनोविश्लेषण व अभिव्यक्तिवादी रचनातंत्र ही ओनीलच्या नाटकांत आढळतात. ओनीलच्या मागोमाग प्रभावी नाटककारांची एक परंपराच निर्माण झाली. तीत सिडनी हॉवर्ड (१८९१–१९३९), फिलिप बॅरी (१८९६–१९४९), जॉर्ज कॉफ्मन (१८८९–१९६१), ➪ *एल्मर राइस* (१८९२–१९६७), थॉर्नटन वाइल्डर (१८९७–), ➪ *टेनेसी विल्यम्स* (१९१४–), एडवर्ड ॲल्बी (१९२८–) व ➪ *आर्थर मिलर* (१९१५–) यांचा समावेश होतो.

समीक्षा : एकोणिसाव्या शतकापर्यंतची अमेरिकन समीक्षा प्राधान्याने नव-अभिजाततावादी होती. एमर्सन व पो यांनी तिला स्वच्छंदतावादी वळण देण्याचा प्रयत्न केला. विसाव्या शतकाच्या आरंभी ब्रँडर मॅथ्यूज (१८५२–१९२९), जॉर्ज नेथन (१८८२–१९५८), लूइस मम्फर्ड (१८९५–), वॉल्डो फ्रँक (१८८९–) व हेन्री लूइस मेंकन (१८८०–१९५६) यांनी पारंपरिक टीकेच्या मर्यादा स्पष्ट केल्या. त्याचप्रमाणे जुन्या नव्या टीकेचा समतोल साधण्याचा सुजाण प्रयत्न विल्यम ब्राउनेल (१८५१–१९२८), स्ट्यूअर्ट शेरमन (१८८१–१९२६) व जॉर्ज एडवर्ड वुडबेरी (१८५५–१९३०) यांनी केला. अर्व्हिंग बॅबिट (१८६५–१९३३) व पॉल मोर (१८६४–१९३७) यांची समीक्षा नव-मानवतावादी व समन्वयवादी आहे. एझ्रा पाउंड व टी. एस्. एलियट यांच्या वाङ्मयविचारांचा प्रभाव नव्या काव्यनिर्मितीवर विशेषत्वाने जाणवतो. नवटीकाकार म्हणून गाजलेल्यांपैकी क्लेथ ब्रुक्स (१९०६–), आयव्हर विंटर्स (१९००–), रिचर्ड पामर ब्लॅक्मर (१९०४–१९६५) व केनेथ बर्क (१८९७–) यांचा आकारवादी दृष्टिकोन, ॲलन टेट (१८९९ –) व जॉन क्रो रॅन्सम (१८८८–) यांची सौंदर्यात्मक व सत्ताशास्त्रीय भूमिका; एडमंड विल्सन (१८९५–) व लायनेल ट्रिलिंग (१९०१–) यांचा इतिहासनिष्ठ दृष्टिकोन व ➪ *मॅक्स ईस्टमन* (१८८३–१९६९) व ग्रेनव्हिल हिक्स (१९०१–) यांची साम्यवादी भूमिका ह्या विशेषत्वाने लक्षात येतात. व्हर्नन लूइस पॅरिंग्टन (१८७१–१९२९) हा समाजशास्त्रीय व व्हॅन वाइक ब्रुक्स हा मनोविश्लेषणाच्या दृष्टिकोनातून वाङ्मयाचे मूल्यमापन करतो. रॉबर्ट पेन वॉरेनच्या (१९०५ –) टीकेत व्यासंग व सर्वांगीण वाङ्मयीन समज आढळते. नव्या अमेरिकन टीकेने साहित्यकृतीच्या अंतर्गत घटकांना महत्त्व देऊन शुद्ध वाङ्मयीन अभिरुची निर्माण करण्यास हातभार लावला.

नियतकालिके : जॉन कँपबेलचे (१६५३–१७२८) *बॉस्टन न्यूजलेटर* (१७०४) हे सुरळीत चाललेले पहिले अमेरिकन वृत्तपत्र. नंतरच्या काळातील *निकरबॉकर्स मॅगझिन* (१८३३–१८६५), *सदर्न लिटररी मेसेंजर* (१८३४–१८६४) व *द डायल* (१८४०–१८४४) या मासिकांनी लेखकांना उत्तेजन दिले. *हार्पर्स मंथ्ली मॅगझिन* (१८५०) व *द अटलांटिक मंथ्ली* (१८५७) ही मासिके आजही चालू आहेत. विद्यापीठीय नियतकालिकांची प्रथा *द येल रिव्ह्यू*ने (१९११) पाडली. आज अनेक विद्यापीठांची स्वतंत्र नियतकालिके आढळतात. *पोएट्री : ए मॅगझिन ऑफ व्हर्स* (१९१२) व द *फ्यूजिटिव्ह* (१९२२–१९२५) यांसारख्या मासिकांनी नव्या कवींना व लेखकांना प्रसिद्धी दिली. *दि सॅटर्डे रिव्ह्यू* (१९२४), *पार्टिझन रिव्ह्यू* (१९३४) व *केन्यन रिव्ह्यू* (१९३९) यांनी वाङ्मयीन विचाराची सातत्याने जपणूक केली आहे. *व्हिक्टोरियन स्टडीज* (१९५७) सारखी एकाच विवक्षित विषयाला वाहिलेली वाङ्मयीन मासिकेही पुष्कळ आहेत.

साहित्यसंस्था व पारितोषिके : द मॉडर्न लँग्वेज असोसिएशन (१८८३) ही संस्था वाङ्मयीन व भाषिक संशोधन, त्याचे प्रकाशन व वाङ्मयचर्चा हे कार्य करते. इंग्रजी वाङ्मयाहून अमेरिकन वाङ्मय वेगळे व स्वतंत्र आहे, हा विचार याच संस्थेतील अभ्यासकांनी पुढे मांडला.

लायब्ररी ऑफ काँग्रेस (१८००) हे जगातील तिसऱ्या क्रमांकाचे राष्ट्रीय ग्रंथालय आहे. हार्व्हर्ड विद्यापीठाचे ग्रंथालयही प्रसिद्ध आहे. उत्तम साहित्यकृतीला १९१७ पासून 'पुलिट्झर पारितोषिक' देण्यात येते. लेखन व संशोधन यांस उत्तेजन देण्यासाठी जॉन सायमन गुगेनहाइम यांच्या स्मृत्यर्थ १९२५ पासून अनुदाने देण्यात येतात.

संदर्भ : 1. Benet, W. R.; Pearson, N. H. Ed. *The Oxford Anthology of American Literature,* 2 vols., N.Y. 1938. 2. Bogan, Louise, *Achievement in American Poetry, 1900-1950,* Chicago, 1951. 3. Hart, J. D. *Oxford Companion to American Literature,* N.Y. 1965. 4. Hoffman, F. J. *The Modern Novel in America, 1900-1950,* Chicago, 1951. 5. Kazim, Alfred, *On Native Grounds : An Interpretation of Modern Prose Literature from 1890 to the Present,* N.Y. 1956. 6. Matthiessen, F. O. *American Renaissance : Art and Expression in the Age of Emerson and Whitman,* N.Y. 1941. 7. Matthiessen, F. O. Ed. *The Oxford Book of American Verse,* N.Y. 1950. 8. Quinn, A. H. *A History of American Drama,* N.Y. 1936. 9. Spiller, R. E. and Others, Ed. *Literary History of the United States,* N.Y. 1953.

नाईक, म. कृ.; जाधव, रा. ग.

अमेरिका : पश्चिम गोलार्धातील उत्तर अमेरिका, दक्षिण अमेरिका, मध्य अमेरिका या सर्व भूभागांना असलेले नाव. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांनाही बऱ्याच वेळा 'अमेरिका' असेच संबोधिले जाते. आमेरीगो व्हेसपूची (१४५१–१५१२) या इटलीच्या समन्वेषकावरून या भागास अमेरिका हे नाव मार्टिन व्हाल्टझेम्यूलर याने १५०७ मध्ये आपल्या ग्रंथात दिले. व्हाल्टझेम्यूलरला तोपर्यंत कोलंबसच्या प्रवासाची माहिती नव्हती. व्हाल्टझेम्यूलरची पुस्तके त्या वेळेस यूरोपात प्रसिद्ध असून प्रमाण मानली जात; म्हणूनच त्या भागाला अमेरिका हेच नाव पुढे रूढ झाले.

पहा : अमेरिका, उत्तर; अमेरिका, दक्षिण; अमेरिका, मध्य; अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने.

शाह, र. रू.

अमेरिका, उत्तर : पृथ्वीच्या पश्चिम गोलार्धातील खंड. क्षेत्रफळ २ कोटी, १५ लक्ष चौ. किमी. लोकसंख्या सुमारे ३२.०७ कोटी (१९७०). दक्षिणोत्तर विस्तार अक्षवृत्त ७° उ. (पनामा-संयोगभूमी) ते ८३°७' उ. (एल्झमीअर बेटाच्या उत्तर किनाऱ्यापर्यंत). पूर्वपश्चिम विस्तार रेखावृत्त १७२°२५' पू. (अल्यूशन बेटे) ते ५३°३२' प. (न्यू फाउंडलंड). या खंडाच्या उत्तरेस आर्क्टिक महासागर, पश्चिमेस पॅसिफिक व पूर्वेस अटलांटिक महासागर असून दक्षिणेस पनामाच्या संयोगभूमीने हे खंड दक्षिण अमेरिका खंडास जोडलेले आहे. ईशान्येकडील ग्रीनलंड हे बेट काहींच्या मते या खंडाचाच भाग आहे. जगातील एकंदर भूभागाच्या सु. १६ टक्के प्रदेश या खंडाने व्यापलेला असून यामध्ये हवाई बेटे सोडून अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, कॅनडा, मेक्सिको, मध्य अमेरिका, कॅरिबियन बेटे व कॅनडाच्या उत्तरेकडील आर्क्टिक बेटांचा समावेश होतो. या खंडाचे पूर्व–पश्चिम जास्तीत जास्त अंतर सु. ६,४३६ किमी. असून १००° प. रेखावृत्त त्याच्या जवळजवळ मध्यावरून गेले आहे. दक्षिणोत्तर अंतर ७,२४० किमी. व आर्क्टिक प्रदेश धरून ८,५२८ किमी. आहे. वायव्य किनाऱ्याजवळ बेरिंग समुद्रात पुष्कळ लहान लहान बेटे आहेत. पॅसिफिकमध्ये ॲलेक्झांडर द्वीपसमूह, क्वीन शार्लट आणि व्हँकूव्हर बेटे, मध्य अमेरिकेच्या पूर्वेकडील अटलांटिक व कॅरिबियन यांच्या दरम्यान वेस्ट इंडीज बेटे, अटलांटिक किनाऱ्याजवळ न्यू फाउंडलंड, नोव्हास्कोशा, केप ब्रेटन आणि प्रिन्स एडवर्ड बेटे तसेच लाँग आयलंड (न्यूयॉर्क) हे बेट आहे.

कॅनडा व संयुक्त संस्थाने हे देश दक्षिणेकडील देशांपेक्षा सांस्कृतिक व आर्थिक दृष्ट्या बरेच भिन्न आहेत. उत्तरेकडे अँग्लोफ्रेंच संस्कृतीचे वर्चस्व आढळून येते, तर दक्षिणेकडे स्पॅनिश–पोर्तुगीज संस्कृतीचे प्राबल्य दिसून येते. औद्योगिक दृष्ट्याही उत्तरभाग समृद्ध आहे.

भूवैज्ञानिक रचना : उत्तर अमेरिकेतील सर्वांत जुने खडक म्हणजे कॅनेडियन ढालीचे खडक होत. या ढालीचे क्षेत्र कॅम्ब्रियन कालापासून जमीनच राहिलेले आहे. पूर्व आणि मध्य कॅनडाचे सु. ५१ लक्ष चौ.किमी.चे क्षेत्र त्यांनी व्यापलेले असून आर्क्टिकच्या किनाऱ्यापासून ते दक्षिणेकडे पसरले आहेत. हे खडक आर्कीयन म्हणजे अतिपुरातनकालीन असून त्यांच्यात ग्रॅनाइट आणि ग्रॅनाइट-नाइस हे प्रामुख्याने आढळतात. त्याचप्रमाणे अतिप्राचीनकाळी सागरांच्या तळावर साचलेल्या गाळांचे व लाव्हांचे तीव्र रूपांतर होऊन तयार झालेले खडकही जागोजागी विखुरलेले आढळतात. कवचाच्या हालचालींमुळे या सर्व खडकांच्या संरचना विक्षोभित झालेल्या आहेत. लोह, निकेल, तांबे, चांदी आणि सोने या धातूंचे उच्च दर्जाचे विपुल साठे या खडकांत सापडतात.

कॅम्ब्रियननंतरच्या निरनिराळ्या काळांत झालेल्या कवचाच्या हालचालींमुळे ढालक्षेत्राशेजारच्या भूद्रोणीतील थरांना घड्या पडून पूर्व किनाऱ्याजवळ ॲपालेचिअन व पश्चिम-किनाऱ्याजवळील रॉकी व इतर पर्वतरांगा तयार झाल्या; त्यामुळे जमिनीच्या क्षेत्रात भर पडली. जुन्या व नव्या ॲपालेचियन या पूर्वेकडील रांगा अनुक्रमे पूर्वपुराजीवकल्पात आणि उत्तर-पुराजीवकल्पात घडून आलेल्या गिरिजनक हालचालींमुळे तयार झालेल्या असून पश्चिमेकडील रांगा मध्यजीवकल्पाच्या अखेरीस घडून आलेल्या गिरिजनक हालचालींतून उद्भवल्या आहेत.

पूर्वेकडील आणि पश्चिमेकडील पर्वतरांगांच्या मध्ये पूर्वी मॅकेंझी नदीपासून मिसूरीपर्यंत व पुढे दक्षिणेकडे मिसिसिपीच्या खोऱ्यात पसरलेला उथळ सागर होता. त्या सागराच्या पूर्वेकडील आणि पश्चिमेकडील जमिनीवरून वाहत आलेला गाळ साचून व समुद्र भरून जाऊन तेथे सखल मैदानी प्रदेश, आजचा मध्यवर्ती मैदानी प्रदेश तयार झाला. या प्रदेशात प्रामुख्याने पुराजीवकल्पाच्या काळातले विक्षोभित न झालेले, आडवे किंवा थोडे कललेले खडकांचे थर उघडे पडलेले आहेत. त्यांच्यापैकी कार्बोनिफेरसकालीन खडकांत दगडी कोळशाचे मोठे साठे आहेत. दक्षिणेकडील पठारी मैदानाच्या प्रदेशातही पुराजीवकल्पातील खडक आहेत. त्यांच्यातही दगडी कोळसा आणि खनिज तेलाचे विपुल साठे आहेत.

मध्यवर्ती मैदानी प्रदेशात पुराजीवकल्पाच्या खडकांवर विखरून पसरलेले मध्यजीवकल्पाचे अविक्षोभित खडकही आहेत. त्याचप्रमाणे पश्चिमेकडील पर्वत-रांगांत आणि पठारी मैदानाच्या प्रदेशातही मध्यजीव-कल्पाचे खडक विस्तृत प्रमाणात आहेत. कवचाच्या हालचालींमुळे ते उंचावले गेले आहेत किंवा विक्षोभित होऊन त्यांना घड्या पडल्या आहेत.

तृतीयकालीन खडक प्रामुख्याने पूर्वकिनाऱ्यालगतच्या सखल प्रदेशात आणि रॉकी पर्वतांच्या पूर्वेच्या मैदानी प्रदेशात आढळतात.

अगदी अलीकडच्या प्लाइस्टोसीन काळातील हिमयुगात उत्तर अमेरिकेचा निम्म्याहून अधिक भाग बर्फाच्या दाट आवरणाखाली झाकला गेला होता. हिमयुगाच्या अखेरीस आणि आंतरहिमानी काळात बर्फाच्छादन नाहीसे होत असताना हिमोढ साचून तयार झालेले पातळ थरांचे आवरण दक्षिणेकडील मिसूरी–ओहायओ रेषेपर्यंतच्या सखल प्रदेशात कित्येक जागी आढळते.

भूरचना : भौगोलिक दृष्ट्या या खंडाचे चार प्रमुख विभाग पडतात. ईशान्येकडील कॅनडाचा ढालप्रदेश, पूर्वेकडील पर्वतप्रदेश व त्याला लागून असलेला किनारी मैदानांचा प्रदेश, मध्यवर्ती मैदानी प्रदेश आणि पश्चिमेकडील डोंगराळ व पठारी प्रदेश.

कॅनडाचा ढालप्रदेश हा अतिपुरातन प्रदेश असून उत्थान व खचण्याच्या क्रिया, क्षरण आणि हिमयुगीन घडामोडी यांमुळे त्याला आजचे स्वरूप प्राप्त झाले आहे. याला 'लॉरेंशन ढालप्रदेश' अशीही संज्ञा आहे. लॅब्रडॉरपासून मॅकेंझी खोऱ्यापर्यंत पसरलेल्या या प्रदेशात काहींच्या मते आर्क्टिक बेटे व ग्रीनलंड यांचाही समावेश होतो. हा

बहुतेक प्रदेश सरासरीने ३० मी.पर्यंत उंचसखल असून त्यात काही अवशिष्ट शैल, काही कमी उंचीचे डोंगर व अनेक सरोवरे आढळतात. या विभागात विपुल खनिजे, जंगले व फर असणारे प्राणी आढळतात.

पूर्वेकडील पर्वतप्रदेशात सेंट लॉरेन्सपासून ॲलाबॅमापर्यंत पसरलेले ॲपालॅचिअन पर्वत (उंची सु. २,०४२ मी.) प्रमुख असून त्यांच्या पूर्वेस पीडमाँट हे डोंगरपायथ्याचे पठार व पश्चिमेकडेही लहान पठारे आहेत. ॲपालॅचियनच्या पश्चिमेस बराच डोंगराळ व दऱ्याखोऱ्यांचा प्रदेश असून तो सरासरी १०० ते ५०० मी. उंचीचा आहे. याशिवाय लॉरेंशन पर्वत, ॲडिराँडॅक पर्वत हे पूर्वभागात आहेत. या पर्वतप्रदेशाच्या पूर्वेस अरुंद वाळुकामय किनारपट्टी आहे. ती दक्षिणेकडे रुंद होत जाते. येथे किनाऱ्याजवळ अनेक वाळूचे बांध, दलदली व बेटे तयार झालेली आहेत. पठाराच्या कडेवरून मैदानी प्रदेशात पडणाऱ्या अनेक लहान-मोठ्या प्रवाहांमुळे तेथे धबधब्यांची रेषा (फॉल लाइन) तयार झालेली आहे. मेक्सिकोच्या आखाताच्या किनाऱ्यावरील सखल प्रदेश जंगल-मय आहे.

पश्चिमेकडील डोंगराळ प्रदेशांपैकी रॉकी पर्वत ही लांबीने जगात दुसऱ्या क्रमांकाची पर्वतश्रेणी आहे. ही आर्क्टिक महासागरापासून न्यू मेक्सिकोपर्यंत पसरलेली असून तेथून मेक्सिकोतील सिएरा माद्रे, मध्य अमेरिकेतील पर्वतरांगा व पुढे दक्षिण अमेरिकेतील ॲडीज पर्वत यांच्याशी जोडली गेली आहे. रॉकीच्या पश्चिमेस अलास्का पर्वतरांग (सर्वोच्च शिखर मौंट मॅकिन्ले—६,१७८ मी.), ब्रिटिश कोलंबियाचे पर्वत, कोस्ट रेंज, कॅस्केड रेंज व सिएरा नेव्हाडा (सर्वोच्च शिखर मौंट व्हिटने—४,४१८ मी.) या रांगा आहेत. रॉकी व या रांगा यांच्या दरम्यान वायव्येचा पठारी प्रदेश, यूकॉन पठार हा ६०० ते १,५०० मी. उंचीचा प्रदेश, कोलंबिया व कोलोरॅडो पठारे, अमेरिकेचा ग्रेट बेसिन हा प्रदेश आणि काही जागृत व काही मृत ज्वालामुखी आहेत. या खंडाचे सर्वोच्च शिखर मौंट मॅकिन्ले व सर्वांत कमी उंचीचा प्रदेश डेथ व्हॅली (समुद्रसपाटीखाली ८५ मी.) हे या पश्चिम पर्वतप्रदेशातच आहेत. मेक्सिकोमध्ये सिएरा माद्रेच्या रांगांमध्ये १,२०० ते २,४०० मी. उंचीचा पठारी प्रदेश आहे. पॅसिफिकच्या बाजूस काही थोड्या जागा सोडल्यास किनारपट्टीचा सखल प्रदेश जवळजवळ नाहीच.

रॉकीच्या पूर्वेस ग्रेट प्लेन्स हा ६०० ते १,५०० मी. उंचीचा मैदानी समजला जाणारा विस्तृत प्रदेश आहे. याच्याही पूर्वेस उत्तर कॅनडातील बॅरन ग्राउंड्स व लॉरेंशन पठाराची पश्चिम बाजू असून मध्य सस्कॅचेवनच्या दक्षिणेस मध्यवर्ती मैदानाचा ६० ते ३०० मी. उंचीचा विस्तीर्ण प्रदेश मेक्सिकोच्या आखातापर्यंत पसरलेला आहे. यात दक्षिणेकडे ओझार्क व वॉशिटॉ डोंगर हेच काय ते उंच भाग आहेत. हा मैदानी प्रदेश अत्यंत समृद्ध आहे.

समुद्र, नद्या, सरोवरे इ. : या खंडाच्या उत्तरेकडे आर्क्टिक समुद्र पसरला आहे. ग्रीनलंड आणि बॅफिन बेटांच्या मध्ये बॅफिनचा उपसागर आहे. व्हिक्टोरिया आणि बँक्स बेटांच्या पश्चिमेला बोफर्ट समुद्र आहे. अलास्का आणि अतिपूर्व रशियाच्या भागांना जोडणारा सांधा म्हणजे चुकची समुद्र होय. कॅनडाच्या उत्तरेला बूथियाचे आखात, फॉक्स बेसिन, हडसन उपसागर, हडसन सामुद्रधुनी, अंगावा आखात आणि जेम्स उपसागर आहे. कॅनडाच्या पूर्वेला अटलांटिक महासागर पसरला असून किनाऱ्यालगतच्या भागात लॅब्रॅडॉरचा समुद्र, सेंट लॉरेन्सचे आखात, फंडीचा उपसागर आणि प्लासेंशाचे आखात आहे. संयुक्त संस्थानांच्या पूर्वेला चेसापीक व डेलावेअरची आखाते आहेत. सामान्यतः संपूर्ण पूर्व किनारा अटलांटिक महासागराने सीमित झालेला आहे. दक्षिणेकडे फ्लॉरिडाची सामुद्रधुनी व मेक्सिकोचे आखात आहे. कॅनडाच्या पश्चिमेला अलास्काचे आखात, ब्रिस्टलचा उपसागर, जॉर्जियाची सामुद्रधुनी वगैरे लहानमोठे जलसंचय आहेत. सामान्यतः पश्चिमेला पॅसिफिक महासागर आहे. संयुक्त संस्थानांच्या पश्चिमेकडे प्यूजित साउंड असून कॅलिफोर्नियाचे आखात उत्तर–दक्षिण पसरलेले आहे.

मध्यवर्ती मैदानी प्रदेशातून येणाऱ्या नद्या पाणीपुरवठ्याच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या आहेत. संयुक्त संस्थानांतील जवळजवळ निम्म्या भूप्रदेशा-वरील पाणी एकटी मिसिसिपी नदी गोळा करते. मिसूरी ही तिची प्रमुख उपनदी मध्य रॉकी पर्वतात उगम पावते. मिसिसिपी–मिसूरीची लांबी ६,२६० किमी. आहे. पूर्वेकडून तिला ओहायओ व टेनेसी या महत्त्वाच्या नद्या मिळतात. मिसिसिपी–मिसूरी नद्यांनी हा प्रदेश समृद्ध केला आहे. यूकॉन ही कॅनेडियन रॉकीपासून मध्य अलास्कापर्यंत व पुढे बेरिंगच्या सामुद्रधुनीपर्यंत वाहते. मॅकेंझी ही उत्तरवाहिनी नदी आर्क्टिक महासागरास मिळते; तिला मोठ्या उपनद्या नाहीत. कोलंबिया ही रॉकी पर्वतात उगम पावून पॅसिफिकला जाऊन मिळते. कोलोरॅडो नदी ही मध्य आणि दक्षिण रॉकी पर्वतापासून कॅलिफोर्नियाच्या आखातापर्यंत वाहते. रीओ ग्रँड ही रॉकीच्या पूर्व उतारावर उगम पावून संयुक्त संस्थाने व मेक्सिको यांच्या सरहद्दींवरून वाहत जाऊन मेक्सिकोच्या आखाताला मिळते.

पूर्वेकडे कनेक्टिकट, हडसन, मोहॉक, डेलावेअर, पोटोमॅक, जेम्स, सेंट लॉरेन्स, हॅमिल्टन इ. लहान नद्या आहेत. तसेच पश्चिमेकडेही कमी लांबीच्या नद्या जास्त आहेत. पठारी प्रदेशात सॉल्ट लेकला मिळणाऱ्या नद्या अधूनमधून आढळतात.

सरोवरांमध्ये सुपीरिअर, मिशिगन, ह्यूरन, ईअरी आणि ऑँटेरिओ ही महासरोवरे प्रसिद्ध आहेत. परस्परांना ती संलग्न असून ती पुढे सेंट लॉरेन्स नदीला जोडलेली आहेत. सुपीरिअर सरोवर सेंट मेरी नदीशी जोडलेले आहे. मिशिगन आणि ह्यूरन दक्षिणेकडे ईअरी सरोवराशी सेंट क्लेअर आणि डिट्रॉइट नदीमार्गे जोडली गेली आहेत. ईअरी सरोवर ऑँटेरिओशी नायगारा नदीने जोडले गेले आहे. या नदीवर प्रसिद्ध नायगारा धबधबा आहे. १९५९ मध्ये 'सेंट लॉरेन्स सी वे' निर्माण झाल्यापासून अंतर्भागाशी महासागरी संबंध जोडला गेला आहे. पंचमहा-सरोवरांव्यतिरिक्त संयुक्त संस्थानांतील सॉल्ट लेक आणि कॅनडातील ग्रेट बेअर लेक, ग्रेट स्लेव्ह लेक, विनिपेग सरोवर वगैरे अनेक सरोवरे प्रसिद्ध आहेत.

हवामान : या खंडाच्या उत्तर भागातून, कॅनडा व अलास्कामधून उत्तर ध्रुववृत्त व मेक्सिकोतून कर्कवृत्त जाते. त्यामुळे येथे हवामानाचे विविध प्रकार दिसून येतात. या अक्षांश-विस्ताराप्रमाणेच स्थानिक उंची, वारे व समुद्रप्रवाह यांचाही परिणाम हवामानावर झालेला दिसतो. बेरिंग सामुद्र-धुनीपासून आर्क्टिक महासागरापर्यंतच्या भागात जानेवारीत –४०° ते –२९° से. आणि जुलैत –१° ते १०° से. तपमान असते. सु. २५ सेंमी. पाऊस पडतो. या भागात बरीच हिमवृष्टी होते. याच्या दक्षिणेस अलास्का ते मध्य कॅनडा या भागात जानेवारीत –३०° ते –२०° से., जुलैत सु. १०° ते १५° से. तपमान व २५ ते ५० सेंमी. पाऊस पडतो. अलास्का ते उत्तर कॅलिफोर्निया या पॅसिफिक किनाऱ्यावर जानेवारीत उत्तरेकडे –१०° ते ०° से. व दक्षिणेस १०° ते १५° से. आणि जुलैत सु. १०° ते २०° से. पर्यंत तपमान असते. येथे पश्चिमी वाऱ्यांमुळे पाऊस १०० ते २५० सेंमी. पडतो. या किनारी प्रदेशाच्या दक्षिणेस नैर्ऋत्य कॅलिफोर्नियात विशिष्ट भूमध्यसागरी हवामान आढळते. येथे सु. २५ ते ५० सेंमी. हिवाळी पाऊस पडतो. या भागाच्या दक्षिणेस संयुक्त संस्थानांचा नैर्ऋत्य भाग व मेक्सिकोचा पश्चिम भाग येथे रूक्ष, मरु-प्रदेशीय हवामान आहे. येथे २५ सेंमी. पेक्षा कमी पाऊस पडतो. पश्चिमेकडील पर्वतमय प्रदेशात तपमान व पर्जन्यमान यांत फार विविधता आढळते. तेथील ग्रेट बेसिन या भागात अवघा १०–१२ सेंमी. पाऊस पडतो. पर्वतशिखरांवर भरपूर हिमवृष्टी होते. रॉकीच्या पूर्वेच्या ग्रेट प्लेन्स भागात जानेवारीत –२०° ते –१° से. पर्यंत तपमान असते. उन्हाळा मात्र कडक असतो; पाऊस २५ ते ५० सेंमी. पर्यंत पडतो. मध्यवर्ती मैदानात सरोवरांच्या व आग्नेय

कॅनडाच्या भागात ५० ते १०० सेंमी. पाऊस पडतो. मेक्सिको-आखाताच्या किनाऱ्यावर व पूर्व किनाऱ्यावर १०० ते २०० सेंमी. पाऊस पडतो. आणि आखाताच्या किनारी भागात जानेवारीचे तपमान १०° ते २०° से. तर पूर्व किनाऱ्यावर उत्तरेकडे –१०° ते –३५° से. असते. जुलैमध्ये या भागात सामान्यतः २०° ते ३०° से. तपमान असते. मेक्सिकोच्या पठारावर पाऊस सु. २५ ते ५० सेंमी. तर तपमान सु. १७° से. असते. आखाताच्या किनाऱ्यावरील काही सखल भागांत व कॅरिबियन प्रदेशात ३०० सेंमी. पर्यंत पाऊस व उष्णकटिबंधीय तपमान आढळते. डेथ व्हॅलीमध्ये ५६° से. पर्यंत उच्चतम तपमान नोंदलेले आहे, तर कॅनडाच्या वायव्य भागात –६१° से. पर्यंत नीचतम तपमान आढळले आहे. ॲपालेचियन पर्वत-विभागात स्थलपरत्वे ५० ते १५० सेंमी. पर्यंत पाऊस पडतो. तपमान उंचीप्रमाणे व अक्षांशाप्रमाणे ०° ते १५° से. पर्यंत असते. उत्तरेकडे काही ठिकाणी ते ०° से. इतके खाली जाते. कुरोसिवोच्या अलास्का-प्रवाह या फाट्यामुळे कॅनडाच्या पश्चिम किनाऱ्याचे हवामान पश्चिमयूरोपीय हवामानाप्रमाणे सौम्य व काहीसे ऊबदार झाले आहे, तर कॅलिफोर्नियाच्या किनाऱ्यावर कॅलिफोर्नियन प्रवाहामुळे हवामान काहीसे कमी ऊबदार झाले आहे. गल्फ-प्रवाहामुळे संयुक्त संस्थानांच्या आग्नेय व पूर्व किनाऱ्यांवर उन्हाळ्यात ऊबदार वारे येतात, परंतु हिवाळ्यात वारे समुद्राकडे जात असल्यामुळे प्रवाहाचा हवामानावर परिणाम होत नाही. गल्फ-प्रवाह ईशान्येस वळतो तेथे प्रवाह व किनारा यांच्या दरम्यान सागरतळचे थंडपाणी पृष्ठभागावर येते. त्यावरून येणाऱ्या वाऱ्यांमुळे किनाऱ्यावरील हवेवर थोडा परिणाम होतो. कॅनडाच्या पूर्व किनाऱ्यावर लॅब्रडॉर-प्रवाहामुळे हवामान थंड झाले आहे. न्यू फाउंडलंडजवळ थंड व ऊबदार प्रवाहांवरील हवा एकत्र येऊन वारंवार धुके पडते. ते तेथील नौकानयनास व मासेमारी-उद्योगास धोक्याचे असते. पश्चिम किनाऱ्यावर ३०° ते ३५° अक्षांशांच्या उत्तरेस पश्चिमी वारे वाहतात. ते पाऊस देतात व थंडीची तीव्रता कमी करतात. उष्णकटिबंधीय भागात उन्हाळ्यात पूर्वेकडून व्यापारी वारे येतात ते भरपूर पाऊस देतात. हिवाळ्यात जास्त भारमानाचा पट्टा असल्यामुळे व उन्हाळ्यात दूरत्वामुळे व्यापारी वाऱ्यांचा फायदा न मिळाल्यामुळे मेक्सिकोचा पश्चिम भाग व संयुक्त संस्थानांचा नैर्ऋत्य भाग रुक्ष बनलेला आहे. ५०° अक्षवृत्ताच्या आसपासच्या भागात पश्चिमेकडून पूर्वेकडे सौम्य आवर्ते जात असतात तर फ्लॉरिडाच्या आसपास उष्णकटिबंधीय विध्वंसक चक्री वादळे होत असतात. उत्तर अमेरिकेत डोंगररांगा दक्षिणोत्तर आहेत. उत्तरेकडून येणाऱ्या थंड ध्रुवीय वाऱ्यांस अडविणारा पूर्वपश्चिम डोंगर नसल्यामुळे ते वारे थेट मेक्सिकोच्या आखातापर्यंत येतात व मैदानी प्रदेशातील हवा फार थंड करतात. त्यामुळे पिकांचे बरेच नुकसान होते.

मृदा : पूर्वेकडील आर्द्र भागात पेडाल्फर जमीन आढळते. लोह व ॲल्युमिनियम हे घटक मोठ्या प्रमाणात येथील जमिनीत आढळतात. जमिनीत क्षार कमी असून त्याला कारण जमिनीची होणारी धूप हे होय. पश्चिमेकडील कमी आर्द्र व काहीशा शुष्क प्रदेशात पडोकल प्रकारची जमीन आहे. क्षार व अल्कली यांचे संचयन थराथरांत आढळते. ९८° ते १००° प. रेखांशांच्या दरम्यान म्हणजे जवळजवळ मध्यभागी प्रेअरी प्रकारची जमीन आढळते. आर्क्टिक प्रदेशाच्या सीमाविभागात टंड्रा प्रकारची जमीन आढळते. ही गोठलेली जमीन असून जमिनीचा थरही फारच कमी जाडीचा असतो. भुऱ्या रंगाची बारीक कणांची माती यात आढळते. संयुक्त संस्थानांच्या ईशान्य भागात व सेंट लॉरेन्स-खोऱ्यात भुऱ्या करड्या रंगाची पॉडझॉल जमीन आढळते. पानझडीचे वृक्ष विशेष असल्यामुळे सेंद्रिय द्रव्यांचा जमिनीला पुरवठा होतो. अरण्ये तोडल्यावर पहिले पीक फार उत्कृष्ट येते. तदनंतर मात्र खतांचा पुरवठा वारंवार करावा लागतो. तांबडी-पिवळी जमीन आग्नेय संयुक्त संस्थानांत आढळते. पॉडझॉल व लॅटोसल (जांभ्या खडकाच्या) मातीचे गुणधर्म प्रकर्षाने आढळतात. लोह व ॲल्युमिनियम कमी प्रमाणात आढळतात. पिवळ्या मातीची धूप मात्र येथे मोठ्या प्रमाणावर झाली आहे. किनाऱ्यालगत या जमिनीचा पट्टाच आढळतो. पाईन अरण्यांना ही जमीन पोषक आहे. अल्कलाईन अंश कमी असल्यामुळे शेती-क्षमता कमी आहे. परंतु काही खतांचा वापर केल्यास ही जमीन शेतीस योग्य ठरते. प्रेअरी जमीन पूर्वेकडील पेडाल्फर व पश्चिमेकडील पडोकल यांच्या दरम्यान आढळते. हा अरुंद पट्टा असून दाट रंगाच्या आणि सूक्ष्म कणांनी बनलेल्या या जमिनीत चुनखडीचा थर कमी आहे. ही जमीन जगातील उत्कृष्ट प्रकारची शेत-जमीन म्हणून ओळखली जाते. चर्नोझम जमीन अल्बर्टा–टेक्सासपर्यंतच्या पट्ट्यात आढळते. संमिश्र उंच व खुजे गवत सर्वत्र वाढलेले असल्यामुळे जमिनीची धूप विशेष नाही. चुन्याचा थर आतील आवरणात असतो. वरच्या थरांत सेंद्रिय पदार्थांचे प्रमाण अधिक आढळते. खनिजे बरीच आढळतात. शेतीलाही अनुकूल अशी ही जमीन आहे. चेस्टनट रंगाची जमीन ही चर्नोझमच्या पश्चिमेस आढळते. ती कमी सेंद्रिय-द्रव्ययुक्त आहे. पावसाचे प्रमाण कमी असल्यामुळे शेतीला विशेष अनुकूल नाही. तपकिरी माती ही चेस्टनटप्रमाणेच गुणधर्म असणारी असून पावसाच्या कमतरतेमुळे तिच्यात शुष्कताच जास्त असते. कोलोरॅडोत पठारी प्रदेशात व पायथ्या-जवळ ही जमीन आढळते. पाणीपुरवठ्याच्या शक्यतेवरच शेती अवलंबून असते. भुऱ्या वाळवंटी मातीचेही काही प्रदेश असून जेथे पर्जन्यमान जवळजवळ नसतेच तेथे अत्यंत कोरडी अशी ही जमीन आढळते. क्वचित इतस्ततः दिसणारी झुडपे व क्षार ही यांची वैशिष्ट्ये आहेत. जाडीभरडी जमीन शेतीस प्रतिकूल आहे.

खनिज संपत्ती : प्राचीन समुद्रांनी उत्तर अमेरिकेचा बराच भूभाग व्यापलेला होता. त्या काळात स्तरित खडक तयार झाले आणि अशा स्तरित खडकांत तैलक्षेत्रे निर्माण झाली असावीत. आर्क्टिक समुद्रापासून खंडाच्या मध्यभागातून दक्षिणेकडे गेलेला पट्टा तेलासाठी प्रसिद्ध आहे. कोळसा, नैसर्गिक वायू, पेट्रोलियम आदी खनिजे येथे मिळतात. प्रचंड दाबामुळे धातुप्रधान खनिजेदेखील तयार झाली. त्यामुळे पश्चिमेकडील प्रदेशात खूप खनिजसंपत्ती आढळते. लोह मात्र कॅनेडियन ढालप्रदेशात विशेष आढळते. कॅनडाच्या राष्ट्रीय उत्पादनातील मोठा वाटा या खनिजांचाच आहे. मेक्सिकोमध्ये चांदी, संयुक्त संस्थानांत तांबे, सोने, शिसे, जस्त व लोखंड आढळते. उत्तर आरकॅन्सॉमध्ये बॉक्साइट, ॲलाबॅमामध्ये चांदी व क्यूबामध्ये लोह आढळते. सिमेंट उद्योगास लागणारी वाळू, गोटे, खडक सर्वत्रच आढळतात. सोने व युरेनियम मात्र त्या मानाने कमी आहे. सर्वत्र खनिज उद्योगांच्या संदर्भात वाहतुकीची जाळीच निर्माण झाली आहेत. जगातील ५२% कोळसा येथे मिळतो. ॲंथ्रासाईट जातीचा हा कोळसा ईशान्य पेनसिल्व्हेनियात व बिट्युमिनस कोळसा ॲपालेचिअन प्रदेशात, आयोवा, मिसूरी, कॅनझस, ओक्लाहोमा, नैर्ऋत्य टेक्सास व मिशिगन राज्यांत आढळतो. कमी दर्जाचा कोळसा महासागरांभोवती, रॉकी पर्वताचा पॅसिफिक महासागराकडील प्रदेश, कॅनडात नोव्हास्कोशा, ॲल्बर्टा, ब्रिटिश कोलंबिया येथे आढळतो. १८५९ पासून संयुक्त संस्थानांतून पेट्रोलियमचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर होत आहे. जगातील ४०% उत्पादन या खंडात होते. पेनसिल्व्हेनिया, न्यूयॉर्क, ओहायओ, पश्चिम व्हर्जिनिया, इंडियाना, केंटकी, मिशिगन, इलिनॉय, ओक्लाहोमा, आरकॅन्सॉ, टेक्सास, कॅनझस ही राज्ये प्रमुख तेलप्रदेश गणली जातात. दक्षिण कॅलिफोर्निया, ॲलाबॅमा व मिसिसिपी, तसेच अलास्का व कॅनडात मॅकेंझीचे खोरे ही प्रसिद्ध तैलक्षेत्रे आहेत. १९१० ते १९१९ पर्यंत मेक्सिको हे जगात दुसऱ्या क्रमांकाचे तेल-उत्पादक राष्ट्र गणले होते. लोखंडाचे उत्पादन महासरोवरांच्या सभोवती विपुल प्रमाणात होते; एकूण जगाच्या उत्पादनापैकी १८% उत्पादन या खंडात होते. मिनेसोटा, विस्कॉन्सिन, मिशिगन, न्यूयॉर्क, पेनसिल्व्हेनिया, कॅलिफोर्निया व उटा ही राज्ये यासाठी प्रसिद्ध आहेत. उच्च प्रतीचे लोखंड कॅनडात सापडते. बेल बेटाजवळ

न्यू फाउंडलंडचा किनारा, वायव्य महासरोवरीय प्रदेश, तसेच बर्न्ट क्रीक (लॅब्रडॉर व क्वेबेक सीमा-प्रदेशाजवळ) येथेही ते सापडते. कॅनडात निकेल व कोबाल्ट, संयुक्त संस्थानांत व मेक्सिकोत व्हॅनेडियम व मॉलिब्डिनम आणि संयुक्त संस्थानांत टंगस्टन सापडते. युरेनियम मात्र कॅनडात सापडते.

वनस्पती : अगदी उत्तरेकडे टंड्राप्रदेशीय झुडुपे आहेत. त्याच्या दक्षिणेस अलास्कापासून ते थेट लॅब्रडॉरपर्यंत सचिपर्णी वृक्षांचा मोठा पट्टा पसरलेला आहे. त्यांत फर, स्प्रूस, लार्च, पाइन हे प्रमुख वृक्ष आहेत. पश्चिमेकडील जास्त वृष्टीच्या प्रदेशात दाट व सदाहरित अरण्ये आढळतात. किनाऱ्यांवरील पर्वतश्रेणी, पॅसिफिक उतारावरील प्रदेश म्हणजेच पश्चिम उतारप्रदेश येथे डग्लस फर, रेड सीडार, हेमलॉक इ. इमारती लाकूड मिळते. किनारपट्टी विभागातील कॅलिफोर्निया, सिएरा नेव्हाडाचा पश्चिम उतार या प्रदेशांत रेड वूड, डग्लस फर, हेमलॉक, शुगर पाईन, यलो पाईन, सीडार या जातीची वनश्री आढळते. आयडाहो, मॉंटॅना (पश्चिम), प. वायोमिंग, कोलोरॅडो, येथे इंगलमन स्प्रूस, अल्पाईन जातींचे वृक्ष आहेत. मध्यम वृष्टीच्या टेकड्यांच्या प्रदेशांत व पूर्व उतारावर कॅस्केड, सिएरा नेव्हाडा, उत्तर रॉकीचा पश्चिम उतार, ॲरिझोनातील उंच प्रदेश येथे यलो पाईन, डग्लस फर, व्हाइट फर, शुगर पाईन वगैरे वृक्ष आढळतात; परंतु उटा, नेव्हाडातील काही प्रदेश, न्यू मेक्सिको, ॲरिझोना व कोलोरॅडो येथे संमिश्र वनस्पती आढळते. मेक्सिकोचे पठार व पश्चिम भागातील मरुप्रदेश येथे मरुप्रदेशीय वनस्पती आढळतात; कॅक्टसच्या अनेक जाती हे येथील वैशिष्ट्य आहे. मेक्सिकोच्या सखल किनारी प्रदेशात उष्णकटिबंधीय अरण्ये आहेत.

पूर्वेकडील भागात ॲपालेचिअन भाग सोडून इतरत्र कठीण व मऊ लाकूड देणारी अरण्ये आहेत. मेन, ॲडिरॉंडॅक, मिशिगन द्वीपकल्प, लेक सुपीरियर परिसर आणि ॲपालेचियनचा अतिउंच प्रदेश येथे सूचिपर्णी वृक्षांची अरण्ये आढळतात; ब्लॅक स्प्रूस, बालसम फर, जॅक पाईन इ. वृक्ष तेथे आढळतात. ॲपालेचियन, ओहायओ व मध्य मिसिसिपी या प्रदेशांत कठीण लाकूड देणारी अरण्ये असून त्यांत ओक, चेस्टनट वगैरे वृक्ष आढळतात. अलीकडे जंगलकापणीमुळे बरेच नुकसान झाले आहे. आग्नेय पाईन-पट्टा हा महत्त्वाचा सूचिपर्णी वृक्षांचा प्रदेश गणला जातो. येथे गवतही आढळते. मिसिसिपीच्या उत्तर प्रवाहाशेजारची अरण्ये ही सायप्रस व गम हार्डवुड वृक्षांनी युक्त आहेत. उष्ण प्रदेशातील समुद्र-किनाऱ्यालगतच्या प्रदेशात खाजणे आढळतात. ग्रेट प्लेन्स व मध्यवर्ती मैदाने हे मुख्यतः गवताळ प्रदेश असून त्यांतील बराच भाग आता शेतीसाठी उपयोगात आणला जात आहे.

प्राणी : अमेरिका खंडात उत्तरेकडे अस्वले, कॅरिबू, मस्कऑक्स, कुत्रा, सील, विविध प्रकारचे पक्षी यांसारखे अतिशीतल हवामानाला तोंड देऊ शकतील असे प्राणी आढळतात; तर संयुक्त संस्थानांच्या पूर्वेकडील अर्ध्या भागात शेतीला उपयुक्त ठरणारी पाळीव जनावरे विपुल प्रमाणात असून पश्चिमेकडील अर्ध्या भागात कळपाने राहणारी जनावरे व इतर जंगली जनावरे, विशेषेकरून पर्वतराजींच्या प्रदेशात व पठारी भागावर, आढळतात. प्रेअरी विभागात अमेरिकन बायसन हे गव्या-सारखे प्राणी भरपूर होते; परंतु अनिर्बंध शिकारीमुळे ते आता कमी झाले आहेत. उत्तरेकडील सूचिपर्णी अरण्यांच्या प्रदेशांत सिल्व्हर फॉक्स, अर्मिन, बीव्हर, मिंक इ. फरधारी प्राणी विपुल आहेत. रॉकी पर्वतावरील शेळ्या, मेंढ्या, प्यूमा, ग्रिझ्ली अस्वल, काळवीट व हरणे, मस्कॅट, रॅकून, ऑपोसम, साळिंदर हे विशेष प्राणी होत. उष्णकटिबंधीय मेक्सिको वगैरे भागांत इतर प्राण्यांशिवाय सुसरी व मध्य अमेरिकेत दक्षिण अमेरिकेतल्यासारखे जग्वार, आर्माडिलो वगैरे प्राणी आहेत. उत्तर अटलांटिक समुद्रकिनाऱ्यावर कॉड, हॅडॉक, मॅकेरल, हेरिंग वगैरे अनेक प्रकारचे मासे विपुल मिळातात. न्यू फाउंडलंडजवळच्या ग्रँड बँक्स, संयुक्त संस्थानांच्या किनाऱ्याजवळील जॉर्ज बँक्स ही जगप्रसिद्ध मासेमारीची क्षेत्रे आहेत. ब्रिटिश कोलंबिया व अलास्का यांच्या किनाऱ्यांवर सॅमन मासे मोठ्या प्रमाणात सापडतात. नोव्हास्कोशा व प्रिन्स एडवर्ड बेटे येथे कालवे व शेवंड भरपूर मिळतात. (चित्रपत्र २७–२८)

संदर्भ : 1. Carlson, Briana, *North America,* London, 1963. 2. Paterson, J. H. *North America,* London, 1965. 3. Pounds, N. J. G. *North America,* London, 1964. खातु, कृ. का.

अमेरिका, दक्षिण : आकारमानाने जगातील चौथ्या क्रमांकाचे खंड. क्षेत्रफळ सु. १,७८,१७,५३० चौ.किमी.; लोकसंख्या सु. १९ कोटी (१९७०). उ. अक्षांश १२°२८′ ते द. अक्षांश ५५°५९′ आणि प. रेखांश ३४°४७′ ते ८१°२०′. उत्तरेस कोलंबियामधील पॉइंट गायीनासपासून दक्षिणेस केप हॉर्न बेटापर्यंत त्याची लांबी सु. ७,६४५ किमी. आहे. मुख्य भूमीवरील अगदी दक्षिणेकडील ठिकाण फ्रोवर्ड केप (५३°५४′ द.) हे मॅगेलनच्या सामुद्रधुनीवरील ब्रंझविक द्वीपकल्पावर आहे. पूर्वेस ब्राझीलमधील पेद्रास पॉइंट ते पश्चिमेस पेरूमधील पारीन्यास पॉइंटपर्यंत त्याची रुंदी सु. ५,१५० किमी. आहे. किनारा सु. ३९,८८५ किमी. लांब आहे. जगातील एकूण भूमीचा सु. आठवा हिस्सा या खंडाने व्यापलेला आहे. याचा सु. $\frac{3}{4}$ हून अधिक प्रदेश उष्णकटिबंधात आहे. उत्तरेस कॅरिबियन समुद्र, ईशान्येस व पूर्वेस अटलांटिक महासागर, दक्षिणेस अंटार्क्टिक समुद्र व पश्चिमेस पॅसिफिक महासागर आहे. सु. ६४ किमी. रुंदीच्या पनामा-संयोगभूमीने ते उत्तर अमेरिकेशी जोडले गेले आहे. या संयोगभूमीवरून आता अटलांटिक व पॅसिफिक महासागर जोडणारा पनामा कालवा झाला आहे. दक्षिण अमेरिकेच्या दक्षिण टोका-पासून अंटार्क्टिका खंड सु. १,००० किमी. दूर आहे. या खंडात अर्जेंटिना, बोलिव्हिया, ब्राझील, चिली, कोलंबिया, एक्वादोर, गुयाना, पॅराग्वाय, पेरू, व्हेनेझुएला व यूरग्वाय ही ११ स्वतंत्र प्रजासत्ताक राष्ट्रे आणि फ्रेंच गियाना व डच गियाना किंवा सुरिनाम या दोन यूरोपीय वसाहती आहेत. हे खंड विषुववृत्ताजवळ सर्वांत रुंद असून दक्षिणेकडे अगदी निमुळते होत गेले आहे. एक्वादोरमधील कीटो व ॲमेझॉन नदीच्या मुखावरील मकॅपा यांच्या अगदी जवळून विषुववृत्त जाते. चिलीमधील आंतोफागास्ता व ब्राझीलमधील साऊँ पाउलू यांच्या अगदी जवळून मकरवृत्त जाते.

भूरचना : व्हेगेनरच्या खंड-विप्लव-मीमांसेप्रमाणे सु. वीस कोटी वर्षांपूर्वी उत्तर व दक्षिण अमेरिका खंडे यूरेशिया व आफ्रिका खंडांपासून अलग होऊन पश्चिमेकडे वाहत गेली. दक्षिण अमेरिकेचा सर्वांत प्राचीन गाभ्याचा प्रदेश म्हणजे ब्राझीलचा ढालप्रदेश व गियानाचा उंच प्रदेश. त्यांच्या खाली कॅम्ब्रियनपूर्व नाइस व शिस्ट यांचा जटिल भाग असून तो काही ठिकाणी उघडा पडलेला आहे. काही ठिकाणी त्यावर बहुशः पुराजीव महाकल्पातील गाळखडकांचे थर आहेत. या मूळच्या प्राचीन प्रदेशाचे क्षरण होऊन, शेजारच्या समुद्रात त्याची भर पडून, दक्षिण अमेरिकेचा बाकीचा भूप्रदेश बनला असावा व त्याचे अनेक वेळा उत्थान व अवपतन झाले असावे. गाळाचे प्रचंड थर त्यावर बसून खंडाचे आकारमान वाढत गेले असावे. या खंडाच्या पश्चिम व उत्तर भागात एक विस्तीर्ण भूद्रोणी होती. ती मध्यजीव महाकल्पात हजारो मी. जाडीच्या गाळाच्या थरांनी भरून गेली. या थरांच्या प्रचंड वजनामुळे क्रिटेशियस कालखंडात भूकवचात अस्थिरता निर्माण झाली. यामुळे थरांना वळ्या पडून मग त्या वर उचलल्या गेल्या. ही क्रिया सर्व तृतीय-युगात चालू राहिली व ॲंडीज पर्वतांची निर्मिती झाली. याच वेळी त्यात मधूनमधून शिलारस घुसला व विस्तृत प्रमाणावर ज्वालामुखीक्रिया झाली. आजही ॲंडीजमध्ये अनेक सुप्त व जिवंत ज्वालामुखी असून ज्वालामुखी-क्रिया हे ॲंडीजचे एक वैशिष्ट्यच आहे. ब्राझील व पॅराग्वाय यांतील पाराना खोऱ्यासारख्या प्राचीन भागात ज्युरॅसिक काळात विस्तीर्ण भागावर लागोपाठ बॅसाल्ट लाव्हारसाचे थर पसरून त्याखाली ती

भूमी झाकली गेली. कार्बोनिफेरस व प्लाइस्टोसीन या दोन वेगवेगळ्या भूवैज्ञानिक काळात दक्षिण अमेरिकेत हिमानीक्रिया झालेली आहे. कार्बोनिफेरस काळात तिचे मुख्य केंद्र दक्षिण ब्राझीलमध्ये व प्लाइस्टोसीन काळात ते दक्षिण अँडीजमध्ये असावे.

भूवर्णन : दक्षिण अमेरिकेत पश्चिमेकडील उंच पर्वत, पूर्वेकडील कमी उंचीचा डोंगराळ प्रदेश आणि या दोहोंच्या दरम्यानची सखल मैदाने हे भूविशेष आहेत. स्वाभाविक रचनेच्या दृष्टीने दक्षिण अमेरिकेचे चार विभाग पडतात : (१) पॅसिफिक किनारपट्टी, (२) अँडीज पर्वत, (३) मध्यवर्ती मैदाने, (४) पूर्वेकडील डोंगराळ प्रदेश.

(१) **पॅसिफिक किनारपट्टी** : ही बहुतेक ८० किमी.पेक्षा कमी रुंद आहे. काही ठिकाणी तर ती केवळ आठ किमी. रुंद आहे. पूर्व किनाऱ्यापेक्षा हा पश्चिम किनारा अधिक तीव्र उताराचा आहे. ५° ते ३५° द. च्या दरम्यान या किनाऱ्याजवळ समुद्रबूड-जमीन तयार झालेली नाही. तो समुद्रकिनाऱ्याला समांतर असलेल्या खोल सागरी गर्तापर्यंत एकदम उतरत जातो. २६° द. जवळ, किनाऱ्यापासून ८० किमी. दूर असलेल्या 'रिचर्ड्स डीप'ची खोली ७,६०० मी. पेक्षा अधिक आहे. पॅटागोनियन द्वीपसमूहाच्या उत्तरेला पॅसिफिक किनारा जवळजवळ सरळच आहे. त्यावर नैसर्गिक बंदरे नाहीत. ४१° द. ते केप हॉर्न पर्यंतचा पॅसिफिक किनारा बेटे, खाड्या व फ्योर्ड यांनी भरलेला आहे. तो हिमानीक्रिया व अवपतन यांचा परिणाम होय. ४१° द. चे उत्तरेस समुद्र व अँडीज पर्वत यांमधील अंतर ६० ते ८० किमी. आहे. दक्षिण व मध्य चिलीत किनाऱ्याला समांतर असलेल्या एका दरीच्या पश्चिमेस एक किनारी पर्वत-रांग आहे. तिची उंची उत्तरेकडे वाढत जाते. उत्तरचिलीचा किनारा उंच, उभ्या कड्यांचा असून त्यांच्या मागे अंतर्गत द्रोणींची एक रांगच आहे. पेरू, एक्वादोर व कोलंबिया येथे किनारी पर्वत बहुतेक नाहीतच.

(२) **अँडीज पर्वत** : दक्षिण अमेरिकेच्या सर्व पश्चिम बाजूस किनाऱ्याला समांतर पसरलेली ही पर्वतश्रेणी जगातील सर्वांत अधिक लांबीची (७,२०० किमी.) आहे. हिमालयाशिवाय दुसरी कोणतीही पर्वतश्रेणी तिच्यापेक्षा अधिक उंच नाही. तिच्यातील ५० हून अधिक शिखरे ६,००० मी.पेक्षा अधिक उंचीची आहेत. ॲकन्काग्वा (७,०३५ मी.) हे प. गोलार्धातील सर्वोच्च शिखर होय. काही शिखरे जिवंत ज्वालामुखींची तोंडेच आहेत. भूकंपही वारंवार होतात. १९७० मधील भूकंपाने पेरूमध्ये खूपच नुकसान झाले. पुष्कळ दऱ्यांतून, विशेषतः दक्षिण भागात, हिमनद्या समुद्राकडे वाहत जातात. ही पर्वतश्रेणी बहुतेक भागात ३२५ किमी. पेक्षा रुंद नाही. बोलिव्हियात मात्र ती ७०० किमी.पेक्षाही रुंद आणि ३,८०० मी.पेक्षा उंच पठाराच्या स्वरूपाची आहे. चिलीत तिची रुंदी फक्त ३२ किमी. आहे. दक्षिणेकडे तिची एकच रांग आहे; परंतु २८° द. अक्षवृत्ताच्या उत्तरेस तिची जटिल संहती तयार होते. पेरूमध्ये तिच्या पुष्कळ समांतर रांगा आहेत. एक्वादोरमध्ये दोन समांतर रांगा आहेत. कोलंबियात तीन रांगा पंख्यासारख्या पसरल्या आहेत; त्यांतील दोन कॅरिबियन समुद्रापर्यंत जातात. सर्वांत पूर्वेकडील रांग उत्तर व्हेनेझुएला-मधून त्रिनिदादमध्ये जाते. कोलंबिया व व्हेनेझुएलाचा बराच प्रदेश अँडीजच्या दऱ्याखोऱ्यांचाच आहे. हिमाच्छादित शिखरे, खडकांचे उभे कडे, दाट अरण्ययुक्त उतार, तृणयुक्त पठारे व दऱ्याखोरी अशी अँडीजची विविध वैशिष्ट्ये दिसून येतात.

(३) **मध्यवर्ती मैदाने** : द. अमेरिकेचा तीन पंचमांश भाग व्यापणारा हा प्रदेश अँडीजच्या पूर्वेस आहे. तो मुख्यतः खंडाच्या अंतर्भागातच आहे. फक्त ॲमेझॉनच्या मुखाजवळ व रीओ दे ला प्लाता जवळ किनाऱ्यालगत सखल प्रदेश आढळतात. सखल प्रदेशांची जास्तीत जास्त रुंदी अंतर्भागातच आढळते. कोलंबिया व व्हेनेझुएलामधील ओरिनोकोच्या खोऱ्यातील अँडीज पर्वत व गियानाचा उंच प्रदेश यांमधील सांरचनिक द्रोणी भागातील लानोझचे मैदान, ब्राझीलमधील ॲमेझॉन खोऱ्यातील सेल्व्हाची उष्णकटिबंधीय सखल वर्षावने, अर्जेंटिना व पॅराग्वायमधील ग्रान चाको हा अंशतः अरण्यांचा व झुडुपांचा प्रदेश आणि अर्जेंटिना व यूरग्वाय येथील शेतीचा आणि चराऊ कुरणांचा पँपास प्रदेश असे याचे चार ठळक विभाग पडतात. अँडीजची विलक्षण झीज करणाऱ्या प्रवाहांनी आणून टाकलेल्या जलोढ गाळाच्या भरींमुळे ओरिनोको नदी लानोझच्या मध्यभागातून न वाहता गियाना उंच प्रदेशाच्या पायथ्याजवळून वाहते. ॲमेझॉन खोऱ्याचा उतार फारच सौम्य आहे. मुखापासून मानाऊसचे हवाई अंतर ५०० किमी. असून त्याची समुद्रसपाटीपासून उंची फक्त सु. ४० मी. आहे. मुखापासून २,७३५ किमी. दूर असलेल्या ईकीटॉसची उंची फक्त सु. १०७ मी. आहे. तथापि मोठ्या प्रवाहांच्या पूररेषेपेक्षा बहुतेक भाग उंच असल्यामुळे सर्व भाग पूरव्याप्त होत नाहीत. ॲमेझॉन खोऱ्याच्या सर्वांत रुंद भागातून उत्तरेस ओरिनोकोच्या द्रोणी प्रदेशात किंवा दक्षिणेस पॅराग्वायच्या खोऱ्यात फक्त सु. ३०० मी. उंचीचा जलविभाजक प्रदेश ओलांडून जाता येतो. पाराना-पॅराग्वाय भूद्रोणीची सुरुवात उत्तरेस माटू ग्रोसूच्या पश्चिम भागातील मोठ्या दलदलीच्या प्रदेशाने व बोलिव्हिया, पॅराग्वाय आणि अर्जेंटिनाच्या ग्रान चाकोने होते. ग्रान चाको पँपासमध्ये विलीन होते व माटू ग्रोसूच्या दलदलीसारखाच दुसरा प्रदेश अर्जेंटिनाच्या मेसोपोटेमियात दिसतो.

(४) **पूर्वेकडील डोंगराळ प्रदेश** : हा अँडीजपेक्षा पुष्कळच कमी उंचीचा आहे. गियानाचा उंच प्रदेश, ब्राझीलचा उंच प्रदेश व पॅटागोनियाचे पठार असे याचे तीन भाग पडतात. गियानाचा उंच प्रदेश सु. १,५२५ मी. उंच आहे. त्यावरून वाहणाऱ्या प्रवाहांवर उंच धबधबे व द्रुतवाह तयार झालेले आहेत. गुयाना, व्हेनेझुएला व ब्राझील यांच्या सीमेवरील मौंट रॉराइमा २,८५० मी. उंच असून गियाना उंच प्रदेशातील सर्वोच्च ठिकाण आहे. ब्राझीलच्या उंच प्रदेशातील सर्वोच्च प्रदेश पिको द बांदीरा हा टेबललँड व ऊर्मिल टेकड्यांनी युक्त असून त्याचा उतार किनाऱ्याच्या विरुद्ध बाजूला आहे. येथील स्फटिकी खडकांना पुष्कळ पावसाच्या भागात विदारणामुळे वैशिष्ट्यपूर्ण घुमटांसारखा आकार आला आहे. उदा., रीओ दे जानेरोजवळचा 'शुगर लोफ' डोंगर. पॅटागोनिया ही ओसाड पठारांची एक मालिकाच आहे. त्यांचे वैशिष्ट्य म्हणजे वालुकाश्माचे समांतर थर व मधूनमधून सर्वत्र पसरलेले लाव्हारसाचे उंच भाग.

पूर्व किनारा : हा पश्चिम किनाऱ्याहून पुष्कळसा भिन्न आहे. केप साऊँ रॉके व रीओ ग्रँडे डो सूल यांच्या दरम्यान किनारा ब्राझील पठाराच्या कडेच्या अनुरोधाने जातो. या भागात रेसीफे, सॅल्व्हाडॉर, व्हितोरिया, रीओ दे जानेरो, फ्लोरिआनोपोलिस इ. जगातील काही सुंदर नैसर्गिक बंदरे आहेत. त्याच्या दक्षिणेस रीओ दे ला प्लाता हे दक्षिण अमेरिकेच्या किनाऱ्यावरील सर्वांत मोठे खाडीमुख आहे. पाराना-यूरग्वाय नदीसंहतीची समुद्रात बाहेर पडण्याची ती वाट आहे. त्याच्या उत्तर तीरावर माँटेव्हिडिओ व दक्षिण तीरावर ब्वेनस एअरीझ ही बंदरे आहेत. पॅटागोनियाच्या किनाऱ्यावर नैसर्गिक बंदरे नाहीत, उपसागर आहेत; परंतु उथळ पाणी, किनाऱ्यावरील उभे कडे व मोठी भरती–ओहटी यांमुळे ते फारसे उपयुक्त नाहीत.

बेटे : पूर्व किनाऱ्याजवळ बेटे कमी आहेत. व्हेनेझुएलाजवळ त्रिनिदाद व ॲमेझॉनच्या मुखाजवळ माराझो यांशिवाय बहुतेक सर्व लहान आहेत. त्रिनिदाद पारीआच्या आखाताने मुख्य भूमीपासून अलग झाले असून तेथील पर्वतरांग व्हेनेझुएलातील कुमाना रांगेचाच पुढचा भाग आहे. या बेटाच्या दक्षिण भागात जगातील प्रसिद्ध ॲस्फाल्टचे सरोवर आहे. त्रिनिदादच्या पश्चिमेस व उत्तरेस व्यापारी व ऐतिहासिक महत्त्वाची टोबॅगो, मार्गारीटा, टॉर्टुगा व कुरासाऊँ द्वीपसमूह इ. पुष्कळ लहान-लहान बेटे आहेत. केप साऊँ रॉकेपासून सु. ३७० किमी. वरील फर्नँदो द नरोन्या या ज्वालामुखी-द्वीपसमूहापैकी मुख्य बेटाचे क्षेत्रफळ

अवघे १८ चौ. किमी. आहे. मुख्य भूमी व हे बेट यांमध्ये सु. ४,००० मी. खोलीची खाडी असली, तरी ते खरोखर खंडाच्या जलमग्न कोपऱ्यावरच उभे आहे. फॉकलंड बेटेही (५१° द.) समुद्रबूड जमिनीवरच उभी आहेत. तेथील प्राणी व वनस्पती यांवरून ती केव्हातरी मुख्य भूमीचाच भाग होती हे दिसून येते. पश्चिम किनाऱ्याजवळ व्हॅलपारेझोच्या पश्चिमेस वान फर्नांदेझ, पेरूच्या मुख्य भूमीजवळ ग्वानो बेटे, विषुववृत्तावर गालॅपागस बेटे व ग्वायाकीलजवळ ग्वायास नदीच्या त्रिभुजप्रदेशाची बेटे आहेत. टिएरा डेल फ्यूगो हा भाग मुख्य भूमीच्या दक्षिण टोकापासून मॅगेलनच्या सामुद्रधुनीने अलग झालेला आहे.

मृदा : अर्जेंटिना व यूरग्वाय देशांतील पँपासमध्ये वाऱ्याने व पाण्याने वाहून आणलेल्या मातीची प्रेअरी मृदा हजारो चौ. किमी. क्षेत्रावर पसरलेली आहे. ही जगातील एक अत्युत्कृष्ट शेतजमीन आहे. अँडीजच्या दऱ्या, चिलीची किनाऱ्याला समांतर असलेली दरी, पश्चिम किनाऱ्यावरील दऱ्याखोरी, एक्वादोरचा ग्वायास सखल प्रदेश, कोलंबियातील कौका नदीचे खोरे या भागांतील जमीनही अशीच सुपीक आहे. पारानाच्या खोऱ्यात बॅसाल्ट खडकांच्या विदारणाने तयार झालेल्या टेरारोझा नावाच्या तांबूस जांभळ्या रंगाच्या समृद्ध मृदेचे जाड थर आहेत. ही जमीन व कोलंबियातील ज्वालामुखीजन्य जमीन कॉफीच्या उत्पादनाला विशेष चांगली आहे. ॲमेझॉनच्या खोऱ्यात काही ठिकाणी सुपीक जमीन आहे, परंतु ती पुराच्या वेळी पाण्याखाली जाते; बाकी बहुतेक सर्व जमीन निकृष्ट प्रकारची आहे. अतिशय पावसामुळे तिच्यातील क्षार वाहून जातात किंवा खालच्या थरात मुरतात. नापीकपणा व अतिअम्लता यांमुळे अशी जमीन शेतीला जेमतेमच उपयोगी ठरते. चुना किंवा खते यांच्या साहाय्याने ती फारशी सुधारताही येत नाही.

खनिजे : दक्षिण अमेरिकेत पेट्रोलियम भरपूर आहे. सु. ½ जमिनीखाली गाळाचे थर असून त्यात तेलयुक्त थर असणे शक्य आहे. १९६५ पर्यंत अँडीजपासून सु. ५०० किमी. दूरवरच्या, अँडीजच्या फाट्यांदरम्यानच्या खोलगट भागात, मुख्यतः कॅरिबियनच्या परिसरात काही ठिकाणी तेल काढले जात असे. १९६३ च्या अखेरीस व्हेनेझुएलामध्ये माराकाइबोच्या आखातात दक्षिण अमेरिकेतील सर्वांत मोठा तेलसाठा असल्याचे सिद्ध झाले होते. पश्चिम गोलार्धात त्याचा क्रमांक अमेरिकेच्या खालोखाल दुसरा व जगात अमेरिका, मध्यपूर्वेतील चार देश व रशिया यांच्या खालोखाल सातवा होता. अर्जेंटिना, पेरू, कोलंबिया व बोलिव्हिया या देशांतही तेलाचे मोठे साठे आहेत. नैसर्गिक वायूही आहे, परंतु तो लोकवस्तीच्या केंद्रांपासून दूर सापडत असल्यामुळे त्याचा उपयोग होत नव्हता. आता व्हेनेझुएलामध्ये त्याचा वापर होऊ लागला आहे. त्याचा अधिक उपयोग पॅटागोनियातील कोमोदोरो रिव्हादाव्हिया क्षेत्रापासून १,६०० किमी. लांबीच्या नळांनी आणल्यामुळे ब्वेनस एअरीझच्या वाढत्या वस्तीला होत आहे. दक्षिण अमेरिकेत कोळसा मात्र कमी मिळतो. अँडीजमध्ये काही ठिकाणी आणि कोलंबिया, चिली व ब्राझील येथे कोळशाचे थोडे उत्पादन होते. ब्राझीलच्या कोळशाला राख फार असल्यामुळे तो दुसऱ्या, आयात केलेल्या चांगल्या कोळशाशी मिसळून वापरावा लागतो. गियानाचा उंच प्रदेश आणि ब्राझीलचा ढालप्रदेश या प्राचीन खडकांच्या भागांत मात्र लोखंडाचा फार मोठा साठा आहे. तेथे उच्च दर्जाच्या लोहधातुकाची विस्तीर्ण क्षेत्रे आढळली असून ते पृष्ठभागाखाली जवळच आणि उघड्या खाणींतून सहज प्राप्त होण्याजोगे आहे. संयुक्त संस्थानांच्या भांडवलामुळे व्हेनेझुएलामधील लोखंडाचे उत्पादन १९५३–६० या काळात एकदम वाढले; परंतु नंतर अस्थिर राजकीय परिस्थितीमुळे ते कमी झाले. ओरिनोकोची उपनदी कारोनी हिच्या खोऱ्यात लोखंडाच्या खाणी आहेत. जलवाहतुकीच्या सोयीमुळे ते स्वस्त पडते. ब्राझीलमधील लोखंडाचे साठे मोठे असूनही जलवाहतुकीच्या दृष्टीने सोयीच्या ठिकाणी नाहीत. ते मीनाझेअराइस प्रदेशाच्या अंतर्भागात आहेत. चिली आणि पेरू देशांत भूवैज्ञानिक दृष्ट्या अलीकडील काळात तयार झालेल्या अँडीज पर्वताच्या मध्य रांगांत तांबे सापडते. उत्तर अमेरिका व मध्य आफ्रिका येथील खाणींच्या खालोखाल येथील खाणींचा क्रमांक आहे. बोलिव्हियात पूर्वी चांदी सापडत असे. तेथे आता कथिलाच्या खाणी आहेत. तेथे पश्चिम गोलार्धातील सर्वांत मोठा कथिलाचा साठा असून खाणी अँडीजच्या उंच भागात आहेत. आग्नेय आशिया व विषुववृत्तीय आफ्रिकेच्या खालोखाल त्यांचा क्रमांक लागतो. ब्राझीलमधील माटूग्रोसूच्या नैर्ऋत्य भागात जगातील सर्वांत मोठ्या मँगॅनीजच्या साठ्यांपैकी एक साठा आहे. यांपेक्षा लहान पण सहज उपलब्ध साठा ॲमेझॉनच्या मुखाच्या उत्तरेस ॲमापा येथे आहे. रशिया व भारत यांच्या बरोबरीने जगातील मँगॅनीजचा उत्पादक म्हणून ब्राझीलची गणना होते. याशिवाय गियाना व त्याशेजारच्या ब्राझीलच्या भागात बॉक्साइट, कोलंबियात प्लॅटिनम, पेरू व बोलिव्हिया येथे थोडीफार चांदी आणि चिलीमध्ये नायट्रेट ही खनिजे मिळतात.

नद्या, सरोवरे, धबधबे इ. : दक्षिण अमेरिकेत पाच मोठ्या नदी-संहती आहेत : ॲमेझॉन, रीओ दे ला प्लाता, मॅग्डालीना-कौका, ओरिनोको व साऊँ फ्रँसीश्कू. ॲमेझॉन, ओरिनोको व ला प्लाता (पाराना, पॅराग्वाय, यूरग्वाय) यांचे बहुतेक सर्व जलवाहनक्षेत्र सखल प्रदेशातच आहे. ॲमेझॉन व ओरिनोको यांच्या उगमाकडील प्रवाह अँडीजमधून येतात. तेथे त्यांनी खोल दऱ्या बनविल्या आहेत. ला प्लाताचे उगमप्रवाह ब्राझीलच्या उंच प्रदेशात आहेत. या तीन नद्या मिळून सु. ९६ लक्ष चौ. किमी. क्षेत्राचे जलनिःसारण करतात. एकट्या ॲमेझॉनचे जलनिःसारणक्षेत्र सु. ७० लक्ष चौ. किमी. आहे. ती पेरूमधील अँडीजमध्ये उगम पावून अटलांटिक महासागरास मिळते. तिच्या उगमापासून अँडीजच्या दुसऱ्या बाजूस फक्त १६० किमी. अंतरावर पॅसिफिक महासागर आहे. ही नाईलच्या खालोखाल लांब असून बाकी सर्व दृष्टींनी ती जगातील सर्वांत मोठी नदी आहे. मुखापासून ३,७०० किमी. अंतरावरील ईकीटॉसपर्यंत ही नदी सागरगामी नौकांसही उपयोगी आहे. हिच्या बऱ्याच उपनद्या १,६०० किमी.हून अधिक लांबीच्या आहेत. उत्तरेकडून रीओ नेग्रो व दक्षिणेकडून झूर्वा, पुरूस, मादीरा, तापाझोस, शिंगू, टोकँटिन्स या महत्त्वाच्या उपनद्या तिला मिळतात. दक्षिण व्हेनेझुएलाची नदी कासीक्यारे हिने ॲमेझॉन नदीसंहती ओरिनोको नदीसंहतीशी जोडलेली आहे. ओरिनोको ही अँडीजमध्ये उगम पावून २,५६० किमी. वाहत जाऊन अटलांटिक महासागराला मिळते. ती कोलंबिया व व्हेनेझुएलाच्या द्रोणीप्रदेशातील लानोझ या सखल मैदानी तृणप्रदेशातून वाहते. तिला ग्वाव्हारे, मेटा, कारोनी या प्रमुख उपनद्या मिळतात. एस्किबो ही सु. ९६० किमी. लांबीची उत्तरवाहिनी नदी गुयानाची मुख्य नदी आहे. मॅग्डालीना व तिची प्रमुख उपनदी कौका या कोलंबियातील अँडीजच्या उंच रांगांमधून वाहत जाऊन कॅरिबियन समुद्राला मिळतात. कोलंबियाचा बराच व्यापार या नद्यांमार्गे चालतो. पाराना ब्राझीलमध्ये उगम पावून सु. ३,९५० किमी. दक्षिणेकडे वाहत जाऊन अटलांटिक महासागरास मिळते. तिची प्रमुख उपनदी पॅराग्वाय ही २,४०० किमी. लांब आहे. यूरग्वाय ही ब्राझीलमध्ये आग्नेय डोंगराळ भागात उगम पावलेली नदी १,६०० किमी. वाहत येऊन पारानाला मुखाजवळ मिळते. तेथे रीओ दे ला प्लाता ही विस्तीर्ण खाडी तयार झाली आहे. ला प्लाता किंवा पाराना–पॅराग्वाय संहतीतून दक्षिण अमेरिकेच्या मध्यमैदानाच्या फार मोठ्या भागाचे जलनिःसारण होते व त्या भागाचा व्यापार या संहतीतून चालतो. ही नदीसंहती ॲमेझॉनसंहतीच्या खालोखाल विस्ताराची आहे; परंतु तिच्यापेक्षा व्यापारी दृष्ट्या अधिक उपयोगी आहे. म्हणूनच अर्जेंटिना, बोलिव्हिया, ब्राझील, पॅराग्वाय व यूरग्वाय ह्या देशांनी १९७० मध्ये एक करार करून या नदीसंहतीच्या विकासात सहभागी होण्याचे ठरविले आहे. पील्कोमायो, ईग्वासू, बर्मेहो, सालादो इ. अनेक उपनद्या या संहतीत आहेत. साऊँ

फ्रॅंसीस्कू ही पूर्व ब्राझीलची प्रमुख नदी सु. २,९०० किमी. लांबीची असून तिच्या उपनद्यांसह ती दक्षिण अमेरिकेतील ॲमेझॉन व पाराना यांच्या खालोखाल मोठ्या क्षेत्राचे जलवाहन करते. तिच्यावर द्रुतवाह व धबधबे असले, तरी ते टाळून ब्राझीलमध्ये अंतर्भागात जाण्यास ती उपयोगी आहे. दक्षिण अर्जेंटिनात कोलोरॅडो, नीग्रो व चुबुत या पूर्ववाहिनी नद्या आहेत. पश्चिम किनारपट्टीवर ॲंडीजवरून येणारे प्रवाह पुष्कळ असले तरी मोठी अशी नदी नाही.

दक्षिण अमेरिकेत मोठी अशी सरोवरे थोडीच आहेत. व्हेनेझुएलाचे माराकायव्हो हे सर्वांत मोठे सु. १६,३०० चौ. किमी. विस्ताराचे आहे; परंतु वास्तविक ते अरुंद तोंडाचे कॅरिबियनचे आखातच आहे. त्याचे पाणी मचूळ आहे. पेरू व बोलिव्हियामधील ८,२८८ चौ. किमी. विस्ताराचे तितिकाका हे जगातील सर्वांत अधिक उंचीवरील (३,८०२ मी.) सरोवरे असून त्यावर आगबोटी चालतात. पोओपो या बोलिव्हियातील २,५१२ चौ. किमी. विस्ताराच्या सरोवरात तितिकाकाचे पाणी येते. ॲंडीजच्या पूर्व पायथ्याशी हिमानीक्रियेमुळे झालेली सरोवरे आहेत. ब्राझीलच्या पूर्व किनाऱ्यावरील मीरीं हे खारकच्छ आहे. ते लॅगोआ डास पॅटॉस या उत्तरेकडील खारकच्छाशी कालव्याने जोडलेले आहे.

दक्षिण अमेरिकेत धबधबे पुष्कळ आहेत. व्हेनेझुएलातील कारोनी नदीवरील एंजेल धबधबा सु. ९८० मी. उंचीवरून सरळ खाली पडतो. अशा प्रकारचा हा जगातील सर्वांत उंच धबधबा आहे. गुयाना–व्हेनेझुएला सीमेवरील कूकनाम व व्हेनेझुएला–गुयाना–ब्राझील सीमेवरील रॉराइमा हे प्रत्येकी सु. ६१० मी. उंचीवरून खाली येतात. साऊँ फ्रॅंसीस्कू नदीवर पॉलोआफॉन्सो, ब्राझील–अर्जेंटिना सीमेवरील ईग्वासू हे व इतर पुष्कळ धबधबे आहेत. नद्यांवर द्रुतवाह पुष्कळ ठिकाणी आढळतात.

हवामान : दक्षिण अमेरिकेत कोणत्याच भागात अतिउष्ण व अतिथंड हवामान आढळत नाही. फक्त ॲंडीज पर्वताच्या उंच शिखरांवरच काय ते नेहमी बर्फ असते. आशिया व संयुक्त संस्थानांच्या मानाने येथील हिवाळा व उन्हाळा सौम्य असतो.

ॲमेझॉन-खोऱ्यातून विषुववृत्त जात असले, तरी तेथे वार्षिक सरासरी तपमान फक्त २७° से. असते. त्यात ऋतूंप्रमाणे फारसा फरक पडत नाही. एक्वादोरची राजधानी कीटो विषुववृत्ताच्या दक्षिणेस फक्त २४ किमी.-वर आहे. त्याची उंची २,८५० मी. असून त्याचे प्रत्येक महिन्याचे सरासरी तपमान सु. १३° से. असते. वार्षिक सरासरी तपमानकक्षा अक्षांशाबरोबर वाढते. ईशान्य पॅटागोनियात ती सर्वांत जास्त, १८° से. असते. टिएरा डेल फ्यूगो, पॅटागोनिया, मध्यचिलीचा दक्षिण भाग, अर्जेंटिनातील पँपास या भागांत काही ठिकाणी हिवाळ्यात तपमान ०° से.-पर्यंत उतरते. ब्राझीलच्या पठारावर ३०० ते ६०० मी. उंचीवर ०° से.-पर्यंत येते. पॅसिफिकमधील हंबोल्ट किंवा पेरू हा उत्तरेकडे जाणारा थंड प्रवाह असून तो किनाऱ्यापासून दूर जातो, तेव्हा सागरतळाचे थंड पाणी वर येते; त्यामुळे पॅसिफिक किनाऱ्यावर विषुववृत्तापर्यंतही हवामान थंड राहते. फॉकलंड-प्रवाहामुळे अर्जेंटिनाचा किनारा थंड राहतो. इतरत्र किनाऱ्याजवळ ऊबदार पाणी असते. दक्षिण विषुववृत्तीय प्रवाह ब्राझीलच्या पूर्वेकडील केप सांऊ रॉकेमुळे दुभंगतो. दक्षिणेकडे ब्राझील प्रवाह हा ऊबदार प्रवाह जातो व उत्तरेकडे किनाऱ्याकिनाऱ्याने कॅरिबियनपर्यंत ऊबदार पाणी वाहते. विषुववृत्तीय प्रतिप्रवाहामुळे पश्चिम कोलंबिया व एक्वादोर यांच्या किनाऱ्याजवळचे पाणी ऊबदार असते. अर्जेंटिनाच्या ग्रान चाकोमध्ये सर्वांत जास्त तपमान आढळते. तेथे वर्षातून एकदा तरी ते ४३°–४४° से.पर्यंत जाते. दक्षिण अमेरिकेच्या ॲंडीजच्या पूर्वेकडील उष्णकटिबंधीय भागास अटलांटिकवरून ईशान्य, पूर्व व आग्नेय दिशांनी येणारे आर्द्र वारे वर्षभर पाऊस देतात. हा पाऊस बहुधा अभिसरण-पर्जन्य असतो. ॲमेझॉन खोऱ्याच्या मुखाकडील भागात २२५ ते ३०० सेंमी. पाऊस पडतो. वरच्या, उगमाकडील भागातही २२५ सेंमी. किंवा काही ठिकाणी ३७५ सेंमी.-सुद्धा पाऊस पडतो. मध्य खोऱ्यात मात्र तो १५०–१७५ सेंमी. इतकाच असतो. गियानाच्या किनाऱ्यावरही वर्षभर सु. २५० सेंमी. पाऊस पडतो. ब्राझीलच्या दक्षिण पठारी भागात—विशेषतः अंतर्भागात—पाऊस बराच कमी पडतो. क्वचित अवर्षणही येते. लानोझ व गियानाचा उंच प्रदेश येथे ५० ते १५० सेंमी. पर्यंत पाऊस पडतो. वायव्य भागात पावसाचे प्रमाण वर्षातून दोनदा वाढते. कोलंबिया व एक्वादोर यांच्या पॅसिफिक किनाऱ्यावर सु. २०० सेंमी. पाऊस पडतो. ग्वायाकील आखातापासून दक्षिणेकडे पेरू व उत्तर चिलीचा रूक्ष प्रदेश लागतो. येथील आटाकामा वाळवंट हे जगातील अत्यंत कोरड्या भागांपैकी एक आहे. हंबोल्ट थंड प्रवाहामुळे तपमान सौम्य झाले, तरी पाऊस पडण्यास प्रतिकूल परिस्थिती निर्माण होते. किनाऱ्यावरील ईकीक येथे सबंध वर्षात फक्त ०·१३ सेंमी. पाऊस पडतो. अंतर्भागातील कित्येक ठिकाणी वीस वीस वर्षांत पावसाची नोंद होत नाही. ३३° द. अक्षांशाच्या दक्षिणेस पश्चिम किनाऱ्यावर पावसाचे प्रमाण दक्षिणेकडे ५० ते २०० सेंमी. पर्यंत वाढत जाते. पश्चिमेकडून येणाऱ्या आवर्तांमुळे मध्य व दक्षिण चिलीत वादळी पाऊस हे वैशिष्ट्य झाले आहे. दक्षिण-मध्य चिलीतील व्हॅल्डीव्हिया येथे २७५ सेंमी. पाऊस पडतो. दक्षिणेकडील फ्योर्ड किनाऱ्यावर पावसाचे प्रमाण याहीपेक्षा जास्त आहे. अर्जेंटिनातील पॅटागोनिया ॲंडीजच्या पर्जन्यछायेत आहे. तो बहुतेक स्टेप प्रदेशासारखा व काही ठिकाणी मरुभूमीसारखा आहे. अर्जेंटिना, यूरग्वाय, दक्षिण ब्राझील येथील पँपास व इतर तृणक्षेत्रांत ६० ते १३५ सेंमी. पाऊस पडतो. तो वर्षभर समप्रमाणात पडतो. पॅराग्वायच्या पूर्व भागात १२५ ते १९० सेंमी. पाऊस पडतो. परंतु चाको विभागात फक्त ५० ते १०० सेंमी. पडतो. तो उन्हाळ्यात पडतो.

वनस्पती : सर्वांत मोठा आणि सलग वनस्पतिप्रदेश म्हणजे ॲमेझॉनचे खोरे व त्याला लागून असलेल्या गियानाचा व पूर्वमध्य ब्राझीलचा किनारा. येथे वनस्पतींची वाढ फार दाटीवाटीने होते. प्रकाश मिळविण्यासाठी झाडे उंच उंच वाढतात, त्या मानाने त्यांची खोडे फार जाडीची नसतात. दाट वेली, बांडगुळे व दुसऱ्या झाडांवर वाढणाऱ्या परंतु त्यांचा जीवरस न शोषणाऱ्या अशा वनस्पती इ. वैशिष्ट्ये या वर्षावनांत आढळतात. येथे वनस्पतींच्या हजारो जाती असून त्यांची व ऑर्किड्स वगैरेंची संपूर्ण गणना अद्याप झालेली नाही. येथे ५० मी. उंच वाढणारे ब्राझील नटचे झाड, उंच नेचे, रबराच्या झाडाच्या अनेक जाती, मॉहॉगनी, एबनी, रोजवुड, ग्रीनहार्ट इ. अनेक वैशिष्ट्यपूर्ण वनस्पती आहेत. ही अरण्ये सदाहरित असून या प्रदेशाला 'सेल्व्हा' असे नाव आहे. या वर्षावनांपेक्षा विरळ, निमपानझडी प्रकारची उष्णकटिबंधीय अरण्ये गियाना उंच प्रदेशाच्या व्हेनेझुएलाच्या भागात व मध्य आणि दक्षिण ब्राझीलमध्ये काही ठिकाणी आढळतात. उष्णकटिबंधीय उंच प्रदेशातील अरण्ये ॲंडीजच्या पूर्व उतारावर २०° द. च्या उत्तरेस आढळतात. कच्छ वनश्री ग्वायाकील आखातापासून उत्तरेकडून जवळजवळ रीओ दे जानेरोपर्यंतच्या किनाऱ्यावर ऊबदार पाण्याच्या भागात आहे. ब्राझीलमधील मारान्यान विभागात ताडवृक्षांचे जंगल आहे. आरौकारिया या मऊ लाकडाच्या सूचिपर्णी वृक्षांचे अरण्य दक्षिण ब्राझीलमधील लाकूडतोड व कागदासाठी लगदा तयार करण्याच्या धंद्याचा आधार आहे. दक्षिण चिलीमध्ये मधूनमधून आरौकारिया वृक्ष असलेली पानझडी वृक्षांची विस्तीर्ण अरण्ये आहेत. विरळ झाडे, झुडपे व गवत यांची उपवने कमी पावसाच्या व पावसाचे प्रमाण कमीअधिक होणाऱ्या प्रदेशात आहेत. कँपोज सेराडोज म्हणून ओळखली जाणारी निमपानझडी वृक्षांची वने हे मध्य ब्राझीलचे वैशिष्ट्य आहे. ईशान्य ब्राझील, चाको, अगदी उत्तरेकडील कोलंबिया व व्हेनेझुएला येथे काटेरी झुडपे आहेत. पॅराग्वाय नदीवरील चाकोच्या पश्चिमेकडील डोंगराळ प्रदेशात वनस्थली आढळते. अंतराअंतरावरील झाडांच्या दरम्यान झुडपे व गवत यांमुळे तेथील वनश्री मोठी आकर्षक दिसते. पेरूच्या किनारी मरुभूमीच्या मागील ॲंडीज पायथ्याच्या भागात,

मध्य चिलीत, अर्जेंटाईन पँपासचा पश्चिम भाग व पूर्व पॅटागोनिया येथे मुख्यतः लहान झुडपे आहेत. लानोझमध्ये, गियानाच्या किनारपट्टीतील कच्छ वनश्री-बनांच्या पाठीमागील भागात, ब्राझीलच्या अगदी उत्तरेकडच्या गियाना उंच प्रदेशात, ॲमेझॉनच्या मुखाजवळील माराझो बेटाच्या उत्तर व मध्य भागांत उष्णकटिबंधीय तृणप्रदेश 'सॅव्हाना' आढळतो. ॲमेझॉनच्या दक्षिणेस सॅव्हाना क्वचितच आहे; परंतु ताड व गवतयुक्त दलदलीचे प्रदेश मात्र आहेत. दक्षिण ब्राझील, यूरग्वाय व अर्जेंटिनाचे पँपास येथे समशीतोष्ण कटिबंधीय प्रेअरी प्रकारचा तृणप्रदेश आढळतो. दक्षिण ब्राझीलमध्ये काही उंच भागात व पेरूच्या अँडीज-भागातही असा प्रदेश आहे. अँडीजच्या उंच भागात अल्पाईन प्रकारचे गवत आढळते. पेरू व बोलिव्हियाच्या उंच प्रदेशांत प्युना प्रकारचे गवत आहे. पेरू व उत्तर चिलीच्या कोरड्या आटाकामा वाळवंटात वनस्पती जवळजवळ नाहीतच. परंतु येथे कॅक्टसचे अनेक प्रकार आढळतात. यांशिवाय कपोक, कॅनन बॉल, क्रॅबवुड, पनामाहॅट ताड, कारनाउबा ताड (वंगण व पॉलीश यांस उपयुक्त), बालसा (अत्यंत हलके लाकूड), ॲव्होकॅडो (आंब्यासारखे लोकप्रिय फळ), सिंकोना, माटे, केब्राचो (कठीण लाकूड, टॅनीन), या दक्षिण अमेरिकेतील काही वैशिष्ट्यपूर्ण वनस्पती आहेत. दाट लोकवस्तीचे प्रदेश, शेतीचे प्रदेश व मुद्दाम वाढविलेले कुरणप्रदेश यांमधील मूळच्या वनस्पती नाहीशा झाल्या आहेत.

प्राणी : तापीर, जग्वार, आर्माडिलो, जायंट अँटईटर, स्लॉथ, कॅपीबारा इ. प्राण्यांखेरीज एग्रेट, फ्लॅमिंगो, हमिंगबर्ड, पोपट, करकोचा, टुकॅन हे पक्षी व अनाकोंडा साप, बोआ कॉन्स्ट्रिक्टर (अजगर), पिरान्हा (पशू, माणसे यांनाही फस्त करणारा मासा), कॉक ऑफ द रॉक, यापाक, व्हॅम्पायर बॅट, ब्लॅक कायमॉन, कुरास्सो, इग्वाना, चिंचीला (अत्यंत मऊ लव असलेला बिळवासी प्राणी), सॅपाजू माकड, लामा व अल्पाका (उंटाच्या जातीचे, आता ओझ्यासाठी वापरले जाणारे), मॅनाटी (शाकाहारी जलचर), बुशडॉग, साळिंदर, कोआटी, चष्मावाले अस्वल, कॉंडॉर (प्रचंड पक्षी), आयबिस, मार्मोसेट, आयाळवाला लांडगा, पेकरी, व्हिकूना (दाट मऊ लोकर असलेला), बुश मास्टर (सर्प), कॉयपू घूस, शहामृगासारखा ऱ्ही, बारशिंगा हरिण, ह्युमुल हरिण, ग्वानाको, प्यूमा, कॅव्ही, पेंग्विन, राक्षसी कासव, सुसर, मगरी हे येथील काही प्राणी आहेत. गाई, बैल, घोडे, मेंढ्या हे येथे मूळचे नाहीत; ते मुद्दाम आणले गेले. त्यांतील काही पळून जाऊन रानटी बनले. येथील विस्तीर्ण तृणप्रदेशात त्यांची चांगली वाढ झाली. दक्षिण अमेरिकेतील काही प्राणी इतर खंडांत आढळत नाहीत. (चित्रपत्र २९–३०)

संदर्भ : 1. Carlson, F. A. *Geography of Latin America*, Englewood Cliffs, 1961. 2. James, P. E. *Latin America*, New York, 1959.

कुमठेकर, ज. ब.

अमेरिका, मध्य : उत्तर अमेरिकेतील मेक्सिको आणि दक्षिण अमेरिकेतील कोलंबिया यांना जोडणारा संयोगभूमिस्वरूपी चिंचोळा भूप्रदेश. अक्षांश ७° १५′ ते १८° ३०′ उ. व रेखांश ७७° ते ९२° १५′ प. क्षेत्रफळ ५,४१,५५९ चौ. किमी. लोकसंख्या सु. १·६६ कोटी. हा प्रदेश वायव्य–आग्नेय दिशेने वेडावाकडा पसरलेला असून पनामात त्याची किमान रुंदी ४८ किमी. तर हॉंडुरस–निकाराग्वा सीमेवर ५६० किमी. आहे. त्याचा दक्षिणोत्तर विस्तार सु. १,२५० किमी. व पूर्वपश्चिम विस्तार सु. १,५९३ किमी. आहे. मेक्सिको ते कोलंबियापर्यंत त्याची लांबी ३,३५० किमी. आहे. या भूप्रदेशात ग्वातेमाला, हॉंडुरस, एल् साल्वादोर, निकाराग्वा, कोस्टारीका आणि पनामा ही स्वतंत्र लोकसत्ताक राष्ट्रे, ब्रिटिश हॉंडुरस हा ब्रिटिशांच्या आणि पनामा कालवा विभाग हा अमेरिकेच्या सत्तेखालील प्रदेश यांचा समावेश होतो.

मध्य अमेरिकेचे ढोबळ मानाने तीन स्वाभाविक विभाग पडतात. एक, उत्तरेकडील विस्तीर्ण उंचसखल भाग; यात ब्रिटिश हॉंडुरस, ग्वातेमाला, हॉंडुरस, एल् साल्वादोर व निकाराग्वाचा बराच प्रदेश येतो. दुसरा निकाराग्वाचा सखल प्रदेश; हा निकाराग्वा आणि कोस्टारीका यांच्या सीमेपासून सुरू होऊन आग्नेय–वायव्य दिशेने फॉन्सेकाच्या आखातापर्यंत जातो. या लहानशा सखल प्रदेशाच्या दक्षिणेकडील प्रदेश हा तिसरा विभाग होय. पहिल्या विभागातील पर्वत सामान्यतः पूर्वपश्चिम असून त्यांचा गाभा आर्कियन किंवा पूर्वपुराजीव-महाकल्पातील खडकांचा आहे. त्यांवर ज्वालामुखी द्रव्यांचा थर आहे. या भागात वलीकरण व विभंग यांमुळे मोठमोठ्या द्रोणी बनलेल्या आहेत. हे पर्वत पश्चिमेकडे अधिक उंच असून पूर्वेकडे कमी उंच होत गेले आहेत. ते पुढे कॅरिबियन समुद्राखालून वेस्ट इंडीज बेटांत गेले आहेत. पॅसिफिकच्या बाजूस ज्वालामुखी द्रव्यांच्या थरावर ज्वालामुखी शिखरांची एक रांगच्या रांग उभी आहे. त्यांत ताहुमुल्को (४,१११ मी.), तकाना (४,०६४ मी.) यांशिवाय ३,५०० ते ३,९०० मी. उंचीची अनेक शिखरे आहेत. त्यांपैकी पुष्कळ जागृत आहेत. एल् साल्वादोरमधील इझाल्को हे सु. १,८८५ मी. उंचीचे शिखर मधून मधून जागृत असते. ते पॅसिफिकमधील दीपस्तंभ म्हणून प्रसिद्ध आहे. ज्वालामुखी प्रदेशातील खोलगट भागातील माती सुपीक असून तेथे अनेक सरोवरे आहेत. प्राचीन काळापासून या भागात वस्ती झालेली आहे. या विभागातील प्रदेशाची उंची सामान्यतः १,५०० ते २,५०० मी. आहे. पश्चिम भागात त्याचे स्वरूप काहीसे पठारी असून त्यात प्रवाहांमुळे खोल घळ्या तयार झालेल्या आहेत. पूर्व भागात टोकदार कड्याकपारींचे डोंगर व खोल दऱ्या आहेत. तेथे ग्रॅनाइट, नाइस व शिस्ट प्रकारचे खडक आढळतात. ग्वातेमालाचा व ब्रिटिश हॉंडुरसचा उत्तरभाग मेक्सिकोतील यूकातानच्या चुनखडकयुक्त पठाराशी संलग्न आहे. पॅसिफिक किनारपट्टी मेक्सिकोपासून फॉन्सेकाच्या आखातापर्यंत जेमतेम ४० किमी. रुंद असून किनारा सरळ आहे. येथे नैसर्गिक बंदरे नाहीत. याच्या दक्षिणेकडील पॅसिफिक किनारा आखाते, उपसागर, भूशिरे व द्वीपकल्पे यांनी युक्त आहे. ब्रिटिश हॉंडुरसचा दक्षिणभाग व ग्वातेमालाचा पूर्वकिनारा हे सखल व दलदलीचे प्रदेश आहेत. हॉंडुरसचा उत्तरकिनारा म्हणजे सु. २५ किमी. रुंदीची सखल पट्टी असून तिच्यामागे ४५० ते १,५०० मी. उंचीचे डोंगर भिंतीसारखे उभे आहेत. हॉंडुरसचा व निकाराग्वाचा पूर्वकिनारा बऱ्याच ठिकाणी खारकच्छयुक्त असून त्याच्या जवळपास बरीच लहानमोठी बेटे आहेत. येथील किनारपट्टी काही ठिकाणी १६० किमी. रुंद असून आर्द्र व सखल आहे.

निकाराग्वाचा सखल प्रदेश हा एक सांरचनिक द्रोणी-प्रदेश आहे. त्याच्यामुळे उत्तरेकडील व दक्षिणेकडील उंच प्रदेशात खंड पडलेला आहे. यात निकाराग्वा हे सु. १६० किमी. लांब व ७२ किमी. रुंद सरोवर आहे. त्यात सु. १,५०० मी. उंचीची तीन ज्वालामुखी शिखरे आहेत. या सरोवराच्या वायव्येस मानाग्वा हे सु. ६० किमी. लांब व २५ किमी. रुंद दुसरे सरोवर आहे. तीपितापा नदीमार्गे त्यातील पाणी निकाराग्वा सरोवरात येते व तेथील पाणी सॅन वॉन नदीमार्गे कॅरिबियन समुद्रात जाते. मानाग्वा सरोवराची समुद्रसपाटीपासून उंची सु. ४० मी. तर निकाराग्वा सरोवराची ३२ मी. आहे. मानाग्वापासून फॉन्सेका आखातापर्यंत ज्वालामुखींची एक रांग गेलेली आहे.

या सखल प्रदेशाच्या दक्षिणेस वायव्य–आग्नेय दिशेने डोंगरांच्या रांगा गेलेल्या आहेत. पनामाच्या सीमेपर्यंत त्यांची उंची ३,८०० मी. इतकी वाढत जाते. कोस्टारीकामध्ये या पर्वतराजीला समांतर रांगेत चार ज्वालामुखी शिखरे २,७८५ ते ३,४५० मी. उंचीची आहेत. ही शिखरे आणि पर्वतराजी यांच्या दरम्यान कोस्टारीकामध्ये ९०० ते १,२०० मी. उंचीवर मेसेटा सेंट्रल हा महत्त्वाचा पर्वतांतर्गत खोलगट प्रदेश आहे. कोस्टारीकातील पर्वतराजी पनामा शहराच्या नैर्ऋत्येस ९०० मी.पर्यंत उतरत गेली आहे. कोलोन शहराच्या पूर्वेस दुसरी एक ९०० मी. उंचीची

डोंगराची रांग सुरू होऊन कोलंबियात जाते. या दोन रांगांच्या दरम्यान पॅसिफिक व कॅरिबियन यांमधील प्रदेश फक्त ४८ किमी. रुंद व सु. ८७ मी. उंच आहे; त्यात गाटून सरोवर आहे. पनामा कालव्याचा सुमारे ⅓ भाग या सरोवरात आहे. तिसऱ्या विभागाच्या दोन्ही किनाऱ्यांवरही सखल किनारपट्ट्या आहेत. उत्तरेकडील पर्वतांच्या मानाने हे दक्षिण विभागातील पर्वत बरेच अर्वाचीन आहेत.

उत्तर व दक्षिण पर्वतविभागातील उंच शिखरे व ज्वालामुखी प्लिस्टोसीन ते अर्वाचीन काळातील असून ती कॅरिबियनपेक्षा पॅसिफिकला अधिक जवळ आहेत. या ज्वालामुखीयुक्त भागात वारंवार तीव्र स्वरूपाचे विनाशकारी भूकंप होतात. काहींच्या बरोबर स्फोट तर काहींच्या बरोबर विभंग होतो. पुष्कळ शहरांना यामुळे धोका पोचलेला आहे. डिसेंबर १९७२ च्या भूकंपाने मानाग्वा शहर जवळजवळ संपूर्ण उद्ध्वस्त झाले होते.

प्रदेशाच्या डोंगराळ व अरुंद स्वरूपामुळे येथील नद्या वेगाने वाहणाऱ्या, आखूड आणि मार्गात खोल दऱ्या कोरणाऱ्या आहेत. विशेषतः पॅसिफिककडे वाहणारे प्रवाह फारच आखूड आहेत. जलमार्ग म्हणून कोणतीच नदी उपयोगी पडत नाही. कॅरिबियनकडे जाणाऱ्या नद्यांना वर्षभर पाणी असते. पॅसिफिककडील नद्यांना पावसाळ्यात विध्वंसक पूर येतात. निकाराग्वाच्या सखल प्रदेशातून पॅसिफिक व कॅरिबियन यांना जोडणारा जलमार्ग काढण्याची योजना होती.

पॅसिफिक किनाऱ्यावरील सखल प्रदेशात तपमान सामान्यतः १०° ते १५° से. असते. ते २६° ते २७° से. च्या वर कधी जात नाही. कॅरिबियन किनाऱ्यावरील सखल प्रदेशात २०° ते २७° से. पर्यंत तपमान असते. ते ३२° से.पर्यंतही सहसा जात नाही. वार्षिक सरासरी तपमानकक्षा बहुधा २° ते ३° से. पर्यंत असते. दैनिक कक्षा मात्र सु. ८° ते ९° से. असते. पॅसिफिक किनाऱ्यावर मुख्यतः मार्च ते सप्टेंबर या काळात पॅसिफिकवरून दक्षिण व नैर्ऋत्य वाऱ्यांमुळे सु. १२५ ते १५० सेंमी. पाऊस पडतो. तो २०० सेंमी. पेक्षा अधिक सहसा होत नाही. कॅरिबियन किनाऱ्यावर व्यापारी वाऱ्यांमुळे वर्षभर सु. २०० सेंमी.पेक्षा अधिक पाऊस पडतो. निकाराग्वा–कोस्टारीका सीमेवर तो सर्वांत जास्त —सु. ६०० ते ६५० सेंमी. इतका—पडतो. सर्वांत कमी पावसाच्या मार्च महिन्यातही तो १६ ते १७ सेंमी. पडतो. डोंगराळ भागात उंचीबरोबर तपमान कमी होत जाते. पाऊस बहुधा मार्च ते सप्टेंबर या काळात पडतो. तथापि डोंगरांच्या उतारांची दिशा, त्यांवर पडणाऱ्या सूर्यकिरणांचा कोन इत्यादींचा हवामानावर परिणाम होतो. कॅरिबियनकडे तोंड असलेल्या उतारांवर अधिक व वर्षभर पाऊस पडतो. खोल दऱ्यांत कमी पाऊस पडतो. ग्वातेमाला या डोंगराळ भागातील प्रातिनिधिक शहराची उंची १,४९४ मी., मे महिन्याचे सरासरी तपमान २०·६° से., डिसेंबरमधील १६·१° से., वार्षिक पाऊस १३० सेंमी. असून नोव्हेंबर ते मार्च प्रत्येक महिन्यात २·५ सेंमी. पेक्षा कमी पाऊस पडतो.

मध्य अमेरिकेच्या कॅरिबियन किनाऱ्यावरील व त्या बाजूच्या डोंगरउतारांवरही, उष्ण, आर्द्र, सखल प्रदेशात उष्णकटिबंधीय वर्षावने आढळतात. त्यात मॉहॉगनी, सीडार, रोजवुड, सिंकोना, बालसा, रबर इ. उपयुक्त झाडे मुबलक आहेत. पॅसिफिककडील कमी पावसाच्या भागात विरळ अरण्ये व पानझडी वृक्ष आढळतात. ग्वातेमालाचा पॅसिफिक किनारा किंवा एल् साल्वादोरचा पूर्वेकडील सखल प्रदेश येथे सॅव्हाना प्रकारचे गवत आढळते. अगदी रूक्ष भागात कॅक्टसच्या जाती आढळतात. डोंगराळ भागात उंचीप्रमाणे वनस्पती बदलतात. उष्णकटिबंधीय वनस्पतींऐवजी ओकसारखे समशीतोष्ण कटिबंधीय वृक्ष दिसू लागतात. त्याहीपेक्षा जास्त उंचीवर पाइनसारख्या सूचिपर्णी वृक्षांची जंगले आढळतात. सु. ३,००० मी. उंचीपलीकडे आल्प्स प्रकारचे गवत व रंगीबेरंगी फुलझाडे उगवतात. दिवसा ढग आणि रात्री पाऊस अशा प्रकारच्या १,३०० ते १,४०० मी. उंचीवरील प्रदेशात शेवाळे, नेचे इत्यादींनी आवृत रुंदपर्णी वृक्ष आढळतात. उंच प्रदेशात शेतीमुळे व सखल प्रदेशात मळ्यांमुळे तसेच लोणारी कोळसा तयार करणे आणि चराई यांमुळे मूळच्या नैसर्गिक वनस्पतींचा नाश बऱ्याच प्रमाणात झालेला आहे.

येथील अरण्यात जग्वार, तापीर, प्यूमा इ. प्राणी काही प्रमाणात आढळतात. हरिण, माकड, अस्वल, चित्ता, रॅकून, साळिंदर हेही काही भागांत आहेत. नद्यांतून सुसरी, कासवे, मॅनाटी आहेत. वन्य टर्की, बदके, कबुतरे, महोका, सुंदर पिसाऱ्यांचा केटझल् यांसारखे पक्षी, रंगीबेरंगी फुलपाखरे, पतंग, माश्या, कोळी, मुंग्या, डास इ. कीटक विपुल आहेत. समुद्रात अनेक प्रकारचे मासे, कालवे, कोळंबी वगैरे सापडतात.

मध्य अमेरिकेत खनिज संपत्ती फारशी नाही. ग्वातेमालात थोडी चांदी सापडते. एल् साल्वादोरच्या वायव्य भागात सोने, चांदी, पारा व शिसे, हाँडुरसमध्ये सोने व चांदी आणि निकाराग्वाच्या नद्यांत थोडे सोने सापडते. जागतिक व्यापाराच्या दृष्टीने ही सर्व उपेक्षणीय आहेत.

इतिहास : स्पॅनिश लोकांच्या आगमनापूर्वी अनेक शतके या भागात उच्च व विकसित माया संस्कृती नांदत होती. १५०१ मध्ये स्पॅनिश येथे आले व १५२०–२५ च्या सुमारास मेक्सिको ते पनामा हा प्रदेश त्यांनी आक्रमिला. कोलंबसने १५०२ मध्ये हाँडुरस ते पनामा हा किनारा संशोधिला होता. मेक्सिकोच्या व्हाइसरॉयच्या अधिकारकक्षेतील ग्वातेमालाच्या कॅप्टन्सी-जनरलच्या अंमलाखाली पनामाखेरीज मध्य अमेरिकेचा सर्व प्रदेश आणला गेला. प्रथम प्रथम जेत्या स्पॅनिश लोकांना येथे बरेच सोने मिळाले; परंतु लवकरच स्थानिक इंडियन मजुरांच्या बळावर ग्वातेमाला, हाँडुरस, निकाराग्वा व एल् साल्वादोर येथील वसाहतवाल्यांनी शेती सुरू केली. वसाहतीच्या काळात खनिजसंपन्न पेरूचे राजप्रतिनिधी व स्पेन यांमधील दुवा हे पनामाचे स्वरूप होते. १८२१ मध्ये ग्वातेमालाच्या कॅप्टन्सीने युद्धाचा अवलंब न करता स्पेनपासून स्वातंत्र्य मिळविले. ऑगूसतीन दे इतूरबीदे याचे साम्राज्य मध्य अमेरिकेवर १८२२–२३ मध्ये काही महिनेच टिकले. इतूरबीदेच्या पाडावानंतर मध्य अमेरिकेचे संघराज्य स्थापन झाले; परंतु जुनी भांडणे, अलगतेची भावना व परस्परविरोधी राजकीय मते यांमुळे मे १८३९ मध्ये ते विस्कळित झाले आणि ग्वातेमाला, एल् साल्वादोर, निकाराग्वा, हाँडुरस व कोस्टारीका ही स्वतंत्र लोकसत्ताक राज्ये झाली. पनामा हा १९०३ पर्यंत कोलंबियाचा भाग होता. ब्रिटिश हाँडुरस ही या प्रदेशातील १६३८ पासूनची एकमेव यूरोपीय वसाहत आहे. तिला 'बेलीझ' असे दुसरे नाव असून ग्वातेमाला त्या भागावर आपला हक्क सांगत असतो. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर जवळजवळ शंभर वर्षे येथील राष्ट्रे आपापसांत झगडत राहिली. नंतर संयुक्त संस्थानांच्या साहाय्याने विसाव्या शतकाच्या मध्याच्या सुमारास आपसांतील तंटे मिटविण्याकडे त्यांचा कल होऊ लागला आहे. संघराज्यस्थापनेचे प्रयत्न अनेक वेळा झाले; परंतु ते अखेर फसले. दुसऱ्या महायुद्धानंतर राजकीय कारणांपेक्षा आर्थिक कारणांसाठी एकत्र येणे, या राष्ट्रांना आवश्यक वाटू लागले आहे. त्यामुळे प्रवास, शैक्षणिक सवलती, जकात व सामायिक बाजारपेठ या दृष्टींनी भरीव प्रगती होत आहे.

आर्थिक स्थिती : मध्य अमेरिकेतील ७५% लोक शेती करतात. जंगल तोडून केलेल्या तात्पुरत्या फिरत्या शेतीपासून अत्याधुनिक पद्धतीने चालविलेल्या मळ्यांपर्यंत शेतीचे सर्व प्रकार दिसून येतात. येथील लोकांचे अन्न म्हणजे मका. त्याच्या जोडीला भात, कडधान्ये, बटाटा, घेवडा इ. पिके काढतात. डोंगरउतारांवर कॉफीच्या लागवडी आणि उत्तर हाँडुरस, पूर्व ग्वातेमाला, कोस्टारीका येथील केळीच्या बागा आर्थिक दृष्ट्या फार महत्त्वाच्या आहेत. कापूस, ऊस, घायपात, तंबाखू, कोको यांचेही उत्पन्न होते. निर्वाहापुरती शेती करणाऱ्यांची शेते लहान—एक ते दोन हेक्टरांची—असून त्यांतील उत्पन्न कुटुंबपोषणापुरतेच असते; काही उरलेच तर ते जवळच्या बाजारात विकले जाते. केळीच्या बागा परकीयांच्या

हाती आहेत. नीळ, ताडाचे तेल, नारळ, आबका यांचेही स्थानिक महत्त्वाचे उत्पन्न होते. ब्रिटिश हॉंडुरस व ग्वातेमाला येथे लाकूड, चिकल वगैरे जंगल-उत्पन्ने महत्त्वाची आहेत. चिकल हे 'च्युइंग गम'चे आधार-द्रव्य असते. एल् साल्वादोरचा पूर्व भाग व हॉंडुरसमधील डोंगराळ चराऊ राने येथे पशुपालनाचा व्यवसाय चालतो. गुरे, शेळ्यामेंढ्या, डुकरे, गाढवे, कोंबड्या–बदके इ. प्राणी पाळतात. त्यांचाही उपयोग स्थानिक महत्त्वाचाच आहे. खाणकाम हा व्यवसाय काही भागांत चालतो. पनामा कालवा विभागात पुष्कळ स्थानिक लोकांना चांगला कामधंदा मिळतो. मातीची भांडी बनविणे, कापड विणणे, टोपल्या विणणे, कौले तयार करणे, सुतारकाम, कातडी कमविणे इ. स्थानिक उद्योग ठिकठिकाणी चालतात. मध्य अमेरिकेत नैसर्गिक जलसंपत्ती पुष्कळ आहे; परंतु जलविद्युत्-उत्पादन करण्यासाठी तिचा अद्याप मोठ्या प्रमाणात उपयोग केला गेलेला नाही. कोस्टारीका व एल् साल्वादोरमध्ये याबाबत काही प्रगती झालेली आहे. इतर देशांत काही ठिकाणी औष्णिक वीज-उत्पादन होते. तथापि एकंदरीत विजेचे उत्पादन कमी आहे.

मध्य अमेरिकेतून बालसा लाकूड, केळी, कोको, कॉफी, चिकल, कातडी, मॉहॉगनी, रबर, तंबाखू वगैरे पदार्थ मुख्यतः संयुक्त संस्थानांना व काही अंशी कॅनडा, पश्चिम यूरोपीय देश व इतर लॅटिन-अमेरिकन देशांना निर्यात होतात. डबाबंद अन्नपदार्थ, रासायनिक पदार्थ, विजेची व शेतीची उपकरणे, कागद, कापड, मालमोटारी इ. वस्तू आयात होतात.

मध्य अमेरिकेत एकूण सु. २,७५० किमी. लांबीचे कच्चे रस्ते आहेत येथील सर्व देशांना जोडणारा सु. १,६०० किमी. लांबीचा पक्का हमरस्ता ('इंटर-अमेरिकन हायवे') 'पॅन-अमेरिकन हायवे'चा भाग आहे. हा प्रदेश मोटारीने पूर्वपश्चिम ओलांडणे फक्त पनामातच शक्य आहे. दोन्ही किनाऱ्यांना जोडणारे फक्त तीनच लोहमार्ग आहेत. प्रमुख शहरांना जोडणारे सु. ४,८०० किमी. लांबीचे लोहमार्ग आहेत. प्रदेशाच्या डोंगराळ स्वरूपामुळे विमानमार्ग दळणवळणास चांगले उपयोगी पडतात. या प्रदेशात ५० हून अधिक दैनिके असून १५० हून अधिक नभोवाणीकेंद्रे आहेत. ग्वातेमाला सिटी व पनामा सिटी येथे दूरचित्रवाणीकेंद्रे आहेत.

मध्य अमेरिकेतील आयातनिर्यात-व्यापार मुख्यतः संयुक्त संस्थानांशीच होतो. येथील परकीय कंपन्या बहुतेक संयुक्त संस्थानांतील असून त्यांच्या मळ्यांतील व्यवहार व व्यापार यांबद्दल येथील देशांत असमाधान आहे. परकीय मळेवाल्यांच्या हितसंबंधरक्षणाकरिता त्यांना व पर्यायाने त्यांच्या राष्ट्रांना म्हणजे संयुक्त संस्थानांना स्थानिक राजकारणात रस घेणे अपरिहार्य होते व याचे परिणाम येथील राजकीय जीवनावर होतात. अर्थकारण व राजकारण यांच्या अविभाज्यतेचे हे एक उत्कृष्ट उदाहरण आहे.

लोक व समाजजीवन : एकूण मध्य अमेरिकेतील लोकांत इंडियन (४१%) व मेस्टिझो—इंडियन व यूरोपीय यांच्या संकराने झालेले —(४५%) यांची संख्या फार मोठी आहे. त्याखालोखाल यूरोपीय (१०%) व नीग्रो (४%) लोकांची संख्या आहे. त्यांचे प्रमाण येथील सर्व देशांत सारखे नाही. ग्वातेमालात ६७% लोक इंडियन आहेत. निकाराग्वात ७७% लोक मेस्टिझो आहेत. कोस्टारीकामध्ये यूरोपीय लोक ४८% आहेत. ब्रिटिश हॉंडुरसमध्ये नीग्रो ४८% आहेत. जुने माया साम्राज्य ग्वातेमालाच्या सखल प्रदेशात व शेजारच्या मेक्सिकोत होते. यूरोपीयांनी हा भाग जिंकला तेव्हा तेथे इंडियन लोकांची मोठी वस्ती होती. नीग्रो हे ब्रिटिश हॉंडुरस, हॉंडुरस व निकाराग्वा येथील मळ्यांत काम करणारे मजूर म्हणून सर्वांत शेवटी आणले गेले. ग्वातेमालातील इंडियन माया लोकांचे वंशज आहेत; परंतु पूर्व हॉंडुरस व पूर्व निकाराग्वा येथील इंडियन तसे नाहीत. पूर्व पनामातही इंडियन आढळतात. लोक-संख्येची वाटणी सर्वत्र समप्रमाणात नाही. काही भागांत ती डोंगराळ विभागात जास्त तर काही भागांत सखल विभागात जास्त आहे. मोठ्या शहरांतील लोकांच्या राहणीवर यूरोपीय संस्कृतीची छाप असली, तरी सामान्य लोक गवती किंवा कौलारू छपरांच्या, दगडमातीच्या जुन्या पद्धतीच्या घरांत राहणारे, रंगीबेरंगी भडक कपडे व दागिने (उत्सवाच्या वेळी) वापरणारे, अशिक्षित व मागासलेले आहेत. अतिशय वेगाने लोकसंख्या वाढणाऱ्या जगातील प्रदेशांत मध्य अमेरिकेची गणना आहे. पुरुष सुती कापडाची विजार व सदरा वापरतात आणि डोक्यास रुंद, गवती टोप्या घालतात. स्त्रिया सुती कापडाची पोलकी व पायघोळ झगे वापरतात आणि डोक्यावर किंवा खांद्यावर रंगीबेरंगी शाल घेतात. मका, घेवडा, तांदूळ, भाजीपाला, फळे व मांस हे येथील लोकांचे अन्न होय.

या प्रदेशात धर्मस्वातंत्र्य आहे. तथापि बहुतेक लोक कॅथलिक ख्रिस्ती आहेत. काही प्रॉटेस्टंट आहेत. इंडियन व नीग्रो यांच्या मूळ धर्म-कल्पनांचा भागही काही ठिकाणी ख्रिस्ती धर्माचारात मिसळलेला दिसतो.

लोकांची भाषा मुख्यतः स्पॅनिश आहे. काही लोक मूळच्या इंडियन बोलीभाषाही बोलतात. ब्रिटिश हॉंडुरसमध्ये इंग्रजी भाषा आहे.

संदर्भ : 1. Cole, J. P. *Latin America,* London, 1965. 2. James, P. E. *Latin America,* New York, 1959. कुमठेकर, ज. ब.

अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने : पश्चिम गोलार्धातील सर्वांत प्रगत देश. क्षेत्रफळ सु. ९० लक्ष चौ.किमी.; लोकसंख्या २०,४७,६५,७७० (१९७०). भारतात सामान्यतः 'अमेरिका' म्हणून ओळखला जातो. यामध्ये डिस्ट्रिक्ट ऑफ कोलंबियासह एकावन्न घटक-राज्यांचा समावेश होतो. अलास्का व हवाई सोडल्यास इतर राज्ये सलग असून त्यांचा प्रादेशिक विस्तार २५° ७′ ते ४९° २३′ उ. आणि ६६° ५७′ ते १२४° ४४′ प. असा आहे. १००° प. रेखावृत्त या देशाच्या मध्यातून जाते. अलास्का उत्तर अमेरिकेच्या वायव्य भागात असून हवाई बेटे उत्तर अमेरिकेच्या प. किनाऱ्यापासून ३,२०० ते ४,८०० किमी. अंतरावर पॅसिफिक महासागरात आहेत. मुख्य भूमीच्या उत्तरेस कॅनडा (६,४१६ किमी. सरहद्द), पूर्वेस अटलांटिक महासागर (८,९५५ किमी. किनारा), दक्षिणेस मेक्सिको (३,२४० किमी. सरहद्द) व पश्चिमेस पॅसिफिक महासागर (४,३९३ किमी. किनारा) असून पूर्व–पश्चिम अंतर ४,४८० किमी. व दक्षिणोत्तर अंतर २,५६० किमी. आहे.

रचना : या प्रदेशाचा तळभाग आर्कियन महाकल्पातील अति-प्राचीन कठीण प्रस्तरांनी तयार झालेला आहे. तळभागाचे हे प्रस्तर पश्चिमेकडील रॉकी पर्वत व पूर्वेकडील ॲपालॅचिअन पर्वतांच्या दरम्यान पसरले असून त्यांवर स्तरित खडकांचा एक पातळसा थर तयार झालेला आहे. अतिप्राचीन कालात हे कठीण प्रस्तर दुमडले जाऊन त्यांना वळ्या पडल्या होत्या. मात्र पुढे कँब्रियन-पूर्व-महाकल्पाच्या अखेरपर्यंत त्यांची झीज होऊन त्या नाहीशा झाल्या. आर्कियन महाकल्पात तयार झालेले हे प्रस्तर शिस्ट, ग्रॅनाइट आणि बेसाल्ट या खडकांचे बनले असून, ते कॅनडाच्या अर्ध्याअधिक भागात पृष्ठभागाशी वर उघडे पडलेले दिसतात; म्हणूनच या भूस्तर-प्रदेशाला 'कॅनडाची ढाल' असे म्हणण्यात येते.

आर्कियन महाकल्पात तयार झालेले हे खडक संयुक्त संस्थानांत अनेक ठिकाणी पृष्ठभागाशी आढळतात. ॲडिरॉंडॅक पर्वत याच खडकांपासून सेंट लॉरेन्स व हडसन या नद्यांच्या दरम्यान तयार झालेला आहे. सुपीरिअर सरोवराच्या नैर्ऋत्येस व पश्चिमेस, टेक्सास राज्याच्या दक्षिण भागात ऑस्टिन शहराजवळ व कोलोरॅडो नदीच्या घळईच्या तळाशी हे खडक पृष्ठभागाशी दिसून येतात. इतरत्र ते नवीन खडकांखाली झाकले गेलेले आहेत.

प्राचीन कठीण खडकांनी बनलेल्या या गाभ्याच्या कडांशी स्तरित खडकांचे थर दुमडले गेल्यामुळे, पूर्वेस पुराजीव-महाकल्पात ॲपालॅचिअन पर्वत व पश्चिमेस मध्यजीव- व नवजीवन-महाकल्पांत रॉकी पर्वत व इतर श्रेणी तयार झाल्या आहेत.

ॲपालॅचिअन पर्वत पुराजीव-महाकल्पाच्या अखेरच्या काळात निर्माण झाले. त्यानंतर आतापर्यंत अनेक वेळा तेथील अपक्षरणचक्रामुळे त्यांची

झीज होऊनही, समुद्रसपाटीत झालेल्या बदलामुळे ते पुनर्युवी झाले आहेत. मध्यजीव-महाकल्पाच्या आरंभकालात झिजेमुळे या प्रदेशात स्थलीप्राय तयार होऊन, जेथे पृष्ठभागावर माती, चुनखडक किंवा चुनामिश्रित माती होती, तेथे जास्त झीज होऊन दक्षिणोत्तर दऱ्या तयार झाल्या व जेथे पृष्ठभागावर वाल्काश्म किंवा पिंडाश्म हे खडक होते, तेथे कमी झीज होऊन दऱ्यांना समांतर वालुकटक तयार झाले.

पश्चिमेकडील रॉकी पर्वत व इतर श्रेणींची उंची ४,८०० मी. पेक्षा क्वचितच जास्त दिसून येते. भूवैज्ञानिकांच्या मते जूरॅसिक कल्प आणि नवजीवन-महाकल्प यांच्या दरम्यान या भागात तीन वेळा वलीभवन झालेले आहे. त्या काळात प्रस्तर भंग पावूनही, काही ठिकाणी प्रस्तर खाली खेचले गेले, तर काही ठिकाणी ते वर फेकले गेले. काही भागांत प्रस्तरांना घड्या पडल्या. या प्रदेशातील वायव्य भागात प्रस्तरभंग-रेषा लंबरूप व खोल असल्याने तेथे ज्वालामुखींचा उद्रेक होऊन लाव्हारस बाहेर आला व सभोवती पसरला. पुढे या प्रदेशाचे उत्थान होत असता त्याची झीज घडून आली. नद्यांनी आपली निकृत खोरी तयार केली. कोलोरॅडो नदीची अरुंद खोल दरी (कॅन्यन) अशाच रीतीने तयार झालेली आहे. या पर्वत-प्रदेशांत पर्वतांतर्गत पठारे आहेत. पर्वतप्रदेशाच्या पश्चिमेस अरुंद समुद्र-तटीय मैदान आहे.

पूर्वेस ॲपालेचिअन पर्वत व अटलांटिक महासागर यांमध्ये पसरलेले समुद्रतटीय मैदान रुंदीने सर्वत्र सारखे नाही. हडसन नदीच्या पूर्वेस ते जवळजवळ नाहीसे होते. ह्या भागात समुद्रकाठची जमीन खचल्यामुळे डेलावेअर, सस्क्वेहॅना, हडसन इ. नद्यांच्या मुखांशी खाड्या तयार झाल्या आहेत.

आग्नेयीस फ्लॉरिडाचे द्वीपकल्प चुनखडीने बनलेले आहे. या द्वीपकल्पाचा पूर्वभाग दलदलीचा असून त्याच्या आग्नेयीस प्रवाळ बेटांची मालिका क्यूबापर्यंत पसरलेली आहे.

संयुक्त संस्थानांच्या मध्यवर्ती भागातून मिसिसिपी नदी वाहते. तिच्या खोऱ्यात पुराजीव-महाकल्पातील स्तरित खडक आढळतात. खोऱ्याच्या पश्चिमेस क्रिटेशस कल्पातील व आणखी पश्चिमेस नवजीवन-महाकल्पातील खडक आढळतात. मिसिसिपी नदी फार मोठ्या प्रमाणात खडकांचा गाळ मेक्सिकोच्या आखाताकडे वाहून नेत असल्याने, मेक्सिकोचे आखात हळूहळू उथळ होत चालले आहे. मिसिसिपी व तिच्या उपनद्या दर-वर्षी खंडोगणती गाळ पुराच्या वेळी नदीकाठच्या प्रदेशात पसरवितात.

संयुक्त संस्थानांच्या उत्तरेकडचा पंचमहासरोवरांभोवतीचा प्रदेश चतुर्थक हिमकालात बर्फाच्छादित होता, त्यामुळे तेथे हिमानी-क्रियेमुळे निर्माण झालेले हिमोढ, नद्या व सरोवरे दिसून येतात.

भूवर्णन : मुख्य भूमीचे खालीलप्रमाणे सहा प्रमुख स्वाभाविक विभाग पडतात : (१) ईशान्येकडील प्रदेश, (२) आग्नेयीकडील सखल प्रदेश, (३) मध्यवर्ती सखल प्रदेश, (४) पश्चिमेकडील मैदानी उच्चप्रदेश, (५) रॉकी पर्वत-श्रेणी व पठारे, (६) पश्चिम किनारपट्टीचा प्रदेश.

(१) **ईशान्येकडील प्रदेश :** भूविशेषांनुसार या प्रदेशाचे दोन भाग पडतात : (अ) न्यू इंग्लंड आणि (ब) ॲपालेचिअन पर्वताचा मध्य भाग व त्यालगतचा प्रदेश. (अ) न्यू इंग्लंड—या प्रदेशात ॲपालेचिअन पर्वताचा उत्तर भाग व त्याच्या पूर्वेकडील समुद्रतटीय मैदानाचा समावेश होतो. या प्रदेशाच्या पश्चिम सरहद्दीवरून हडसन नदी वाहते. ॲपालेचिअन पर्वत या प्रदेशाच्या पश्चिम भागात असून तेथील प्राचीन प्रस्तरांमुळे प्रदेश सुपीक नाही. त्या भागातील मृदा खड्यांनी युक्त आहे. पर्वतश्रेणीची उंची १,८०० मी.पेक्षा थोडी जास्त आहे. समुद्रकाठचा प्रदेश खडकाळ असून तो खाली खचल्यामुळे त्या ठिकाणी रिया किनारा [→किनारा व किनारपट्टी] तयार झाला आहे. या रिया किनाऱ्याच्या निर्मितीमुळे तेथे न्यूयॉर्क, बॉस्टन, पोर्टलंड इ. अनेक उत्तम नैसर्गिक बंदरे निर्माण झाली आहेत. न्यू इंग्लंडमधील बऱ्याचशा नद्या त्यांच्या मार्गातील धबधब्यांमुळे नौकानयनास तितक्याशा उपयुक्त नाहीत. सर्वांत मोठ्या अशा कनेक्टिकट नदीची लांबी ५६० किमी. असून तिच्या मुखापासून फक्त ८० किमी. लांबीचा मार्ग जलवाहतुकीस योग्य आहे. (ब) ॲपालेचिअन पर्वताचा मध्यभाग व त्यालगतचा प्रदेश—या प्रदेशात पश्चिम भागी ॲपालेचिअन पर्वत असून पूर्वेस अटलांटिक महासागराच्या किनाऱ्यापर्यंत मैदान पसरले आहे. समुद्रकिनारा बराच दंतुर आहे. समुद्राचे पाणी काही ठिकाणी बऱ्याच अंतरापर्यंत भूप्रदेशात शिरते व त्यामुळे डेलावेअर व चेसापीक-सारखे उपसागर व खाड्या तयार झाल्या आहेत. पर्वतावरून हडसन, डेलावेअर, सस्क्वेहॅना इ. नद्या पूर्वेकडे वाहत जाऊन अटलांटिक महा-सागरास मिळतात. या नद्यांच्या मार्गांत धबधबे असल्याने, नौकानयनास अडथळा होतो परंतु या जलविद्युत्‌निर्मितीस उपयुक्त आहेत.

(२) **आग्नेयीकडील सखल प्रदेश :** ॲपालेचिअन पर्वत व आग्नेयी-कडील समुद्र यांदरम्यान हा सखल प्रदेश पसरला असून, उत्तरेकडील समुद्रतटीय मैदानाचाच तो एक भाग आहे. या सखल प्रदेशाचा समुद्र-काठ बराचसा सरळ असून, तेथे वाळूचे दांडे व खारकच्छे तयार झालेली आहेत. या सखल प्रदेशाची सरासरी रुंदी ३२० किमी. असून, त्याच्या उत्तरेस व वायव्येस ॲपालेचिअन पर्वताच्या पायथ्याशी १८० ते ३६० मी. उंचीचा पीडमाँट हा पठारी प्रदेश आहे. हे पठार व ॲपाले-चिअन पर्वत प्राचीन कठीण खडकांनी तयार झालेले असल्याने, त्यांच्या बाह्य सरहद्दींवर नद्यांनी मैदानी प्रदेशात प्रवेश करीत असताना मार्गांत धबधबे तयार केले आहेत. या धबधब्यांच्या जागी जलविद्युत् निर्माण होत असल्याने तेथे अनेक महत्त्वाची शहरे उदयास आली आहेत. फ्लॉरिडा द्वीपकल्पाचा या सखल प्रदेशात समावेश होतो. या द्वीपकल्पाच्या दक्षिण भागात सरोवरे व दलदलीचा प्रदेश आहे.

(३) **मध्यवर्ती सखल प्रदेश :** याच प्रदेशात मिसिसिपी नदीचे खोरे तयार झाले आहे. मिसिसिपी व तिची उपनदी मिसूरी यांची लांबी (सु. ६,४०० किमी.) विचारात घेता ही नदी उत्तर अमेरिकेतील सर्वांत मोठी नदी होय. मेक्सिकोच्या आखाताशी या नदीने त्रिभुजप्रदेश तयार केला आहे. ही नदी आपल्या मुखाशी एवढ्या मोठ्या प्रमाणात गाळाची भर टाकते, की त्यामुळे त्रिभुजप्रदेशाचे क्षेत्र दर वर्षी ६० ते ९० मी. इतके समुद्राकडे वाढत आहे. या नदीच्या मार्गावर पूर-तट तयार झालेले असून, काही भागांत तिचे पात्र भोवतालच्या पूरमैदानापेक्षा उंचावर आहे. अशा भागात पूर-तट मोडल्यास पुराचे पाणी सखल प्रदेशात पसरून फार नुकसान होते.

(४) **पश्चिमेकडील मैदानी उच्च प्रदेश :** मिसिसिपी नदीच्या खोऱ्याच्या पश्चिमेस सखल प्रदेशाची उंची वाढत जाऊन रॉकी पर्वताजवळ ती १,५०० ते १,८०० मी. पर्यंत वाढते. रॉकी पर्वत-श्रेणीच्या पूर्वेस ८०० किमी. रुंदीचा उच्च मैदानी प्रदेश असून तो त्या पर्वतश्रेणीच्या पर्जन्य-छायेत येतो. या पर्वतावरून पूर्वेस, या मैदानी प्रदेशातून वाहणाऱ्या नद्यांनी फार खोल दऱ्या तयार केल्या आहेत.

(५) **रॉकी पर्वत-श्रेणी आणि पठारे :** संयुक्त संस्थानांचा $\frac{1}{3}$ पश्चिम भाग पर्वतश्रेणींनी व पठारांनी व्यापलेला आहे. या प्रदेशाला जरी सर्व-साधारणपणे 'रॉकी पर्वत-श्रेणी' असे नामाभिधान असले, तरी त्यात रॉकी पर्वत-श्रेणीशिवाय सिएरा नेव्हाडा, कॅस्केड व कोस्टल या पर्वतरांगा मोडतात; या रांगा दक्षिणोत्तर आहेत. यांची सरासरी उंची ५०० मी.-पेक्षा जास्त आहे. पण त्यांची काही शिखरे ४,००० मी.पेक्षा उंच असून ती नेहमी बर्फाच्छादित असतात. या सर्वांत पूर्वेकडील रॉकी पर्वत बराच रुंद व उंच आहे. या पर्वत-श्रेणीच्या आणि कॅस्केड व सिएरा नेव्हाडा या पर्वतरांगांमध्ये कोलंबिया, ग्रेट बेसिन व कोलोरॅडो ही पर्वतां-तर्गत पठारे तयार झालेली आहेत. कोलोरॅडो नदीच्या प्रवाहाने तयार झालेली 'ग्रँड कॅन्यन' नावाची घळई दीड किमी. खोल, ७ ते १८ किमी. रुंद व ३२० किमी. लांब आहे. रॉकी पर्वताच्या मध्य भागात उन्हाळी,

गरम पाण्याचे झरे, घळया, सरोवरे व अरण्ये आढळतात. त्यामुळे तेथे स्नेक नदीच्या उत्तर भागी यलोस्टोन पार्क हे राष्ट्रीय उद्यान तयार करण्यात आलेले आहे.

(६) **पश्चिम किनारपट्टीचा प्रदेश :** कोस्टल पर्वत-रांगा पॅसिफिक महासागराच्या किनाऱ्यास समांतर व त्याच्या फार जवळून दक्षिणोत्तर पसरलेल्या असल्यामुळे पश्चिम भागी किनाऱ्यालगत कॅलिफोर्नियाचा सपाट पण फार चिंचोळा प्रदेश तयार झाला आहे.

नद्या, सरोवरे इ. : संयुक्त संस्थानांतील महत्त्वाच्या नद्यांत मिसिसिपी, सेंट लॉरेन्स, कोलंबिया आणि कोलोरॅडो या नद्यांची गणना होते. यांपैकी मिसिसिपी नदी सगळ्यांत मोठी असून मिसूरी, ओहायओ, आरकॅन्सॉ, रेड या तिच्या उपनद्या आहेत. या सर्व उपनद्या मिळून मिसिसिपी नदीचे पाणलोटाचे क्षेत्रफळ ४४,८७,६०० चौ. किमी. आहे. ही नदी दक्षिणेस मेक्सिकोच्या आखातास मिळते. या आखातास मिळणाऱ्या इतर नद्या छोटी कोलोरॅडो, ब्रॅझस, रीओ ग्रँड इ. आहेत.

रॉकी पर्वताच्या पश्चिमेकडील जवळजवळ सर्व नद्या पॅसिफिक महासागरास मिळतात. फक्त कोलोरॅडो नदी कॅलिफोर्नियाच्या आखातास मिळते. कोलंबिया ही या भागातील सर्वांत मोठी नदी होय. त्याशिवाय कोलोरॅडो, सॅक्रमेंटो, सॅन वाकीन, क्लॅमथ या महत्त्वाच्या नद्या आहेत. कोलंबिया व कोलोरॅडो या नद्यांवर अनेक ठिकाणी धबधबे व द्रुतवाह आहेत. कोस्टल पर्वतरांगा आणि सिएरा नेव्हाडा यांच्या दरम्यान सॅक्रमेंटो व सॅन वाकीन या नद्यांनी तयार केलेले मध्यवर्ती खोरे फारच महत्त्वाचे आहे. हे खोरे दक्षिणोत्तर पसरले असून त्याची लांबी ६४० किमी. आहे. सिएरा नेव्हाडाच्या आग्नेयीस ⇨ *डेथ व्हॅली* असून संयुक्त संस्थानांतील हा सर्वांत सखल भाग आहे. ही दरी समुद्रसपाटीपेक्षाही ८३ मी. खोल असून तेथील तपमान बरेच जास्त असते.

ॲपालॅचिअन पर्वताच्या पूर्वेस वाहणाऱ्या नद्यांपैकी बऱ्याचशा नद्या अटलांटिक महासागरास जाऊन मिळतात. त्यांपैकी हडसन व तिची उपनदी मोहॉक या फार महत्त्वाच्या आहेत. मोहॉक ही कालव्यांद्वारे पश्चिमेस ईअरी सरोवरास व उत्तरेस शॅम्प्लेन सरोवरास जोडलेली असल्याने अटलांटिक महासागराकडून हडसन-मोहॉक जलमार्गे ईअरी सरोवरापर्यंत वाहतूक करता येते. डेलावेअर, सस्क्वेहॅना, पोटोमॅक इ. नद्यांनी मुखांशी खाड्या तयार केल्या आहेत. मैदानी क्षेत्रात या नद्या जलवाहतुकीस योग्य असून, त्यांच्या वरच्या खोऱ्यांत धबधब्यांच्या जागी जलविद्युत् तयार करण्यात येते.

ॲपालॅचिअन पर्वताच्या दक्षिण व आग्नेय भागांत नद्यांनी धबधबे तयार केले आहेत. त्या धबधब्यांस जोडणाऱ्या रेषेस 'प्रपातरेषा' म्हणतात. चट्टाहूची ही या भागातील सर्वांत मोठी नदी असून ती मेक्सिकोच्या आखातास मिळते. सान्हना नदी अटलांटिक महासागरास मिळते.

फ्लॉरिडाच्या दक्षिण भागात अनेक सरोवरे असून ओकीचोबी हे त्यांतील सर्वांत मोठे सरोवर होय. उत्तरेकडील गोड्या पाण्याची पंचमहासरोवरे प्रसिद्ध आहेत. सुपीरिअर, मिशिगन, ह्यूरन, ईअरी आणि ऑंटॅरिओ ही ती सरोवरे असून त्यांचे पाणी सेंट लॉरेन्स नदीस मिळते. ही सरोवरे एकमेकांना जोडलेली आहेत. त्यांना काही लहान नद्या येऊन मिळतात. ईअरी व ऑंटॅरिओ सरोवरांच्या दरम्यान नायगारा नदीवर जगप्रसिद्ध नायगारा धबधबा आहे. संयुक्त संस्थानांच्या अंतर्गत भागांत खाऱ्या पाण्याची सरोवरे व दऱ्या आहेत.

हवामान : संयुक्त संस्थानांचा बराचसा मोठा प्रदेश पश्चिमी वाऱ्यांच्या टापूत येतो. तरीही ठिकठिकाणी अक्षांश, समुद्रसपाटीपासून उंची, समुद्र-सान्निध्य, सागरी प्रवाह, भिन्न प्रकारच्या वायुप्रदेशांच्या हालचाली आणि दिशा इ. भौगोलिक घटकांचे स्वरूप बदलत असल्याने तेथील हवामानात बदल होत गेलेला आहे. हवामानातील हा बदल तपमानापेक्षा पर्जन्यमानात बऱ्याच प्रमाणात जाणवत असल्याने या देशाचे पर्जन्यमानानुसार विभाग पाडणे अधिक उपयुक्त होईल. पर्जन्यमानानुसार या देशाचे पाच विभाग पडतात. प्रत्येक विभागातील हवामानाची वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे होत.

(१) **अति दमट हवामानाचा प्रदेश :** पश्चिमेकडील किनारपट्टीच्या उत्तर भागाचा या प्रदेशात समावेश होतो. हा प्रदेश पूर्वेस कॅस्केड पर्वतापर्यंत पसरलेला असून येथील पर्जन्यमान ७५ सेंमी. ते ३७५ सेंमी.पर्यंत आढळते. येथील हिवाळा सौम्य असतो. त्या वेळी समुद्रसपाटीवर सरासरी तपमान ४·४° से. असते. याच काळात आवर्तांपासून पाऊस पडतो; पर्वतावर बर्फ पडते, त्याचे प्रमाण ३ ते ९ मी. असते. मार्च महिन्यापर्यंत बर्फ पडत असते. उन्हाळ्यात तपमान फारसे वाढत नाही. जुलै महिन्याचे सरासरी कमाल तपमान ३२·२° से. असते. या काळात फार थोडा पाऊस पडतो. समुद्रकाठाजवळ दाट धुके पसरलेले असते.

(२) **दमट हवामानाचा प्रदेश :** सुपीरिअर सरोवर ते टेक्सास राज्यापर्यंत एक सरळ रेषा काढल्यास त्या रेषेच्या पूर्वेकडील भाग या प्रदेशात मोडतो. येथील वार्षिक पर्जन्यमान ७५ सेंमी. ते १२५ सेंमी. असते. पाऊस मुख्यत्वेकरून उन्हाळ्यात पडतो. हिवाळ्यात अक्षवृत्तानुसार ठिकठिकाणच्या तपमानात बदल झालेला दिसतो. जानेवारी महिन्याचे सरासरी तपमान दक्षिण फ्लॉरिडात २१·१° से., गल्फ किनाऱ्यावर १३° से. व मिनेसोटा राज्याच्या उत्तर भागात १५° से. इतके असते. यावेळी मध्येच उत्तरेकडच्या ध्रुवीय थंड हवेची लाट दक्षिणेकडे येऊन तपमान एकदम खाली उतरते. अशा वेळी किमान तपमानाची नोंद मिनेसोटा राज्यात –४५·६° से., टेनेसी राज्यात –२८·९° से. व फ्लॉरिडाच्या वायव्य भागात –१७·८° से. अशी करण्यात आलेली आहे. ओहायओ नदीच्या उत्तरेस हिवाळ्यात बर्फ पडते व ते जमिनीवर १ ते ५ महिने टिकून राहते. उन्हाळ्यात परिस्थिती बदलते. त्या वेळी तपमानात होणारा बदल सरसकट सगळीकडे होतो. उत्तरेकडे जुलै महिन्याचे सरासरी तपमान १८° से. असते. दक्षिण भागात ते २६·६° से. असते. या वेळी दक्षिण फ्लॉरिडा व ईशान्येकडील मेन राज्याचा भाग सोडल्यास इतरत्र आतापर्यंत ३७·८° से. कमाल तपमानाची नोंद झालेली आहे. याच सुमारास मेक्सिकोच्या आखाताकडून गरम वारे उत्तरेकडे वाहू लागतात व त्यामुळे उष्ण हवेची लाट पुष्कळ वेळा या प्रदेशात येऊन जाते. शरद ऋतूत हरीकेन या चक्री वादळाने फ्लॉरिडा व गल्फ या किनाऱ्यांवर मुसळधार पाऊस पडतो. दक्षिण भागात पुष्कळ वेळा टॉर्नेडो नावाची वादळे निर्माण होतात व त्यांमुळे नुकसान होते.

(३) **कमी दमट हवामानाचा प्रदेश :** वर वर्णन केलेल्या दमट प्रदेशाच्या पश्चिमेस पावसाचे प्रमाण कमी होऊन तेथे ५०० ते ८०० किमी. रुंदीचा कमी दमट हवामानाचा प्रदेश तयार झालेला आहे. पूर्वेकडील समुद्रकाठापासून हा प्रदेश लांब अंतरावर असल्याने येथे पावसाचे एकूण प्रमाण कमी आहे. तसेच ते पूर्वेकडून पश्चिमेकडे कमी होत जाते. कॅनडाच्या सरहद्दीजवळ या प्रदेशाच्या पूर्व भागात ७५ सेंमी. पाऊस पडतो पण पश्चिम भागात ४५ सेंमी.पर्यंत पडतो. दक्षिणेस पर्जन्यमानाचे हे प्रमाण प्रदेशाच्या पूर्व भागात १०० सेंमी. असते, मात्र पश्चिमेस ते ६८ सेंमी. पर्यंत खाली उतरते. हिवाळ्यात मधूनमधून थंड हवेची लाट व हिमवादळे निर्माण होतात. त्या वेळी तपमान एकदम मोठ्या प्रमाणात खाली उतरते. अशा वेळी डकोटाच्या उत्तर भागात –४५·६° से. व टेक्सासच्या मध्यभागात –१७·८° से. इतके तपमान खाली गेल्याची नोंद आहे. उन्हाळ्यात तपमान सर्वत्र जवळजवळ सारखेच असते. जुलै महिन्यात कमाल तपमान ४०° से. ते ४६° से. पर्यंत वर जाते. पाऊस मुख्यत्वेकरून वसंत ऋतूत व उन्हाळ्याच्या पूर्वार्धात पडतो. या काळात या प्रदेशात टॉर्नेडो निर्माण होतात.

(४) **निमओसाड प्रदेश :** रॉकी पर्वत आणि वरील कमी दमट हवामानाचा प्रदेश यांच्या दरम्यान ५०० ते ८०० किमी. रुंदीचा निमओसाड प्रदेश दक्षिणोत्तर पसरलेला आहे. समुद्रसपाटीपासून या प्रदेशाची उंची ९०० मी. असून तो रॉकी पर्वताच्या पर्जन्यछायेत येतो. त्यामुळे येथे पावसाचे व हिमवृष्टीचे प्रमाण बरेच कमी आहे. उत्तर मॉँटॅना राज्यात वार्षिक पर्जन्यमानाचे प्रमाण ३० सेंमी. तर दक्षिणेस टेक्सासमध्ये ते ६२ सेंमी. पर्यंत वाढते. हिवाळ्यात तपमान बरेच कमी असते. जानेवारी महिन्यात सरासरी तपमान यलोस्टोन पार्कमध्ये –५४·४° से. असते, तर टेक्सासमध्ये –१२° से. असते. हिवाळ्यात ५० सेंमी. ते १०० सेंमी. जाडीचे बर्फ पडते; पण ते फार काळ टिकून राहत नाही. या काळात पश्चिमेकडील रॉकी पर्वत ओलांडून येणाऱ्या गरम चिनुक वाऱ्यांमुळे येथील तपमानात पुष्कळ वेळा एकदम वाढ झालेली दिसते. उन्हाळ्यात तपमानाची कमाल मर्यादा ४०° से. ते ४६° से. पर्यंत वाढते. त्यामुळे आरोह व आवर्त पर्जन्य पडतो. पर्वतांतर्गत भागांत पाऊस वर्षभर पडतो. वसंत ऋतूत व उन्हाळ्याच्या आरंभास गारा पडतात.

कॅलिफोर्नियाच्या खोऱ्यात पर्जन्यमानाचे प्रमाण वर सांगितल्याप्रमाणेच जरी असले, तरी तेथे मे ते सप्टेंबर हा काळ कोरडा जातो. आवर्तापासून तेथे हिवाळ्यात पाऊस पडतो.

(५) **ओसाड प्रदेश :** या प्रदेशात नेव्हाडा, उटा, न्यू मेक्सिको, कॅलिफोर्नियाचा आग्नेय भाग आणि टेक्सास राज्याचा नैर्ऋत्य भाग यांचा समावेश होतो. वार्षिक पर्जन्यमान २५ सेंमी.पेक्षा कमी. पाऊस बव्हंशी उन्हाळ्यातच पडतो. हिवाळ्यात या भागातील तपमान गोठणबिंदूपेक्षा बरेच वर असते, तरी पण कमीत कमी दोन महिन्यांत दहिवर पडतेच. उन्हाळ्यात जुलै महिन्याचे सरासरी तपमान २६·७° से. असले तरी त्या वेळीं कमाल तपमानाची मर्यादा ४३·५° से. पर्यंत वाढते.

मृदा : मृदांचे प्रकार स्थूलमानाने ठिकठिकाणच्या हवामानांशी व वनस्पतिप्रकारांशी निगडित आहेत. त्यामुळे न्यू इंग्लंडमध्ये पडझोल जातीची मृदा आढळते. शेतीच्या दृष्टीने हा मृदा-प्रकार फारसा उपयुक्त नाही. पूर्व भागात ॲपालेचिअन पर्वत-उतारावर पिंगट रंगाची मृदा आढळते. या मृदेचा पट्टा थेट पूर्वकिनाऱ्यापर्यंत गेलेला आहे. आग्नेयीकडील दमट प्रदेशात जांभा खडकापासून तयार झालेली तांबडी मृदा दिसून येते. मिसिसिपी नदीच्या खोऱ्यात गाळाची जमीन आहे. त्या खोऱ्यालगतच्या पश्चिम बाजूस चेर्नोझेम जातीच्या काळ्या मृदेचा पट्टा दक्षिणोत्तर पसरलेला आहे. या पट्ट्याच्या आणखी पश्चिमेस निमओसाड हवामानाच्या प्रदेशात चेस्टनट रंगाच्या मृदेचा पट्टा रॉकी पर्वताच्या पूर्व-उतरणीवर पसरलेला आहे. या पट्ट्याच्या पश्चिमेस पर्वत-पठारावरील अपरिपक्व मृदा व ओसाड प्रदेशात वालुकामय मृदेचे पट्टे लागतात.

वनस्पती : हवामानानुसार वनस्पतींचे चार भिन्न प्रकार आढळतात. हे प्रकार ज्या प्रदेशात आढळतात त्यांना अनुक्रमे (१) अरण्यांचा प्रदेश, (२) गवताळ प्रदेश, (३) ओसाड प्रदेश व (४) उंच पर्वतावरील वनस्पतींचा प्रदेश, असे म्हणतात.

(१) **अरण्यांचा प्रदेश :** ईशान्येस मेन राज्यापासून मिनेसोटा राज्यापर्यंत रुंदी असलेला अरण्यांचा हा प्रदेश दक्षिणेस ॲपालेचिअन पर्वताच्या टोकापर्यंत पसरलेला आहे. हा प्रदेश अगदी सलग नाही. या प्रदेशाच्या उत्तर भागात पांढरे व तांबडे पाईन, हेमलॉक, स्प्रूस, जॅक पाईन आणि बलसम फर हे सूचिपर्णी वृक्ष आढळतात. त्याशिवाय हॅमरिस्क, पेपर बर्च, विलो, आल्डर, ॲस्पेन आणि पॉप्लर याही झाडांची वाढ तेथे होते. या प्रदेशाच्या दक्षिणेस सुरुवातीला मिश्र जातीची अरण्ये लागतात व नंतर त्यांच्याही दक्षिणेस कठीण लाकडाची रुंदपर्णी, पानझडी वृक्षांची अरण्ये लागतात. ही अरण्ये न्यू इंग्लंड ते मिसूरी व टेक्सासच्या पूर्व भागापर्यंत पसरलेली आहेत. त्यांत मॅपल, ओक, लोकस्ट, लिंडन, वॉलनट, हिकरी, बीच इ. प्रकारची झाडे आढळतात.

अटलांटिक आणि गल्फ किनाऱ्यालगतच्या प्रदेशात पाईन, हिकरी, ओक, मॅग्नोलिया, व्हाईट सीडार, ॲश हे वृक्ष दिसून येतात. फ्लॉरिडाच्या दलदलीच्या भागात सायप्रस, ट्यूपेलो आणि व्हाईट सीडार हे वृक्ष दिसून येतात.

(२) **गवताळ प्रदेश :** याच प्रदेशाला 'प्रेअरी' असे नाव असून हा प्रदेश उत्तर डकोटा राज्यापासून दक्षिणेस टेक्सासपर्यंत कमी दमट हवामानाच्या प्रदेशात दक्षिणोत्तर पसरलेला आहे. बफेलो, प्रागा, साईड ओक, बंच, व्हीट आणि नीडल हे व इतर अनेक गवतांचे प्रकार या प्रदेशात आढळतात. निरनिराळ्या प्रकारची क्षुपे दिसून येतात. तसेच पर्वत आणि पठारांच्या उंच भागी यलो पाईन, डग्लस फर, फर, स्प्रूस इ. प्रकारचे सूचिपर्णी वृक्षही या प्रदेशात आढळतात.

(३) **ओसाड प्रदेश :** रॉकी पर्वताच्या पश्चिमेस निमओसाड प्रदेशात सेज ब्रश नावाची क्षुपे आढळतात. थोड्या जास्त पावसाच्या पर्वत-उतरणीवर व लहान टेकड्यांवर ज्युनिपर, नट पाईन वृक्ष आढळतात. आग्नेय कॅलिफोर्नियापासून टेक्सासपर्यंत ओसाड, वाळवंटी प्रदेश असून त्यात निवडुंग, बाभूळ, जोशुआ इ. वनस्पतिप्रकार आहेत.

(४) पर्वताच्या उंच भागात तरुरेषेच्याही वर गवत व लहानलहान रोपे वाढतात. पण ती अल्प काळच टिकतात.

प्राणी : संयुक्त संस्थानांत आढळणाऱ्या प्राणिसृष्टीत सस्तन प्राण्यांच्या ३१० जाती, पक्ष्यांच्या ७५६, सरपटणाऱ्या प्राण्यांच्या २५७ आणि मृदू शरीर असणाऱ्या प्राण्यांच्या १,००० वर जाती आहेत. मोठ्या मांसभक्षक प्राण्यांत अस्वले, लांडगे, प्यूमा, रानमांजर, कोळसुंदा, कोयोट इ. प्राणी आढळतात. रवंथ करणाऱ्या प्राण्यांत हरिणाच्या निरनिराळ्या जाती, रेडे व म्हशी, टोकदार शिंगांच्या मेंढ्या गवताळ प्रदेशात दिसून येतात. कुरतडणाऱ्या प्राण्यांच्या अनेक जाती असून त्यांत बीव्हर हा प्राणी सर्वांत मोठा आहे; पण दिवसेंदिवस तो दुर्मिळ होत चाललेला आहे. प्रेअरी गवताळ प्रदेशात जमिनीत बीळ करून राहणारे उंदीर, प्रेअरी-डॉग आणि निरनिराळ्या जातींच्या खारी दिसून येतात.

पक्ष्यांच्याही अनेक जाती आहेत. त्यांत गरुड, ससाणा व घुबड हे प्रमुख पक्षी आढळतात. त्याशिवाय पाणकोंबडी, कॅनडा-हंस, पाणकोळी, बदके इ. पाण्यातील पक्षीही दिसून येतात. इतर महत्त्वाच्या पक्ष्यांत रानटी टर्की, ग्राऊज व कबुतरांच्या निरनिराळ्या जाती लक्षात येण्यासारख्या आहेत. अलास्कात फरधारी सील आणि सूचिपर्णी वृक्षांच्या अरण्यात व अलास्काच्या शीत प्रदेशात फरधारी ऑटर, कोल्हे, मिंक, मस्करॅट व स्कंक हे प्राणीही आढळतात.

खनिज संपत्ती : कथील, क्रोमियम, मँगॅनीज, निकेल आणि बॉक्साइट ही खनिजे वगळल्यास इतर खनिजांच्या बाबतीत संयुक्त संस्थाने हा एक अतिशय समृद्ध देश आहे. खनिजांच्या उत्पादनात या देशाचा बराच वर क्रमांक लागतो. या देशात एकूण जागतिक उत्पादनापैकी २५% तांबे (ॲरिझोना, उटा आणि न्यू मेक्सिको राज्यांत), १०% शिसे (मिसूरी, आयडाहो, उटा इ.), १३% जस्त (मॉंटॅना, आयडाहो, कोलोरॅडो, ओक्लाहोमा इ.), ७३% मॉलिब्डिनम (कोलोरॅडो), ३३% टिटॅनियम (सोव्हिएट रशियातील उत्पादन सोडून), ३०% बेरियम, ४% सोने (दक्षिण डकोटा, उटा आणि कॅलिफोर्निया) होते. याशिवाय प्लॅटिनम व चांदी यांचे उत्पादन आयडाहो, उटा, मॉंटॅना आणि ॲरिझोना या राज्यांत होते.

वर वर्णन केलेल्या धातूंशिवाय संयुक्त संस्थानांत कोळशाच्या जागतिक उत्पादनापैकी २५% (पेनसिल्व्हेनिया, ॲलाबॅमा, पश्चिम व्हर्जिनिया, केंटकी इ. राज्यांत) उत्पादन होते. पेट्रोलियम आणि नैसर्गिक वायू यांचे उत्पादन मिसिसिपी राज्याचा दक्षिण भाग, कॅनझस, ओक्लाहोमा, लुइझिॲना, कॅलिफोर्निया आणि टेक्सास या राज्यांत होते.

रासायनिक कारखान्यात लागणाऱ्या खनिज उत्पादनाच्या बाबतीतही हा देश अग्रेसर आहे. या देशात एकूण जागतिक उत्पादनापैकी फॉस्फेटचे ४०% (फ्लॉरिडा, टेनेसी, कॅरोलायना इ.), पोटॅशचे २७% (न्यू मेक्सिको, कॅलिफोर्निया, उटा आणि मिशिगन), गंधकाचे ६९% (लुइझिॲना आणि टेक्सास), खनिज किंवा सैंधव मिठाचे २८% (मिशिगन, न्यूयॉर्क, ओहायओ आणि कॅनझस) उत्पादन होते.

वाघ, दि. मु.

इतिहास : प्राचीन काल : अमेरिकेतील संयुक्त संस्थानांत मानव केव्हा प्रथम वावरू लागला, हे निश्चित माहीत नाही. तथापि सुमारे १५,००० वर्षांपूर्वी इथे मानवाची वस्ती असावी, असे काही अश्मयुगीन अवशेषांवरून दिसते. तो येथे बेरिंगच्या सामुद्रधुनीमार्गे आला असावा. काही विद्वानांच्या मते पूर्व आशियातील मंगोलियन वंशाचे लोक अलास्कातून मॅकेंझी नदीच्या मार्गे अमेरिकेत शिरले असावेत. तेथून ते पुढे मिसूरी नदी ओलांडून दक्षिणेत आले.

येथील अश्मयुगीन मानव उघड्यावर व जेथे गुहा उपलब्ध होत्या तेथे गुहांतून राहत असे. न्यू मेक्सिकोत सँडिया येथे आणि ऑरेगन व उटा राज्यांत त्याने अशी वस्ती केली होती. तत्कालीन वन्य प्राणी व जनावरे यांची त्याने शिकार करून फेकलेली पुष्कळ हाडे आढळतात. या टोळ्या आंतराश्मयुगीन असाव्यात, असा तज्ञांचा कयास आहे.

सु. ७,००० वर्षांपूर्वी येथे मानव स्थायिक झाला असावा. कारण केंटकी व टेनेसी राज्यांत नद्यांच्या काठी खाऊन फेकलेल्या जलचर प्राण्यांच्या हाडांचे ढीग आढळून आले आहेत. ते कंदमुळे, फळे व रानबियाही खात. रानबियांचे पीठ करण्यासाठी पाटे–वरवंटे वापरीत. भाला हे त्यांचे शिकारीचे प्रमुख हत्यार होते. परंतु याच काळातील न्यूयॉर्क व न्यू इंग्लंड या भागांत राहणाऱ्या टोळ्या त्यांच्या तुलनेने जरा मागासलेल्या होत्या. त्यांचे जीवन भटके असून ते दगडी कुऱ्हाडी व भाले वापरीत. मासेमारीसाठी त्यांनी हाडांचे गळ तयार केले होते. याशिवाय कंदमुळे, रानबियाही ते गोळा करीत. परंतु कालांतराने त्यांची प्रगती होऊन ते हाडांच्या सुया व दगडी भांडी वापरू लागले. या टोळ्यांचा मरणोत्तर जीवनावर विश्वास असावा, हे त्यांनी मृतांच्या काळजीपूर्वक केलेल्या दफनविधींवरून दिसून येते. शिवाय या टोळ्यांना संगीतात रस होता, असे कासवांच्या कवचांचे खुळखुळे, हाडांच्या बासऱ्या व शिट्या यांवरून आढळते. त्यांना आभूषणांचीही आवड होती. ते शंखांच्या मण्यांच्या माळा गळ्यात घालीत व त्यांत दातांचे ताईत ओवीत. यावरून त्यांचा सुसंस्कृत लोकांशी संबंध आला असावा असे दिसते. इ.स.पू. २,५०० च्या सुमारास त्यांची ही अवस्था संपून त्यांच्यात झपाट्याने सुधारणा होऊ लागल्याचे दिसते. पुढे ते निरनिराळ्या प्रकारची भांडी बनवू लागले. ह्याशिवाय त्यांनी टोपल्या विणण्याच्या कलेत खूपच केलेली प्रगती त्यांच्या अवशिष्ट नमुन्यांवरून दिसते. उत्कृष्ट टोपल्या व चटया बनविण्याचे श्रेय इंडियन लोकांना द्यावे लागेल. अमेरिकेत मक्याचे पीक काढीत असावेत, हे मेक्सिकोतील मक्याच्या अवशेषांवरून आढळले. कालांतराने मका हे अमेरिकेचे प्रमुख अन्न बनले.

वसाहतींपूर्वीचा काल : ⇨ *कोलंबस*च्या पूर्वी कित्येक शतके अमेरिके-बाहेरचे लोक त्या खंडात गेले असावेत. अमेरिकेत आढळलेले प्राचीन अवशेष व अमेरिकेतल्या स्थानिक जमातींपैकी काहींमध्ये उमटलेले संस्कृतीचे ठसे यांवरून असे अनुमान काढण्यात आले आहे, की कोलंबसाच्या पूर्वी बाह्य जगातले लोक अमेरिकेत जात–येत असत. भारतीय, अरब, व्हायकिंग अशांचा अमेरिकेत प्रवेश झाला असावा. ज्ञात जगात समाविष्ट होत चाललेला हा भाग पुढे काही कारणांनी एकाकी झाला व काही शतके अज्ञात राहिला. यूरोपीय लोकांना अमेरिकेत ज्या वन्य जमाती भेटल्या त्यांमध्ये साम्य नव्हते. काही नरमांसभक्षण व नरबली हे प्रकार पाळण्याइतपत रानटी होत्या, तर काहींनी प्राथमिक पद्धतीची शेती, राज्यसंस्थेसारखी यंत्रणा, एक प्रकारची लिपी, कालगणनेचे काही अडाखे—अशी काही विशिष्ट संस्कृती आत्मसात केली होती. काही लोकांत विशिष्ट धार्मिक आचार व संप्रदाय रूढ होते. मेक्सिकोच्या उत्तरेकडील मुलखात पांगलेल्या अशा अनेक जमातींची लोकसंख्या चार-पाच लाख असावी.

यूरोपीय वसाहतींचा काल : १४९२च्या ऑक्टोबरात कोलंबस स्पेनच्या मदतीने बहामा बेटावर उतरला. यानंतर त्याने अमेरिकेच्या दोनतीन सफरी केल्या. अमेरिकेच्या अटलांटिक किनाऱ्याचाही त्याने शोध लावला. कोलंबसमागून स्पेनमधले साहसी लोक अमेरिकेकडे वळू लागले. आमेरिगो व्हेसपूची, कोलंबसचा मुलगा डोगो, तसेच बॅल्बोआ, आल्फान्सो द पीनेॲडो, पिझारो, दे सोटो वगैरेंनी सोळाव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत अमेरिकेकडे ये–जा चालू ठेवली. या लोकांचा ओढा उत्तर अमेरिकेपेक्षा मध्य व दक्षिण अमेरिकेकडे होता. १५५९ मध्ये कॉर्तेझ अमेरिकेकडे वळला. तेथील ⇨ *ॲझटेक* ही जमात त्याने अडीच-तीन वर्षांत जिंकली. मेक्सिकोमधील सोन्याची लूट व वन्य जमातींचे ख्रिस्तीकरण, हे स्पॅनिशांचे प्रमुख उद्देश होते. मुद्रणालये व शिक्षणसंस्था काढून, तसेच काही स्त्रियांशी लग्न करून स्पॅनिश लोकांनी स्थानिकांना सुसंस्कृत बनविण्याचा प्रयत्न केला. मेक्सिको, कॅलिफोर्निया वगैरे भागांत स्पेनमधल्या लोकांनी पहिली वस्ती थाटली. त्यानंतर हॉलंड, स्वीडन, फ्रान्स, इंग्लंड वगैरे देशांतलेही काही लोक अमेरिकेकडे वळले. हॉलंडमधल्या लोकांच्या अमेरिकेच्या दिशेने हालचाली सुरू झाल्या व त्यांनी न्यू नेदर्लंड्स वसाहत स्थापिली. स्वीडनमधल्या लोकांच्याही छोट्या वसाहती 'न्यू स्वीडन' या नावाने न्यू नेदर्लंड्सच्या आसपास नांदू लागल्या.

फ्रेंचांच्या अमेरिकेतल्या हालचाली इंग्रजांच्या हालचालींशी समकालीन होत्या. १६०८ च्या सुमारास त्यांनी क्वेबेक आणि १७ व्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत मिसिसिपीचे खोरे व सरोवरालगतचा प्रदेश व्यापला. आपली शहरे तटबंदी करून सुरक्षित बनविली. साहजिकच सर्वांच्या आधी आलेल्या स्पेनमधील लोकांचा फ्रेंच व इंग्रज यांच्या विस्तारवादी प्रवृत्तीमुळे कोंडमारा होऊ लागला.

इंग्रजांचे लक्ष पंधराव्या शतकातही अमेरिकेकडे वळले होते. जॉन कॅबट हा व्हेनिसचा खलाशी इंग्लंडच्या प्रोत्साहनाने १४९७ मध्ये न्यू फाउंडलंडला पोहोचला. सातवा हेन्‍री याने त्याला दहा पौंड बक्षिसादाखल दिले. या संबंधातून इंग्लंडच्या मच्छीमारीच्या किफायतशीर धंद्याची वाढ झाली. हॉकिंझ, ड्रेक यांसारखे इंग्रज खलाशी अमेरिकेतून यूरोपकडे येणारी स्पेनच्या गलबतांतील संपत्ती भर समुद्रात लुटीत; त्यामुळेही इंग्रजांना अमेरिकेचे आकर्षण वाटत राहिले. इंग्लंडने आपले सगळे लक्ष अमेरिकेवर एकाग्र करावे, या मताचा पुरस्कार १५१०–१५११ च्या सुमारास होत होता. अमेरिकेत वसाहती स्थापण्यासाठी परवानगी मागणारा पहिला अर्ज १५७४ मधला आहे. एलिझाबेथनंतर स्ट्युअर्ट राजे आले. ते कॅथलिक पंथाचे होते. इंग्रजांत प्रॉटेस्टंटांचा मोठा भरणा होता. त्यामुळे राजा व प्रजा यांचे संघर्ष चालू होऊन छळ चुकवावा म्हणून अमेरिकेत जाण्याची कल्पना प्रॉटेस्टंटांच्या मनात घोळू लागली. या लोकांना राजसत्तेने प्रोत्साहन देण्याचे ठरविले. साहसी लोकांना अमेरिकेत जाऊन वसाहती स्थापण्याला इंग्रजी सत्ता परवानगी देऊ लागली. त्यामुळे अमेरिकेत इंग्रजांनी व्हर्जिनिया, मेरिलंड, मॅसॅचूसेट्स, न्यू इंग्लंड आदी वसाहती स्थापन केल्या.

व्हर्जिनिया कंपनीतर्फे कॅप्टन न्यू पोर्ट १६०६ मध्ये तीन जहाजे व १२० प्रवासी घेऊन अमेरिकेकडे निघाला. या वसाहतवाल्यांचे पहिल्या तीन–चार वर्षांत मनस्वी हाल झाले. उपासमारीने व्याकूळ झालेली साठ माणसे १६१० मध्ये इंग्लंडला परत निघाली, पण ती कशीबशी टिकून राहिली. त्यांनी वसविलेल्या जेम्सटाउन या गावावर अनेक आपत्ती आल्या, पण कॅप्टन जॉर्ज स्मिथ याने सगळ्या प्रसंगांना तोंड दिले. १६२४ पर्यंत

या वसाहतीत इंग्लंडमधून ५,६४९ माणसे आली, परंतु त्या सुमारास १,०९५ हयात होती.

१६१३–१४ च्या सुमारास जॉन रॅल्फ याने तंबाखूचे पहिले पीक काढले. हे पीक व थोडी शेती यांची शाश्वती वाटू लागताच व्हर्जिनियातले जीवन हळूहळू तजेलदार दिसू लागले. या वसाहतीत सगळे पुरुष होते. १६१९ साली इंग्लंडमधून आलेल्या नव्वद तरुणींबरोबर त्यांची पटापट लग्ने झाली. त्यामुळे आणखी तरुणी येऊ लागल्या. याच वर्षी एका डच जहाजातून आलेल्या आफ्रिकेतल्या निग्रो गुलामांपैकी वीस गुलाम या वसाहतीतल्या लोकांनी विकत घेतले. वसाहतींची पहिली लोकसभा १६१९ मध्ये अस्तित्वात येऊन वसाहतीचा सार्वजनिक कारभार तिच्या मताप्रमाणे चालू लागला. इंग्लंडमधल्या राजमान्य धर्मपंथातल्या लोकांनाच वसाहतीत कायदेशीर स्थान होते, पण माणसांचा तुटवडा असल्यामुळे धार्मिक मतांची घासाघीस करण्याची प्रवृत्ती नव्हती. त्यामुळे कॅथलिक पंथाचे काही लोकही वसाहतीत नांदू लागले होते. व्हर्जिनिया कंपनीने विकसित केलेली ही वसाहत १६२४ साली राजसत्तांकित झाली.

लॉर्ड बॉल्टिमोर या कॅथलिक उमरावाला पहिल्या चार्ल्स राजाने ही वसाहत स्थापण्याची सनद दिली. त्यामुळे व्हर्जिनियाच्या उत्तरेस मेरिलंड ही दुसरी एक वसाहत १६३२ च्या सुमारास निघाली. व्हर्जिनियातील लोक मेरिलंडकडे वळले. कॅथलिकांची संख्या बेताची, पण वजनदार; तर प्रॉटेस्टंटांच्या बाजूला संख्याबल अधिक, अशी या वसाहतीची घडण बनली. त्यामुळे वसाहतीत १६४९ मध्ये धर्मसहिष्णुतेला कायदेशीर प्रतिष्ठा लाभली. याही वसाहतीचे प्रारंभीचे वैभव तंबाखूच्या पिकावर आधारलेले होते. १६९२ च्या सुमारास ही वसाहत राजसत्तांकित झाली.

इंग्लंडमधल्या स्क्रूबी गावचे काही लोक धार्मिक छळाला कंटाळून हॉलंडमध्ये जाऊन राहिले होते. त्यांनी अमेरिकेत जाण्याची खटपट चालविली. जॉन रॉबिन्सन, विल्यम् ब्रुस्टर, विल्यम ब्रॅडफर्ड हे पुढारी 'मे फ्लॉवर' नावाच्या जहाजातून १०२ माणसे घेऊन अमेरिकेला निघाले. १६२० च्या डिसेंबरात ते व्हर्जिनिया वसाहतीच्या अलीकडे उतरले. अमेरिकेत गेल्यावर लोकशाही पद्धतीचे जीवन थाटण्याचा संकल्प त्यांनी प्रवासातच केला होता. ब्रॅडफर्डला गव्हर्नर नेमून प्लिमथ गावाजवळ त्यांनी वसाहत थाटली. पहिल्या हिवाळ्यात निम्मी माणसे मेली, तरी उरलेल्यांनी वसाहतीचा विकास चालू ठेविला. मासळीचे खत घालून धान्य पिकविण्याची व बीव्हर प्राण्याची शिकार करून अन्नवस्त्र संपादण्याची विद्या त्यांना स्थानिक वन्य जमातींनी शिकविली. या मेळाव्यात डच लोक होते; त्यांनी हळूहळू न्यू अमस्टरडॅम गाव वसविले. मॅसॅचूसेट्स वसाहत नावारूपाला आणण्याचे काम या पिल्ग्रिम-फादर्सनी केले.

मॅसॅचूसेट्स वसाहतीची वाढ खूप झपाट्याने झाली. १६३० मध्ये जॉन विन्थ्रपबरोबर आलेल्या नऊशे लोकांनी बॉस्टन इ. नऊ गावे वसविली. भोवतालच्या लोकांना न पेलणाऱ्या मतांबद्दल सेलेम शहर सोडण्याचा प्रसंग रॉजर विल्यम्स या धर्मोपदेशकावर आला. ऱ्होड-आयलंडच्या वसाहतीचे काम हाती घेऊन त्याने १६३६ मध्ये प्रॉव्हिडन्स शहराची स्थापना केली. याच वर्षी टॉमस हूकर या धर्मोपदेशकाने केंब्रिज गावातले आपले अनुयायी बरोबर नेऊन कनेक्टिकट या वसाहतीचा मुहूर्त केला.

'न्यू नेदर्लंड्स' या नावाने डचांनी वसविलेल्या वसाहतीतले न्यू ॲमस्टरडॅम शहर ब्रिटिश वसाहतवाल्यांना मिळाले. डचांचा शेजार इंग्रजांच्या डोळ्यात खुपत होताच. इंग्लंडचा राजा दुसरा चार्ल्स याने आपला धाकटा भाऊ ड्यूक ऑफ यॉर्क याला हा प्रदेश आंदण दिला. या ड्यूकने डचांना तेथून हुसकून लावण्याचे ठरविले. १६६४ मध्ये इंग्लंडहून तीन लढाऊ जहाजे या भागात धाडण्यात आली. कनेक्टिकटमधले स्थानिक लष्कर व ही जहाजे दृष्टिपथात आल्यावर शहरातल्या डच लोकांपुढे प्रश्न पडला. डच गव्हर्नर जुलमी असल्यामुळे 'इंग्रजांची सत्ता बरी' असे ठरवून डच लोकांनी गव्हर्नरला तोंडघशी पाडले. शहर ताब्यात आल्यावर इंग्रजांनी त्याला 'न्यूयॉर्क' हे नाव दिले. मॅसॅचूसेटस, ऱ्होड-आयलंड, मेन, कनेक्टिकट वगैरे वसाहतींचा संघ 'न्यू इंग्लंड' या नावाने ओळखला जाऊ लागला. पुढे दक्षिण कॅरोलायना व न्यू हॅंपशर या वसाहतीही न्यू इंग्लंड संघात समाविष्ट झाल्या.

न्यू जर्सी ही डचांची वसाहत १६६४ मध्ये इंग्लंडच्या अंकित झाली. डेलावेअर वसाहतीसच पुढे न्यू जर्सी म्हणू लागले. भिन्नभिन्न वसाहतींतून बाहेर पडलेल्या लोकांच्या सहकार्याने उत्तर ⇨ *कॅरोलायना* वसाहत नावारूपाला आली. तिच्यावर १७२९ मध्ये शिक्कामोर्तब झाले. १६८२ च्या सुमारास स्थापन झालेल्या पेनसिल्व्हेनिया वसाहतीच्या उभारणीला विल्यम पेन या माणसाचे श्रम कारणीभूत झाले. क्वेकर पंथातल्या लोकांचा या वसाहतीत खूप भरणा होता. १७३२ मध्ये जॉर्जिया ही वसाहत स्थापिली गेली.

जवळजवळ सव्वा–दीड शतकाच्या काळात अमेरिकेत इंग्रजांच्या तेरा वसाहती नांदू लागल्या. या वसाहतींच्या उत्तरेस व वायव्येस फ्रेंचांची ठाणी नाकेबंदी करून बसली होती, तर त्यांचा दक्षिण भाग स्पेनमधून आलेल्या लोकांनी व्यापला होता. यामुळे इंग्रज वसाहतवाल्यांची कुचंबणा चालली होती. ती कशी कमी करावी, हा प्रश्न इंग्रजांना होता. अशा कामी आपले सरकार उपयोगी पडणार नाही, या जाणिवेने ते स्थानिक वन्य जमातींशी कधी सलोख्याने वागून, कधी त्यांना गुरू करून, तर प्रसंगी त्यांच्याशी संघर्षही करून वेळ निभावून नेत. त्यामुळे निकडीचे, पोटापाण्याचे प्रश्न सोडून अज्ञात मुलखाचे संशोधन करीत बसण्याचा किंवा अन्य जमातींमध्ये खिस्ती धर्माचा प्रसार करण्याचा छंद या वसाहतवाल्यांनी धरला नाही.

वसाहतींत येऊन राहिलेले लोक प्रायः मध्यमवर्गीय किंवा गरीब होते. जंगले साफ करावी, रानटांशी झगडावे, हवामान पचनी पाडावे, साधेल ती शेती करावी व जमतील ते लहानमोठे धंदे मांडावे, अशा क्रमाने त्यांनी सुखसमृद्धीच्या जीवनाच्या दिशेने वाटचाल केली व उदात्त परंपरा रुजविल्या. तंबाखू, भात, तीळ वगैरे निघतील ती पिके काढण्याचा त्यांनी यत्न केला. भूगर्भातले अशुद्ध लोखंड काढून त्यांनी लोहारकाम सुरू करावे, लोकर व चामडी यांच्या मुबलक पुरवठ्याचा फायदा घेऊन उपयुक्त वस्तू बनवाव्या, गरम कपडे, साबण, मेणबत्त्या वगैरे जिन्नस तयार करावे—असे छंद वसाहतवाल्यांना जडले. या उद्योगांत स्त्रियाही भाग घेऊ लागल्या. मच्छीमारीच्या धंद्यातून मासे निर्यात करण्याचा व्यापार सुरू झाला. चामडी व लोकर यांचीही निर्यात किफायतशीर ठरू लागली. हळूहळू करवतकामाचे कारखाने उभे राहिले व पोलाद निर्माण करणारी केंद्रे गजबजू लागली. धान्याचा तुटवडा भासण्याची परिस्थिती पालटून धान्य निर्यात करण्याजोगी स्थिती आल्यावर धान्याऐवजी पीठ निर्यात करावे ही कल्पना सुचून पिठाच्या चक्क्या निघाल्या. आयातनिर्यातीच्या व्यापारी उलाढाली वाढू लागल्या. त्याबरोबर अडतीचा व्यवहार करणाऱ्या पेढ्या प्रतिष्ठा पावू लागल्या. आयातनिर्यात-व्यापार करणारी गलबते बांधण्याचे काम जोराने सुरू झाले. वसाहतींचे जीवन या क्रमाने सुखी व समृद्ध होत चालले.

मॅग्ना कार्टापासून इंग्रजांनी स्वातंत्र्यासाठी केलेल्या झटापटींचा वारसा आपल्याला मिळाला आहे, याचे वसाहतीतल्या लोकांना विस्मरण झाले नव्हते. १६१९ मध्ये अस्तित्वात आलेल्या व्हर्जिनियाच्या परिषदेने आपल्या कारभाराविषयीचे कायदे संमत केले. पुढे ही वसाहत राजसत्तांकित झाली व तिच्या गव्हर्नरांची नेमणूक इंग्लंडच्या राजाकडून होऊ लागली; तरी परिषदेने आपला स्वतंत्र बाणा टिकवून धरला. नागरिकांच्या इतर अधिकारांप्रमाणे ज्यूरी-पद्धतीने न्यायनिर्णय करून घेण्याच्या अधिकारांची परिषदेने फार जपणूक केली. मॅसॅचूसेटस वसाहतीत जॉन विन्थ्रप हुकूमशहा बनल्याचा भास आरंभी थोडे दिवस झाला व त्याच्या

कारभारावर धार्मिक मतांचा प्रभाव पडण्याची धास्ती वाटू लागली. विन्थ्रप व त्याचे अनुयायी यांच्या पकडीतून सत्ता सुटणार नाही, असे भय निर्माण झाले. पण १६३२ मध्ये या परिस्थितीतून लोकांनी आपली मुक्तता करून घेतली. १६९१ मध्ये ही वसाहत राजसत्तांकित झाली, तरी गव्हर्नरला लोकप्रतिनिधींच्या तंत्राने कारभार चालवावा लागे.

१६३९ मध्ये कनेक्टिकटमधल्या नेत्यांनी आपल्या वसाहतींच्या कारभाराची तत्त्वे लिहून कायम केली. यापूर्वी कोणत्याच प्रदेशात लिखित संविधान बनविण्यात आलेले नव्हते. कनेक्टिकटचे हे उदाहरण अमेरिकेने स्वतंत्र झाल्यावर उचलले. गव्हर्नर, त्यांचे सल्लागार आणि परिषद यांनी मिळून कारभार पाहावा, अशी तजवीज या संविधानात होती. वसाहतीतल्या प्रत्येक शहराचे चार लोकनियुक्त प्रतिनिधी परिषदेत असावे, असे संविधानाने ठरविले होते. क्रॉमवेलच्या मृत्यूनंतर स्ट्यूअर्ट घराणे इंग्लंडमध्ये पुन्हा सत्तारूढ झाले, तेव्हा कनेक्टिकटची सनद नव्या स्वरूपात देण्यात आली हे खरे; पण तिने लोकांचे अधिकार कमी केले नाहीत. इंग्लंडमधल्या कायद्यांशी विरोधी किंवा विसंगत नसलेले कोणतेही कायदे करण्याची मुभा कनेक्टिकटला मिळाली. रॉजर विल्यम्सने ऱ्होड-आयलंड-वसाहतीला लोकशासित संस्थांबाबत कनेक्टिकटचा दर्जा मिळवून दिला. ब्रिटिश साम्राज्यातले दोन स्वतंत्र लोकशासित घटक, अशा थाटात या वसाहती सतराव्या शतकाच्या अखेरीस नांदू लागल्या.

तेरा वसाहती स्थिरस्थावर होत होत्या, पण प्रत्येक वसाहत एक स्वतंत्र घटक ही भावना दीर्घकाळपर्यंत टिकली. प्रत्येक वसाहतीत मुलामुलींच्या प्राथमिक व माध्यमिक शिक्षणाची सोय होई, तरी पण उच्च शिक्षणासाठी मुलांना इंग्लंडला पाठविण्यात सधन वर्ग अभिमान बाळगीत असे व तेथून शिकून आलेल्या लोकांचे संधान गव्हर्नर व इतर उच्चभ्रू लोकांशी असे. या मिरासदारीविरुद्ध नाथॅन्येल बेकन व त्याचे अनुयायी यांनी बंड पुकारले, तेव्हा ते शमविण्यासाठी गव्हर्नर बर्क्लीला लष्कराची मदत घ्यावी लागली.

सगळ्याच वसाहतींतून भिन्नभिन्न धर्मांचे व पंथांतले, अनेक राष्ट्रांतले व वंशांचे लोक भरले होते. काही वसाहतींचे शासन इंग्लंडमधल्या सरकार मान्य धर्मपंथाचा पुरस्कार करीत असे व धर्मोपदेशकांच्या पोटापाण्याचीही सोय लावीत असे. सहिष्णू वृत्ती धारण केल्याशिवाय चालणार नाही, ही सर्वांचीच खात्री पटली असल्यामुळे लोकशाही-पद्धतीच्या प्रातिनिधिक जीवनाच्या संगोपनाबरोबरच सहिष्णू वृत्तीदेखील अमेरिकन स्वभावाचे एक वैशिष्ट्य म्हणून वाढीस लागली. तसेच कष्टाळूपणाबरोबरच आशावादही अमेरिकेतल्या वसाहतवाल्यांच्या वृत्तीचा एक स्थायीभाव ठरून गेला.

जर्मनी, आयर्लंड, स्कॉटलंड या देशांतले लोक तिथल्या परिस्थितीला विटून वसाहतीत आले. पेनसिल्व्हेनियामध्ये तर अठराव्या शतकाच्या मध्यास लोकवस्तीतले तिसरा हिस्सा लोक जर्मन होते. कागद, कापड, मद्य, काचसामान असे अनेक धंदे त्यांनी सुरू केले. या लोकांनी १७३९ मध्ये जर्मन भाषेत निघणारे एक वृत्तपत्रही काढले, पण व्यवहारातील इंग्रजी भाषेला त्यांनी विरोध केला नाही. बरीच वर्षे प्रत्येक वसाहतीचा स्थानिक अभिमान जागृत होता. हा अभिमान जाऊन 'अमेरिका' नावाचे राष्ट्र हे आपले राष्ट्र आहे, ही भावना दृढमूल होण्याला बराच काळ जावा लागला.

स्वातंत्र्य-युद्धाचा काळ : सतरावे शतक व अठराव्या शतकाचा आरंभ या कालावधीत थाटत गेलेल्या तेरा ब्रिटिश वसाहतींत स्थानिक वन्य जमाती, निग्रो गुलाम, इंग्रज, जर्मन, डच, स्पॅनिश आदी यूरोपीय, असा संकीर्ण समाज नांदू लागला. यात इंग्रजांचे प्रमाण अधिक होते व त्यांच्या भाषेला सर्वमान्यता लाभली होती. लोकशाही पद्धतीच्या प्रातिनिधिक संस्था चालविण्याचे वळण सगळ्याच वसाहतींच्या वृत्तीत होते. आपले व आपल्या नव्या देशाचे भवितव्य एकरूप आहे, ही जाणीव त्यांच्या वृत्तीत वाढत चालली. सर्व वसाहतींना आपल्या मायपोटात सामावून घेणारा अमेरिका म्हणून एक देश आहे, ही जाणीव अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात होऊ लागली. १७६३ च्या पॅरिस-तहानंतर फ्रेंचांची अमेरिकेतली सत्ता संपुष्टात आली.

यूरोपात उदय पावणारे नवेनवे विचार आत्मसात करणाऱ्या वसाहतवाल्यांच्या पुढाऱ्यांना दूर असलेल्या मायदेशाने आपल्यावर सत्ता गाजवावी व आपले भवितव्य ठरवावे हे मान्य नव्हते. इंग्लंडच्या संसदेत संमत केलेल्या कायद्यांचे अधिराज्य आपल्यावर चालावे हे अन्यायाचे आहे, हा विचार व त्याचा प्रचार वसाहतींत होऊ लागला. अशा कायद्यांपैकी स्टँप ॲक्ट १७६६ च्या मार्चमध्ये रद्द झाला. तरी पण चहा, कागद अशा मोजक्या वस्तूंवर बहिष्कार घालण्याची चळवळ १७६८ मध्ये बॉस्टनमध्ये सुरू झाली व ती चौफेर पसरली. चहाव्यतिरिक्त वस्तूंवरील कर पुढे रद्द झाले, तरी चळवळ मंदावली नाही. उलट वसाहतींमधील क्षोभ भडकू लागला व त्याला संघटित स्वरूप येऊ लागले. १७७४ च्या सप्टेंबरात बारा वसाहतींमधील पुढारी फिलाडेल्फिया शहरी जमून त्यांनी आपल्या सभेला 'कॉंटिनेंटल कॉंग्रेस' हे नाव दिले. युद्ध अटळ आहे, या जाणिवेने दोन्ही पक्ष वागू लागले. जूनच्या मध्यास ⇨ *बंकर/हिल*च्या लढ्यात ब्रिटिश सैनिकांची कत्तल झाली. या प्रसंगाने अमेरिकेच्या स्वातंत्र्यसंग्रामास तोंड लागले. ⇨ *जॉर्ज वॉशिंग्टन*ला अमेरिकन सैन्याचा सरसेनापती नेमून युद्ध चालविण्याचे कॉंग्रेसने ठरविले. कॉंटिनेंटल कॉंग्रेस अमेरिकेचे सरकार म्हणून वावरू लागली आणि तिने ४ जुलै १७७६ रोजी स्वातंत्र्याचा जाहीरनामा प्रसिद्ध करून 'अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने स्वतंत्र व स्वायत्त आहेत' असे जाहीर केले.

त्यानंतर वसाहतवाले व ब्रिटिश ह्यांत अनेक लहानमोठ्या लढाया होऊन १७८३ च्या पॅरिस-तहाने अमेरिकेचे स्वातंत्र्ययुद्ध संपले व अमेरिका हा एक स्वतंत्र देश अस्तित्वात आला.

स्वातंत्र्योत्तर काळ : अमेरिका १७८३ च्या सप्टेंबरमध्ये स्वतंत्र राष्ट्र झाले. युद्धकाळात अनेक घटक राज्यांनी कायदे केले होते. सार्वभौमत्व गाजविण्याची त्यांची चटक आणि लगतच्या राज्यांच्या भिन्न आर्थिक गरजा यांमुळे घटक राज्यांतून बखेडे माजण्याची भीती उत्पन्न झाली. राष्ट्राचा कारभार चालविण्याची कुवत अंगी असलेल्या राज्ययंत्राच्या अभावी आर्थिक क्षेत्रात बजबजपुरी माजली. डॅन्येल शेझच्या पुढाकाराखाली शेतकऱ्यांनी बंड केले. लष्कराने बंड मोडले; पण त्यामुळे भक्कम राज्ययंत्रणेची गरज सर्वांना पटली. कॉंटिनेंटल कॉंग्रेस त्या मानाने अपुरी आहे, ह्या जाणिवेतून १७८७ च्या मे महिन्यात बारा घटक राज्यांतले पंचावन्न प्रतिनिधी फिलाडेल्फिया येथे संविधान घडविण्यासाठी जमले. १७ सप्टेंबर १७८७ रोजी त्यांची शेवटची बैठक होऊन तीत तीन घटकराज्यांव्यतिरिक्त सर्वांनी संविधानास मान्यता दर्शविली. पहिला राष्ट्राध्यक्ष म्हणून जॉर्ज वॉशिंग्टन व उपराष्ट्राध्यक्ष म्हणून जॉन ॲडम्स ही जोडी कारभार पाहू लागली. वॉशिंग्टन लागोपाठ दोनदा राष्ट्राध्यक्ष म्हणून निवडला गेला. तिसऱ्या वेळी उभे राहावयाचे नाही असे ठरवून तो १७९६ च्या शेवटी निवृत्त झाला. वॉशिंग्टनच्या कारकिर्दीत स्वातंत्र्यसंग्रामाच्या काळात घटक राज्यांनी उभारलेल्या कर्जांना राष्ट्रीय कर्जे म्हणून मान्यता देण्यात आली, त्यामुळे अमेरिकेची अर्थव्यवस्था भक्कम असल्याचा विश्वास इतर राष्ट्रांत निर्माण झाला. दारूवरील उत्पादनकरामुळे काही घटक राज्यांत बंडे झाली. त्यांचा बंदोबस्त करून सरकारने केंद्रसत्तेच्या सामर्थ्याची चुणूक दाखविली. ॲडम्स, ⇨ *जेफर्सन*, मॅडिसन या राष्ट्राध्यक्षांच्या कारकिर्दींना यूरोपातली धामधूम पुरून उरली. तटस्थ अमेरिकेचे या काळात ब्रिटनशी युद्ध सुरू झाले, पण ते चिघळले नाही. जेफर्सनच्या कारकिर्दीत अमेरिकेने नेपोलियनजवळून लुइझिॲना हा विस्तीर्ण मुलूख सव्वा लक्ष डॉलरना खरेदी केला. अटलांटिक व पॅसिफिक या महासागरांच्या चिमट्यात अमेरिकेचा जो मुलूख सध्या पसरला आहे, त्यातला तिसरा हिस्सा यामुळे अमेरिकेच्या पदरात पडला.

पुढे १८१७ पासून आठ वर्षे ➪ *जेम्स मन्रो* राष्ट्राध्यक्ष होता. फ्रान्सपासून विकत घेतलेला लुइझिॲना मुळात स्पेनचा, तो गेला तरी स्पेनचा मुलूख थोडा नव्हता. कमजोर झालेल्या स्पेनला हा मुलूख सांभाळण्याचे त्राण नाही हे पाहून मन्रोने १८२३ मध्ये घोषणा केली, ती मन्रो डॉक्ट्रिन म्हणून ओळखली जाते. अलास्कात पाय पसरू पाहणाऱ्या रशियाला व इतर यूरोपीय राष्ट्रांना रोखणे, हाही या घोषणेचा हेतू होता.

वॉशिंग्टनपासून अँड्रू जॅक्सनपर्यंतच्या सु. चाळीस वर्षांच्या काळात पक्षनिष्ठ जीवन सुरू झाले, पण फेडरॅलिस्ट पक्ष दुर्बल होऊन या वेळी रिपब्लिकन पक्षच सत्तारूढ राहिला. तथापि या पक्षाला फेडरॅलिस्टांची पुष्कळ तत्त्वे स्वीकारावी लागली. नव्या मुलखात वस्ती वाढली व नवी घटक राज्ये नांदू लागली. त्यामुळे जुन्या घटक राज्यांचे महत्त्व घटण्याचा संभव निर्माण झाला. सरोवरे व कालवे यांतून नाविक वाहतूक सुरू झाल्यामुळेही घटक राज्यांची परस्परावलंबित्वाची भावना जोपासली जाऊ लागली. वृत्तपत्रांची वाढ व शिक्षणप्रसार यांमुळे जीवन सुसंस्कृत होत चालले. कपाशीचे पीक, सरकी काढणाऱ्या यंत्राचा प्रसार, कापडगिरण्यांची स्थापना, लोखंडपोलादाचे उत्पादन यांमुळे जीवन संपन्न होत चालले. गुलामांची विक्री कायद्याने थांबली; पण ते बाळगण्याची मुभा मात्र राहिली. काही नव्या वसाहतींत गुलामगिरीला विरोध, तर काहींत अनुकूलता होती. त्यामुळे नवी घटक राज्ये केंद्रात घेताना घासाघीस होऊ लागली.

१८२८–३७ या अवधीत राष्ट्राध्यक्ष असलेला अँड्रू जॅक्सन पूर्वीच्या अध्यक्षांहून वेगळा होता. अनुभवामुळे मुरलेला माणूस राष्ट्राध्यक्षपदाला योग्य, हे ज्यांना मान्य नव्हते, अशा नव्या घटक राज्यांतल्या बहुमताने जॅक्सनला निवडला होता. केंद्र सरकारचे जकातविषयक धोरण आपल्याला अमान्य असल्यामुळे आपण ते मानणार नाही, अशी दांडगाईची भाषा दक्षिण कॅरोलायनाने काढली. त्याला इतर काही घटक राज्यांचा पाठिंबा मिळण्याचा संभव दिसू लागला. ही प्रवृत्ती सशस्त्र बंडाचे रूप धारण करते की काय, अशी भीती पडली. पण केंद्र सरकारने खंबीरपणा दाखविला व इतर घटक राज्यांनी हातपाय गाळले. त्यामुळे यादवी युद्धाचा धोका तात्पुरता टळला.

टेक्सासमधली स्पेनची सत्ता १८२० च्या सुमारास संपली. या भागातल्या जमिनी भाडेपट्ट्याने घेऊन तेथे अमेरिकन नागरिकांना वसविण्याचा उद्योग जॅक्सनच्या कारकिर्दीपूर्वी सुरू झाला होता. या लोकांनी स्थानिक सत्तेविरुद्ध बंड पुकारून टेक्सासचे स्वातंत्र्य जाहीर केले. जॅक्सनने त्याला मान्यता दिली. हा मुलूख व लगतचा ऑरेगन हा भाग अमेरिकेत समाविष्ट होण्याला वेळ लागला. पण हा मुलूख पचनी पाडण्याच्या क्लृप्त्या जॅक्सनच्या काळात सुरू झाल्या.

जॅक्सनचा अस्त आणि ➪ *अब्राहम लिंकन*चा उदय यांच्या दरम्यान दोन तपे गेली. या काळांतले राष्ट्राध्यक्ष सर्वसाधारण दर्जाचे होते. राष्ट्रापुढे गुंतागुंतीचे प्रश्न उभे राहत होते; राष्ट्राध्यक्षांच्या मृत्यूंमुळे उपराष्ट्राध्यक्षांचे राष्ट्राध्यक्ष बनले, तरीही टायलर व फिलमोर यांनी काम निभावून नेले. या काळात मेक्सिकोमधल्या सत्ताधाऱ्यांशी लढून अमेरिकेने टेक्सास हस्तगत केले. टेक्सासबरोबर कॅलिफोर्नियाचा काही भाग अमेरिकेने बळकावल्यामुळे अमेरिका पॅसिफिक महासागराला जाऊन भिडली.

लुइझिॲनाच्या पश्चिमेकडचा भाग शेतीला निरुपयोगी आहे, हा समज झटकून तिकडे घुसलेल्या लोकांनी शेती करण्याला सुरुवात केली. मॉर्मन्स मतसंप्रदायातल्या लोकांनी सॉल्ट लेक भागात वस्ती थाटल्यामुळे उटा हे घटक राज्य नावारूपाला आले. मूळची तेरा घटक राज्ये १८१९ च्या सुमारास बावीस झाली; त्यानंतर तीस वर्षांत आर्कॅन्सॉ, मिशिगन, ओहायओ, फ्लॉरिडा, टेक्सास, कॅलिफोर्निया, उटा, मिसूरी, मेन या घटक-राज्यांचा समावेश त्यांत झाला.

पॅसिफिक महासागरालगतच्या भागात १८४८ मध्ये सोन्याचा शोध लागला. लोकांचा ओघ त्या दिशेने वाहू लागल्यामुळे कॅलिफोर्निया वगैरे घटक राज्ये झपाट्याने उत्कर्ष पावली. औद्योगिक उत्कर्षामुळे श्रीमंती वाढली, ज्ञानार्जनाची साधने प्रसार पावली. छोटे लोहमार्ग आखण्याला अमेरिकेने १८३३ मध्ये आरंभ केला. पॅसिफिक महासागराच्या बाजूचा भाग वस्तीने गजबजून गेल्याबरोबर, पूर्वपश्चिमेचा सांधा जोडणाऱ्या लोहमार्गाची निकड १८५० पासून भासू लागली. इलिनॉय, कोलोरॅडो, न्यू मेक्सिको अशी घटक राज्ये पॅसिफिक महासागरालगत ऊर्जितावस्थेला आली आणि संघराज्यातला त्यांचा प्रवेश हा प्रश्न निकरावर आला.

हा प्रश्न अनिर्णित असतानाच अमेरिकेत यादवी युद्ध पेटले. या युद्धाच्या कारणांबद्दल इतिहासज्ञांत मतभेद आहेत. पण गुलामांच्या श्रमावर आधारलेली दक्षिणेकडील ग्रामीण जीवनपद्धती व गुलामगिरीला विरोध करणारी उत्तरेकडील शहरी व औद्योगिक जीवनपद्धती यांमधील संघर्ष या लढ्याच्या मुळाशी होता. अब्राहम लिंकन अध्यक्षपदी निवडून येताच (१८६०) दक्षिण कॅरोलायना राज्य संघाबाहेर पडले. 'कॉनफिडरेटेड स्टेट्स ऑफ अमेरिका' हे दक्षिणेचे नवे संघराज्य स्थापून जेफर्सन डेव्हिसची अध्यक्ष व अलेक्झांडर स्टीव्हेंझची उपाध्यक्ष म्हणून नेमणूक करून नव्या सार्वभौम राज्यांच्या संघाचे उद्घाटन करण्यात आले.

गुलामगिरी प्रचलित असलेल्या राज्यात हस्तक्षेप करण्याचा लिंकनचा विचार नसला, तरी 'कोणत्याही घटक राज्याला कायदेशीरपणे संघातून बाहेर पडता येणार नाही' असे त्याचे ठाम मत असल्याने संघ सरकारच्या संपत्तीचे रक्षण करण्यासाठी फुटीर राज्यांविरुद्ध शस्त्र उपसणे त्याला भाग पडले. १२ एप्रिल १८६१ रोजी दक्षिणी संघाने फोर्ट सम्टरवर हल्ला चढविल्याने प्रत्यक्ष युद्धाला सुरुवात झाली व दक्षिण सैन्याच्या शेवटच्या टोळींने शरणागती पतकरल्याने २६ मे १८६५ ला ते युद्ध संपले. लिंकनची राष्ट्राध्यक्षपदी फेरनिवडणूक होऊन बंडखोर घटक-राज्यांना आत्मसात कसे करून घ्यावयाचे, याविषयी तो विचार करीत होता, तोच १४ एप्रिल १८६५ रोजी त्याचा खून झाला व उपराष्ट्राध्यक्ष अँड्रू जॉन्सनवर राष्ट्राध्यक्षपदाची जबाबदारी आली.

बंडखोर घटक राज्यांतल्या गोऱ्यांची खोड मोडू पाहणाऱ्या लोकप्रतिनिधींनी त्या भागातल्या मुक्त गुलामांना शेफारून ठेवले. अँड्रू जॉन्सनला राष्ट्राध्यक्ष म्हणून अधिकार होते, त्यांतले महत्त्वाचे अधिकार हिरावून घेण्यात आले. मुक्त गुलामांना हाताशी धरून आपले बांधवच आपला छळ करीत आहेत, त्यांना ताळ्यावर आणण्याचा उपाय आपल्याजवळ नाही, ही विफलतेची जाणीव पराभूत घटक-राज्यांत फैलावली. त्यामुळे त्या भागांत ➪ *कू क्लक्स क्लॅन* ही गुप्त दहशतवादी संघटना निघाली. या सुमारास विरोधकांनी अँड्रू जॉन्सनवर संसदीय अभियोग दाखल केला. त्यात अँड्रू जॉन्सन निर्दोषी ठरला. हे चालू असताना राष्ट्राध्यक्षाची निवडणूक झाली व यादवी युद्धातला सरसेनापती युलिसीझ ग्रँट रिपब्लिकन पक्षातर्फे निवडून आला. रशियापासून अलास्का खरेदी करण्याचे काम जॉन्सनच्या काळात झाले. त्याच वेळी सेंट्रल पॅसिफिक व युनियन पॅसिफिक या संघटनांनी चालू केलेले लोहमार्गांच्या आखणीचे कामही पुरे झाले. त्यामुळे मिसिसिपी खोऱ्यापलीकडचा पश्चिम अमेरिकेचा भाग वस्तीने गजबजू लागला व तेथे मांसाची कारखानदारी उदयास आली. या काळात दक्षिणेकडची घटक राज्येही सावरली. शेतीचे स्वरूप बदलून तिकडच्या लोकांनी ती किफायतशीर करून दाखविली; आणि या लोकांनी उद्योगधंद्याकडेही लक्ष पुरविले. अमेरिकेच्या सर्व भागांत प्रचंड लोकवस्तीची शहरे या काळात थाटली गेली. एकंदरीत लोकवस्तीचे शहरांत, सत्तेचे रिपब्लिकन पक्षात व संपत्तीचे श्रीमंतांच्या हाती केंद्रीकरण—हे या काळाचे विशेष ठरले.

१८७६ साली झालेल्या स्वातंत्र्यशताब्दीपर्यंत ग्रँट राष्ट्राध्यक्ष राहिला;

परंतु पुढे त्यास लोकप्रियता लाभली नाही. सॅम्युएल टिल्डन हा त्याच पक्षातील उमेदवार डेमोक्रॅटिक पक्षातर्फे निवडणुकीत उतरला. मतमोजणीतल्या गोंधळामुळे निवडणुकीचा निकाल एका आयोगाकडे सोपविण्यात आला. हेज हा रिपब्लिकन पक्षाचा उमेदवार निवडून आल्याचे आयोगाने जाहीर केले. हेजला विरोध करणारे लोक त्याच्या पक्षात पुष्कळ होते. असे असूनसुद्धा 'सरकारी नोकरांची भरती सिव्हिल सर्व्हिस कमिशनच्याद्वारा व्हावी' ही सुधारणा त्याने अंमलात आणली. शिवाय जकातवसुली खात्यातल्या गोंधळाला पायबंद घालून सोन्याप्रमाणे चांदीचे डॉलरही प्रचारात यावेत म्हणून त्याने यत्न केला. हेजच्या ह्या धोरणास त्याच्या पक्षातले काही लोक व विरोधक ह्यांनी विरोध केला. त्यानंतर १८८१ च्या आरंभी जेम्स गारफील्ड रिपब्लिकन पक्षातर्फे राष्ट्राध्यक्ष निवडला गेला; पण त्याच वर्षी सप्टेंबर महिन्यात त्याचा खून झाल्यामुळे उपराष्ट्राध्यक्ष चेस्टर आर्थर राष्ट्राध्यक्ष झाला. सरकारी नोकरांच्या हजारो जागा पब्लिक सर्व्हिस कमिशनच्या कक्षेत नेणारा पेंडलटन कायदा त्याच्या कारकिर्दीत झाला. आयात मालावरचा कर कमी करण्याला आर्थरच्या पक्षातल्याच लोकांनी विरोध केला. त्याला फेरनिवडणुकीची संधी न देता रिपब्लिकन पक्षाने १८८४ अखेरची निवडणूक लढविली. डेमोक्रॅटिक पक्षाचा स्टीव्हेन ग्रोव्हर क्लीव्हलंड यशस्वी झाल्यामुळे रिपब्लिकन पक्षाची सत्ताक्षेत्रातली मक्तेदारी संपली. क्लीव्हलंडने निवृत्त सैनिकांच्या नावावर चाललेली सरकारी तिजोरीची लूट कमी करण्याचा प्रयत्न केला. लक्षावधी हेक्टर जमीन खाजगी मालकीची होती. तीपैकी बरीचशी क्लीव्हलंडने सरकारी ठरवून घेतली. चांदीचे चलन वारेमाप खेळते ठेवणे धोक्याचे आहे, म्हणून जकातीचे दर उतरविणे आवश्यक आहे हे क्लीव्हलंडने दाखविले; तथापि १८८८ च्या शेवटी झालेल्या राष्ट्राध्यक्षाच्या निवडणुकीत क्लीव्हलंड पराभूत होऊन रिपब्लिकन पक्षाचा जनरल हॅरिसन निवडून आला.

चांदीच्या चलनाचा बेसुमार वापर, जकातीच्या दरांची तटबंदी आणि निवृत्त सैनिकांचे लाड यांमुळे हॅरिसनच्या कारकिर्दीतील पहिली दोन वर्षे चिंतेत गेली. त्या सुमारास झालेल्या काँग्रेसच्या निवडणुकीत रिपब्लिकन पक्षाने मार खाल्ला. त्यामुळे हॅरिसनच्या कारकिर्दीची उरलेली वर्षे थोडी बरी गेली. १८९२ च्या शेवटी क्लीव्हलंड पुन्हा निवडला गेला. चांदीचे चलन नियंत्रित करणारा कायदा १८९३ च्या शेवटी संमत झाला. व्यवहारात फिरत राहणाऱ्या सरकारी रोख्यांमुळे तिजोरीतले सोने धुवून जात होते. सराफकट्टयावरील एका प्रमुखाच्या पेढीच्या गळ्यात खूप मोठ्या किंमतीचे रोखे बांधून सुवर्णसंचय संपुष्टात येण्याचा धोका क्लीव्हलंडने टाळला. क्लीव्हलंडच्या कारकिर्दीत शेतकरी—कामकरी वर्गात असंतोष वाढत होता. व्हेनेझुएला या दक्षिण अमेरिकेतल्या भागाबद्दलचा ब्रिटन व अमेरिका यांच्या दरम्यानचा वाद लवादाकडे सोपविण्यात आला. सामोआ या पॅसिफिक महासागरातल्या बेटात अमेरिकेचे हितसंबंध गुंतले होते. अमेरिका व जर्मनी यांच्या दरम्यान या मुलखाची विभागणी करण्याची योजना क्लीव्हलंडच्या काळात वाटचालीला लागली. वॉशिंग्टन वगैरे पॅसिफिक महासागरालगतची घटक राज्ये संघात सामील झाल्यामुळे पश्चिमेकडे सरकत जाण्याच्या अमेरिकनांच्या लालसेला आळा बसणार, हे स्पष्ट झाले.

क्लीव्हलंडच्या मागून रिपब्लिकन पक्षाचा मॅकिन्ली राष्ट्राध्यक्ष आणि आरमार खात्यात नोकरीस असलेला ⇨ *थीओडोर रूझवेल्ट* उपराष्ट्राध्यक्ष झाला. दुर्बळ झालेल्या स्पेनचे अटलांटिक महासागरातले क्यूबा, प्वेर्तो रीको हे भाग अमेरिकेने घेऊन पॅसिफिक महासागरातला फिलिपीन द्वीपसमूहही घेतला. याच्या कारकिर्दीत चीनमधल्या व्यापारात हिस्सा मिळविण्याची खटपट झाली. दुसऱ्या अध्यक्षीय कारकिर्दीतही मॅकिन्लीला या गोष्टी पुरल्या. १९०१ च्या मार्च महिन्यात मॅकिन्लीचा खून होऊन उपराष्ट्राध्यक्ष थीओडोर रूझवेल्ट राष्ट्राध्यक्ष झाला आणि १९०४ मध्ये रूझवेल्टच पुन्हा निवडून आला.

ट्रस्ट, कार्टेल यांसारख्या संघटना उभारून औद्योगिक क्षेत्रास त्याने उत्तेजन दिले आणि आरोग्यदृष्ट्या सुधारणा करून खाद्यपदार्थांतल्या भेसळीला प्रतिबंध केला; पनामा कालव्याची योजना चालू केली. १९०४ साली सुरू झालेल्या रशिया–जपान-युद्धात त्याने यशस्वी मध्यस्थी केली. त्याकरिता शांततेचे नोबेल पारितोषिक त्याला मिळाले (१९०६).

रूझवेल्टच्या जागी विल्यम हौअर्ड टॅफ्ट हा रिपब्लिकन पक्षाचा उमेदवार निवडून आला. पोस्टल सेव्हिंग्ज बँकेची स्थापना, पोस्टाने पार्सले धाडण्याच्या पद्धतीची सुरुवात, सीनेटमधल्या लोकप्रतिनिधींची प्रत्यक्ष-मतदान-पद्धतीने निवड या गोष्टी त्याच्या काळात घडल्या.

१९१२ च्या राष्ट्राध्यक्षाच्या निवडणुकीत डेमॉक्रॅटिक पक्षातर्फे ⇨ *वुड्रो विल्सन* निवडून आला. विल्सनने उत्पादित मालावरील कर कमी केले. जीवनावश्यक वस्तूंवरील कर माफ व्हावेत यासाठी यत्न केले. शेतकऱ्यांना कर्ज मिळण्याची सोय त्याने केली आणि बँकांमार्फत होणाऱ्या सट्टेबाजीच्या व्यवहारांवर नियंत्रण घातले. पैसे पेरून मुलूख हस्तगत करण्याचे धोरण विल्सनला पसंत नव्हते, तरीही त्याला क्यूबाच्या भानगडीत पडावे लागले.

पहिल्या महायुद्धाचा काळ : १९१४ त सुरू झालेल्या पहिल्या महायुद्धात पहिली दोन-अडीच वर्षे अमेरिका तटस्थ राहिली. महायुद्धामुळे अमेरिकेचा व्यापार खूप भरभराटला; मात्र महायुद्धातले दोन्ही पक्ष अमेरिकेच्या तटस्थपणाबद्दल शंका व्यक्त करू लागले. १९१५ च्या मध्यास जर्मन पाणबुड्यांनी बुडविलेल्या दोन ब्रिटिश आगबोटींतले अमेरिकन नागरिक मेले. त्यामुळे अमेरिकन लोकमत बिथरले; पण प्रसंग निभावून गेला. युद्ध लांबू नये म्हणून विल्सनने कर्नल हाउस या शांतिदूताला यूरोपात धाडले व दुसऱ्या बाजूने लष्कर व आरमार यांमधील वाढ आणि लष्करी शिक्षणाचा प्रसार इ. गोष्टींकडेही लक्ष पुरविले. १९१७ च्या आरंभी अमेरिकेच्या बोटी अधिकाधिक प्रमाणात जर्मन पाणबुड्यांचे भक्ष्य बनू लागल्या. जर्मनी मेक्सिकोला युद्धास प्रवृत्त करीत असल्याचा पुरावा १९१७ च्या फेब्रुवारीत विल्सनच्या हाती पडला. तो प्रसिद्ध झाल्याबरोबर अमेरिकेतले लोकमत युद्धोत्सुक झाले. ६ एप्रिल १९१७ रोजी दोस्तांचे सहकारी राष्ट्र म्हणून अमेरिकेने युद्धप्रवेश केला. जर्मन पाणबुड्यांना पुरून उरेल असे नाविक सामर्थ्य वाढविण्याला अमेरिकेने सुरुवात केली. अमेरिकन सैनिकांची संख्या पावणेचार लक्षांवरून अठ्ठेचाळीस लक्षांवर गेली. अमेरिकेतल्या सावकारांनी ब्रिटनसाठी कर्जे उभारली होती. युद्धप्रवेशानंतर सरकारने प्रचंड कर्जे उभारली व करांच्या रूपानेही प्रजेकडून अमाप पैसा काढला. अमेरिकन नागरिकांना ही अर्थव्यवस्था आणि व्यक्तिस्वातंत्र्याचा अपहार करणारे कायदे पसंत नव्हते. त्यामुळे विल्सन अप्रिय होऊ लागला. हिंडेनबर्ग लाइन या जर्मनीने उभारलेल्या संरक्षणफळीवरील दोस्तांच्या हल्ल्यातही अमेरिकन सेनाविभागाने चांगली कामगिरी केली. पण यापूर्वीच जर्मनीचा प्रतिकार थंडावत चालला होता. ११ नोव्हेंबर १९१८ रोजी युद्धतहकुबीच्या अटी मान्य होऊन पहिले महायुद्ध थांबले.

प्रथममहायुद्धोत्तर काळ : अमेरिकेच्या युद्धप्रवेशाच्या वेळेपासून सीनेटमधल्या विरोधी नेत्यांनी विल्सनला विरोध सुरू केला होता. पॅरिस येथे तहाच्या वाटाघाटी सुरू झाल्या, तेव्हा तहाच्या मान्यतेचे अधिकार सीनेटचे, हे लक्षात घेऊनही विल्सनने विरोधी सीनेटरांना विश्वासात घेतले नाही. त्यामुळे त्याची परवड झाली; तथापि त्याने सीनेटरांना तहाचे महत्त्व पटवून दिले. १८ जून १९१९ रोजी जर्मनीने ⇨ *व्हर्साय-तहा*वर स्वाक्षरी केली. स्वदेशी परतल्यावर तहाला व ⇨ *राष्ट्रसंघा*च्या योजनेला सीनेटची मान्यता मिळविण्याची खटपट विल्सनने चालवली. विल्सन दौऱ्यावर निघाला. २५ सप्टेंबर रोजी दौऱ्यात त्याला अर्धांगाचा झटका आला. दीड वर्ष तो अंथरुणावर पडून काम पाही. या सुमारास संविधानात दोन महत्त्वाच्या दुरुस्त्या झाल्या.

एकीने दारूबंदीचा कायदा बनविला आणि दुसरीने निवडणुकांत मत देण्याचा व उमे राहण्याचा महिलांचा अधिकार मान्य केला. या सुमारास अमेरिकेच्या मालाला चांगली मागणी होती. युद्धकाळात रेल्वे-वाहतुकीसारखे धंदे सरकार-नियंत्रित होते. १९१९–२० मध्ये अमेरिकेत संपामागून संप झाले. सार्वजनिक सुरक्षिततेला धोका असणारे संप सर्वस्वी असमर्थनीयच, असे बजावणारा कॅल्व्हिन कूलीज या काळात श्रेष्ठ प्रतीचा राष्ट्रनेता ठरला. रिपब्लिकन पक्षाचा वॉरेन हार्डिंग व कॅल्व्हिन कूलीज हे राष्ट्राध्यक्ष–उपराष्ट्राध्यक्ष म्हणून निवडले गेले. स्वस्त परदेशी मालाचे संकट टळावे, म्हणून अशा मालांवर कर-आकारणी करण्याकरिता टॅरिफ कमिशन अस्तित्वात आले.

सु. वीस राष्ट्रांकडून अमेरिकेचे कर्ज वसूल व्हावयाचे होते. त्याची फेड अशक्य झाल्यामुळे वसुलीचा प्रश्न बिकट बनला. तसेच या वेळी महत्त्वाच्या खात्यांतली लाचलुचपत हार्डिंगच्या लक्षात येऊ लागली. इभ्रत सावरण्याच्या उद्देशाने तो २० जून १९२३ रोजी दौऱ्यावर निघाला. सॅन फ्रॅन्सिस्को शहरी तो आजारी पडला व तेथेच २ ऑगस्ट रोजी खिस्तवासी झाला. तेव्हा कूलीज राष्ट्राध्यक्ष झाला आणि पुढील वर्षी निवडणूक जिंकून तोच १९२८ अखेर राष्ट्राध्यक्ष म्हणून राहिला. हार्डिंगच्या काळातले दोष कूलीजला काढावे लागले; तत्संबंधीची काही प्रकरणे १९३०–३१ पर्यंत न्यायालयात रेंगाळली. १९२४ मध्ये जपान्यांचा अमेरिका-प्रवेश बंद झाला. निवृत्त सैनिकांची अमेरिकन लीजन ही संघटना या काळात शास्त्यांना ताप देऊ लागली. या लोकांना वीस वर्षे मुदतीची विमापत्रे द्यावी व त्यांचे हप्ते सरकारने भरावे, अशी योजना लोकप्रतिनिधींपुढे आली व राष्ट्रावर डोईजड बोजा लादणारी ही योजना मान्यही झाली.

महायुद्धकालात मालाचा उठाव होत गेल्यामुळे शेतीची कामे यंत्रांच्या मदतीने होऊ लागली. त्यामुळे सामान्य शेतकऱ्याला शेती परवडेनाशी झाली. शेतकरी मजूर म्हणून शहरांकडे जाऊ लागले. शेतकऱ्यांसाठी जॉर्ज पीक व ह्यू जॉन्सन यांनी पीक–जॉन्सन-योजना काढली. पण ती कागदावरच राहिली. अमेरिका कर्जवसुलीसाठी डॉझ-योजना, यंग-योजना आदी योजना आखण्यात पुढाकार घेत होती. कू क्लक्स क्लॅन ही अत्याचारी संघटना राजकारणावर छाप पाडू लागली. चोरट्या दारूधंद्यावर पोसलेले अल् कपोनीसारखे लोक नेत्यांचे दादा बनले. बोलपट, रेडिओ यांचे वेड, मोटारींची वाढ इत्यादींमुळे समाजात उच्छृंखलपणा बोकाळला.

१९२८ च्या शेवटी हर्बर्ट हूव्हर राष्ट्राध्यक्ष म्हणून निवडला गेला. त्या वेळी अमेरिकेत शेअरबाजाराला महत्त्व आले होते आणि दलालांच्या हातचलाखीमुळे शेअर्सचे आकर्षण वाढले. शेअर्समुळे त्यात बँका गोवल्या गेल्या व शेअरबाजारात घबराट उडाली. हूव्हरचे उपाय अपुरे ठरले; मात्र सार्वजनिक उपयुक्ततेच्या बाबतीत त्याने काही गोष्टी करून दाखविल्या. तसेच जपानची चीनवरील आक्रमणे, यूरोपातील मंदीची लाट व अमेरिकेची कर्जवसुली ह्या हूव्हरच्या कारकिर्दीतील आणखी काही महत्त्वाच्या गोष्टी होत्या. सर्वांना त्याने तोंड दिले.

१९३२ मध्ये डेमोक्रॅटिक पक्षाचा ⇨ *फ्रँकलिन रूझवेल्ट* निवडून आला. त्याने बँकांची पाहणी करून ठेवींच्या सुरक्षिततेबद्दल लोकांना निर्वाळा दिला. बँकांच्या व्यवहारांवर फेडरल रिझर्व्ह बँकेचे नियंत्रण बसले. त्यामुळे रोखेबाजाराला शिस्त लागली. तसेच नॅशनल लेबर बोर्डावर मालक व मजूर यांचे प्रतिनिधी घेऊन रूझवेल्टने शेतीविषयक कटकटी टाळल्या आणि दारूबंदी शिथिल केली. थोडक्यात, रूझवेल्टच्या ⇨ *न्यू डील* योजनेने अमेरिकेच्या मंदावलेल्या आर्थिक स्थितीत आमूलाग्र बदल घडवून आणले. १९३३ च्या शेवटी अमेरिकेने व्यापारवृद्धीच्या हेतूने रशियाच्या कम्युनिस्ट सरकारला मान्यता दिली. रूझवेल्ट पुन्हा १९३६ मध्ये निवडून आला. ह्या वेळी जर्मनीत हिटलरची सत्ता, इटलीत मुसोलिनीची सत्ता स्थापन होऊन स्पेनमध्ये यादवी-युद्ध सुरू होते. तटस्थता-कायदा करून अमेरिका हे पाहत बसली. नवीन कार्यक्रमाची अंमलबजावणी करण्यास सर्वोच्च न्यायालयाचा अडथळा होतो, म्हणून रूझवेल्टने १९३७ मध्ये न्यायालयाच्या पुनर्घटनेची योजना जाहीर केली. त्याच्या योजनेला विरोध झाला, म्हणून त्याने आग्रह धरला नाही. देशाच्या कारभाराचे स्वरूप पालटण्याचा प्रयत्नही रूझवेल्टने यथाशक्ती केला. रूझवेल्टने लष्करी खर्चात वाढ केली आणि तटस्थतेच्या कायद्यातले दोष तो दाखवू लागला. १९३९ मध्ये दुसरे महायुद्ध सुरू झाले. हे महायुद्ध सहा वर्षे चालले. पहिली अडीच वर्षे अमेरिका तटस्थ होती. पण १९४० च्या अखेरीस रूझवेल्ट तिसऱ्यांदा राष्ट्राध्यक्ष म्हणून निवडून आला आणि अमेरिकेची तटस्थता क्रमशः बदलली. रोख किंमत देऊन ब्रिटन–फ्रान्स आपल्या बोटींतून माल नेतील तर तो पुरविण्याला अमेरिका तयार आहे, असे १९३९ च्या शेवटी रूझवेल्टने जाहीर केले. नऊ लाख नागरिकांना दरसाल लष्करी शिक्षण देण्याबद्दलचा कायदा संमत करण्यात आला. अमेरिकेजवळचे ब्रिटिश भूभाग अमेरिकेला तळ म्हणून वापरायला मिळावेत, याबद्दल मोबदला म्हणून अमेरिकेने जुन्या पन्नास विनाशिका ब्रिटनला पुरविल्या. त्याचप्रमाणे ⇨ *अटलांटिक सनद* त्याने प्रसिद्ध केली. अमेरिकेला शांततेच्या थापांवर झुलवीत ठेवून जपानने १९४१ च्या शेवटी पॅसिफिक महासागरातल्या पर्ल हार्बर या अमेरिकन आरमारी तळावर हल्ला चढविला. यामुळे अमेरिका महायुद्धात सामील झाली. यानंतर साडेतीन वर्षांनी यूरोपातले युद्ध थांबले. जपानी शहरांवरील अणुबॉंब-हल्ले व जपानची शरणागती या घटना त्यानंतरच्या चारसहा महिन्यांतील होत. १९४४ च्या शेवटी रूझवेल्ट चौथ्यांदा राष्ट्राध्यक्ष म्हणून निवडला गेला. युद्धात अमेरिकेने अफाट खर्च केला. क्वेबेक, मॉस्को, तेहरान, पॉट्सडॅम अशा ठिकाणी जमून अमेरिका, फ्रान्स, ब्रिटन व रशिया यांच्या नेत्यांनी व सेनापतींनी विचारविनिमय करून काही योजनांचे एकसूत्रीकरण केले.

दुसऱ्या महायुद्धानंतरचा काळ : १९४५ च्या एप्रिलमध्ये रूझवेल्ट खिस्तवासी झाला. त्याआधी त्याने युद्धोत्तर जगाला वळण लावणारी आंतरराष्ट्रीय संघटना अस्तित्वात आणली होती. मे १९४५ मध्ये जर्मनी व पुढे ऑगस्टमध्ये जपान शरण आले. त्या वेळी ट्रूमन अमेरिकेचा राष्ट्राध्यक्ष झाला होता. ⇨ *ट्रूमन* (१९४५–५२), ⇨ *आयझनहौअर* (१९५३–६१), ⇨ *केनेडी* (१९६१–६३), जॉन्सन (१९६३–६९), निक्सन (१९६९–७४) यांच्या कारकिर्दीत अमेरिकेला युद्धोत्तर काळातील अनेक बिकट समस्यांना तोंड द्यावे लागले आहे. ट्रूमन अध्यक्षपदी येताच जपानविरुद्ध अणुबॉंबचा वापर करण्याचा क्रांतिकारक निर्णय घेण्यात येऊन जागतिक राजकारणातील अणुयुगाची सुरुवात झाली. पूर्वीची अलिप्तता सोडून साम्यवादाच्या जागतिक प्रसाराला आळा घालण्यासाठी व लोकशाहीच्या मार्गाने जाणाऱ्या देशांना साहाय्य करण्याच्या उद्देशपूर्तीसाठी ⇨ *मार्शल योजना* व ⇨ *नाटो*, ⇨ *सीटो*सारख्या संघटना उभारण्यात आल्या. परंतु या उपायांनी रशिया व अमेरिका यांच्यातील शीतयुद्धाला आळा बसला नाही. चीनमधील कम्युनिस्ट राजवटीची स्थापना, बर्लिनचा प्रश्न, ⇨ *कोरियन युद्ध*, मध्यपूर्वेकडील अरब–इझ्राएल-संघर्ष, ⇨ *सुएझचा प्रश्न*, तसेच अतिपूर्वेकडील कंबोडिया, लाओस, ⇨ *व्हिएटनाम* आदी गुंतागुंतीचे प्रश्न निर्माण होऊन उभय देशांतील तेढ वाढतच गेली. १९६० मध्ये अमेरिकेचे यू–२ हे टेहळणी-विमान पाडून रशियाने वैमानिक पॉवर्सला १० वर्षांच्या कारावासाची शिक्षा ठोठावल्याने उभय देशांतील संघर्षाला प्रत्यक्ष युद्धाचे स्वरूप आल्यासारखे झाले. याच प्रकरणामुळे पॅरिसची शिखर-परिषद उधळली गेली आणि जागतिक परिस्थितीवर सर्वमान्य तोडगा निघण्याची शक्यता दुरावली. केनेडीच्या काळात क्यूबामध्ये रशियाने उभारलेल्या अण्वस्त्रप्रक्षेपण-केंद्रामुळे जागतिक युद्ध पेटण्याचा संभव होता. पण ⇨ *ख्रुश्चॉव्ह*ने वेळीच माघार घेतल्यामुळे तो प्रसंग टळला.

संयुक्त राष्ट्रे या संस्थेचा सभासद न होण्याची चूक अमेरिकेने केली नाही. मात्र तेथेही अमेरिका–ब्रिटनचा एक गट व रशिया, हंगेरी आदी कम्युनिस्ट राष्ट्रांचा दुसरा गट पडून शीतयुद्धाचे डावपेच खेळले जाऊ लागले. १९६३ मध्ये केनेडीच्या प्रयत्नाने अमेरिका, ब्रिटन, रशिया व इतर शंभर राष्ट्रांनी भूमिगत अण्वस्त्रस्फोटाव्यतिरिक्त अन्य स्फोटांना बंदी घालण्याचा तह स्वीकारल्याने जागतिक संघर्षाची तीव्रता काही प्रमाणात कमी झाली, यात शंका नाही.

साम्यवादाच्या प्रसाराला आळा घालण्यासाठी आशिया–आफ्रिका खंडांतील अविकसित देशांना साहाय्य करण्याच्या प्रचंड योजना अमेरिकेने अंमलात आणल्या; पण अलिप्त व तटस्थ देशांना अशा मदतीचा लाभ देण्याच्या बाबतीत आखडता हात घेण्याचेच अमेरिकेने धोरण अवलंबिले. महायुद्धानंतरचा वीस वर्षांचा काळ अमेरिकेला वैभवाचा ठरलेला आहे. युद्धसमाप्तीनंतर संभाव्य बेकारीच्या व वाढत्या महागाईच्या भीतीने मजूरवर्गात असंतोष पसरून संपांची लाट उसळली. परंतु रूझवेल्टच्या नवोपक्रमाप्रमाणे ट्रूमनने न्याय्य उपक्रमाचा उद्घोष करून नवे-नवे कार्यक्रम आखल्याने बेकारी फारशी वाढली नाही. आयझनहौअरच्या कारकिर्दीतही ह्या कार्यक्रमात खंड पडला नाही. आरोग्य, शिक्षण, लोककल्याण यांसाठी त्याने स्वतंत्र खातीही सुरू केली. १९५७ च्या सुमारास आलेल्या मंदीमुळे उत्पादनात घट आली, घरबांधणीसारख्या कार्यक्रमात शिथिलता आली. परंतु केनेडीच्या वेळी आर्थिक स्थिती सुधारून बेकारीचे प्रमाण कमी झाले. या कालखंडात राष्ट्रीय कर्ज अमाप वाढले; पण उत्पन्नातही वाढ झाल्याने ही वाढ कोणालाही चिंताजनक वाटली नाही.

युद्धोत्तरकाळात अमेरिकेने अवकाशसंशोधनात आश्चर्यकारक प्रगती केली आहे. १९६९ मध्ये अमेरिकेच्या अवकाशवीरांनी अनेक प्रयोगांनी पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या कक्षेबाहेर उड्डाण केले आणि जुलैमध्ये चंद्रावर मानवाचे पहिले पाऊल ठेवले. सामाजिक समानतेच्या अनेक घोषणा होऊनही निग्रोंना गोऱ्यांच्या बरोबरीचे हक्क अद्यापि मिळालेले नाहीत. ह्या दृष्टीने महायुद्धकाळात रूझवेल्टला निग्रोंसाठी खास हुकूम काढावा लागला. निग्रो व गोऱ्या मुलांना एकत्रच शिक्षण दिले पाहिजे, या सर्वोच्च न्यायालयाच्या निकालाची अंमलबजावणी करण्याची खटपट अनेक घटक-राज्ये करीत आहेत. निग्रोंच्या हक्कासाठी ⇨ *मार्टिन ल्यूथर किंग*सारख्या विख्यात निग्रो पुढाऱ्यांनी अहिंसात्मक आंदोलनही केले. तथापि काळ्या-गोऱ्यांचा लढा अद्यापि संपलेला नाही.

शिक्षणाची पुनर्रचना, उच्च शिक्षण घेणाऱ्या विद्यार्थ्यांच्या संख्येतील वाढ, मजूरसंघटनांमुळे शासनाला आखाव्या लागणाऱ्या योजना, मध्यम-वर्गाच्या उत्पन्नातील वाढ इ. चांगल्या व आशादायक घटनांबरोबरच, वंशभेदावर आधारलेले संघर्ष व भांडवलदारांची राष्ट्रीय जीवनावरील पकड अशा काही गंभीर समस्या निर्माण होत आहेत. केनेडीबंधू व मार्टिन ल्यूथर किंग यांचे खून अशा समस्यांचीच दुश्चिन्हे होत. [→अमेरिकेचे स्वातंत्र्ययुद्ध; अमेरिकेच्या स्वातंत्र्याचा जाहीरनामा; अमेरिकेचे यादवी युद्ध.]

करंदीकर, शि. ल.

राजकीय स्थिती : अमेरिकेतील तेरा ब्रिटिश वसाहतींनी ब्रिटिश राजसत्तेविरुद्ध स्वातंत्र्यासाठी लढा देण्याचे ठरविल्यानंतर अशा लढ्यात सुसूत्रता यावी म्हणून एक अनौपचारिक संघटना निर्माण केली. ह्या संघटनेस 'कॉंटिनेन्टल कॉंग्रेस' असे म्हणण्यात येत असे. या संघटनेने कामाच्या सोयीसाठी काही नियम तयार केले, त्यांस 'राज्यसंघाचे नियम' अशी संज्ञा मिळाली. विशेषतः ४ जुलै १७७६ रोजी ह्या वसाहतींनी 'स्वातंत्र्याचा जाहीरनामा' प्रसृत केल्यापासून एक स्वतंत्र सार्वभौम राष्ट्र अस्तित्वात आले असे मानण्यात येऊ लागले व त्यासाठी एक संविधान असणे अत्यंत आवश्यक झाले. स्वातंत्र्याच्या घोषणेनंतर १७७७ मध्ये वरील राज्यसंघाच्या नियमांस कॉंग्रेसने संमती दिली व घटक-राज्यांनी स्वतंत्रपणे अनुमती दिल्यानंतर १७८१ मध्ये हे नियम कार्यवाहीत आले.

१७८३ मध्ये स्वातंत्र्ययुद्ध पूर्ण झाल्यानंतर राष्ट्राच्या त्या वेळच्या पुढाऱ्यांच्या ध्यानात येऊ लागले, की युद्धकाळात प्रसृत केलेले नियम एका स्वतंत्र व प्रगतिशील राष्ट्राच्या राजकीय जीवनासाठी अत्यंत अपुरे व असमाधानकारक आहेत. मध्यवर्ती सरकारचे अधिकार अत्यंत मर्यादित होते. प्रत्येक घटक राज्य आपापले स्वातंत्र्य व सार्वभौमत्व अबाधित राहावे म्हणून मध्यवर्ती सरकारास प्रत्यक्ष अधिकार देण्यास तयार नव्हते. राष्ट्राचा कारभार चालविण्यासाठी यंत्रणा तयार करण्याचे अधिकार मध्यवर्ती सरकारास नव्हते व वादाच्या प्रसंगी निर्णय देण्यासाठी आवश्यक अशी केंद्रीय न्यायमंडळाची तरतूद करता येण्यासारखीही नव्हती. राष्ट्रीय व्यापार-उद्योगाचे नियमन, राज्यकारभाराच्या खर्चासाठी लागणाऱ्या रकमेची तरतूद व शेवटी घटक राज्यांतील आपापसातील तंट्यांचे निवारण यांसारख्या आवश्यक गोष्टींसाठी मध्यवर्ती सरकार यंत्रणा निर्माण करू शकले नाही. त्यासाठी लागणाऱ्या पैशासाठी त्या सरकारास घटक राज्यांच्या मर्जीवर अवलंबून राहावे लागे. थोडक्यात, मध्यवर्ती कॉंग्रेस ही राष्ट्राची सर्वशक्तिमान संस्था असण्याऐवजी 'निरनिराळ्या घटक-राज्यांनी पाठविलेल्या राजदूतांची परिषद' असे तिचे स्वरूप होते.

या सर्व गोष्टींचा राष्ट्राच्या राजकीय व आर्थिक जीवनावर फार विपरीत परिणाम होऊ लागला. प्रत्येक घटक राज्य स्वतःस स्वतंत्र समजू लागले व आपला राज्यकारभार, देशहिताचा विचार न करता, केवळ आपल्या स्वार्थाच्या दृष्टीने करू लागले. प्रत्येक राज्यात वेगवेगळी चलन-पद्धती असल्यामुळे व्यापारावर अत्यंत अनिष्ट परिणाम होऊ लागला. एकमेकांविरुद्ध जकात वाढवून आंतरराज्यीय व्यापारात अडथळे निर्माण करण्यात आले. आंतरराष्ट्रीय व्यापारांत ब्रिटनकडून सहकार्य मिळणे अशक्य झाल्याने त्या दृष्टीनेही हानी होऊ लागली. शेवटी काही राज्यांनी तर स्वातंत्र्ययुद्धात झालेल्या खर्चाचा आपला वाटाही देण्यास नकार दिला. अशा परिस्थितीत मॅसॅचूसेट्स राज्यात १७८६ मध्ये कॅप्टन डॅन्येल शेझ याच्या नेतृत्वाखाली हजारो शेतकऱ्यांनी सशस्त्र बंडही पुकारले. बंडाचा लवकर बीमोड करण्यात आला असला, तरी त्यामुळे देशाच्या ऐक्याला गंभीर भय असल्याची जाणीव अमेरिकेतील पुढाऱ्यांना झाली ह्यात शंका नाही. स्वातंत्र्यासाठी केलेले बलिदान निष्फळ ठरणार की काय, अशी भीती जॉर्ज वॉशिंग्टन, अलेक्झांडर हॅमिल्टन इ. पुढाऱ्यांना वाटू लागली व त्याबरोबर अंतर्गत व्यवहारात अधिकार गाजवू शकेल व आंतरराष्ट्रीय व्यवहारात प्रतिष्ठा मिळवू शकेल, असे एक राष्ट्रीय सरकार असण्याची आवश्यकता त्यांना प्रकर्षाने जाणवू लागली.

ह्या दृष्टीने अमेरिकेतील पाच घटक राज्यांची आनापूलीस येथे प्राथमिक स्वरूपाची परिषद १७८६ मध्ये भरली व अखिल-राष्ट्रीय पातळीवर सर्व राज्यांची संविधान-परिषद मे १७८७ मध्ये फिलाडेल्फिया येथे भरविण्याचे ह्या परिषदेत ठरविण्यात आले. त्या ठरावास अनुसरून मे ते सप्टेंबर १७८७ ह्या काळात फिलाडेल्फिया येथे अमेरिकेची पहिली संविधान-परिषद भरली. तेरा राज्यांपैकी बारांनी आपले प्रतिनिधी ह्या परिषदेस पाठविले; फक्त ऱ्होड-आयलंड राज्याने तीवर बहिष्कार घातला. एकंदर ५५ प्रतिनिधींनी ह्या परिषदेत भाग घेतला. जॉर्ज वॉशिंग्टन, बेंजामिन फ्रॅंकलिन, जेम्स मॅडिसन, अलेक्झांडर हॅमिल्टन वगैरे पुढारी त्यात होते. त्याखेरीज भिन्नभिन्न क्षेत्रांतील विद्वान व अनुभवी प्रतिनिधींच्या ज्ञानाचा फायदा परिषदेस झाला. ब्रिटनमधल्या लोकशाहीच्या प्रगतीचा इतिहास तर त्यांच्या डोळ्यापुढे होताच, त्याखेरीज अमेरिकेतील ब्रिटिश वसाहतींच्या अंतर्गत राज्यकारभारातील गुणदोषही मार्गदर्शक होतेच. विशेषतः न्यूयॉर्क व मॅसॅचूसेट्स ह्या दोन राज्यांतील संविधानांचा परिषदेस फार उपयोग झाला.

परिषदेमध्ये अनेक योजना विचारार्थ घेण्यात आल्या; त्यांत 'व्हर्जिनिया प्लॅन' व 'न्यू जर्सी प्लॅन' ह्या नावांनी प्रसिद्ध असलेल्या योजनांचा

प्रामुख्याने विचार झाला. पहिल्या योजनेचा पुरस्कार मोठ्या राज्यांनी केला व त्यान्वये राष्ट्रीय विधिमंडळात लोकवस्तीच्या प्रमाणात प्रतिनिधित्व मिळाले पाहिजे, असा आग्रह धरण्यात आला. लहान राज्यांना ही योजना मान्य होणे शक्य नव्हते म्हणून त्यांनी दुसऱ्या योजनेचा पाठपुरावा केला. सर्व राज्यांना समान प्रतिनिधित्वाचा अधिकार असला पाहिजे, असा ह्या दुसऱ्या योजनेचा मथितार्थ होता. तो मोठ्या राज्यांना मान्य होणे शक्य नव्हते. या मतभेदामुळे परिषद निरर्थक ठरणार, अशीही भीती एके काळी निर्माण झाली होती. केवळ मोठी व लहान राज्ये एवढ्यापुरताच मतभेद होता असे नाही, तर उत्तरेकडील उद्योगप्रधान राज्ये व दक्षिणेकडील शेतीप्रधान राज्ये ह्यांच्यातही तीव्र मतभेद दिसून आला. स्थूलमानाने प्रत्येक राज्य आपल्या वैयक्तिक स्वार्थाच्या दृष्टीने ह्या राष्ट्रीय प्रश्नाकडे पाहू लागल्यामुळे परिषदेत निरनिराळ्या विचारप्रवाहांचा गोंधळ निर्माण झाला. ह्या परिस्थितीतून मार्ग काढण्यासाठी कनेक्टिकट राज्याचा प्रतिनिधी रोजर शर्मन ह्याने तडजोड सुचविली व ती 'कनेक्टिकट तडजोड' ऊर्फ 'महान तडजोड' ह्या नावाने अमेरिकन संविधानाच्या इतिहासात प्रसिद्ध आहे. ह्या योजनेप्रमाणे मध्यवर्ती विधिमंडळाचे दोन विभाग करण्यात आले. एका विभागात सर्व राज्यांना समान प्रतिनिधित्व व दुसऱ्या भागात लोकवस्तीच्या प्रमाणात प्रतिनिधित्व द्यावे, अशी तडजोड सुचवून दोनही मतप्रणालींच्या समन्वयाचा प्रयत्न करण्यात आला व ती तडजोड शेवटी सर्वमान्य झाली. 'लोकसंख्येच्या प्रमाणावर प्रतिनिधित्व' हे तत्त्व मान्य झाल्यानंतरही दक्षिण व उत्तर संस्थानांतील मतभेद गुलामांच्या प्रश्नावरून पुन्हा विकोपास गेले. 'गुलामांना जरी मताधिकार नसला तरी लोकसंख्येत त्यांची गणना झालीच पाहिजे' असे दक्षिणेकडील संस्थानांचे म्हणणे, तर 'त्यांची गणनाच होता कामा नये' असे उत्तरेकडील संस्थानांचे प्रतिपादन होते. शेवटी 'गुलामांच्या संख्येच्या तीन पंचमांश संख्येचा प्रतिनिधित्वासाठी जनगणनेत समावेश करावा, अशी तडजोड सर्वसंमत झाल्याने वाद संपला.

२५ मे १७८७ रोजी सुरू झालेले संविधान-परिषदेचे अधिवेशन १७ सप्टेंबर १७८७ रोजी अमेरिकन संयुक्त संस्थानांच्या संविधानावर प्रतिनिधींच्या स्वाक्षऱ्या झाल्यावर समाप्त झाले. ह्या सु. चार महिन्यांच्या काळात अनेक मतभेद निर्माण झाले; काही मतभेद इतके तीव्र होते, की त्यांवरून परिषद भंग पावण्याची भीतीही दिसू लागली होती. तथापि त्या सर्व मतभेदांपेक्षा राष्ट्रीय एकात्मतेची भावना प्रखर होती. प्रत्येक प्रतिनिधीस 'आपले राष्ट्रीय सरकार मजबूत असावे व सामान्य नागरिकांच्या स्वातंत्र्याचे रक्षण करणारे असावे' असे मनापासून वाटत असल्यामुळे आणीबाणीचे प्रसंग येऊनही परिषदेतील ऐक्याचा भंग झाला नाही. तथापि सुरुवातीच्या ५५ प्रतिनिधींपैकी परिषदेच्या शेवटी संविधानावर सह्या करण्यास फक्त ३९ प्रतिनिधीच शिल्लक होते व ह्या ३९ जणांना अमेरिकन संविधानाचे 'संस्थापक जनक' (फाउंडिंग फादर्स) अशी संज्ञा मिळाली आहे.

नियोजित संविधानास अनुसरून नवीन शासनाची स्थापना होण्यापूर्वी कमीत कमी ९ घटक राज्यांची अनुमती आवश्यक ठरविण्यात आली होती व काही राज्यांतून संविधानाला विरोध होऊ लागल्याची चिन्हे दिसू लागली होती. विशेषतः न्यूयॉर्क व व्हर्जिनिया ह्या मोठ्या राज्यांत संघटित विरोध निर्माण झाला. काहींच्या मते संविधानात नागरिकांच्या मूलभूत हक्कांचा उल्लेख कोठेच नव्हता, अध्यक्षास अवास्तव स्वतंत्र अधिकार देण्यात आले होते, काँग्रेसची सत्ता सर्वश्रेष्ठ होती व ह्या सर्व कारणांमुळे घटक राज्यांचे स्वातंत्र्य नाममात्र झाले होते. संविधानाचे पाठीराखे व विरोधक ह्यांनी आपापल्या बाजूचा प्रचार हिरिरीने केला. संविधानाला पुष्टी देणाऱ्यास 'फेडरॅलिस्ट' व विरोधी बाजूस 'अँटी-फेडरॅलिस्ट' अशा संज्ञा रूढ झाल्या व त्यांतूनच अमेरिकेतील राजकीय पक्षांचा उदय झाला. शेवटी न्यूयॉर्क व व्हर्जिनियासह ११ घटक राज्यांनी अनुमती दिल्यावर अमेरिकन संयुक्त संस्थानांचे संविधान ४ मार्च १७८९ पासून अंमलात आले व त्यास अनुसरून काँग्रेसचे पहिले अधिवेशन ४ मार्च १७८९ ला सुरू झाले. परंतु हे करण्यापूर्वी 'संविधानाच्या पाठीराख्यांना पहिल्याच अधिवेशनात मूलभूत हक्कांसंबंधी आवश्यक अशी संविधान-दुरुस्ती सुचविण्यात येईल' असे आश्वासन विरोधकांना द्यावे लागले, ही गोष्ट लक्षात ठेवण्यासारखी आहे. तरीदेखील उत्तर कॅरोलायना व ऱ्होड-आयलंड यांनी अशा प्रकारच्या सुधारणेसंबंधी काँग्रेसमध्ये प्रत्यक्ष चर्चा सुरू होईपर्यंत संविधानास आपली अनुमती देण्याचे साफ नाकारले होते.

जगातील कोणत्याही संविधानापेक्षा अमेरिकेचे संविधान अगोदरचे असून आजपावेतो त्यात फक्त पंचवीसच दुरुस्त्या झाल्या आहेत. चार हजार शब्दांच्या ह्या संविधानाची भाषा सोपी व ओघवती आहे. कायद्यातील किचकटपणा त्यात दिसत नाही. संविधान लिखित असले तरी काल-परिस्थितीस अनुसरून त्यात आवश्यक असलेला लवचिकपणा त्यास प्राप्त झालेला आहे. काँग्रेसने केलेले अनेक विधिनियम, सर्वोच्च न्यायालयाचे विविध निर्णय, विशेष प्रसंगी प्रसृत करण्यात आलेल्या अध्यक्षीय आज्ञा व अनेक वर्षांच्या व्यवहारातून रूढ झालेल्या प्रथा— ह्या सर्वांमुळे अमेरिकेचे संविधान बदलत्या राजकीय प्रवाहाशी सुसंगत राहू शकले आहे.

हे संविधान म्हणजेच अमेरिकन राष्ट्राचा सर्वश्रेष्ठ कायदा व त्याबद्दलची निष्ठा म्हणजेच राष्ट्रनिष्ठा होय. राज्यकारभाराच्या सर्व प्रकारच्या यंत्रणेवर त्याचा अधिकार आहे. राष्ट्राध्यक्षापासून अगदी सामान्य नागरिकापर्यंत प्रत्येकास ते बंधनकारक आहे. 'आम जनतेचे सार्वभौमत्व हा लोकशाहीचा पाया आहे' व हे सार्वभौमत्व "आम्ही संयुक्त संस्थानांतील लोक...हे संविधान स्थापन करीत आहोत," ह्या संविधानातील वचनावरून सिद्ध होते. म्हणूनच ह्या संविधानाशी विसंगत असा कोणताही कायदा अगर अशी कोणतीही शासकीय आज्ञा अवैध ठरविण्याची तरतूद संविधानात केली आहे.

ह्या संविधानामुळे पूर्वीच्या स्वतंत्र वसाहतींचे अगर राज्यांचे एक संघराज्य निर्माण झाले असून ह्या संघराज्यास विशिष्ट प्रकारचे अधिकार देण्यात आले आहेत व तेवढ्यापुरती घटक राज्यांनी आपल्या सार्वभौम अधिकारास मर्यादा घातली आहे. संघराज्य व घटक राज्ये यांच्यात अधिकाराची विभागणी केली असून संघराज्यास काही निश्चित अधिकार देण्यात आले आहेत व त्याखेरीजचे सर्व अधिकार घटक राज्यांकडे आहेत असे मानण्यात येते. अशा रीतीने संघराज्याच्या व घटक राज्यांच्या अधिकारक्षेत्रात एक प्रकारचा समतोलपणा निर्माण केला आहे. असे असले तरी गेल्या दोन शतकांतील अंतर्गत, आर्थिक व राजकीय परिस्थिती व अमेरिकेचे जागतिक राजकारणातील स्थान या गोष्टींस अनुसरून संघराज्याचे अधिकारक्षेत्र निःसंशय वाढले आहे व त्यास अमेरिकन जनतेची संमती आहे, असे समजण्यास हरकत नाही.

संघराज्यास संविधानाप्रमाणे खालील काही महत्त्वाचे अधिकार आहेत : (१) संघराज्याच्या कार्यासाठी कर बसविणे (२) संघराज्यासाठी कर्ज उभारणे (३) आंतरराष्ट्रीय व आंतरराज्यीय व्यापारासाठी आवश्यक योजना करणे (४) राष्ट्रीय चलन व नाणी (५) आंतरराष्ट्रीय संबंध व आंतरराष्ट्रीय तहनामे (६) संरक्षण (७) टपालाची व्यवस्था (८) पेटंट व कॉपीराइट ह्यांसंबंधी नियम (९) वजने व मापे यांचे प्रमाण व स्वरूप ह्यांची योजना व (१०) नव्या प्रदेशांचा संघराज्यात प्रवेश.

ह्या संविधानाप्रमाणे संघराज्याच्या कार्यक्षेत्राचे तीन प्रमुख विभाग करण्यात आले आहेत. कार्यकारी मंडळ (ज्यात राष्ट्राचा अध्यक्ष प्रमुख असतो), विधिमंडळ (ज्यात काँग्रेसच्या दोनही सदनांचा समावेश होतो) व न्यायमंडळ (ज्यात सर्वोच्च न्यायालय व तदानुषंगिक न्यायालयांचा समावेश होतो), हे ते विभाग होत. ह्या प्रत्येक विभागास आपापल्या

क्षेत्रात स्वातंत्र्य दिले असून एका विभागाने दुसऱ्या विभागात हस्तक्षेप करू नये, असा दंडक आहे. अशा रीतीने संविधानात सत्ताविभाजनाच्या तत्त्वाचा स्वीकार करण्यात आला आहे. तथापि ह्या तत्त्वाचा अतिरेक होऊ नये, म्हणून ह्या तिन्ही विभागांचे एकमेकांवर पर्यायाने नियंत्रण राहावे अशीही योजना आहे. उदा., काँग्रेसने केलेले विधिनियम अध्यक्ष अमान्य करू शकतो, तर पुन्हा तेच नियम काँग्रेस विशेष बहुमताने मान्य करून अध्यक्षाचा नकार निरर्थक करू शकते. अध्यक्षाने केलेल्या महत्त्वाच्या नेमणुकांना सीनेटची मान्यता लागते. सर्वोच्च न्यायालय काँग्रेसचे विधिनियम अगर अध्यक्षाच्या शासकीय आज्ञा अवैध ठरवू शकते; तर प्रत्यक्ष सर्वोच्च न्यायालयातील न्यायाधीशांच्या नेमणुका अध्यक्ष सीनेटच्या संमतीने करीत असतो. अशा रीतीने एका विभागाचे दुसऱ्या विभागावर काहीसे नियंत्रण असल्यामुळे संघराज्याच्या शासन-यंत्रणेमध्ये एक प्रकारचा समतोलपणा निर्माण केला गेला आहे.

अमेरिकेच्या ह्या संविधानाचे एक वैशिष्ट्य म्हणजे, सर्वोच्च न्यायालयाला देण्यात आलेले श्रेष्ठ स्थान हे होय. राज्यकारभाराच्या प्रमुख घटकांचे अधिकार संविधानाने निश्चित केल्यानंतर त्या अधिकारांचे अतिक्रमण होत नाही, असे पाहण्याची जबाबदारी ह्या संविधानाने सर्वोच्च न्यायालयावर सोपविली आहे. अमेरिकेच्या इतिहासात सर्वोच्च न्यायालयाने आवश्यक त्या वेळी काँग्रेसने केलेले विधिनियम अगर अध्यक्षीय आज्ञा अवैध ठरवून आपली जबाबदारी पार पाडली आहे. इंग्लंडमध्ये संसद सार्वभौम असल्यामुळे संसदेने मान्य केलेल्या विधिनियमांचे पालन करणे एवढेच कार्यकारी अगर न्यायसंस्थांचे काम असते. संविधानाने घालून दिलेल्या मर्यादा उल्लंघिल्या जात नाहीत हे पाहण्याचे कर्तव्य सर्वोच्च न्यायालयाचे असल्यामुळे अमेरिकेतील सर्वोच्च न्यायालयास संविधानाचा रक्षक समजण्यात येते.

संविधानाप्रमाणे अमेरिकन संघराज्याच्या कार्यक्षेत्राचे तीन विभाग कल्पिले आहेत. त्यांपैकी कार्यकारी मंडळ हा एक होय. राष्ट्राचा अध्यक्ष हाच ह्या विभागाचा प्रमुख असून त्याची कर्तव्ये व अधिकार संविधानाच्या अनुच्छेद–२ मध्ये वर्णिली आहेत. आज अमेरिकेचा अध्यक्ष म्हणजे त्या देशातील सर्वांत प्रमुख व्यक्ती होय. तो संघराज्याचा प्रमुख आहे व ह्या नात्याने अमेरिकेचा पहिला नागरिक आहे. तो शासन विभागाचा प्रमुख आणि संरक्षक दलाचा सरसेनापती आहे. संविधानात स्पष्टपणे नमूद केलेल्या अधिकारात काँग्रेसने वेळोवेळी केलेल्या विधिनियमांमुळे, सर्वोच्च न्यायालयाच्या काही निवाड्यांमुळे, अथवा युद्धासारख्या आणीबाणीच्या वेळी पडलेल्या प्रथांमुळे आज अमेरिकेच्या अध्यक्षाचे अधिकार कोणत्याही हुकूमशहाच्या तोडीचे आहेत; तथापि तो हुकूमशहा नाही, कारण त्याला जनतेच्या मताने निवडून यावे लागते, त्याच्या नेमणुकीची मुदत निश्चित असते, काँग्रेस व सर्वोच्च न्यायालयाचा संविधानात्मक अधिकार त्यासही मानावा लागतो.

अध्यक्षीय निवडणुकीसाठी एक विशेष प्रकारची योजना करण्यात आली आहे. त्याप्रमाणे प्रत्येक घटक राज्यात प्रथम अध्यक्षीय मतदारांची निवड करण्यात येते. पुढे हे मतदार अध्यक्षीय निवडणुकीत मतदान करतात. अशा रीतीने ही निवडणूक अप्रत्यक्ष वाटली, तरी जनमानसाचे प्रतिबिंब त्यात स्पष्ट होते असा अनुभव आहे. अमेरिकेचा अध्यक्ष जन्मतः अमेरिकेचा नागरिक असला पाहिजे, कमीत कमी ३५ वर्षांचा असून किमान १४ वर्षे अमेरिकेचा रहिवासीही असला पाहिजे. अध्यक्षपदाची मुदत ४ वर्षांची असते. १९५१ मध्ये करण्यात आलेल्या २२ व्या संविधान-दुरुस्तीप्रमाणे एका व्यक्तीला दोन वेळांहून अधिक वेळा अध्यक्ष होता येत नाही. अध्यक्षाच्या बरोबरच उपाध्यक्षाचीही निवड करण्यात येत असते. उपाध्यक्ष हा सीनेटचा अध्यक्ष असतो. मृत्यूने अगर अन्य कारणाने अध्यक्ष आपले काम करण्यास असमर्थ झाल्यास उपाध्यक्ष त्याच्या जागी अध्यक्ष म्हणून काम करू लागतो.

संविधानाप्रमाणे सर्व कायद्यांचे पालन होते किंवा नाही, हे पाहण्याची अध्यक्षाची जबाबदारी आहे. मंत्रिमंडळाचे सभासद, सर्वोच्च न्यायालयाचे न्यायाधीश, राजदूत इ. महत्त्वाच्या नेमणुका अध्यक्ष करतो. मात्र ह्या नेमणुकांना सीनेटची मान्यता लागते. राज्यकारभाराचे धोरण ठरविणे व त्याची अंमलबजावणी करणे हे त्याचे कर्तव्य आहे. ज्या मोठ्या अधिकाऱ्यांना तो नेमू शकतो त्यांना तो बडतर्फही करू शकतो, अशी प्रथा आहे. परराष्ट्रीय धोरण तोच ठरवितो; मात्र कोणताही आंतरराष्ट्रीय तह अगर करार करण्यापूर्वी सीनेटच्या दोन-तृतीयांश सभासदांची मान्यता मिळवावी लागते. संरक्षक दलांचा सरसेनापती ह्या नात्याने शांततेच्या अगर युद्धाच्या काळात संरक्षक दलाचे नियोजन व नियंत्रण त्यालाच करावे लागते. अण्वस्त्रांच्या साठ्यावर त्याचीच संपूर्ण हुकूमत असून त्याच्या आज्ञेशिवाय कोणीही अशा अस्त्रांचा वापर करू शकत नाही. काँग्रेसने मान्य केलेल्या विधिनियमांस नकार देण्याचा अधिकार त्यास आहे. मात्र तेच नियम काँग्रेसने दोन-तृतीयांश मतांनी मान्य केल्यास अध्यक्षाचा नकार निरर्थक ठरतो. न्यायालयांनी दिलेल्या शिक्षा माफ करण्याचा अगर कमी करण्याचा अधिकारही अध्यक्षास आहे. अध्यक्ष अगर उपाध्यक्ष ह्याला राजद्रोह, भ्रष्टाचार अगर अन्य भयंकर गुन्ह्यांसाठी काढण्याचा अधिकार संविधानाने सीनेटला दिला आहे. परंतु त्यासाठी प्रतिनिधिसभेने त्याच्यावर आरोपपत्र ठेवून त्याच्यावर महाभियोग केला पाहिजे व सीनेटच्या दोन-तृतीयांश मतांनी अध्यक्षास दोषी ठरविले पाहिजे. अशा रीतीने अध्यक्षास काढून टाकल्याचे एकही उदाहरण अमेरिकेच्या इतिहासात घडले नाही.

अमेरिकेच्या संविधानाप्रमाणे कायदे करण्याचा अधिकार काँग्रेसचा (विधिमंडळ) आहे. काँग्रेस द्विसदनी असून, सीनेट व हाउस ऑफ रिप्रेझेंटेटिव्हज (प्रतिनिधिसदन) ही ती दोन सदने होत. सीनेटमध्ये प्रत्येक राज्यास दोन प्रतिनिधी पाठविण्याचा अधिकार आहे व त्यांची निवडणूक सहा वर्षांसाठी असते. प्रत्येक सीनेटर कमीत कमी ३० वर्षांचा असून ज्या राज्यातून निवडून आला असेल त्या राज्याचा रहिवासी असला पाहिजे व तो अमेरिकेचा कमीत कमी नऊ वर्षे नागरिक असला पाहिजे. सीनेटच्या सभासदांपैकी प्रत्येक समवर्षी एक तृतीयांश सभासद निवृत्त होऊन त्या जागांसाठी नव्या निवडणुका होतात. अमेरिकेत सध्या ५० घटक राज्ये असल्यामुळे सीनेटच्या सभासदांची संख्या १०० आहे. प्रत्येक घटक राज्याला दोन सीनेटर निवडण्याचा अधिकार देऊन संविधानाने घटक राज्यांच्या समान प्रतिनिधित्वास मान्यता दिली आहे. डिस्ट्रिक्ट ऑफ कोलंबिया हे ५१ वे घटक राज्य म्हणून म्हटले जाते. अमेरिकेचा उपाध्यक्ष हा सीनेटचा पदसिद्ध अध्यक्ष असतो.

प्रतिनिधिसदनात सध्या ४३५ सभासद असून प्रत्येक राज्यास लोकसंख्येच्या प्रमाणात प्रतिनिधित्व देण्यात आले आहे. प्रतिनिधिसदनातील प्रत्येक सभासद कमीत कमी २५ वर्षांचा असून अमेरिकेचा कमीत कमी सात वर्षे नागरिक असला पाहिजे. शिवाय ज्या राज्यातून तो निवडणुकीस उभा असेल त्या राज्याचा तो रहिवासी असला पाहिजे. प्रतिनिधींची निवड फक्त दोन वर्षांपुरतीच असते, त्यामुळे दर दोन वर्षांनी नवीन निवडणूक होते व नवे प्रतिनिधिसदन अस्तित्वात येते. ह्या सदनाच्या अध्यक्षास स्पीकर (सभापती) म्हणतात.

ब्रिटिश संसदेप्रमाणे सर्व, म्हणजे कोणत्याही, विषयांसंबंधी कायदे करण्याचा अधिकार अमेरिकन काँग्रेसला नाही. संविधानाच्या पहिल्या अनुच्छेदाच्या आठव्या पोटकलमात काही अधिकार नमूद केले आहेत. त्यांत कर बसविणे, कर्ज काढणे, आंतरराष्ट्रीय अगर अंतर्गत व्यापारासंबंधी नियम करणे, राष्ट्राच्या संरक्षणाची व्यवस्था करणे, चलन व वजनेमापे ह्यांसंबंधी नियम करणे व सर्वोच्च न्यायालयाखेरीज इतर न्यायालयांसंबंधी नियम करणे इ. अधिकार स्पष्टपणे देण्यात आले आहेत. त्याखेरीज आवश्यक व योग्य विषयांसंबंधी संविधानाने कायदे करण्याचा

अधिकार दिला असल्याने काँग्रेसच्या अधिकाराचे क्षेत्र बरेच विस्तृत झाले आहे. अमेरिकेचा अध्यक्ष हा जरी संरक्षक दलांचा सरसेनापती असला, तरी प्रत्यक्ष युद्ध पुकारण्याचा अधिकार फक्त काँग्रेसचाच आहे.

काँग्रेसच्या दोन्ही सदनांपुढे विचारार्थ येणाऱ्या विधेयकाची चर्चा प्रथम त्यासाठी नेमलेल्या समितीमार्फत करण्यात येते. काँग्रेसच्या दोन्ही सदनांत ते विधेयक स्वतंत्रपणे मांडण्यात येते व त्यास साध्या बहुमताने मान्यता देण्यात येते. दोन्ही सदनांनी मान्यता दिल्यावर ते अध्यक्षाकडे स्वाक्षरीसाठी पाठवण्यात येते. आवश्यक वाटल्यास अध्यक्ष त्यास नकार देऊन काँग्रेसकडे कारणांसहित परत पाठवू शकतो. अशा रीतीने परत आलेल्या विधेयकास पुनश्च काँग्रेसने दोन-तृतीयांश बहुमताने संमती दिल्यास विधेयकाचे कायद्यात रूपांतर होते व अध्यक्षाचा नकार निरर्थक ठरतो.

कायदे करण्याखेरीज काही विशेष अधिकार संविधानाने काँग्रेसला दिले आहेत. संविधानाची दुरुस्ती करणे, आपल्या अधिकारक्षेत्रात येणाऱ्या कोणत्याही बाबींसंबंधी तपास करणे, शासनक्षेत्रातील कोणत्याही प्रश्नावर चर्चा करणे, अध्यक्षीय निवडणुकीचा निर्णय करणे व शेवटी संघराज्याच्या कक्षेतील कोणत्याही कर्मचाऱ्यावरील अभियोग अगर अन्य कारवाई करणे, हे ते विशेष अधिकार होत. त्यांखेरीज आंतरराष्ट्रीय स्वरूपाच्या कोणत्याही करारात सीनेटने दोन-तृतीयांश बहुमताने दिलेली संमती आवश्यक असते.

संघराज्याच्या कार्यक्षेत्रातील तिसरा महत्त्वाचा विभाग न्यायदानाचा होय. संविधानाचा रक्षक ह्या नात्याने सर्वोच्च न्यायालयाचे महत्त्व वर वर्णिले आहे. संविधानाच्या अनुच्छेद–३ मध्ये सर्वोच्च न्यायालयाचा उल्लेख असून त्याच्या खालील न्यायालयांची व्यवस्था काँग्रेसने करावी असे म्हटले आहे. त्याप्रमाणे संघराज्याच्या अधिकारक्षेत्रात निरनिराळ्या राज्यांतून जिल्हा व अपील-न्यायालयांची व्यवस्था करण्यात आली आहे. संघराज्याच्या अधिकाराशी संबंधित अशा प्रकारचे दावे ह्या न्यायालयांपुढे दाखल होतात. प्रत्येक राज्यामध्ये स्वतंत्र उच्च व त्याखालील न्यायालये असून ती त्या त्या राज्याच्या कार्यक्षेत्रापुरती मर्यादित असतात.

संविधानाने सर्वोच्च न्यायालयाच्या न्यायाधीशांच्या नेमणुका करण्याचा अधिकार अध्यक्षास दिला आहे. परंतु अशा नेमणुकांना सीनेटची संमती लागते. त्याखेरीज अशा न्यायाधीशांचे स्वातंत्र्य अबाधित राहावे म्हणून सर्व न्यायाधीश आजन्म सेवा करू शकतात व एकदा निश्चित केलेले वेतन कोणासही कमी करता येत नाही. सध्याच्या व्यवस्थेप्रमाणे सर-न्यायाधीश व इतर आठ मिळून सर्वोच्च न्यायालयात नऊ न्यायाधीश असतात. संविधानाने त्यांच्या नेमणुकीसाठी विशेष गुणवत्ता ठरविलेली नाही, तथापि व्यवहारात सर्व न्यायाधीश अनुभवी व कायद्याचे तज्ञ असतात.

सर्वोच्च न्यायालयाला संविधानाच्या संबंधित सर्व प्रश्नांचा न्यायालयीन विचार करण्याचा हक्क आहेच. त्याखेरीज काही प्रकारचे दावे स्वतःच्या मूळ अधिकारात न्यायालयाला दाखल करून घेता येतात. राजदूत, राज्यमंत्री व तत्सम अधिकारी ह्यांविरुद्ध असलेले दावे आणि ज्या दाव्यात अमेरिकेच्या घटक राज्यांपैकी एखादे राज्य पक्षकार असेल, अशा प्रकारच्या दाव्यांचा त्यात समावेश होतो. इतर बाबतींत खालच्या न्यायालयांच्या निर्णयाविरुद्ध अपील ऐकण्याचा अधिकारही सर्वोच्च न्यायालयास आहे.

अमेरिकेचे संविधान लिखित असल्यामुळे त्यात दुरुस्ती करण्याची व्यवस्था संविधानात असणे आवश्यक होते. संविधान-अनुच्छेद–५ मध्ये ह्यासाठी योजना आहे. त्याप्रमाणे संविधान-दुरुस्तीची सूचना दोन मार्गांनी करता येते : (१) काँग्रेसच्या दोन्ही सदनांत दोन-तृतीयांश बहुमताने ठराव संमत करून किंवा (२) दोन-तृतीयांश घटक राज्यांच्या विधिमंडळांच्या विनंतीवरून एक परिषद भरवून. आजपर्यंत करण्यात आलेल्या सर्व दुरुस्त्या पहिल्या मार्गानेच सुचविण्यात आल्या आहेत. दुरुस्ती सुचविल्यानंतर ती सर्व राज्यांकडे मान्यतेसाठी पाठविण्यात येते. अशी मान्यता दोन मार्गांनी देता येते : (१) तीन-चतुर्थांश राज्यांच्या विधिमंडळांनी संमती देऊन किंवा (२) तीन-चतुर्थांश राज्यांत बोलावण्यात आलेल्या विशेष परिषदांमध्ये संमती मिळवून. ह्या रीतीने मान्यता मिळताच दुरुस्ती अंमलात येते— म्हणजेच संविधानाचा भाग बनते. अशा दुरुस्तीला अध्यक्षाच्या अनुमतीची गरज नाही. परंतु सीनेटमध्ये प्रत्येक घटक राज्याला असलेल्या समान प्रतिनिधित्वात त्या राज्याच्या संमतीशिवाय बदल करता येत नाही. १७८९ मध्ये कार्यवाहीत आलेल्या अमेरिकेच्या संविधानात आजपावेतो फक्त २५ दुरुस्त्या करण्यात आल्या आहेत. त्यांपैकी मूलभूत हक्कांसंबंधीच्या पहिल्या १० दुरुस्त्या १७९१ मध्ये संविधानात समाविष्ट करण्यात आल्या. म्हणजे त्यानंतरच्या सु. पावणेदोनशे वर्षांच्या अमेरिकेच्या इतिहासात फक्त १५ दुरुस्त्याच करण्याची आवश्यकता अमेरिकन राष्ट्रास वाटली आहे व त्या दुरुस्त्यांमध्ये अमेरिकन संविधानाच्या मूलभूत तत्त्वज्ञानात आमूलाग्र बदल करणारी अशी एकही दुरुस्ती नाही, ही लक्षात ठेवण्यासारखी गोष्ट आहे.

प्रत्येक घटक राज्याने आपल्या विशिष्ट पद्धतीने आपले संविधान बनविले असल्याने त्याच्या शासननियंत्रणेत फरक असणे अपरिहार्य आहे. तथापि त्या सर्वांत महत्त्वाच्या बाबतींत साम्य आहे. विस्ताराचा अगर लोकसंख्येचा विचार न करता सर्व राज्ये समान मानण्यात येतात. प्रत्येक राज्यात लिखित संविधान असून ते स्थानिक विधिमंडळाने अगर संविधान-परिषदेने बनविलेले आहे. प्रत्येक राज्याच्या शासनाचा प्रमुख गव्हर्नर असतो व तो निवडलेला असतो. प्रत्येकात द्विसदनी विधिमंडळ असून वरच्या सदनास 'सीनेट' व खालच्या सदनास 'प्रतिनिधिमंडळ' म्हणण्यात येते. फक्त नेब्रॅस्का राज्यात एकच सदन आहे. स्थानिक कायद्याच्या अंमलबजावणीसाठी न्यायालयांची श्रेणी प्रत्येक राज्यात आहे. सत्ताविभाजनाचे तत्त्व घटक राज्यांच्या संविधानांतही दृष्टीस पडते. थोडक्यात म्हणजे प्रत्येक राज्याचे संविधान जरी भिन्न असले, तरी सर्व राज्यांच्या संविधानांवर व कार्यपद्धतींवर राष्ट्रीय संविधानाचा व कार्यपद्धतीचा ठसा स्पष्टपणे दिसून येतो.

लोकशाही राज्यपद्धतीत राजकीय पक्षांचे अस्तित्व अपरिहार्य समजण्यात येते. अमेरिकेत डेमोक्रॅटिक व रिपब्लिकन असे दोन प्रमुख राजकीय पक्ष आहेत. स्थानिक राजकारणात अन्य पक्ष दृष्टोत्पत्तीस आले तरी त्यांना राष्ट्रीय महत्त्व कधीही मिळत नाही. परंतु सामान्यपणे डेमोक्रॅटिक व रिपब्लिकन ह्या पक्षांमध्ये तात्त्विक मतभेद फारसे दिसत नाहीत. इंग्लंड मधील हुजूर व मजूर पक्ष ह्यांच्यात सुस्पष्ट वैचारिक मतभेद दिसतात. प्रत्येक पक्ष विशिष्ट तत्त्वाचा, अर्थव्यवस्थेचा व समाजरचनेचा पुरस्कर्ता असतो. तसा भेद अमेरिकेत आढळत नाही. अंतर्गत राजकीय व्यवस्थेत अगर अर्थव्यवस्थेत, त्याचप्रमाणे परराष्ट्रीय धोरणात दोन्ही पक्षांत फारसा भेद दिसत नाही. तरीदेखील अनेक वर्षांच्या राजकीय अनुभवांवरून काही ठळक अनुमाने निघू शकतात. सार्वत्रिक निवडणुकीत जी मते पडतात त्यांवरून असे दिसते की श्रीमंतवर्ग, काहीसा मध्यमवर्ग आणि उद्योग-धंद्यांतील लोक ह्यांचा रिपब्लिकन पक्षाला पाठिंबा असतो. उलट शेतकरी वर्ग, बराचसा मध्यम वर्ग व बहुसंख्य गरीब वर्ग डेमोक्रॅटिक पक्षास जवळचा मानतो. भौगोलिक दृष्टीने विचार केल्यास उत्तर प्रामुख्याने रिपब्लिकन तर दक्षिण जवळजवळ डेमोक्रॅटिक आहे.

आंतरराष्ट्रीय जीवनामध्ये अमेरिकेचे पारंपरिक धोरण जगातील अमेरिका खंडाखेरीज इतर खंडांच्या राजकारणापासून शक्यतो अलग राहण्याचे होते. पहिल्या महायुद्धानंतर स्थापन झालेल्या राष्ट्रसंघाची मूलभूत कल्पना त्या वेळचे अमेरिकेचे अध्यक्ष विल्सन यांची, तरी पण अमेरिका त्यात सामील होऊ शकली नाही. परंतु दुसऱ्या महायुद्धानंतर त्या धोरणात आमूलाग्र बदल झाला. दुसऱ्या महायुद्धातील विजयामुळे

अमेरिकेस जगाच्या राजकारणात आर्थिक व राजकीय श्रेष्ठत्व प्राप्त झाले व ते टिकविण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय सहकार्याच्या कामी पुढाकार घेणे योग्य आहे याची जाणीव अमेरिकन नेत्यांना झाली. ह्या महायुद्धानंतर स्थापन झालेल्या बहुतेक सर्व आंतरराष्ट्रीय संस्थांत अमेरिकेचा प्रमुख भाग आहे, ह्यावरून हे सिद्ध होते. संयुक्त राष्ट्रे ह्या जागतिक संस्थेचे मुख्य कार्यालय अमेरिकेत आहे. त्याचप्रमाणे, जागतिक बँक व आंतरराष्ट्रीय चलननिधी ह्या संस्थांची प्रमुख कार्यालयेही तेथेच आहेत. दुसऱ्या महायुद्धानंतर भांडवलदारी राष्ट्रांचा गट व साम्यवादी राष्ट्रांचा गट असे दोन तट आंतरराष्ट्रीय राजकारणात स्पष्ट झाले व साम्यवादविरुद्ध जगाचे नेतृत्व अमेरिकेकडे आल्याने नाटो—सीटोसारख्या लष्करी करारांत अमेरिकेस पुढारीपण घेणे भाग पडले. थोडक्यात म्हणजे विसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात अमेरिकेचे अलग राहण्याचे धोरण संपूर्णपणे बदलले आहे. आंतरराष्ट्रीय सहकार्य हा अमेरिकेच्या परराष्ट्रीय राजकारणाचा आज अविभाज्य भाग आहे, असे म्हणणे अतिशयोक्तीचे नाही.

नरवणे, द. ना.

संरक्षण : सैनिकी सामर्थ्यात अग्रगण्य आणि संरक्षणदृष्ट्या परिपूर्ण अशा राष्ट्रांत अमेरिकेची गणना होते. १९६८ मध्ये अमेरिकेचे सैन्य पस्तीस लाखांहून जास्त होते. १९६८च्या अर्थसंकल्पानुसार अमेरिकेने एकूण उत्पन्नाच्या पन्नास टक्क्यांहून जास्तच खर्च संरक्षणावर केला होता. नाटो, सीटो, सेंटो आदी संघटनांमध्ये अमेरिकेचा मोठा भाग असल्यामुळे अमेरिकेचे ४० टक्के सैन्य जगातील निरनिराळ्या भागांत गुंतलेले आहे.

अमेरिकेच्या संविधानानुसार राष्ट्राध्यक्ष हा तिन्ही दलांचा प्रमुख आहे. १९४७च्या अधिनियमांनुसार तिन्ही दलांची व्यवस्था संरक्षण-मंत्रालयाखाली एकत्र केलेली असून त्यांवर राष्ट्राध्यक्षाने नेमलेला सचिव काम पाहतो. राष्ट्राध्यक्षाला सल्ला देण्यासाठी राष्ट्रीय सुरक्षा-समिती असून सचिवाच्या हाताखाली प्रत्येक दलाचा एक सचिव व तिन्ही दलप्रमुखांची संयुक्त समिती असते.

अठरा ते सव्वीस वर्षांच्या अमेरिकन नागरिकाला कमीत कमी दोन वर्षे लष्करी सेवेत व ६ ते ८ वर्षे राखीव सेवेत काढावी लागतात. 'नॅशनल गार्ड' ही नागरी संघटना असून त्यात नागरिक स्वखुषीने दाखल होऊ शकतात. या संघटनेचा सर्व खर्च मध्यवर्ती सरकारच सोसते.

अमेरिकेचे भूसैन्य सतरा डिव्हिजनमध्ये विभागलेले असून शिवाय २० डिव्हिजन राखीव सैन्य, नॅशनल गार्ड या स्वरूपात आहे. अमेरिकेतील सैन्याची रचना कोठेही उपयोगी पडेल अशा पद्धतीने केलेली असून तिला अद्ययावत शस्त्रास्त्रांचा पुरवठा केलेला आहे. अमेरिकेच्या नौदलाचे १५ विभाग (फ्लीट) असून ९ गोद्या, २९ केंद्रे, ४ शिक्षण-केंद्रे व एक अकादमी आहे. अमेरिकेच्या नौदलांत लहानमोठ्या मिळून ३,४०० बोटींचा समावेश असून त्यांतील १,५४९ प्रत्यक्ष युद्धाच्या दृष्टीने उपयुक्त होतील अशा आहेत. त्यांमध्ये ३५० विनाशिका, ३७ क्रूझर्स, ४ युद्धनौका, १३७ पाणबुड्या, ७० अणुशक्तीवर चालणाऱ्या पाणबुड्या, ५७ विमानवाहू जहाजे, २६० जलस्थल वाहने इत्यादींचा समावेश होतो. १९७१-अखेर अणुशक्तीवर चालणाऱ्या १०३ (त्यांपैकी ४१ मध्ये क्षेपणास्त्रे असलेल्या) पाणबुड्या बनविण्याची अमेरिकेची योजना होती. अमेरिकेच्या वायुसेनेत १९६६ मध्ये १४,२०० विमाने होती. त्यांमध्ये अद्ययावत धर्तीची व अद्ययावत सामग्री (क्षेपणास्त्रे इ.) असलेली लढाऊ विमाने, बॉंबफेकी विमाने इत्यादींचा समावेश होतो.

शहाणे, मो. ज्ञा.

आर्थिक इतिहास : अमेरिका हा आज जगातील सर्वांत श्रीमान देश समजला जातो. गेल्या दोनशे वर्षांत अमेरिकेने सर्व क्षेत्रांत जी नेत्रदीपक प्रगती केली, तीत जलद आर्थिक विकासाचा फार मोठा वाटा आहे. अमेरिकेतील वसाहती स्वतंत्र झाल्या, तेव्हा अमेरिका शेतीप्रधान देश होता. सु. ऐंशी टक्के मनुष्यबळ शेतीत गुंतलेले होते. सर्व प्रकारचा माल बाहेरून येत होता. त्यानंतरच्या सु. दोनशे वर्षांच्या काळात विस्तीर्ण भूमी, विपुल नैसर्गिक साधनसंपत्ती, अनुकूल हवामान आणि उत्साही व कल्पक मनुष्यबळ यांचा लाभ अमेरिकेला सतत मिळत राहिला. या काळात झालेल्या अविरत प्रगतीमुळे अमेरिका आज समृद्धतेच्या बाबतीत जगाच्या आघाडीवर आहे व ही समृद्धी सातत्याने व वेगाने वाढत जाणार अशी चिन्हे स्पष्टपणे दिसतात.

अमेरिकेचा उदय वसाहतींच्या स्वरूपात झाला. अमेरिका खंडाचा शोध लागल्यानंतर बरीच वर्षे अमेरिकेचा प्रचंड भूभाग निर्मनुष्य होता. पण त्यानंतर धार्मिक, राजकीय व मुख्यतः आर्थिक कारणांमुळे स्पेन, फ्रान्स, हॉलंड व इंग्लंड या चार देशांतील लोकांनी अमेरिकेत आपल्या वसाहती निर्माण केल्या. अठराव्या शतकात स्थलांतराचे प्रमाण वाढले. वसाहती करणाऱ्यांत त्या सुमारास चार-पंचमांश लोक इंग्लंडहून आलेले होते. अमेरिकन वसाहतींतील आर्थिक जीवन इंग्लंडमधील ग्रामीण भागातील जीवनाप्रमाणे होते. दरम्यान, यूरोपमध्ये कारखानदारी जसजशी वाढू लागली, तसतसे कच्च्या मालाचा पुरवठा होण्याच्या दृष्टीने व पक्क्या मालाला बाजारपेठा उपलब्ध होण्याच्या दृष्टीने वसाहतींचे महत्त्व किती आहे, ते यूरोपातील देशांना उमजू लागले. वसाहतींचा आर्थिक विकास मायदेशाच्या आर्थिक विकासाला पूरक ठरावा, या दृष्टीने वसाहतींबाबतची आर्थिक धोरणे इंग्लंडसारख्या देशांनी आखली. वसाहतींत कारखानदारी वाढून मायदेशाशी स्पर्धा होऊ नये, या उद्देशाने इंग्लंडने अमेरिकेतील वसाहतींच्या व्यापारउद्योगावर जाचक नियंत्रणे लादली.

वसाहतकालीन अर्थव्यवस्था प्रामुख्याने शेतीप्रधान होती. दक्षिणेकडे तंबाखू व नीळ पिकविणारे बागाईतदार होते, पण छोटी शेते पिकविणारे स्वयंपूर्ण शेतकरी हा समाजाचा प्रमुख घटक होता. गुलामाचे जीवन जगणारा कामगार हे या काळाचे आणखी एक वैशिष्ट्य. उद्योगक्षेत्र प्रामुख्याने घरगुती अवस्थेत होते. कौटुंबिक उपयोगासाठी जवळपासच्या भागात विकण्यासाठी आणि काही भागांत निर्यातीसाठी औद्योगिक उत्पादन होत गेले, पण बहुतांशी ते अल्प प्रमाणात होते. तथापि ब्रिटिश सरकारच्या धोरणामुळे उत्पादन वाढण्यास फारसा वाव नव्हता. कच्च्या मालाची निर्यात व पक्क्या मालाची आयात, हे प्रामुख्याने वसाहतकालीन व्यापाराचे स्वरूप होते.

ब्रिटिश सरकारच्या धोरणाच्या मर्यादेतही अमेरिकेचे आर्थिक हित काही प्रमाणात साधले गेले, हे नमूद केले पाहिजे. त्याचे कारण असे की, कारखानदारीपेक्षा कृषी व खनिज वस्तूंचा उपसा हे अर्थोद्योग परिणामी वसाहतींच्या हिताचे ठरले. पायाभूत वस्तूंचे उत्पादन वाढविणे, भावी औद्योगिक विकासाच्या दृष्टीने श्रेयस्कर म्हटले पाहिजे. या उत्पादनाला ब्रिटिश सरकारने हरप्रकारे उत्तेजन दिले. अमेरिकेच्या ते पथ्यावर पडले. असे असले, तरी ब्रिटिशांनी अमेरिकेतील वसाहतींचा व्यापार, कारखानदारी, वाहतूक, चलनव्यवस्था यांबाबत स्वार्थी भूमिका घेऊन जी नियंत्रणे बसविली होती व त्यांमुळे अमेरिकन अर्थव्यवस्थेची जी गळचेपी होत होती, तिने असंतोषाचे बीज रोवण्यास मदत केली. सप्तवार्षिक युद्धानंतर (१७५६–६३) इंग्लंडने वसाहतींवर भरमसाट कर लादण्यास सुरुवात केली. अमेरिकेतील ब्रिटिश सैन्यबलाच्या खर्चासाठी इंग्लंडने स्टँप फी (१७६५) व चहा–साखरेवरील कर (१७७३) यांत वाढ केल्यामुळे असंतोषाचा सौम्य उद्रेक प्रथम १७७४ मध्ये फिलाडेल्फिया येथील परिषदेत ब्रिटनशी आर्थिक असहकाराचे धोरण पुकारण्यात झाला. ब्रिटिश सरकारने प्रथमपासून अनुसरलेल्या व्यापारवादी आर्थिक नीतीविरुद्ध अमेरिकन वसाहतींत जो असंतोष निर्माण झाला, तेच ⇨ *अमेरिकेच्या स्वातंत्र्ययुद्धा*चे महत्त्वाचे आर्थिक कारण मानता येईल. हा असंतोष स्वातंत्र्ययुद्धापूर्वीच्या लगतच्या काळात भडकला गेला, याचे कारण तेव्हाची आर्थिक मंदी हे होय. या आर्थिक मंदीचा शेतीवर विपरीत परिणाम झाला व वसाहतींतील जमीनदार वर्गही नाराज झाला. साहजिकच ब्रिटिशांविरुद्ध उठाव करणे सुलभ गेले. परकीय सत्ता झुगारून देणे हे

उद्दिष्ट जनतेच्या मनात होतेच. शिवाय भूमिविभाजन व भूमिविषयक कायद्यांत दिसून येणारे जमीनदारांचे जे आर्थिक वर्चस्व होते, ते तत्कालीन मध्यम व कनिष्ठ वर्गांच्या मनात डाचत होते. १७७५–८३ या काळातील स्वातंत्र्ययुद्धाने अमेरिकेला स्वातंत्र्य तर लाभलेच, पण अमेरिकेच्या भावी राजकारणाचा व अर्थकारणाचा पाया घातला गेला.

अमेरिकेतील १७८३–८९ ही वर्षे अनिश्चिततेची व अराजकतेची होती. स्वातंत्र्यलढ्यात भाग घेतलेल्या तेरा राज्यांमध्ये आपापसांत जास्तीत जास्त अधिकार मिळविण्यासाठी चुरस लागली. या काळात चलनवाढ झाली. मध्यवर्ती सरकारला कर बसविण्याचा अधिकार नव्हता. आर्थिक अराजकतेमुळे मध्यवर्ती शासनयंत्रणा कणखर व्हावी, असे सर्वांना वाटू लागले. परदेशी व्यापार करणाऱ्यांना समुद्रावर संरक्षण हवे होते; उत्पादकांना संरक्षक जकातीची आवश्यकता भासत होती; भांडवलदारांना स्थिर चलनमूल्य हवे होते; शेतकऱ्यांना व जमिनीचे लिलाव करणाऱ्यांना कायदा व सुव्यवस्था हवी होती. या सर्व हितसंबंधी वर्गांनी संघराज्याच्या संविधानाची दुरुस्ती करण्यात आणि मध्यवर्ती शासनाचे अधिकार विस्तृत करण्यात पुढाकार घेतला. १७८९ मध्ये जॉर्ज वॉशिंग्टन यांची पहिले राष्ट्राध्यक्ष म्हणून एकमताने नियुक्ती झाली. वॉशिंग्टनना हॅमिल्टन व जेफर्सन हे अलौकिक बुद्धीचे व कर्तृत्वाचे सहकारी लाभले.

स्वातंत्र्योत्तर काळात यादवी युद्धापर्यंत हॅमिल्टन–जेफर्सन यांच्या संघर्षातून राज्यसंस्थेच्या आर्थिक नीतीचे स्वरूप ठरले. व्यक्तीच्या उपक्रमशीलतेला उत्तेजन देण्याच्या हेतूने अर्थव्यवस्थेला मार्गदर्शन करणे हे राज्यसंस्थेचे कर्तव्य आहे, अशी हॅमिल्टनची विचारसरणी होती. त्याचे आर्थिक तत्त्वज्ञान व्यापारवादी होते. या विचारसरणीला तत्कालीन उद्योगपतींचा पाठिंबा होता. अमेरिकन प्रजासत्ताकाच्या प्रारंभीच्या काळात अर्थखात्याचा प्रमुख या नात्याने आर्थिक नीतीवर हॅमिल्टनचा प्रभाव पडला. हॅमिल्टनच्या अमदानीत अमेरिकेची पहिली मध्यवर्ती बँक (१७९१–१८११) अस्तित्वात आली. राष्ट्रीय टाकसाळ सुरू झाली. आयातीवर जकाती बसवून अंतर्गत उद्योगधंद्यांना उत्तेजन देण्यात आले. कालवे व नद्या यांवरील अंतर्गत जलवाहतुकीला राज्यांच्या पुढाकाराने चालना देण्यात आली. त्यामुळे वाहतूक-खर्च कमी होऊन व्यापारउद्योग फोफावण्यास मदत झाली. हॅमिल्टनने अंतर्गत व परकीय कर्ज फेडण्याची सर्व जबाबदारी मध्यवर्ती सरकारने घ्यावी असे ठरविले. त्यामुळे केंद्रसरकारची पतप्रतिष्ठा अमेरिकेत वाढली. अमेरिकेतील चलनव्यवस्थेचा व सरकारी अर्थकारणाचा पाया हॅमिल्टनने घातला व त्याच्या धोरणामुळे अमेरिकेच्या आर्थिक विकासाचाही पाया अप्रत्यक्षपणे घातला गेला, असे म्हणता येईल.

वॉशिंग्टनच्या कारकिर्दीत जेफर्सन गृहखात्याचा प्रमुख होता. हॅमिल्टनच्या धोरणाला त्याचा विरोध असल्याने त्याने राजीनामा दिला. पण १८०१ मध्ये तो राष्ट्राध्यक्ष म्हणून निवडून आला. जेफर्सन ⇨ *अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेचा* कट्टा पुरस्कर्ता होता. आर्थिक व्यवहारात कमीतकमी हस्तक्षेप करणारे राज्य ते सर्वोत्कृष्ट राज्य, या विचारसरणीला त्याचा पाठिंबा होता. आयातीवरील जकातीस त्याचप्रमाणे बँकव्यवसायात राज्याने केलेल्या प्रवेशास त्याचा विरोध होता. सरकारने अर्थक्षेत्रात मुळीच लुडबूड करू नये, असे त्याचे मत होते. त्याचे हे मत तत्कालीन जमीनदारवर्गाला मंजूर होते. कारण हॅमिल्टनप्रणीत आर्थिक धोरण कारखानदारवर्गाला अनुकूल व जमीनदारवर्गाला प्रतिकूल, अशी त्या वर्गाची समजूत होती. मध्यवर्ती सरकार प्रबल करण्याचा हॅमिल्टनचा प्रयत्नही जेफर्सनला पसंत नव्हता. जेफर्सन शेतकी-व्यवसायाच्या बाजूचा होता व त्याच्या कारकिर्दीत त्याने विविध शेतकी-सुधारणांचा पुरस्कार केला. कारखानदारीला अनुकूल अशी त्याची मनोभूमिका नसली, तरी आर्थिक स्वातंत्र्याचा तो पुरस्कर्ता असल्याने कारखानदारीला विरोधी अशा प्रत्यक्ष गोष्टी त्याने केल्या नाहीत. सारांश, अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेचे तत्त्वज्ञान अमेरिकेत रुजविण्यास तो बऱ्याच प्रमाणात कारणीभूत झाला.

अमेरिकेतील तत्कालीन कारखानदारांना जेफर्सनचे तत्त्वज्ञान रुचले नसले, तरी कालांतराने ते आपण होऊन अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेची मागणी करू लागले. त्याचे कारण जॅक्सन या अध्यक्षाच्या (१८२८–३६) आर्थिक धोरणात दिसते. जॅक्सनचा जेफर्सनप्रमाणे शेतकी-हितसंबंधांना पाठिंबा होता, मात्र जेफर्सनप्रमाणे अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेचा त्याने पाठपुरावा केला नाही. आपल्या अधिकाराचा उपयोग त्याने जकाती कमी करण्यासाठी व १८१६ मध्ये स्थापन झालेली दुसरी मध्यवर्ती बँक नष्ट करण्यासाठी केला. या गोष्टी कारखानदारीची वाढ होण्यास अनुकूल नव्हत्या. या घटनेमुळे उद्योगपतिवर्गाला जाणीव झाली की, अर्थकारणात राज्यसंस्थेला हस्तक्षेप करण्यास मान्यता दिली तर ती आपल्या बाजूने निर्णय घेईल असा भरवसा नाही, त्यापेक्षा अनिर्बंध अर्थव्यवस्था बरी. या तत्त्वज्ञानाला जोरदार पाठिंबा दिला केरी या अमेरिकन अर्थशास्त्रज्ञाने; पण केरीपुरस्कृत अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेचा सूर वेगळा होता. बाल्यावस्थेतील अमेरिकन उद्योगधंद्यांना जकातकरांचा उपयोग करून संरक्षण द्यावे व बाह्य बाजारपेठांवर विसंबून राहण्यापेक्षा, अंतर्गत बाजारपेठांच्या विकासावर भर द्यावा असे धोरण अमेरिकेने आखावे आणि याव्यतिरिक्त शासनाने अर्थकारणात लुडबूड करू नये, हा त्याचा युक्तिवाद औद्योगिकीकरणाला जोराची चालना देण्यास उपकारक ठरला.

१८६० मध्ये अमेरिकेत उत्तर विरुद्ध दक्षिण या यादवी युद्धाला तोंड लागले. या यादवी युद्धाची कारणे प्रामुख्याने आर्थिक होती. गुलामगिरीच्या प्रश्नाला या युद्धात महत्त्व प्राप्त झाले असले, तरी मूलतः कृषिप्रधान दक्षिणेचे आर्थिक हितसंबंध व उद्योगाभिमुख होत असलेल्या उत्तरेचे आर्थिक हितसंबंध यांच्यातील तो झगडा होता. दक्षिणेकडील आर्थिक जीवनावर प्रामुख्याने निर्यातीसाठी कापूस, तंबाखू, भात व ऊस पिकविणाऱ्या बागाईतदारांचा पगडा होता, तर उत्तरेकडील आर्थिक जीवन नव्याने उदयास आलेल्या औद्योगिक भांडवलदारांच्या हातात होते. दक्षिणेकडील बागाईतदारांना गुलामगिरी चालू राहणे फायदेशीर वाटत होते; कारण १८०७–६० या काळात अडीच लाखांहून अधिक गुलामांचा अमेरिकेत भरणा झाला होता. याउलट उत्तरेकडील भांडवलदारवर्गाला गुलामगिरी नष्ट व्हावयास हवी होती, कारण तसे झाल्यास वाढत्या उद्योगधंद्यासाठी विपुल मनुष्यबळ मिळेल, हे त्यांनी ओळखले होते. कामगार स्वतंत्र व संतुष्ट असेल, तर त्याची कार्यक्षमता वाढते, हेही ते ओळखून होते. परराष्ट्र व्यापारनीती हे दक्षिण व उत्तर यांतील आर्थिक संघर्षाचे आणखी एक कारण होते. उत्तरेकडील उद्योगधंदे वाढावेत म्हणून परकी स्पर्धेपासून त्यांना संरक्षण दिले पाहिजे व त्यासाठी जकातकर जबर बसविले पाहिजेत, अशी उत्तरेची मागणी होती. याउलट निर्यात पिके काढणाऱ्या दक्षिणेकडील बागाईतदारांचा संरक्षणकारी जकातींना विरोध होता, कारण त्यामुळे अन्नाच्या व कारखानदारी मालाच्या किंमती वाढतात असा त्यांचा दावा होता. त्याचप्रमाणे इतर देशांनी प्रतिकार म्हणून संरक्षण तत्त्व स्वीकारले तर आपला निर्यात व्यापार धोक्यात येईल, अशी भीतीही दक्षिणेकडील बागाईतदारांना वाटत होती. हा आर्थिक संघर्ष चलनक्षेत्रातही होता. उत्तरेचा आग्रह सुलभ चलन प्राप्त व्हावे असा होता, तर रूढिप्रिय दक्षिणेचा कागदी चलनास विरोध होता. संपूर्णपणे धातुचलनाधिष्ठित चलनव्यवस्था दक्षिणेकडील कृषकवर्गाला हवी होती. जमिनीच्या विक्रीबाबत दक्षिण व उत्तर यांत मतभेद होता. वसाहत न झालेली जमीन अल्प दराने व लहानलहान तुकड्यांत विकली जावी असा उत्तरेचा आग्रह, तर तीच जमीन मोठ्या तुकड्यांच्या रूपाने विकली जावी व तेथे बागायतीला उत्तेजन मिळावे, असा दक्षिणेचा आग्रह होता.

अमेरिका स्वतंत्र झाल्यानंतर यादवी युद्धापर्यंत बराच काळ अमेरिकेच्या राजकारणावर मोठमोठ्या बागाईतदारांचे म्हणजे पर्यायाने दक्षिणेकडील राज्यांचे वर्चस्व होते व त्याचे प्रत्यंतर तत्कालीन कायद्यांत येत होते.

यादवी युद्धापर्यंतच्या काळात बहुतांशाने अमेरिकेच्या राजकारणाची सूत्रे बागाईतदारांच्या वर्चस्वाखाली असलेल्या डेमॉक्रॅट पक्षाच्या हातात होती; पण १८५८ नंतर ही स्थिती हळूहळू पालटू लागली. कारखानदारीचा प्रसार व महत्त्व जसे वाढत गेले, तसे त्यांचे प्रतिनिधित्व करणाऱ्या रिपब्लिकन पक्षाचा जोर वाढत गेला. १८६० च्या निवडणुकीत रिपब्लिकन पक्षाचा अध्यक्ष निवडून आला आणि यापुढे संघराज्यात आपले चालणार नाही, हे ओळखून दक्षिणेने संघराज्यातून बाहेर पडण्याची घोषणा केली. त्यानंतरच्या यादवी युद्धात दक्षिणेचा पाडाव झाला; याचाच एक अर्थ असा की, औद्योगिक भांडवलशाहीचा विजय होऊन यापुढे औद्योगिकीकरणाच्या मार्गाने देश वेगाने पुढे जाणार, हे निश्चित झाले.

यादवी युद्धानंतर अमेरिकेच्या औद्योगिकीकरणाची व आर्थिक विकासाची चक्रे अतिशय वेगाने फिरू लागली. शहरीकरणाच्या प्रक्रियेला विशेष गती प्राप्त झाली. १८६० मध्ये शेतीत गुंतलेले मनुष्यबळ ६० टक्के होते; ते १९६८ मध्ये अवघ्या ५२ टक्क्यांवर आले. १८६० मध्ये शहरी लोकसंख्या वीस टक्के होती. हे प्रमाण १९५० पर्यंत साठ टक्के झाले. प्रा. कुझनेट्स यांच्या संशोधनानुसार, १८७० नंतरच्या ऐंशी-पंचाऐंशी वर्षांत राष्ट्रीय उत्पन्न सरासरीने दर वर्षी चार टक्क्यांनी वाढले. दरडोई उत्पन्नात सरासरी दोन टक्क्यांनी वाढ झाली. १८६९–७८ मध्ये अमेरिकेचे राष्ट्रीय उत्पन्न ९३० कोटी डॉ. होते, ते १९६८ मध्ये ७१,३०० कोटी डॉ. झाले.

आज जागतिक लोकसंख्येच्या सहा टक्क्यांइतकी अमेरिकेची लोकसंख्या आहे, परंतु जगाच्या एकंदर औद्योगिक उत्पादनाच्या एक-तृतीयांश उत्पादन अमेरिकेचे आहे.

यादवी युद्धानंतरच्या शंभर वर्षांत अमेरिकेच्या आर्थिक विकासाला जी गतिमानता लाभली, तिचा परिणाम अपरिहार्यपणे जागतिक अर्थकारणातील अमेरिकेचे स्थानमाहात्म्य वाढण्यात झाला. पहिल्या महायुद्धापर्यंतच्या काळात सर्वश्रेष्ठ उद्योगप्रधान राष्ट्र हे स्थान अमेरिकेला जागतिक अर्थकारणात प्राप्त झाले. पण तरीही कच्चा माल व अन्नवस्तूंचा बाहेरील जगाला पुरवठा करण्यातील अमेरिकेचे अग्रेसरत्व अबाधित राहिले. याचा अर्थ हा की, अमेरिकेच्या आर्थिक विकासात समतोलतेचा अभाव दिसून आला नाही.

विसाव्या शतकाच्या आरंभापासून अमेरिकेतील उत्पादन द्रुत गतीने वाढत गेले. पहिल्या महायुद्धापूर्वी अमेरिका ऋणको देश होता. औद्योगिकीकरणाला गती लाभावी म्हणून एकोणिसाव्या शतकात अमेरिकेने अनेक देशांकडून कर्जे काढली होती. परंतु पहिले महायुद्ध आर्थिक विकासाच्या दृष्टीने अमेरिकेच्या पथ्यावर पडले. महायुद्धात गुंतलेल्या दोस्त राष्ट्रांना आवश्यक ते अन्नपदार्थ, पोलाद, तांबे, कापूस, यंत्रसामग्री वगैरे पुरविण्याची जबाबदारी अमेरिकन उद्योगधंद्यांवर पडली. परिणामी निर्यात दुपटीने वाढली; युद्धोपयोगी वस्तू, दारूगोळा व शस्त्रे बनविणाऱ्या उद्योगांची चलती झाली. १९२० पर्यंत अमेरिकेने आपले सर्व कर्ज फेडून टाकले व आंतरराष्ट्रीय अर्थकारणात सावकाराची भूमिका घेऊन पदार्पण केले. महायुद्धातील तेजीनंतर १९२०–२२ ह्या दोन वर्षांच्या काळात उद्योगधंद्यांवर थोडीशी मंदीची छाया पडू लागली; पण ती अल्प काळ टिकली. १९२२ नंतर सतत सात वर्षे उद्योगधंद्यांना तेजीचा काळ उपभोगावयास मिळाला. या काळात शेती, कोळसा व कापड या व्यवसायांत असमाधानकारक परिस्थिती असूनही मोटारी, यंत्रसामग्री, नागरी घरबांधणी, रस्ते-बांधणी वगैरे धंद्यांत कमालीची वाढ झाल्यामुळे सार्वत्रिक अर्थव्यवस्थेत तेजीचे व उत्साहाचे वातावरण राहिले. उत्पादनाचा वेग इतका वाढला की, त्यामुळे अत्युत्पादन व उपभोगशून्यता यांच्या कात्रीत अमेरिकन अर्थकारण सापडले. उद्योगधंद्यांत गुंतवलेल्या प्रचंड भांडवलाला धोका निर्माण झाला. त्यातून ⇨ *महामंदी*चे संकट औद्योगिक जीवनावर कोसळले.

१९३९ मध्ये शेअरच्या किंमती एकाएकी घसरल्या आणि शेअर-बाजार कोलमडला. त्याचा परिणाम बँकव्यवसायावर झाला. १९२९–३३ या कालावधीत दोन-तृतीयांश अमेरिकन उद्योगधंदे बंद पडले, बेकारी अतोनात वाढली, शेतमालाचे भाव घसरले आणि शेतकरी निष्कांचन झाले. भांडवली वस्तूंचे उद्योग व उपभोग्य वस्तूंचे उद्योग या दोहोंनाही मंदीचा चांगलाच फटकारा बसला.

मंदीच्या संकटातून अमेरिकेला वाचविण्यासाठी १९३२ मध्ये राष्ट्राध्यक्ष ⇨ *फ्रँकलिन रूझवेल्ट* ह्यांनी ⇨ *न्यू डील* धोरण जाहीर केले; उत्पादक-वर्गात आत्मविश्वास निर्माण व्हावा म्हणून 'रिकन्स्ट्रक्शन फायनान्स कॉर्पोरेशन' स्थापन करण्यात येऊन तिच्या द्वारा उद्योगधंद्यांना आर्थिक साहाय्य देण्यात आले. 'डिपॉझिट इन्शुअरन्स स्कीम'ने बँकव्यवसायाला स्थैर्य आणले; विमा कंपन्या आणि लोहमार्ग यांच्या पुनर्रचनेसाठी पैसा ओतण्यात आला; रोजगारी वाढविण्यावर भर देण्यात आला. १९३५ मध्ये सामाजिक विमायोजनेद्वारा बेकारांना देण्यात येणारे आर्थिक संरक्षण वाढविण्यात आले. आवश्यक तितकी चलन-पत-पुरवठ्यात वाढ करण्यात आली. शेतीतील समस्या सोडविण्यासाठी उत्पादनावर नियंत्रण, नवीन बाजारपेठांचा शोध, शेती उत्पादनाला आर्थिक मदत इ. उपाय-योजना 'न्यू डील'ने अंमलात आणल्या. या सर्व योजना कार्यवाहीत आणण्यासाठी तुटीच्या अर्थकारणाचा अवलंब करण्यात आला. पण आर्थिक स्थैर्यासाठी ते अपरिहार्य होते.

या सर्वांचा सम्यक परिणाम होऊन उद्योगधंदे व रोजगारी यांत वाढ झाली. शेती व्यवसायाचा पाया मजबूत झाला. अमेरिकन अर्थव्यवस्था मंदीतून पुनर्विकासाच्या मार्गावर येऊन ठेपली. 'न्यू डील'च्या यशामुळे 'अनिर्बंध अर्थव्यवस्था' तत्त्वाचा निश्चितपणे ऱ्हास होऊ लागला.

जागतिक अर्थकारणातील आपले महत्त्व वाढविण्याच्या दृष्टीने दुसरे महायुद्ध ही अमेरिकेला आणखी एकदा लाभलेली सुवर्णसंधी होय. १९३९–४१ या दोन वर्षांत औद्योगिक उत्पादन दुपटीने वाढले. यातील बहुतेक माल मित्रराष्ट्रांकडे निर्यात होत असे. पाच हजार कोटी डॉ. किंमतीचे युद्धोपयोगी व इतर साहित्य अमेरिकेतून दोस्त राष्ट्रांना पुरविण्यात आले. अमेरिकेने १९४१ मध्ये युद्धात भाग घेतल्यानंतर साहजिकच युद्धोपयोगी साहित्याचे उत्पादन अनेक पटींनी वाढले. नागरी गरजेच्या वस्तू निर्माण करण्यात गुंतलेल्या हजारो कारखान्यांनी युद्धोपयोगी वस्तू उत्पादन करण्याकडे मोहरा वळविला. मोटारी तयार करणाऱ्या कारखान्यांत विमाने, रणगाडे आणि जीप तयार होऊ लागल्या.

एकूण औद्योगिक उत्पादन निर्देशांक १९४३ मध्ये २४० पर्यंत वाढला (१९३५–३९ = १००). यंत्रसामग्रीचे उत्पादन तिपटीने वाढले आणि वाहतूक-साधनांची निर्मिती सात पटींनी वाढली. १९३९ मध्ये अमेरिकेची दोन टक्क्यांहून कमी राष्ट्रीय साधनसामग्री युद्धासाठी उपयोगात आणली जात असे; १९४४ ला हे प्रमाण ४० टक्क्यांवर गेले.

युद्धोत्तर काळात आर्थिक उन्नतीच्या दिशेने अमेरिकेची वेगवान प्रगती चालूच राहिली. अमेरिकेतील औद्योगिक उत्पादनक्षमता यूरोप-मधील कोणत्याही देशाच्या अडीच पट असून, रशियाच्या चौपटीहून अधिक आहे. गेल्या दोन दशकांत तांत्रिक ज्ञान, संशोधन आणि नवे शोध यांनी आर्थिक क्षेत्रात अभूतपूर्व क्रांती केली आहे. अणुशक्ती, इलेक्ट्रॉनिकी, प्लॅस्टिक, नव्या धातू यांसारख्या गोष्टींमुळे जीवनमान उंचावण्यास फार मोठा हातभार लागला आहे.

युद्धोत्तर काळात अमेरिकेने पश्चिम जर्मनीला व यूरोपातील लहान राष्ट्रांना विकासासाठी साहित्य, कर्ज या रूपाने ⇨ *मार्शल योजने*द्वारा फार मोठी आर्थिक मदत केली; तसेच मध्यपूर्व व अतिपूर्वेकडील मागास राष्ट्रांचा विकास करण्यासाठी अमेरिकेने योजना आखली. आंतरराष्ट्रीय पुनर्रचना व विकास बँक, पुनर्वसन बँक, आंतरराष्ट्रीय चलन निधी, गॅट, यूनेस्को, जागतिक आरोग्य संघटना, अन्न व शेती संघटना ह्या संस्थांच्या कार्यात

अमेरिकेने हिरिरीने भाग घेतला आहे. स्वतःची आर्थिक उन्नती साधताना जगातील अविकसित व अर्धविकसित राष्ट्रांना आपल्याबरोबर घेऊन वाटचाल केली पाहिजे, असा नवा विचारप्रवाह अमेरिकेत प्रबळ होत आहे.

कृषी : अमेरिकेतील सद्यःकालीन शेती उत्पादनक्षम आहे. सुपीक जमीन, अनुकूल हवामान आणि वेगाने होणाऱ्या सुधारणा यांचा मुख्यतः हा परिपाक आहे.

अमेरिकेचा उत्तर भाग जगातील अत्यंत सुपीक प्रदेशांत मोडतो. यातील चाळीस टक्के जमीन लागवडीस योग्य असून जमिनीचे विविध प्रकार आणि हवामानाची अनुकूलता यांमुळे वेगवेगळ्या प्रकारची पिके काढता येतात. सुपीक जमिनीच्या विस्तीर्ण भागात अन्नधान्याची कमतरता कधीच पडत नाही.

अमेरिकेतील १९६४ मधील सर्वेक्षणानुसार सु. ९१·५ कोटी हेक्टर एकूण भूभागापैकी ४० टक्के जमीन गुरचरणासाठी, २८ टक्के जंगलांसाठी, २८ टक्के पिकांसाठी आणि उरलेली जमीन अन्य कारणांसाठी वापरण्यात येत असल्याचे आढळून येते. एकूण शेतकऱ्यांपैकी साठ टक्के शेतकरी जमीनमालक आहेत. १९७१ मध्ये उपलब्ध असलेल्या आकडेवारी-प्रमाणे, अमेरिकेत २८,७६,३१० शेते होती आणि सरासरी एका शेताचे क्षेत्रफळ १६५·५ हेक्टर होते. एका शेतापासून मिळणारे स्थूल व निव्वळ उत्पन्न अनुक्रमे १९,३५० व ५,३७४ डॉ. होते. जवळजवळ निम्मी शेते नगदी पिके काढणारी असून एकूण शेती-उत्पादनाच्या ९० टक्के उत्पादन या शेतांतून मिळते. १९७२ च्या आकडेवारी-नुसार २८·३१ लक्ष शेते होती व एका शेतापासूनचे सरासरी निव्वळ उत्पन्न ५,५८१ डॉ. होते. १८२० मध्ये अमेरिकेतील एक शेतमजूर जेमतेम चार लोकांना पुरेल इतके अन्नधान्य पिकवू शकत असे. त्या काळात शेतीव्यवसायात नव्वद टक्के मनुष्यबळ गुंतलेले होते. आर्थिक विकासाच्या प्रक्रियेबरोबर हे प्रमाण कमी होऊन १९६८ मध्ये १.०५ कोटी लोक म्हणजे एकूण लोकसंख्येच्या अवघे ५.२ टक्के मनुष्यबळ शेतीव्यवसायात गुंतलेले दिसते. तथापि हे पाच टक्के लोक एकूण लोक-संख्येला पुरून उरेल इतके धान्य पिकवितात. प्रत्येक शेतकरी स्वतःसाठी व अन्य अठ्ठावीस माणसांना पुरेल इतके धान्य पिकवितो. १९६८ मध्ये कृषि-उत्पादन २,०२० कोटी डॉ. किंमतीचे म्हणजे राष्ट्रीय उत्पन्नाच्या ३.२ टक्के होते.

यूरोपातील कोणत्याही देशाच्या तुलनेने अमेरिका नैसर्गिक साधन-सामग्रीच्या दृष्टीने अधिक समृद्ध आहे. अमेरिकेच्या प्रचंड विस्तारात समशीतोष्ण कटिबंधातील हवेचे जवळजवळ सर्व प्रकार दिसून येतात. उष्ण, थंड, पावसाळी, कोरडी व मध्यम हवा असे हवेचे सर्व प्रकार त्यांत मोडतात. यामुळे विविध प्रकारची पिके काढता येतात. अनुकूल भौगोलिक परिस्थितीमुळे पिकांप्रमाणे पशुधन व खनिजे या बाबतींत तेथे विपुलता आहे. कथिल व क्रोम यांसारख्या काही धातू आणि नैसर्गिक रबर व कॉफी यांसारखी पिके वगळल्यास, आपल्या सर्व तऱ्हेच्या गरजा भागवून निर्यात करता येईल एवढा सर्व प्रकारचा माल अमेरिका प्रतिवर्षी निर्माण करते. मका, गहू, ओट, सोयाबीन, तंबाखू, कापूस व बटाटे ही अमेरिकेची प्रमुख पिके. मिसिसिपी खोऱ्यातील मोठा भाग मक्याच्या लागवडीसाठी राखून ठेवण्यात आला आहे. जगातील एकूण मक्याच्या पिकाच्या पन्नास टक्के मका एकट्या अमेरिकेत पिकतो. एकूण ४१ राज्यांत मक्याचे पीक निघते. १९३० मध्ये गहू उत्पादनात अमेरिकेचा पहिला क्रमांक होता. सध्या जगात रशियाच्या खालोखाल अमेरिकेचा क्रमांक लागतो. अमेरिका जगातील एकूण कापूस उत्पादनाच्या २१ टक्के कापूस पिकविते आणि त्यासाठी ९३·०८ लक्ष हेक्टर जमीन लागवडीखाली आणण्यात आली आहे. पहिल्या महायुद्धापूर्वी दोन-तृतीयांश कापूस निर्यात होत असे. आता दोन-तृतीयांशाहून अधिक कापूस अमेरिका स्वतः वापरते. तंबाखू पिकाच्या बाबतीत जगात अमेरिकेचा प्रथम क्रमांक असून जागतिक उत्पादनाच्या एक-षष्ठांश पीक अमेरिका काढते आणि एकूण पिकाच्या ३४ टक्के भाग निर्यात करते. एकूण जागतिक उत्पादनाच्या ७५ टक्के सोयाबीन अमेरिकेत पिकतो.

अमेरिकेतील १९६८ सालातील प्रमुख पिकांचे उत्पादन व जगातील त्याच पिकांचे उत्पादन ह्यांची तुलना पुढील तक्त्यावरून करता येईल.

तक्ता क्र. १ : पिकांचे उत्पादन (१९६८)

पिकाचे नाव	प्रमाण	अमेरिका	जग	जागतिक उत्पादनाच्या टक्के अमेरिकेतील उत्पादन
गहू	एक दशलक्ष बुशेलमध्ये	१,५७०	११,२१०	१४·०
मका	,,	४,३७५	९,२०९	४७·५
सोयाबीन	,,	१,०८०	१,४३२	७५·४
तांदूळ	१,००० मेट्रिक टनांमध्ये	४,७७७	१,८१,०००	२·६
तंबाखू	एक दशलक्ष पौंडांमध्ये	१,७१६	९,९२२	१७·३
खाद्य तेले	१,००० शॉर्ट टनांमध्ये	५,७२९	२३,७७०	२४·१
कापूस	१,००० गाठींमध्ये	१०,८२२	५१,७६०	२०·९

यादवी युद्धानंतर अमेरिकेतील कृषिपद्धतीत लक्षणीय बदल घडून आला. १८३० मध्ये शेतीच्या सर्व प्रक्रिया मनुष्यबळ व पशुबळ यांवर आधारलेल्या होत्या. दर शेतावर सरासरी पाच जनावरे असत. १९१०-नंतर त्यांऐवजी यंत्रांचा वापर होऊ लागला. शेतीच्या वाढत्या आकार-मानामुळे यांत्रिकीकरण आणि श्रमविभागणी यांस भरपूर वाव मिळाला. ट्रॅक्टर आणि एलिव्हेटर यांचा अधिकाधिक उपयोग करण्यात येऊ लागला. १८६० मध्ये शेतीसाठी वापरात असलेल्या एकूण यंत्रांची किंमत २५ कोटी डॉलर होती. १९०० मध्ये ती ७५ कोटी डॉलर झाली. १९६८ मध्ये एकूण ३,०९७ कोटी डॉ. किंमतीची यंत्रे शेतीसाठी उपयोगात आणली जात होती. ट्रॅक्टर, मोटरट्रक, दुग्धोत्पादन-यंत्रे, ग्रेन कंबाइन, कॉर्नपिकर आणि पिक-अप-बेलर ही यंत्रे शेती-उद्योगास अत्यावश्यक ठरली. १९२० मध्ये प्रत्येक ४०४ हेक्टरांमागे एक ट्रॅक्टर असे अमेरिकेतील शेती-उद्योगाचे चित्र होते; १९६९ च्या सुमारास दर ४०४ हेक्टरांमागे सु. २३ ट्रॅक्टर (म्हणजेच सु. १७ हेक्टरांमागे एक ट्रॅक्टर) असे प्रमाण झाले. खताचा वाढता उपयोग, सतत सुधारणारे कृत्रिम खतांचे प्रकार, पिकांवरील रोगराईचे निर्मूलन, सुधारलेले पशुसंवधन इ. सुधारणांचाही कृषि-उत्पादन वाढविण्यास उपयोग झाला आहे. अमेरिकेत शेतीला केवळ एक परंपरागत चालत आलेली जीवनरीती न मानता अन्य अनेक उद्योगांप्रमाणे अर्थोद्योग म्हणून मानण्यात येते. अमेरिकेतील शेतकरी सुशिक्षित आहे. नवनव्या शास्त्रीय ज्ञानाचा उपयोग उत्पादनवाढीसाठी कसा करता येईल, या प्रयत्नात तो असतो. शेतकी खाते आणि महाविद्यालये यांच्या सहकार्याने सर्व राज्यांत विस्तार-सेवा-योजना सुरू असतात. कृषि-प्रयोगकेंद्रे ठिकठिकाणी स्थापन करण्यात आली असून कृषिविषयक नियतकालिकांचा प्रसारही प्रचंड प्रमाणावर आहे.

ग्रामीण उद्योगधंद्यांत शेतकी अवजारे निर्माण करणे, मांस पॅकिंग करणे, फळे डबाबंद करणे, मद्याचे उत्पादन करणे आदींचा समावेश होतो. मांस, दूध आणि चामडी मिळविण्यासाठी शेतीवर गुरे राखण्यात येतात. १९७१ मध्ये ११·४५ कोटी गुरे शेतीवर होती. डुकरे पाळणे हा बहुतेक शेत-

कऱ्यांचा जोडव्यवसाय आहे. चराऊ रानांचे क्षेत्रफळ प्रत्यक्ष शेतीच्या क्षेत्रफळाच्या दुप्पट आहे; याचे कारण गुरे, डुकरे आणि मेंढ्या पाळणे हा शेतकऱ्यांना शेतीइतकाच महत्त्वाचा व्यवसाय वाटतो. १९७१च्या आकडेवारीनुसार अमेरिकेतील शेतांवर ६·७५ कोटी डुकरे होती. एकूण मेंढ्यांची संख्या १·९० कोटी होती. अमेरिकेतील शेतांवर १९७०च्या सुरुवातीस ४३·२ कोटी कोंबड्या होत्या.

अमेरिकेतील कृषिव्यवसायाला वारंवार भेडसावणारी एक समस्या म्हणजे जरुरीपेक्षा अधिक होणारे उत्पादन आणि परिणामी कृषि-उत्पादनाच्या किंमतींत वारंवार होणारे चढउतार. महामंदीनंतर 'न्यू डील'मध्ये लागवडीखाली असलेल्या शेतीच्या क्षेत्रफळात घट करून व उत्पादनावर निर्बंध आणून किंमतींत स्थैर्य आणण्याचा प्रयत्न झाला होता. 'ॲग्रिकल्चरल ॲडजस्टमेंट ॲक्ट'प्रमाणे शेतकऱ्याला किमान मिळकतीची हमी मिळण्याच्या दृष्टीने सरकार विविध उपाय योजत आहे. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात कृषि-उत्पादनाची मागणी प्रचंड प्रमाणात वाढल्यामुळे जादा उत्पादनाची समस्या सुटल्यासारखी झाली. परंतु दुसऱ्या महायुद्धानंतर या समस्येने पुन्हा डोके वर काढले आहे. तांत्रिक प्रगतीचा वापर कृषिक्षेत्रात मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागल्याने उत्पादनात वाढ झाली व अन्नधान्याच्या किंमती भराभर खाली उतरू लागल्या. कृषीपासून मिळणारे उत्पन्न १९५१ मध्ये १,४८० कोटी डॉ. होते. ते १९६४ मध्ये १,२१० कोटी डॉ. पर्यंत कमी झाले. १९६९ मध्ये कृषीपासून मिळणारे स्थूल व निव्वळ उत्पन्न अनुक्रमे ५,४१६ कोटी व १,६१४ कोटी डॉ. होते. अध्यक्ष आयझनहौअरने 'सॉइल बँक कार्यक्रमा'नुसार लागवडीखाली आणावयाच्या जमिनीवर मर्यादा घातली, परंतु दर हेक्टरमागे उत्पादनक्षमता वाढल्याने एकूण उत्पादनावर त्याचा फारसा परिणाम झाला नाही.

उद्योग : आर्थिक विकास घडून येत असता शेतीतील मनुष्यबळ-प्रमाण कमी होत जाते आणि कारखानदारीतील मनुष्यबळ वाढत जाते. कामगारांच्या उत्पादनक्षमतेत वाढ होऊन औद्योगिक उत्पादन वाढू लागले की, मनुष्यबळ त्यातूनही मोकळे होऊन प्रामुख्याने सेवाकर्माच्या उत्पादनातील मनुष्यबळ-प्रमाण वाढते. निम्म्यापेक्षा अधिक मनुष्यबळ सेवाकर्मात असणे हे आर्थिक क्रांती पुरी झाल्याचे लक्षण मानले, तर अमेरिकेत हा बदल घडून येण्यास १८६० ते १९२० म्हणजे साठ वर्षे लागली. यादवी युद्धानंतरच्या काळात तंत्रक्रांती झाली आणि इतर क्रांत्यांप्रमाणे ती एकदाच न होता पुन्हा पुन्हा होत आहे. या तंत्रक्रांतीचा लाभ सर्व अर्थोद्योगांना मिळाला, तरी प्रामुख्याने तिचा फायदा कारखानदारीला झाला. कामगारांच्या कौशल्यांत वाढ, शास्त्रशुद्ध व्यवस्थापन, अधिक उत्पादनक्षम नवीन यंत्रे यांमुळे कारखानदारीची उत्पादनक्षमता सतत वाढत गेली व अजूनही वाढत आहे. उद्योगधंद्यांना अमेरिकन अर्थव्यवस्थेत महत्त्वाचे स्थान आहे. १९२९मध्ये उद्योगधंद्यांतून मिळालेले एकूण उत्पन्न २,१९४·५ कोटी डॉ. किंमतीचे असून राष्ट्रीय उत्पन्नातील त्याचा वाटा २५ टक्के होता. १९६८ साली राष्ट्रीय उत्पन्नातील उद्योगधंद्यांचा भाग २१,५०० कोटी डॉ. म्हणजे ३० टक्के झाला. म्हणजे चाळीस वर्षांच्या काळात उद्योगधंद्यांपासून मिळणारे उत्पन्न जवळजवळ दहा पटींनी वाढल्याचे दिसते.

कोळसा, तेल व इतर खनिजे यांव्यतिरिक्त पाणी, लाकूड आदी निसर्गसाधनांनी अमेरिकेच्या औद्योगिक विकासाला मोठा हातभार लावलेला आहे. सध्या कोळशाच्या जागतिक उत्पादनाच्या सु. एक-षष्ठांश उत्पादन अमेरिकेचे आहे. परंतु जगातील कोळशाच्या एकूण राखीव साठ्यांपैकी एक-तृतीयांश साठे अमेरिकेत आहेत. कोळशापासून उत्पन्न होणारी अमेरिकेतील शक्ती, जगातील इतर देशांच्या तत्सम शक्तीपेक्षा अधिक स्वस्त आहे. खाणींची उच्च उत्पादनक्षमता आणि निसर्गाची कृपादृष्टी यांमुळे अमेरिकेतील उद्योगधंद्यांवर अनुकूल परिणाम झाला आहे. पेट्रोलियम उत्पादनात अमेरिका सुदैवी आहे. जगातील एकूण पेट्रोलियम उत्पादनाच्या चाळीस टक्के भाग अमेरिकेत उपलब्ध होतो. मिसूरी, कॅलिफोर्निया आणि गल्फ भागांत मिळणारे तेल खुद्द अमेरिका एवढ्या मोठ्या प्रमाणावर वापरीत आहे की, भूवैज्ञानिकांनी तेलाचे साठे संपतील अशी भीती व्यक्त केली आहे. दरम्यान गेल्या वीस वर्षांत मध्यपूर्व व व्हेनेझुएला भागांत तेलाचे नवे साठे उपलब्ध झाले आहेत. सिमेंट आणि नैसर्गिक वायू अमेरिकेत प्रचंड प्रमाणावर मिळतो. जवळजवळ दोनशे कोटी डॉ. किंमतीच्या नैसर्गिक वायूचा चार-पंचमांश भाग उद्योगधंद्यांसाठी वापरला जातो. शक्तीचे साधन म्हणून कोळसा व पेट्रोलियम ह्यांच्या खालोखाल जलविद्युत्-शक्तीचा उपयोग केला जातो. नायगारा, उत्तर अटलांटिक राज्ये आणि पॅसिफिक राज्ये या भागांतील नद्यांचा वीजनिर्मितीसाठी मोठ्या प्रमाणावर उपयोग केला जात आहे. तथापि देशातील एकूण जलसंपत्तीचा अर्धा भागही अजून उपयोगात आणला गेला नाही असे दिसते.

सर्व तऱ्हेची खनिजे अमेरिकेत मुबलक प्रमाणात सापडतात. १९६८ मध्ये एकूण खनिजांचे मूल्य २,४९८ कोटी डॉ. असून त्यात दोन-तृतीयांश वाटा इंधनशक्ति-खनिजांचा होता.

अमेरिकेतील बहुतेक सर्व राज्यांत लोखंड विपुल प्रमाणात मिळते. पुढील दोनशे वर्षे पुरेल इतके लोखंडाचे साठे अमेरिकेत आहेत, असा भूवैज्ञानिकांचा अंदाज आहे. १९६८ मधील अशोधित लोखंडाचे उत्पादन ८७२ लक्ष मेट्रिक टन असून त्यातील १६ टक्के भाग मोटार-उद्योगासाठी वापरण्यात आला. तांबे, जस्त व शिसे या खनिजांच्या उत्पादनात अमेरिका जगात आघाडीवर असून चांदी उत्पादनात अमेरिकेचा दुसरा क्रमांक लागतो.

अमेरिकेत सु. ३०·७१ कोटी हेक्टर जमीन जंगलव्याप्त असून तीपैकी ७०% जमिनीत व्यापारी दृष्ट्या किफायतशीर अशा जंगलाची लागवड केली जाते. व्यापारी दृष्ट्या किफायतशीर जंगलांपैकी दोन-तृतीयांश जंगले खाजगी मालकीची असतात. जगातील एकूण लाकूड उत्पादनाच्या निम्मे लाकूड अमेरिकेत मिळते व ते तेथेच उपयोगात आणले जाते. इमारती लाकडाचे वार्षिक उत्पादन ३,२०० ते ४,००० कोटी बोर्ड फूट होते; त्यापैकी मऊ लाकडाचे वार्षिक उत्पादन सु. २,८०० कोटी बोफू. होते. देशात सु. ४,२०० कोटी बोफू. लाकूड लागते; त्यामुळे वर्षाकाठी ५०० ते ६०० कोटी बोफू. लाकडाची आयात करावी लागते. वृत्तपत्री कागदाच्या उत्पादनात सबंध जगात अमेरिकेचा दुसरा क्रमांक लागतो. १९६९ मध्ये हे उत्पादन ३० लक्ष टन झाले. वर्षाकाठी अमेरिकेला सु. ७३ लक्ष टन कागदाची गरज असल्याने तिला कॅनडाकडून मोठ्या प्रमाणावर कागदाची आयात करावी लागते. इमारती लाकडाला अमेरिकेत वाढती मागणी असल्याने जंगलातील साठा भावी काळात कमी पडू नये, म्हणून वृक्षावर पडणारी कीड व रोग नष्ट करण्याचे व जंगलांना लागणाऱ्या आगी विझविण्याचे अनेक उपाय योजण्यात येतात.

अमेरिकेतील मच्छीमारी व्यवसायाने वसाहतीच्या काळापासून हजारो लोकांना उदरनिर्वाहाचे साधन पुरविले आहे. १९३० मध्ये अमेरिकेत (अलास्कासह) १४६·२५ कोटी किलो माशांचे उत्पादन झाले आणि त्यामुळे मच्छीमारी करणाऱ्यांना १०·१ कोटी डॉ. मिळकत झाली. वर्षाकाठी मत्स्यव्यवसाय १८६·३६ कोटी ते २२२·७२ कोटी किलो माशांचे उत्पादन करीत असतो आणि त्यापासून त्याला ३५४ कोटी डॉ. ते ५१७ कोटी डॉलरचे उत्पन्न मिळते (१९६०–६९). १९६८ मध्ये सु. ३,९६७ कंपन्या मत्स्य-पदार्थांच्या प्रक्रिया-उद्योगात गुंतलेल्या होत्या. सव्वा लाखाहून अधिक लोक या उद्योगात गुंतलेले आहेत. १९६५–६९ या काळात प्रदूषणामुळे सु. ७·८ कोटी मासे नष्ट झाले. ही प्रदूषण समस्या मत्स्यव्यवसायास भेडसावत आहे.

गेल्या शंभर वर्षांत अमेरिकेतील राहणीमान जसजसे बदलत गेले, तसतसे जुने उद्योगधंदे मागे पडून नव्या उद्योगांची वाढ झाली. काही

उद्योगधंद्यांचे महत्त्व एकसारखे वाढत गेले. पेट्रोलियम उद्योगाचा उदय यादवी युद्धाच्या काळात झाला. १८९५ मध्ये उत्पादन १५·८ कोटी हेक्टोलीटर होते. १९१७ मध्ये उत्पादन ७९ कोटी हेली. झाले व पुढील दहा वर्षांत ते दुपटीने वाढले; १९६८ मध्ये पेट्रोलियमचे उत्पादन ३९५ कोटी हेली.हून अधिक होते. १८७० मध्ये स्थापन झालेल्या रॉकफेलरच्या स्टँडर्ड ऑइल कंपनीच्या १४० देशांतून २५० दुय्यम कंपन्या असून देशातील एकूण उत्पादनाच्या ८५ टक्के व जगातील एकूण उत्पादनापैकी एक-षष्ठांश उत्पादन ही कंपनी करते. विद्युत्-उपकरणे बनविण्याचा व्यवसाय गेल्या चाळीस वर्षांत नव्याने उदयास आलेला व वाढलेला उद्योग होय. मोटार उद्योग हाही अलीकडच्या काळात झपाट्याने वाढलेला उद्योग आहे. १९०७ सालचे उत्पादन अवघे चार हजार गाड्या होते. त्यानंतरच्या सत्तर वर्षांत या उद्योगाची भरभराट वेगाने झाली आहे. हेन्री फोर्डने १९०३ मध्ये चालना दिलेल्या या उद्योगात आज साडेसात लाख कामगार गुंतलेले असून १९६८ मध्ये १·०७ कोटी गाड्यांची विक्री झाल्याचे आढळते. आज अमेरिकेतील जवळजवळ ऐंशी टक्के कुटुंबे स्वतः मोटारी बाळगतात. तुलनेने रेल्वेडब्यांची निर्मिती कमी होत आहे. १९०७ मध्ये उत्पादनाने पाच हजारांचा उच्चांक गाठला होता. आज ते एक हजाराच्या घरात आहे. पोर्टलँड सिमेंटचे उत्पादन वाढून अन्य प्रकारच्या सिमेंटचे कमी झाले, हा तांत्रिक प्रगतीचा परिणाम होय. तयार अन्न, तयार कपडे, कृत्रिम धाग्यांचे कापड हे उद्योग जसे वाढले, तसे परिणामी इतर उद्योगांचे महत्त्व कमी झाले. अलीकडे अमेरिकेत महत्त्व पावलेल्या उद्योगांत सल्फ्युरिक ॲसिड, सोडा ॲश, रंग, औषधे यांसारखे पदार्थ निर्माण करणाऱ्या रासायनिक उद्योगांचा समावेश होतो. यांव्यतिरिक्त बिनतारी संदेशवाहक, रेडिओ, रेडार वगैरेंसाठी वापरण्यात येणाऱ्या इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर होत आहे.

उद्योगक्षेत्रात अमेरिकेची जी भरभराट झाली, तिचे महत्त्वाचे कारण सातत्याने होत असलेली तांत्रिक प्रगती हे होय. यादवी युद्ध आणि पहिले महायुद्ध यांच्या दरम्यानच्या काळात झालेल्या तांत्रिक बदलाने यांत्रिकीकरणाला जोराची चालना दिली आणि ही प्रक्रिया दुसऱ्या महायुद्धानंतरही चालू राहिली. त्यानंतर शास्त्रीय ज्ञानात नव्याने झालेल्या संशोधनाचा (उदा., सायबर्नेटिक्स, संगणक इ.) वापर औद्योगिक प्रक्रियांसाठी होऊ लागल्याने आणि स्वयंचलित नियंत्रण पद्धतीमध्ये कल्पनातीत वाढ झाल्याने दुसरी औद्योगिक क्रांती आकार घेत आहे. संगणक, प्रतिसंभरण नियंत्रण आणि यंत्रांचा उच्चस्तरीय संयोग ही अमेरिकन उद्योगातील स्वयंचलनाची वैशिष्ट्ये मानली जातात. आज अमेरिकेतील उद्योगधंद्यांत केंद्रीकरण मोठ्या प्रमाणावर झाले आहे. उदा., १९७० मध्ये सु. १४ कोटी टन पोलादाची उत्पादनक्षमता असलेला लोखंड–पोलाद उद्योग हा दहा उत्पादनसंस्थांमध्ये संकेंद्रित झालेला होता. मोटार आणि मोटारीचे भाग उत्पादन करणारे उद्योगधंदे, रासायनिक उद्योगधंदे, कागद आदी उद्योगधंदे यांत प्रामुख्याने केंद्रीकरण झाल्याचे दिसते. ते केंद्रीकरण कमी होण्यासाठी १८९० पासून विश्वस्त-मक्तेदारीविरोधी कायदे मंजूर करण्यात आले. दुसऱ्या महायुद्धानंतर मोठ्या उद्योगधंद्यांचे प्राबल्य पुन्हा वाढले असून बहुतेक अमेरिकन लोक, खाजगी मालकीच्या मोठ्या उत्पादनसंस्थांवर सरकारी देखरेख असावी, या मताचे आहेत. उद्योगधंद्यांचे केंद्रीकरण दूरगामी भरभराटीच्या दृष्टीने पोषकच आहे, अशी विचारसरणी आज अमेरिकेत मूळ धरीत आहे. जगातील सर्वांत मोठ्या अशा शंभर कंपन्यांच्या नामावलीत अमेरिकेतील जवळजवळ सत्तर कंपन्यांचा (उदा., जनरल इलेक्ट्रिक, स्टँडर्ड ऑइल, ईस्टमन कोडॅक, ड्यूपाँट, यू. एस्. स्टील, फोर्ड, आय. बी. एम्., जनरल मोटर्स वगैरे) समावेश होतो.

न्यूयॉर्क महानगरप्रदेश म्हणजे अमेरिकेतील निर्मिति-उद्योगांचे अग्रेसर केंद्रच मानले जाते; त्याखालोखाल शिकागो, लॉस अँजेल्स–लाँग बीच, फिलाडेल्फिया, डिट्रॉइट, पिट्सबर्ग, क्लीव्हलँड, सेंट लूइस आणि न्यूअर्क ही महानगरे व त्यांचे आसमंतीय प्रदेश येतात.

अमेरिकन उद्योगक्षेत्रावर प्रचंड उत्पादनसंस्थांचा फार मोठा प्रभाव असल्याचे आढळून येते. १९७० च्या पहिल्या तीन महिन्यांच्या अखेरीस दहा कोटी डॉलरवर मालमत्ता असलेल्या उत्पादनसंस्थांचे सरासरी नफ्याचे प्रमाण २८% होते, तर दहा लक्ष डॉ. पर्यंत मालमत्ता असलेल्या उत्पादनसंस्थांचे सरासरी नफ्याचे प्रमाण ६·२% होते. १९७० मध्ये १०२ उत्पादनसंस्थांची मालमत्ता प्रत्येकी १०० कोटी डॉलरहून अधिक होती; २०० औद्योगिक निगमांजवळ सबंध देशाच्या एकूण मालमत्तेपैकी ५०% हून अधिक मालमत्ता होती. १९६९ मध्ये देशातील ५०० आघाडीच्या निगमांची एकूण गुंतवणूक-रक्कम व मालमत्ता-रक्कम अनुक्रमे ४०,१६० कोटी डॉ. व २१,४७० कोटी डॉ. होती. १९७० मध्ये सर्व अमेरिकन निगमांची मालमत्ता-रक्कम ५५,४०० कोटी डॉ. झाली; १९५५ मध्ये ही रक्कम २२,४०० कोटी डॉ. होती. (म्हणजेच १९७० मध्ये मालमत्ता-रकमेत ८१% नी वाढ झाली.) १९६९ मध्ये १९ कंपन्यांनी प्रत्येकी २० कोटी डॉलरहून अधिक निव्वळ नफा मिळविला, हे खालील तक्त्यावरून स्पष्ट होईल :

तक्ता क्र. २

कंपनीचे नाव	निव्वळ नफा (कोटी डॉलर)
१. अमेरिकन टेलिफोन अँड टेलिग्राफ	२११·९०
२. जनरल मोटर्स	१७१·१०
३. स्टँडर्ड ऑइल (न्यू जर्सी)	१०४·८०
४. इंटरनॅशनल बिझिनेस मशीन्स (आय. बी. एम्.)	९३·४०
५. टेक्सस कंपनी (टेक्सॅको)	७७·००
६. गल्फ आइल	६१·१०
७. फोर्ड	५४·७०
८. स्टँडर्ड ऑइल (कॅलिफोर्निया)	४५·४०
९. सिअर्स, रोबक	४४·१०
१०. मोबिल ऑइल	४३·५०
११. ईस्टमन कोडॅक	४०·१०
१२. ड्यू पाँट	३५·६०
१३. स्टँडर्ड ऑइल (इंडियाना)	३२·१०
१४. शेल ऑइल	२९·१०
१५. जनरल इलेक्ट्रिक	२७·८०
१६. जनरल टेलिफोन अँड इलेक्ट्रॉनिक्स	२३·७०
१७. इंटरनॅशनल टेलिफोन अँड टेलिग्राफ	२३·४०
१८. अटलांटिक रिचफील्ड	२२·७०
१९. यू. एस्. स्टील	२१·७०

नवीन संयंत्रे व साधनसामग्री ह्यांवर १९५०–५५ या काळात वर्षाकाठी २,००० कोटी डॉलर खर्च केला जात होता; १९५७ मध्ये तो ३,७०० कोटी डॉलर म्हणजे सर्वाधिक झाला होता. १९६२–६९ या काळात वर्षाला हा खर्च दुप्पट झाल्याचे आढळते. १९५५, १९६५ व १९७० या वर्षांमधील नवीन संयंत्रे व साधनसामग्री ह्यांवर औद्योगिक क्षेत्राच्या विविध शाखांत करण्यात आलेला खर्च तक्ता क्र. ३ वरून स्पष्ट होईल.

अमेरिकेत १९७० च्या मध्यास एकूण कामगारांची संख्या सु. ८,१९,६०,००० होती; त्यांपैकी ७,४८,७७,००० (म्ह. ९१·४%) कामगार कृषिबाह्य व्यवसायांत व ३५,५२,००० (४·३%) कृषिउद्योगात गुंतलेले होते आणि ३५,५२,००० (४·३%) कामगार बेकार होते. कृषिबाह्य व्यवसायांत गुंतलेल्या एकूण कामगारांपैकी १,९५,६४,०००

तक्ता क्र. ३ (आकडे कोटी डॉलरांत)

विविध औद्योगिक क्षेत्रे	१९५५	१९६५	१९७०
निर्मिति-उद्योग :	१,१४४·०	२,३४४·०	३,२८५·०
टिकाऊ वस्तु-उद्योग	(५४४·०)	(१,१५०·०)	(१,६४४·०)
नाशिवंत वस्तु-उद्योग	(६००·०)	(१,१९४·०)	(१,६४२·०)
खाण-उद्योग	९६·०	१४६·०	१८०·०
लोहमार्ग	९२·०	११९·०	११९·०
इतर वाहतूक-उद्योग	१६०·०	२९०·०	४६७·०
लोकोपयोगी सेवा-उद्योग	४३१·०	६१३·०	१,३५८·०
संदेशवहन-उद्योग	११८·०	५३०·०	९५७·०
व्यापार-उद्योग व इतर	७४९·०	१,३११·०	१,६९०·०
एकूण	२,८७०·०	५,४४१·०	८,१३६·०

(२७·७%) कामगार निर्मिति-उद्योगांत; १,४७,७८,००० (२१%) ठोक व किरकोळ व्यापार-व्यवसायांत; १,२८,००,००० (१८·१%) केंद्र, राज्य व स्थानिक शासनांच्या सेवेत; १,१४,३९,००० (१६·२%) सेवा-व्यवसायांत; ४४,४१,००० (६·३%) वाहतूक, संदेशवहन व लोकोपयोगी सेवा-उद्योगांत; ३६,६७,००० (५·२%) आर्थिक व वित्तीय क्षेत्रांत; ३२,७०,००० (४·६%) बांधकाम-उद्योगात; तर ६,२३,००० (०·९%) खाण-उद्योगात गुंतलेले होते. गेल्या शंभर वर्षांत कामगारांची आर्थिक परिस्थिती कमालीची सुधारली असून त्यांचे राहणीमान झपाट्याने उंचावले आहे. चारांपैकी तीन कामगार स्वतःची मोटार बाळगून आहेत. त्यांच्या कामाची कालमर्यादा १८५० मध्ये आठवड्यास ७० तास होती; ती १९६१ च्या कायद्याप्रमाणे राज्यानुसार ३८·९ ते ४३·५ तासांवर आली आहे. कामाचा प्रकार व देशाचा भाग यांनुसार कामगारांची मजुरी असते. १९६९ मध्ये मिसिसिपी राज्यात कामगाराचे आठवड्याचे सरासरी वेतन ९५·०६ डॉ.; न्यू मेक्सिको १०४·४१ डॉ.; कॅलिफोर्निया १४५·८९ डॉ.; ओहायओ १५२·१० डॉ.; कनेक्टिकट १३६·७८ डॉ.; न्यूयॉर्क १२८·३० डॉ. आणि अलास्का १८५·२४ डॉ., असे होते.

कामगारसंघटनेचा प्रारंभ १९ व्या शतकाच्या सुरुवातीस झाला. प्रथम स्थानिक स्वरूपाच्या कामगारसंघटना उदयास आल्या. अनेक संघटनांनी एकत्र येऊन मोठ्या शहरांत संघटना करण्याचा प्रयत्न केला. यांतील बऱ्याचशा संघटना १८३७ च्या मंदीत कोलमडल्या. यादवी युद्धाच्या वेळी अमेरिकेतील कामगारवर्ग संपूर्णतया असंघटित होता. १८८० च्या सुमारास 'अमेरिकन फेडरेशन ऑफ लेबर' या राष्ट्रव्यापी संघटनेची स्थापना झाल्यानंतर, अमेरिकेतील कामगार चळवळीला खराखुरा जोर आला. १९६८ मध्ये एकूण १९० संघटना असून १·९१ कोटी कामगार संघटनांचे सदस्य होते. सत्तर टक्क्यांहून अधिक कामगार संघटनांबाहेर असल्याचे दिसते.

कामगार चळवळीची प्रगती काहीशी मंदगतीने झाली; याचे कारण यूरोपातील कामगारांच्या तुलनेने अमेरिकेतील कामगारांची स्थिती नेहमीच चांगली राहिली. चळवळीचे स्वरूप जहाल कधी झाले नाही. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरपर्यंत कामगारसंघटनांच्या नेत्यांचा स्वसामर्थ्यावर विश्वास होता. सरकारने कामगारांच्या हितरक्षणासाठी पुढाकार घेण्याचे कारण नाही, संघटना ते करण्यास समर्थ आहेत असा संघटना-नेत्यांचा दावा होता. महामंदीच्या काळापर्यंत मालकवर्गाला कामगारांची संघटना व सांघिक सौदा करण्याचा हक्क फारसा मान्य नव्हता. संघटनेत सामील होणाऱ्यांविषयी त्यांचे मत अनुकूल नव्हते. महामंदीनंतर म्हणजे १९३३ पासून कामगार कल्याणासाठी सरकारने कायद्याचे अस्त्र वापरावे, असा कामगारांनी आग्रह धरला. यानंतर मात्र कामगारांची सर्वांगीण प्रगती झाल्याचे दिसून येते. १९३५ मध्ये 'नॅशनल लेबर रिलेशन्स ॲक्ट' ('वॅग्नर ॲक्ट') मंजूर झाला आणि संघटना व सांघिक सौदा करण्याचा कामगारांचा हक्क मान्य करण्यात आला. कामगारांना आरोग्य व स्वास्थ्य लाभावे व त्यांचे कल्याण व्हावे, या हेतूने अमेरिकेत अनेक महत्त्वाचे कायदे केले आहेत. १९३८ च्या कायद्याने सोळा वर्षांखालील मुलांना कामावर ठेवण्यास बंदी घालण्यात आली. त्याचप्रमाणे कामगारांना बेकारी व वार्धक्य-भत्ता देण्याची तरतूद करण्यात आली. तांत्रिक क्रांतीमुळे कामगारांवर बेकारीची कुऱ्हाड कोसळण्याची शक्यता असल्याने, आपल्या हिताचे रक्षण करण्यासाठी कारखान्यांच्या व्यवस्थापनात कामगारवर्ग अधिकाधिक भाग घेत आहे. सांघिक सौदा व संप ही दोन अस्त्रे प्रभावीपणे वापरून दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात कामगारवर्गाने आपल्या स्थितीत सुधारणा करून घेतली आहे.

व्यापार, वाणिज्य व अर्थ : अमेरिकेचा अंतर्गत व्यापार १९१४ नंतरच्या कालावधीत प्रचंड प्रमाणावर वाढला. जीवनावश्यक वस्तू मोठ्या प्रमाणावर व स्वस्त किंमतीत निर्माण होऊ लागल्या आणि सर्वसामान्य अमेरिकन ग्राहकाच्या जीवनमानाने उच्च पातळी गाठली; ग्राहकांची क्रयशक्ती वाढली. दर वर्षी अमेरिकेतील नागरिक आपले निम्मे उत्पन्न किरकोळ विक्रीच्या दुकानात वस्तू घेण्यात खर्च करतो असे आढळून आले. वाढते उत्पादन व वाढती क्रयशक्ती यांमुळे अमेरिकन व्यापाऱ्यांना विक्रीसाठी नव्या संस्था, संघटना व विक्रीकेंद्रे स्थापन करणे आवश्यक वाटू लागले. सुपरमार्केट, साखळी दुकाने यांसारखी नवी विक्रीकेंद्रे सुरू झाली. हप्तेबंदीने पैसे देण्याची मोकळीक ठेवल्याने आणि ग्राहकांना नव्या सुखसोयी उपलब्ध करून देण्यात व्यापारी अहमहमिकेने पुढे आल्याने अंतर्गत व्यापार कमालीचा वाढला. किरकोळ विक्रेत्यांच्या मानाने घाऊक विक्रेत्यांचे महत्त्व कमी झाले. वाहतुकीच्या साधनांत सुधारणा झाली आणि जाहिरातींचे युग सुरू झाले. उत्पादकाला किरकोळ ग्राहकाशी प्रत्यक्ष संबंध ठेवता येऊ लागला. १९२९ मध्ये किरकोळ विक्रीकेंद्रे साडेपंधरा लाख होती आणि एकूण विक्री ४,९१० कोटी डॉ. होती. १९६३ मध्ये विक्रीचे प्रमाण २५,००० कोटी डॉलरपर्यंत वाढले. १९२९ मध्ये १·६८ लक्ष घाऊक केंद्रांतून एकूण राष्ट्रीय उत्पन्नाच्या ४·८ टक्के, म्हणजे ३,८०० कोटी डॉलरची विक्री झाली. १९६३ मध्ये हे विक्रीचे प्रमाण ५·८ टक्क्यांपर्यंत म्हणजे १६,००० कोटी डॉलरपर्यंत वाढले. १९६८ मध्ये किरकोळ व घाऊक व्यापारात गुंतलेले एकूण मनुष्यबळ १·४३ कोटी असून गेल्या शंभर वर्षांत ही संख्या दहा पटींनी वाढल्याचे दिसते.

१९६९ मध्ये बहुशाखीय किराणामालाच्या दुकानांमधून खाद्यपदार्थांची विक्री खाद्यपदार्थांच्या एकूण किरकोळ व्यापारापैकी सु. ५२% एवढी झाली. साखळी दुकाने, सुपरमार्केट, उत्पादक कारखानदारांची स्वतःची विक्रीदुकाने आणि मोठी विभागीय वस्तुभांडारे ही छोट्या दुकानदारांशी स्पर्धा करीत असतात. साखळी दुकानांच्या चालकांची, मध्यस्थ वा दलाल यांवर अवलंबून न राहता, थेट उत्पादकांकडून माल विकत घेण्याची प्रवृत्ती वाढत असल्याचे आढळते. बहुशाखीय साखळी दुकानांचा एकूण किरकोळ व्यापारात २८% एवढाच वाटा असला, तरी काही प्रकारच्या किरकोळ व्यापारांमध्ये साखळी दुकानांचे प्रभावी स्थान असते. विविध प्रकारच्या वस्तूंच्या विक्री-दुकानांच्या व्यापारापैकी सु. ७८%, विभागीय वस्तुभांडारांच्या व्यापारापैकी ७९%, पादत्राणांच्या व्यापारापैकी ५२% व्यापार साखळी दुकानांमार्फत चालतो, यावरून साखळी दुकानांचे वाणिज्य संघटनेत केवढे महत्त्वपूर्ण स्थान आहे हे दिसून येते.

हप्तेबंदी कर्ज-पद्धत ही अमेरिकेत अतिशय ग्राहकप्रिय झाली आहे. मार्च १९७० पर्यंत हप्तेबंदीरूपाने ९,६७० कोटी डॉ. रक्कम येणे होती. तीमध्ये मोटारगाड्यांसाठी ३,६१० कोटी डॉ.; फर्निचर, उपकरणे व इतर उपभोग्य वस्तूंकरिता २,६८० कोटी डॉ. आणि वैयक्तिक कर्जाकरिता २,९८० कोटी डॉ., अशी विभागणी होती. हप्तेबंदीव्यतिरिक्त कर्जाची रक्कम २,३०० कोटी डॉ. होती.

अमेरिकेतील जाहिरात-उद्योग हा सबंध जगात सर्वाधिक प्रमाणात विकसित झालेला उद्योग आहे. अंतर्गत व्यापाराच्या क्षेत्रात जाहिरातीवरील खर्च गेल्या काही वर्षांत प्रचंड प्रमाणावर वाढला असून अनेक वेळा उत्पादन-खर्चापेक्षा वितरण-खर्च अधिक असल्याचे आढळून येते. १९६८ मध्ये जाहिरातींवर १,८१० कोटी डॉ. खर्च करण्यात आले; १९४० मध्ये हाच खर्चाचा आकडा २०० कोटी डॉ. होता. जागतिक बाजारपेठेत अमेरिकेचे स्थान अद्वितीय आहे. आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठांत विकण्यात येणारा वीस टक्के माल अमेरिकेत निर्माण होतो आणि पंधरा टक्के माल अमेरिका खरेदी करते. अमेरिकेची एकूण आयात–निर्यात १९६९ मध्ये अनुक्रमे ३,६०५·२ व ३,७४४·४ कोटी डॉ. किंमतीची होती. १९७१ मधील ही आकडेवारी अनुक्रमे ४,५६०·२ कोटी डॉ. व ४,३५५·० कोटी डॉ. होती. दोन-तृतीयांशाहून अधिक निर्यात मोटारी, ट्रक, अन्नधान्य, औद्योगिक व कृषियंत्रे आणि विद्युत् उपकरणे व सामग्री यांची होती. त्यांशिवाय रासायनिक द्रव्ये, कापड, कापूस, तंबाखू, प्रशीतक, यांत्रिक उपकरणे ह्यांचाही निर्यात होणाऱ्या वस्तूंत समावेश होतो. १९६९ मधील एकूण निर्यातीच्या सु. ७० टक्के निर्यात विकसित देशांकडे व सु. ३० टक्के अविकसित देशांकडे झाली. आशिया व यूरोप खंडांतील कम्युनिस्ट देशांकडे अवघ्या २१ कोटी डॉ. किंमतीच्या मालाची निर्यात झाली.

अमेरिका मुख्यतः निकेल, मँगॅनीज, औद्योगिक उपयोगाचे हिरे, नैसर्गिक रबर, कॉफी, चहा, कोको आदी वस्तू परदेशांतून आयात करते. पेट्रोलियम व तांबे यांसाठीही अमेरिका काही अंशी आयातीवर अवलंबून आहे. अमेरिकेचा १९६९ सालातील आंतरराष्ट्रीय देवघेवींचा ताळेबंद तक्ता क्र. ४ वरून स्पष्ट होईल.

अमेरिकेत मध्यवर्ती बँक नसली, तरी मध्यवर्ती बँकेकडे सोपविण्यात येणारी कामे १९१३ मध्ये अध्यक्ष विल्सनच्या कारकिर्दीत स्थापण्यात आलेली 'फेडरल रिझर्व सिस्टिम' पार पाडते. सर्व राष्ट्रीय बँकांनी 'सिस्टिम'चे सभासदत्व पतकरावे, असा नियम असून प्रत्येक बँकेला 'सिस्टिम'कडे ठराविक प्रमाणात ठेव ठेवावी लागते. गव्हर्नरांचे मंडळ, 'संघराज्यीय खुला व्यवहार समिती' (फेडरल ओपन मार्केट कमिटी), 'संघराज्यीय सल्लागारी परिषद' (फेडरल ॲडव्हायझरी कौन्सिल), १२ संघराज्यीय रिझर्व बँका व त्यांच्या २४ शाखा आणि राष्ट्रीय बँका मिळून फेडरल रिझर्व सिस्टिम ही अमेरिकेची बँकिंग-यंत्रणा बनलेली आहे. फेडरल रिझर्व सिस्टिम म्हणजे अमेरिकेतील बँक व्यवसायाचा कणा असून व्यापारी बँकांच्या व्यवहारांवर तिचा मोठा प्रभाव आणि पैशाच्या पुरवठ्यावर तिचे अमर्याद नियंत्रण असते. मध्यवर्ती सरकारच्या अखत्यारीत असलेल्या ४,६०० व राज्यांच्या अखत्यारीत स्थापन झालेल्या ९,०००, अशा १३,६०० बँका अमेरिकन जनतेचे देण्याघेण्याचे व्यवहार पार पाडीत असतात. १९०० ते १९२० या काळात बँकांची संख्या ९,००० वरून तीस हजारांवर गेली होती, परंतु १९२१–२९ च्या दरम्यानच्या कालावधीत ५,४०० बँका कोसळल्या. १९३२ पासून बँकांमधील पाच हजार डॉलरपर्यंतच्या ठेवींचा विमा उतरविण्याची तरतूद करण्यात आली. १९५० मध्ये हे प्रमाण दहा हजार डॉलरपर्यंत वाढविण्यात आले. सर्व बँकांतील ९८ टक्के ठेवींचा विमा उतरविण्यात आला आहे.

३१ डिसेंबर, १९६९ रोजी व्यापारी बँका व परस्परबचत बँका यांची एकूण मालमत्ता (परिसंपत्ती) ६१,०१० कोटी डॉ. होती; तीपैकी ५३,५७० कोटी डॉ. मालमत्ता व्यापारी बँकांची होती. या दोन प्रकारच्या बँकांनी १९६९ अखेरपर्यंत दिलेल्या कर्जाची रक्कम ३४,४७० कोटी डॉ. झाली; त्यापैकी २८,६७० कोटी डॉ. कर्ज व्यापारी बँकांचे होते. व्यापारी बँकांनी दिलेल्या एकूण कर्जाऊ रकमेपैकी २४% व्यापारविषयक व औद्योगिक क्षेत्राला, १५% व्यक्तींना आणि १६% रक्कम स्थावर-मालमत्ता क्षेत्रास मिळाली. १९६९ मध्ये देशातील सर्व बँकांच्या एकूण ठेवींची रक्कम ५१,७५० कोटी डॉ. होती; यापैकी व्यापारी बँकांमधील

तक्ता क्र. ४ : अमेरिकेच्या आंतरराष्ट्रीय देवघेवींचा ताळेबंद (१९६९)
(रकमा कोटी डॉलरांत)

बाब (१)	रक्कम जमा (२)	रक्कम नावे (३)	रक्कम निव्वळ (४) (२–३)
वस्तू व सेवा :			
विक्रीचा माल	३,६४७·१०	३,५६१·९०	८५·२०
चलनेतर सुवर्ण	०·२०	२१·६०	–२१·४०
मालाचे भाडे व वाहतूक	३१३·१०	३६०·८०	–४७·७०
प्रवास	२०५·८०	३३९·००	–१३३·२०
गुंतवणुकीवरील उत्पन्न	१,१३७·००	४८९·४०	६४७·६०
सरकारी व्यवहार	२३१·९०	५४२·९०	–३११·००
इतर सेवा	२६९·४०	७०·९०	१९८·५०
एकूण	८,८०४·६०	५,३८६·४०	४१८·२०
हस्तांतरित देणी	३१·५०	३२८·००	–२९६·५०
चालू खाते	५,८३६·१०	५,७१४·४०	१२१·७०
भांडवल व चलनसुवर्ण :			
चलनेतर क्षेत्र :			
प्रत्यक्ष गुंतवणूक	—	४३३·९०	–४३३·९०
इतर खाजगी दीर्घकालीन	१८८·५०	—	१८८·५०
इतर खाजगी अल्पकालिक	३७·२०	—	३७·२०
केंद्र सरकार	—	१९२·५०	–१९२·५०
एकूण	२२५·७०	६२६·४०	–४००·७०
चलनक्षेत्र :			
दायित्वे	९३७·५०	२०१·४०	७३६·१०
मालमत्ता	११४·४०	२८७·२०	–१७२·८०
एकूण	१,०५१·९०	४८८·६०	५६३·३०
भांडवली खाते	१,२७७·६०	१,११५·००	१६२·६०
चूकभूल	—	—	–२८४·१०

ठेवींचे प्रमाण सर्वाधिक (४०,००० कोटी डॉलरवर) होते. त्या ठेवींमध्ये २४,२१० कोटी डॉलरच्या मागणी ठेवी व १९,७८० कोटी डॉलरच्या मुदती ठेवी होत्या.

बँकेमधील एकूण ठेवींचा विचार केल्यास, २८ डिसेंबर १९७२ रोजी अमेरिकेतील अग्रेसर बँका पुढीलप्रमाणे होत्या : (१) बँक ऑफ अमेरिका नॅशनल ट्रस्ट अँड सेव्हिंग्ज असोसिएशन (स्थापना १९०४) (ठेवी : ३,२३९·३० कोटी डॉ.); (२) फर्स्ट नॅशनल सिटी कॉर्पोरेशन (स्था. १८१२) (२,५०३·५० कोटी डॉ.); (३) चेस मॅनहटन बँक (स्था. १९५५) (२,२८२·३० कोटी डॉ.); (४) मॅन्युफॅक्चरर्स हॅनोव्हर ट्रस्ट कंपनी (स्था. १९६१) (१,१९६·४० कोटी डॉ.); (५) केमिकल बँक (स्था. १८२४) (१,०७८·७० कोटी डॉ.); (६) मॉर्गन गॅरंटी ट्रस्ट कंपनी (स्था. १९५९) (१,०७१·७० कोटी डॉ.). पहिल्या बँकेचे प्रधान कार्यालय सॅन फ्रॅन्सिस्को येथे व इतर पाच बँकांची न्यूयॉर्क येथे आहेत.

अमेरिकेत ब्रँच बँकिंग पद्धतीवर भर असून एका बँकेच्या सरासरी दोन ते तीन शाखा असतात. बँकांकडून कर्जे घेणाऱ्यांत सरकारी व खाजगी संस्था यांना सारखेच महत्त्व असून चाळीस टक्के कर्जे व्यापार-उदिमासाठी घेतले जाते. दुसऱ्या महायुद्धानंतर वाढते उत्पादन, भाववाढ, वाढते वेतनमान आणि व्यापारवृद्धी यांमुळे कर्जे चौपटीने वाढली आहेत.

अमेरिकन लोक सरासरीने आपल्या मिळकतीचा आठ टक्के भाग बचत करतात आणि ती बँकांत ठेवली जाते वा विमाकंपन्या, रोखे, इमारती व कर्जसंघटना आदींत गुंतविली जाते.

बँकखाती उघडणे व बँक-सुविधांचा जास्तीत जास्त उपयोग करून घेणे ह्या गोष्टी अमेरिकन समाजाच्या सर्व वर्गांत व सर्व भागांत जगातील इतर कोणत्याही देशापेक्षा अधिक प्रमाणात मुरलेल्या आहेत. ह्यामुळे बँकेचे कर्ज (बँक क्रेडिट) ही बाब चलनपुरवठ्यापेक्षा (करन्सी सप्लाय) अधिक महत्त्वाची असून ती अर्थव्यवस्थेच्या नियमनावर प्रभाव पाडणारी ठरली आहे. चेक वा धनादेश ह्यांचा अथवा चालू खात्यांचा उपयोग एवढ्या मोठ्या प्रमाणावर केला जातो की, अमेरिका म्हणजे 'रोकडरहित समाज' (कॅशलेस सोसायटी) बनली असल्याचे अनेक तज्ञांचे मत आहे. बँकिंग क्षेत्रातील अलीकडील वैशिष्ट्यपूर्ण गोष्ट म्हणजे, बँकेच्या पतपत्रांचा वा उधार-पत्रांचा (क्रेडिट कार्ड) मोठ्या प्रमाणावरील वाढता वापर, ही होय. १९६५ मध्ये अशा पतपत्रांची संख्या ५० लक्ष होती; १९७० च्या सुमारास ती पाच कोटी झाली व ८,००० च्या वर बँकांनी ती कार्डे वितरित केली. ह्याच्या पूर्वी प्रवास अथवा करमणूक/मनोरंजन यांकरिता पतपत्रांचा (उदा., डायनर्स क्लब कार्ड, अमेरिकन एक्सप्रेस कार्ड इ.) मोठा वापर होत होताच. अशा प्रकारच्या पतपत्रांची संख्या ५० लक्ष आहे. बँक-अमेरिकार्ड व इंटरबँक-मास्टरचार्ज या दोन बँकांची पतपत्रे देशात मोठ्या प्रमाणावर वापरत असून त्यांचे प्रत्येकी दोन कोटी पतपत्रधारक आहेत. ही पतपत्रे ३,५०० बँकांद्वारा वितरित करण्यात येतात. त्यांच्या वितरणाची, हिशोबाची व्यवस्था संगणक यंत्रांच्या साहाय्याने जलद केली जाते.

अमेरिकेतील प्रमुख बँकांनी १९६० नंतर अमेरिकेबाहेर आपले हित-संबंध मोठ्या प्रमाणावर प्रस्थापित केले असल्याचे आढळून येते. १९६० साली यूरोपमध्ये अमेरिकन बँकांच्या केवळ १५ व अन्यत्र फार थोड्या शाखा होत्या; १९७० च्या सुमारास देशाबाहेर ४० पेक्षा अधिक अमेरिकन बँकांच्या ४०० शाखा (त्यांपैकी यूरोपात १०० च्या वर) कार्य करीत होत्या; ह्यांपैकी ३०० च्या वर बँकांच्या शाखांची वाढ होण्याची कारणे म्हणजे, (१) स्वदेशात बँकांच्या शाखाविस्तारावर कायद्याने घातलेले बंधन, (२) परदेशांमध्ये अमेरिकन उद्योगधंद्यांनी वाढविलेले आपले हितसंबंध आणि अमेरिकन बँकेद्वारा आपले आर्थिक व्यवहार करण्याची त्यांची इच्छा आणि (३) यूरोपमधील यूरो-डॉलर भांडवल-बाजारांमधून मिळणारे नफ्याचे आकर्षण, ही होत.

अमेरिकेत १९१४ मध्ये व्यवहारात असलेल्या एकूण पैशांत चलनाचे प्रमाण मोठे होते. सोन्याची व चांदीची नाणी, सुवर्णाची व चांदीची सर्टिफिकिटे आणि कागदी नोटा दैनंदिन व्यवहारात वापरल्या जात होत्या. त्या मानाने बँकांनी निर्मिलेला पैसा अल्प प्रमाणात होता. गेल्या चाळीस वर्षांत बँकांजवळील ठेवी विनिमयाचे माध्यम म्हणून अधिकाधिक प्रमाणात उपयोगात आणल्या जात आहेत. आज नगद पैसा केवळ सोयीखातर वापरण्यात येतो. अमेरिकेतील नव्वद टक्के व्यवहार चेकच्या साहाय्याने चालतात. अमेरिकेत १९७० मध्ये सु. १,८८० आयुर्विमा-कंपन्या अस्तित्वात असून सर्व कंपन्यांकडे मिळून एकूण १,२८,५०० कोटी डॉलरचा आयुर्विमा उतरविण्यात आल्याचे दिसते. ८६% हून जास्त कुटुंबे विमा उतरवितात. १९६८ च्या आकडेवारीनुसार प्रत्येक कुटुंबाचा सरासरी १८,४०० डॉलरचा विमा होता. 'द मेट्रोपोलिटन लाइफ इन्शुरन्स कंपनी' (१८६८) व 'द प्रूडेन्शिअल कंपनी ऑफ अमेरिका' (१८७५) ह्या विमाक्षेत्रातील दोन अग्रेसर कंपन्या होत. १९६६ मध्ये त्यांची मालमत्ता अनुक्रमे २,२५० कोटी व २,२४० कोटी डॉ. होती.

अमेरिकेत २० शेअर बाजार आहेत. १७९२ मध्ये न्यूयॉर्कला स्थापन झालेला 'वॉल स्ट्रीट स्टॉक एक्स्चेंज' हा शेअर बाजार सर्वांत मोठा होय. याशिवाय न्यूयॉर्कमध्ये 'अमेरिकन स्टॉक एक्स्चेंज' व 'नॅशनल स्टॉक एक्स्चेंज' असून तिन्ही बाजारांत मिळून ९० टक्के उलाढाल होते. ऑगस्ट १९७० मध्ये सर्व शेअर बाजारांतील एकूण सूचित रोख्यांची किंमत ५५,५५० कोटी डॉ. होती; त्यांपैकी १३,२०० कोटी डॉ. किंमतीची बंधपत्रे होती. दुसऱ्या महायुद्धानंतर अमेरिकेतील रोखेबाजारांत गुंतवणूक करणारांची संख्या वाढत चालल्याचे आढळते. १९७० मध्ये गुंतवणूकदारांची संख्या ३·०९ कोटी होती; त्यांपैकी ७०% गुंतवणूकदारांचे उत्पन्न १०,००० डॉलरपेक्षा अधिक होते. निर्मिति-उद्योग आणि स्थावरसंपत्ती यांमध्ये गुंतवणूक करणारांचे प्रमाण अधिक आढळते. त्यानंतर वीज, वायू व इतर लोकोपयोगी सेवा उद्योग, वाणिज्यविषयक उद्योगधंदे व त्याखालोखाल वाहतूक व संदेशवहन उद्योग येतात. शेअर बाजारांतील व्यवहारांवर देखरेख ठेवण्यासाठी सरकारने 'सिक्युरिटीज अँड एक्स्चेंज कमिशन' नेमले असून कंपन्यांनी नवे शेअर विक्रीस काढतेवेळी आपल्या आर्थिक स्थितीविषयीची संपूर्ण माहिती प्रसिद्ध करावी, यावर कमिशनचा कटाक्ष असतो.

सरकारी अर्थकारण : अमेरिकेच्या अर्थकारणाचे ढोबळपणे तीन टप्पे आहेत : पहिला १७७५–१८६१, दुसरा १८६१–१९२१ व तिसरा १९२१ नंतरचा आधुनिक.

स्वातंत्र्ययुद्धापासून तो यादवी युद्धापर्यंत हॅमिल्टनने आखून दिलेले कमीत कमी सरकारी हस्तक्षेपाचे धोरण चालू राहिल्यामुळे सरकारी खर्चात फारशी वाढ झाली नाही. तंबाखू, साखर व गुलाम ह्यांवरील जकाती ह्या सरकारी उत्पन्नांत प्रमुख, तर अंतर्गत शांतता, सुव्यवस्था, कारभार आणि लष्कर ह्या खर्चांच्या प्रमुख बाबी.

यादवी युद्धाच्या काळात मात्र प्रथमच सरकारी खर्चात वाढ करावी लागली; त्यामुळे करांचे प्रमाणही वाढले. युद्धोत्तर काळात यूरोपातील देशांशी व्यापार वाढल्यामुळे आयात–निर्यातींचे उत्पन्नही वाढले. युद्ध-कालीन अर्थव्यवस्थेत करवाढ, सरकारी कर्जे, परदेशांस मदत, स्वदेशी धंद्यास संरक्षण देणाऱ्या जकाती ह्या विविध गोष्टींमुळे राष्ट्रीय अर्थकारणाचा व्याप वाढला.

१९२१ मध्ये सरकारी अर्थकारणाला औपचारिक व निश्चित स्वरूप देण्यासाठी राष्ट्रीय अर्थसंकल्प व हिशेबतपासणी ह्यांसंबंधी कायदा पास करण्यात आला. सरकारी अर्थकारणाची तेव्हापासून घालून दिलेली बहुतांश तीच व्यवस्था आजतागायत प्रचलित आहे. अर्थसंकल्प-सल्लागार मंडळ, फेडरल रिझर्व्ह बोर्ड, अर्थतंत्राचे मंडळ, सरकारी कोषखाते ह्यांचा सल्ला घेतल्यावर राष्ट्राध्यक्षांनी अर्थसंकल्पाचे विधेयक प्रतिनिधिमंडळ व सीनेटपुढे सादर करावयाचे असते. ह्या अर्थसंकल्पात संघराज्याच्या आयव्यय, कर्ज, गुंतवणूक ह्या सर्व बाबींचा विचार करण्यात येतो.

सरकारी आयव्यय : चालू शतकात सरकारी अर्थकारणाचा विस्तार फार वेगाने झाला आहे. पहिले महायुद्ध, १९३० ची महामंदी, महामंदीनंतरचे आर्थिक पुनर्रचनेचे काम, दुसरे महायुद्ध व युद्धोत्तर काळात अविकसित देशांना आर्थिक साहाय्य देण्याचे धोरण, ह्या कारणांनी अमेरिकेच्या सरकारी खर्चात प्रचंड वेगाने वाढ झाली आहे. तसेच आर्थिक बाबतीं-तील अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेचे धोरण अव्यवहार्य भासू लागल्यामुळे शिक्षण, आरोग्य, रुग्णालये, राजरस्ते, सामाजिक विमा, सार्वजनिक स्वास्थ्य, सार्वजनिक बांधकामे आणि १९५० नंतर अणुशक्तीचा विधायक उपयोग, अंतरिक्ष-अभ्यास व चांद्रयाने इत्यादींमुळेही खर्चाचे प्रमाण वाढले आहे. ५ व ६ क्रमांकांच्या तक्त्यांवरून १९७१ व १९७२ ह्या दोन वर्षांतील सरकारी उत्पन्न व सरकारी खर्च ह्यांची सुस्पष्ट कल्पना येईल.

सरकारी खर्चात एकट्या संरक्षणावर प्रतिवर्षी सु. ४५ टक्क्यांच्याहून अधिक टक्के खर्च होतो. १९७२ मध्ये संरक्षणावर सु. ७८ अब्ज डॉलर खर्च करण्यात आले. त्याच्या खालोखाल आरोग्य व कल्याण या बाबींना प्राधान्य दिले गेले आहे. अविकसित देशांशी तुलना करता अमेरिकेतील

तक्ता क्र. ५ : सरकारी उत्पन्न (कोटी डॉ. मध्ये)

जमा (महसूल)	१९७१	१९७२
१. व्यक्तिगत प्राप्तिकर	८,८३०·०	९,३७०·०
२. निगमांवरील प्राप्तिकर	३,०१०·०	३,६७०·०
३. रोजगारी कर व वर्गण्या	४,२२९·७	५,०२२·५
४. अबकारी कर	१,६८०·०	१,७५०·०
५. वारसा-कर व देणगी-कर	३७३·०	५३०·०
६. जकात(आयात–निर्यात)-कर	२४९·०	२७०·०
७. इतर प्राप्ती	३८०·०	४१३·४
एकूण	१८,७५१·७	२१,०२५·९

उत्पन्न-कराचे प्रमाण व समाजकल्याणावर होणाऱ्या खर्चाचे प्रमाण, ही दोन्हीही मोठी आहेत. संरक्षण-खर्चातील २५ टक्के खर्च केवळ व्हिएटनाम आघाडीवर होत आहे. १९६९-७० मधील व्हिएटनाम आघाडीचा खर्च सु. २५ अब्ज डॉलर होता.

कर : संघराज्याचे, राज्यांचे व स्थानिक स्वराज्य संस्थांचे कर विभिन्न आहेत. संघराज्याची मदार प्राप्तिकरावर असून करांचे प्रमाण उद्गामी आहे. उदा., जिच्यावर कोणीही अवलंबून नाही, अशा व्यक्तीला करपात्र २,००० डॉलरवर ८% कर द्यावा लागतो; हे प्रमाण करपात्र पाच लक्ष डॉलरवर ६०% पर्यंत जाते. कंपन्यांवरील प्राप्तिकराचे प्रमाण वेगळे आहे. लहान कंपन्यांच्या बाबतीत करपद्धतीत अशी काही तरतूद करण्यात आली आहे की, या प्रकारच्या कंपन्यांना होणाऱ्या नफ्यातील पहिल्या २५,००० डॉलरवर ३०% कर भरावा लागतो; आणि अमेरिकेतील दहा लक्ष कंपन्यांपैकी (निगमांपैकी) ८०% हून अधिक कंपन्यांना वरील तरतूद लागू होत असल्याने, सबंध देशाचा विचार केल्यास त्या तरतुदीचे महत्त्व उद्योगधंद्यांना फार मोठे वाटते. या दोन्ही करांचे उत्पन्न संघराज्याच्या एकूण करांच्या उत्पन्नाच्या ८०% आहे. १९७२ मध्ये वरील दोन्ही करांपासूनचे उत्पन्न १३,०४० कोटी डॉ. एवढे होते. त्यातील ९,३७० कोटी डॉ. व्यक्तींवरील आणि ३,६७० कोटी डॉ. कंपन्यांवरील करांपासून मिळाले.

बहुतेक राज्ये उत्पन्नासाठी उत्पादनकर, विक्रीकर आणि परवानाशुल्क यांवर अवलंबून असलेली दिसतात. उत्पादनकर प्रामुख्याने मद्यार्क (अल्कोहॉल) व मद्य, तंबाखू, गॅसोलीन, प्रशीतक, मोटारी व वातानुकूलित सामग्री यांवर लादण्यात येतो. १९६९ मध्ये उत्पादनकरापासून १,०६० कोटी डॉ. महसूल मिळाला. याशिवाय राज्यांना संघराज्याकडून अनुदाने मिळतात. १९६० नंतर अनुदानांचे प्रमाण वाढत असल्याचे दिसते. १९६९ मध्ये राज्यांचे एकूण कर-उत्पन्न ३,६४० कोटी डॉ. होते. अनुदानांच्या रूपाने राज्ये व स्थानिक स्वराज्य संस्था यांना १,९६० कोटी डॉ. मिळाले. राज्यांच्या एकूण उत्पन्नात विक्रीकराचा वाटा एक-चतुर्थांश आहे.

स्थानिक स्वराज्य संस्था मुख्यतः मालमत्तेवरील करांपासून उत्पन्न मिळवितात. १९०२ मध्ये या करापासून मिळणारे उत्पन्न एकूण उत्पन्नाच्या ८९ टक्के होते, ते १९६८-६९ मध्ये ४० टक्के (३,०६७·३ कोटी डॉ.) राहिले. सिगरेट-कर, हॉटेल-कर, प्रवासी-कर, व्यापारी संस्थांवरील कर इ. मार्गांद्वारे स्थानिक स्वराज्य संस्थांना १९६८-६९ मध्ये ४,७९० कोटी डॉ. उत्पन्न मिळाले.

आयात–निर्यात-जकाती : यादवी युद्धापासून तो पहिल्या जागतिक महायुद्धापर्यंत आयात–निर्यात जकातींचे दर अधिक होते. हॉली-स्मूट ह्यांचे १९३० मधील जकातींचे दर हे अमेरिकन इतिहासातील सर्वोच्च दर (५२·८%). पण १९३४ च्या व्यापारी करारानंतर संरक्षणाच्या धोरणाचा पुनर्विचार करण्यात येऊन, जकातींच्या दरांत कपात करण्यात आली आहे. आपल्याला अनुकूल जकाती आकारणाऱ्या देशांना विशेष सवलती

तक्ता क्र. ६ : सरकारी खर्च (कोटी डॉ. मध्ये)

खर्च	१९७१	१९७२
१. राष्ट्रीय संरक्षण	७,६४४·३	७,७५१·२
२. आंतरराष्ट्रीय घडामोडी व अर्थकारण	३५८·६	४०३·२
३. अंतरिक्ष-संशोधन व तंत्रविद्या	३३६·८	३१५·१
४. कृषी व ग्रामीण विकास	५२६·२	५८०·४
५. नैसर्गिक साधनसंपत्ती	२६३·६	४२४·३
६. वाणिज्य व दळणवळण	१,१४४·२	१,०९३·७
७. समूहविकास व गृहनिवसन	३८५·८	४४९५
८. शिक्षण व मनुष्यबळ	८३०·०	८८०·०
९. आरोग्य	१,४९२·८	१,६०१·०
१०. उत्पन्न सुरक्षा	५,५५४·६	६,०७३·९
११. निवृत्त सैनिकांना लाभ व सेवा	९९६·९	१,०६४·४
१२. व्याज	१,९४३·३	१,९६८·७
१३. सामान्य शासकीय खर्च	४३८·१	४९७·०
एकूण	२१,९१५·२	२३,१०२·४
तूट	३,१६३·५	२,०७६·५

देण्याचे धोरण स्वीकारले गेले आहे. गॅटच्या सदस्यत्वामुळे अमेरिकेने सर्व देशांशी बऱ्याच प्रमाणावर खुला व्यापार सुरू व्हावा, असे प्रयत्न केले आहेत. यादवी युद्धापर्यंत जकाती हा सरकारी उत्पन्नाचा प्रमुख भाग होता; १९६० पासून पुढील काळात त्यांचे एकूण उत्पन्नातील प्रमाण अतिशय गौण आहे (उदा., १९६४ मध्ये हे प्रमाण ७·२% होते).

अर्थसंकल्प : संघराज्याच्या एकूण जमाखर्चाची कल्पना यावी म्हणून १९७२ चा अर्थसंकल्प तक्ता क्र. ५ व ६ मध्ये दिला आहे.

राष्ट्रीय कर्ज : सार्वजनिक कर्जाचे प्रमाण खालीलप्रमाणे वाढले आहे :

तक्ता क्र. ७ (अब्ज डॉ. मध्ये)

वर्ष	१९४०	१९५८	१९६९
एकूण कर्ज	४३	२८४·८	३५३·०
संघराज्याच्या कर्जाचे दरडोई प्रमाण (डॉ.)	३२५	१,६३०	१,७४१

तक्ता क्र. ८ : सार्वजनिक व खाजगी कर्जाची आकडेवारी (१९६८) (अब्ज डॉ. मध्ये)

सरकारी :	
संघराज्यांचे	३७३
राज्यांचे व स्थानिक स्वराज्य-संस्थांचे	१३२
खाजगी :	
संस्थांचे दीर्घ मुदतीचे	३४४
संस्थांचे अल्प मुदतीचे	३८०
व्यक्तींचे कर्ज :	
गहाणवट :	
शेती	२७·५
बिगर शेती	२८·६
बिगर-गहाण :	
शेती	२२·७
बिगर-शेती	१८·६

वरील माहितीवरून असे आढळते, की खाजगी क्षेत्रातील कर्जाचे प्रमाण सरकारी क्षेत्रातील कर्जाच्या जवळजवळ बरोबरीचे आहे.

परदेशी गुंतवणूक : अमेरिकेच्या परदेशांतील गुंतवणुकींनी १९६७ च्या अखेरीस त्या काळापर्यंतचा उच्चांक गाठला (१३,४७० कोटी डॉ.). ही रक्कम म्हणजे १९४५ मध्ये गुंतविलेल्या रकमेच्या सु. सहा पट होती. या रकमेपैकी दोन-तृतीयांशापेक्षा जास्त रक्कम खाजगी भांडवल स्वरूपात होती (सु. ५,९५० कोटी डॉ.). तीपैकी ३०·४% रक्कम कॅनडात (कारखानदारी व पेट्रोलियम-उद्योग), १७·२% लॅटिन अमेरिकेतील देशांत (पेट्रोलियम-उद्योग) व ३०·१% पश्चिम यूरोपातील देशांत गुंतविण्यात आली. दक्षिण अमेरिकेतील पेट्रोल-उद्योग, कॅनडामधील कारखाने, यूरोपातील तेलखाणी व कारखाने, आफ्रिकेतील खनिज पदार्थ ह्या उद्योगांत गुंतवणूक करणाऱ्यांना जास्त आकर्षण आहे. अमेरिकनांस परदेशी गुंतवणुकीने १९६९ मध्ये सु. ४३० कोटी डॉ. मिळाले. हाच आकडा १९६० मध्ये २४० कोटी डॉ. होता. १९७१ मधील अमेरिकेची परदेशांतील गुंतवणूक १८,०६२ कोटी डॉ. झाली.

इतर देशांचे अमेरिकेतील गुंतवणुकीचे प्रमाणही १९४७ नंतर वेगाने वाढत आहे. १९५८ पर्यंत सु. ३,४८० कोटी डॉलरची एकूण परदेशी गुंतवणूक अमेरिकेतील उद्योग-व्यवसायांत झाली. केवळ १९६८ साली हा आकडा १,०८० कोटी डॉ. म्हणजे सर्वोच्च होता. विशेषतः स्विस, ब्रिटिश, कॅनेडियन, जर्मन, डच व फ्रेंच ह्यांचा अमेरिकेतील एकूण परकीय गुंतवणुकीतील भाग सु. ६० टक्के आहे. १९५७ पासून परदेशी गुंतवणूक प्रतिवर्षी सु. ३०० कोटी डॉ. इतकी आहे. १९६८ च्या अखेरीस अमेरिकेतील परदेशी गुंतवणूक ८,११० कोटी डॉ. झाली.

परदेशांस मदत : अमेरिकेने दुसऱ्या महायुद्धाच्या समाप्तीपासून १९६९ अखेर ९,२८० कोटी डॉ. रक्कम अनुदानांच्या स्वरूपात, तर २,३८० कोटी डॉ. कर्ज म्हणून एकूण १२,१२० कोटी डॉलरची परदेशांस मदत दिली आहे. मार्शल योजना (१९४८–५२) यशस्वी करण्यात अमेरिकेने सिंहाचा वाटा उचलला. अमेरिकेकडून १९६० च्या पुढील काळात आर्थिक व लष्करी साहाय्य मिळणारी बहुतेक राष्ट्रे विकसनशील म्हणून गणली जातात. १९६९ मध्ये पूर्व आशियाई देश व ऑस्ट्रेलिया यांना अमेरिकेच्या एकूण साहाय्यापैकी २५·२%, दक्षिण आशिया व मध्यपूर्व यांमधील देशांना २२·६%, लॅटिन अमेरिकेतील देशांना १३·२% आणि आफ्रिकी देशांना ६% साहाय्य मिळाले. 'एजन्सी फॉर इंटरनॅशनल डेव्हलपमेंट' (एआयडी) या १९६१ मध्ये स्थापन केलेल्या संस्थेद्वारा अमेरिका विकसनशील देशांना केवळ द्रव्य, विविध वस्तू व साधनसामग्रीच पुरवते असे नाही, तर शेती, औद्योगिक विकास, आरोग्य व गृहनिवसन अशा विविध क्षेत्रांतील तज्ञांचे साहाय्य उपलब्ध करते. १९६१ सालीच स्थापन करण्यात आलेली 'शांतिपथक संघटना' (पीस कोअर) विकसनशील देशांमधील आरोग्य, शिक्षण, शेती व समूहविकास ह्या कार्यक्रमांच्या यशस्वितेकरिता सातत्याने कार्य करीत आहे. तक्ता क्र. ९ वरून अमेरिकेने १९६९ मध्ये परदेशांस केलेल्या मदतीचे स्वरूप स्पष्ट होईल.

तक्ता क्र. ९ : अमेरिकेची मदत (१९६९) (कोटी डॉ. मध्ये)

प्रदेश	रक्कम
आंतरराष्ट्रीय संघटना	१८·४०
आशियाई विकास बँक	१·००
आंतर-अमेरिकन विकास बँक	१२·६०
जागतिक बँक	—
आंतरराष्ट्रीय विकास-संस्था	४·८०
आंतरराष्ट्रीय अर्थ-निगम	—
लष्करी अनुदाने	७४·७०
बिनलष्करी साहाय्य	३५४·३०
पश्चिम यूरोप	१४·७०
ऑस्ट्रिया	०·७०
फ्रान्स	०·३०
पश्चिम जर्मनी	०·४०
इटली	२२·४०
ग्रेट ब्रिटन	४·२०
यूगोस्लाव्हिया	२·८०
पूर्व यूरोप	२·७०
समीप पूर्व व दक्षिण आशिया	१०१·२०
ग्रीस	०·६०
भारत	४५·८०
पाकिस्तान	२०·९०
तुर्कस्तान	८·३०
ईजिप्त	०·४०
आफ्रिका	२६·८०
अतिपूर्व व पॅसिफिक	११३·६०
तैवान	१·२०
जपान	२·२०
कोरिया प्रजासत्ताक	२५·६०
फिलिपीन्स	२·८०
व्हिएटनाम प्रजासत्ताक	४४·४०
लॅटिन अमेरिका	५९·४०
ब्राझील	९·७०
इतर आंतरराष्ट्रीय संघटना व अनिर्दिष्ट प्रदेश	४१·२०

अमेरिकेचे अर्थकारणाचे प्रमाण असे फार प्रचंड आहे. उत्पन्नखर्चाचे, सार्वजनिक कर्जाचे आणि परदेशी मदतीचे आकडे अफाट आहेत. अमेरिकेच्या अंतराळ-संशोधनासारख्या एखाद्या बाबीवर होणाऱ्या खर्चात एखाद्या लहान राष्ट्राचा आर्थिक प्रपंच चालू शकेल. पण त्या प्रकल्पावर अमेरिकेकडून होणारा खर्च देशाच्या एकूण अर्थकारणाशी तुलना करता क्षुल्लक आहे. आंतरराष्ट्रीय आर्थिक परिस्थितीवर अमेरिकन अर्थकारणाचा आज फार मोठा प्रभाव असल्याने अमेरिकेच्या आर्थिक धोरणाकडे अनेक विकसित देशांचे डोळे लागलेले आहेत.

वाहतूक व संदेशवहन : अमेरिकन राज्यक्रांतीनंतर जलवाहतूक, लोहमार्ग व रस्तेबांधणी या तिन्ही वाहतूक-साधनांचा सारख्या वेगाने विकास झाला. तंत्रविद्येमध्ये जसजशी प्रगती होत गेली, तसतसे वाहतूक-साधनांच्या विकासामध्ये महत्त्वाचे बदल होऊ लागले. तथापि वाहतुकीचे कोणतेही साधन पूर्णार्थाने निरुपयोगी ठरले नाही. किनारी जलवाहतूक, रस्ते, कालवे, लोहमार्ग, नळमार्ग, हवाईमार्ग आदी वाहतूक-माध्यमे कोणत्या ना कोणत्या कारणासाठी उपयुक्त ठरत असतात. एखाद्या वाहतूक-माध्यमाला कमीअधिक महत्त्व प्राप्त होते, एवढेच. पहिल्या महायुद्धानंतर लोहमार्ग मागे पडून हमरस्त्यांवरील वाहतुकीस महत्त्व प्राप्त झाले. उतारू-वाहतुकीच्या बाबतीत १९३० पासून बस–मोटारींशी विमाने स्पर्धा करू लागली. रेल्वेच्या वरच्या वर्गात प्रवास करणारे तर लगोलग विमानाकडे वळले. दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी पेट्रोल व रबर यांच्या कमतरतेमुळे रस्तेवाहतुकीची पीछेहाट होऊन रेल्वेला पुन्हा पूर्वीचे स्थान मिळाले. व्यापारी जलवाहतूकही या काळात स्थिरावली. युद्धानंतर परिस्थिती बदलून मोटारी व विमान-वाहतूक ही दोन्ही पूर्ववत आघाडीवर आहेत. अमेरिकेतील रस्ते, जल आणि हवाई या सर्व तऱ्हेची वाहतूक-साधने खाजगी मालकीची व खाजगी व्यवस्थेखाली असून केवळ एक टक्का साधने सरकारी आहेत. तथापि अनेक विमानतळ आणि अन्य काही वाहतुकीची व्यवस्था संघराज्यांच्या व स्थानिक सरकारच्या मालकीची आहे. खाजगी वाहतुकीचे दर, मार्ग व सेवा यांत

वाढ, सुरक्षाव्यवस्था आणि अर्थप्रबंध यांवर सरकारचे नियंत्रण असते. १९६३ च्या आकडेवारीनुसार वाहतूक-साधनांचा उपयोग करणाऱ्यांपैकी एक-तृतीयांश लोकांनी हवाई मार्गाचा उपयोग केला, एक-चतुर्थांश लोकांनी बसचा व एक-पंचमांश उतारूंनी रेल्वेचा उपयोग केला. १९६८ मधील उतारू व मालवाहतूक खालील विविध साधनांद्वारे झालेली दिसते :

तक्ता क्र. १० : उतारू-वाहतूक

एकूण उतारू वाहतूक मैल	खाजगी गाड्या	हवाई मार्ग	रस्ते-वाहतूक	लोहमार्ग	जलमार्ग
१,०२,०६५ कोटी	८७·१८ टक्के	९·४ टक्के	२·४४ टक्के	१·५० टक्के	०·३३ टक्के

तक्ता क्र. ११ : माल-वाहतूक

एकूण अंतर्गत मालवाहतूक	लोहमार्ग	रस्ते-वाहतूक	अंतर्गत जलमार्ग	तेल नळ-मार्ग	हवाई मार्ग
१८४,६०३·८ कोटी टन मैल	४१·६%	२१·५%	१५·५०%	२१·२%	०·१६%

एकोणिसावे शतक म्हणजे अमेरिकेतील वाहतूक-क्षेत्रात रेल्वेचे युग म्हणता येईल. यादवी युद्धाच्या वेळी लष्करी सामग्रीच्या दळणवळणास रेल्वेमुळे गती मिळाली. यादवी युद्धानंतर पंचवीस–तीस वर्षांत रेल्वेचे जाळे देशभर पसरविण्यात आले. त्या काळात सर्वांत स्वस्त असलेल्या या वाहतूक-साधनाने औद्योगिक प्रगतीस तर हातभार लावलाच, पण वेगवेगळ्या भागांतील लोकांना जवळ आणून त्यांच्यात सांस्कृतिक संबंध निर्माण करण्याच्या कामी महत्त्वाची कामगिरी बजावली. राज्यसरकारांनी रेल्वेच्या वाढीसाठी हर प्रकारे मदत केली. विसाव्या शतकाच्या प्रारंभापासून नवे रेल्वेमार्ग बांधण्यापेक्षा सेवेचा दर्जा सुधारण्यावर अधिक भर देण्यात आला. पहिल्या महायुद्धाच्या वेळी रेल्वेवर सरकारी नियंत्रण होते. महामंदीच्या आघातामुळे अनेक रेल्वे-कंपन्या नुकसानीत आल्या. त्यातून त्या सावरल्या; पुढे दुसऱ्या महायुद्धाचे आव्हान त्यांना स्वीकारावे लागले. या महायुद्धात रेल्वेने ९८ टक्के लष्कराची ने–आण केली व अंतर्गत वाहतूक-साधनांनी हाताळलेल्या एकूण मालवाहतुकीच्या ९० टक्के वाहतूक रेल्वेने निभावून नेली. १९६२ मध्ये अमेरिकेतील लोहमार्गांची लांबी ३,४५,९३५ किमी. असून जगातील एकूण लोहमार्गांच्या एक-षष्ठांश होती. १९७० मध्ये लोहमार्गांची लांबी ३,३१,१६५ किमी. होती.

अमेरिकेतील रस्त्यांचे वर्गीकरण ग्रामीण, शहरांतर्गत व राज्यांतर्गत हमरस्ते आणि शहरांतील रस्ते असे करण्यात येते. १९६० ते १९७० च्या दरम्यान शेते–बाजार यांना जोडणारे रस्ते ४८,२७,००० किमी., हमरस्ते १२,८७,२०० किमी. व शहरी रस्ते ८,०४,५०० किमी. लांबीचे होते. प्रवासी व मालवाहतूक करण्यासाठी बस व ट्रक यांची संख्या सतत वाढत आहे. १९७१ मध्ये मोटारी व टॅक्सी आणि ट्रक व बस यांची संख्या अनुक्रमे ९,२२,५५,००० व १,८९,७७,००० होती. सार्वजनिक गाड्यांची संख्या २१ लक्षांहून अधिक होती; तर मोटरसायकली २१,८४,७०० होत्या. ट्रकचा उपयोग नाशवंत जिन्नस एक हजार मैलांपर्यंत नेण्यासाठी करतात. ५० टक्के भाजी व फळफळावळ, ७५ टक्के लोणी आणि १०० टक्के अंडी अशा ट्रकमधून बाजारात पोचविली जातात. हवाई वाहतुकीची प्रगती दोन महायुद्धांच्या काळात झपाट्याने झाली. विसावे शतक हे हवाईवाहतुकीचे युग म्हणता येईल. उतारू व मालवाहतूक करण्यात विमानांनी जलवाहतुकीस यशस्वीपणे टक्कर दिली आहे. १९७१ मध्ये आंतरराष्ट्रीय व अंतर्गत हवाई वाहतूक अनुक्रमे ३,९४४·४० कोटी व १७,९१०·० कोटी प्रवासी-किमी. झाली; त्याच वर्षी आंतरराष्ट्रीय व अंतर्गत हवाई मालवाहतूक अनुक्रमे २६२·४९ कोटी व ४५५·५० कोटी टन-किमी. झाली. चाळीसहून अधिक प्रकारची विमाने वापरात असून जेट विमानांनी दर ताशी वेगाच्या बाबतीत उच्चांक गाठला आहे आणि एका वेळी दीडशे उतारू नेणाऱ्या जेटसाठी मोठमोठे विमानतळ शहराबाहेर कसे बांधावेत, ही एक नवीनच समस्या अमेरिकेत निर्माण झाली आहे. १ जाने. १९७० रोजी विमानतळांची संख्या ११,०१६ होती व त्यांपैकी ६,८८५ खाजगी विमानतळ होते. अमेरिकन एअरलाइन्स, पॅन अमेरिकन एअरवेज (पॅन ॲम), ट्रान्स वर्ल्ड एअरवेज (ट्वा), ब्रॅनिफ इंटरनॅशनल, ईस्टर्न एअरलाइन्स ह्या अमेरिकेतील प्रसिद्ध विमान-कंपन्या होत.

वाहतुकीच्या सर्व प्रकारांवर संघराज्याचे नियमन असते; लोहमार्ग, तेलनळ आणि मोटरवाहतूक यांचे नियमन 'आंतरराज्य वाणिज्य आयोगा'-द्वारा (इंटरस्टेट कॉमर्स कमिशन), तर हवाई वाहतुकीचे नियमन 'संघराज्यीय विमानवाहतूक प्रशासन' (फेडरल एव्हिएशन ॲडमिनिस्ट्रेशन) आणि 'सिव्हिल एरॉनॉटिक्स बोर्ड' यांद्वारा केले जाते. जलमार्गाने चालू असलेल्या व्यापाराच्या संदर्भात केंद्र सरकार 'सागरी आयोगा'द्वारा (यू. एस्. मरीन कमिशन) जहाज-उद्योगास आर्थिक साहाय्य करते.

अमेरिकेतील संदेशवहन-उद्योगाचा पसारा मोठा आहे. डाकघर हेच काय ते देशातील सरकारी मालकीचे व सरकार चालवीत असलेले संदेशवहन-साधन असून त्यास प्रतिवर्षी अंदाजे ७० अब्ज टपालवस्तूंचा बटवडा करावा लागतो. १९६९ मध्ये ३२,०६४ डाकघरांतून ७,३९,००२ कर्मचाऱ्यांनी ८८ अब्ज टपालवस्तूंचा बटवडा केला. अमेरिकेतील एकूण दूरध्वनियंत्रांची संख्या दि. १ जाने. १९७२ रोजी १२,४५,३६,९०० असून ती जगातील एकूण दूरध्वनियंत्रांच्या संख्येच्या निम्म्याहून थोडीशी कमी आहे. १९६८ च्या अखेरीस दर हजारी लोकसंख्येमागे ५०० दूरध्वनियंत्रे होती. १९७१ मध्ये नभोवाणीची व दूरचित्रवाणीची अनुक्रमे ६,३७२ व ८६८ केंद्रे होती. १९६९ साली अमेरिकेतील ९६ टक्के घरांत रेडिओ व ९५ टक्के घरांत दूरचित्रवाणी-संच होते; त्यांपैकी ३२% दूरचित्रवाणी-संच रंगीत होते. दि. १ फेब्रु. १९७२ रोजी अमेरिकेत १,७४९ इंग्रजी दैनिके होती व त्यांचा ६,२२,३१,२५८ प्रती इतका खप होता. दर एक हजार लोकसंख्येमागे ३०९ प्रती, असे हे प्रमाण पडते. हर्स्ट, *स्क्रिप्स-हॉवर्ड, गॅनेट, न्यूहाउस* वगैरे महत्त्वाची साखळी वृत्तपत्रे आहेत.

सहस्रबुद्धे, व. गो.

लोक व समाजजीवन : वंश, जाती, जमाती : अमेरिकेतील आजचा समाज हा अनेक जाती, जमाती व वंश (मुख्यत्वे यूरोपीय) यांच्या मिश्रणाने तयार झालेला आहे. ही सरमिसळ अद्याप पूर्ण झालेली नाही. यूरोपातील निरनिराळ्या देशांतून आलेले लोक, जेथे शक्य असेल तेथे आपापले गट करून राहिलेले दिसतात. याचे उत्कृष्ट उदाहरण न्यूयॉर्क शहर होय. यात अजूनही आयरिश, ज्यू, जर्मन, इटालियन इ. लोक निरनिराळ्या भागांत आपापल्या गटांत राहतात. अर्थात आधुनिक काळातील दळणवळणाची सुलभता, एक भाषा, आर्थिक परिस्थिती, शिक्षण इत्यादींमुळे हे गट आपोआप मिसळून एकसंध समाज निर्माण होण्याची प्रक्रिया झपाट्याने सुरू आहे, हे दृष्टिआड करून चालणार नाही.

आजच्या अमेरिकेत प्रथम पाऊल टाकणारे यूरोपीय स्पॅनिश होते. सेंट ऑगस्टीन (फ्लॉरिडा) येथे त्यांनी १५६५ मध्ये पहिली वसाहत केली. त्यानंतर १५८३ ते १६०० च्या दरम्यान रीओ ग्रां दे व हीला या नद्यांच्या काठांवर त्यांच्या धर्मोपदेशकांनी बरेच धर्माश्रम स्थापन केले. ब्रिटिश, डच, स्वीडिश व फ्रेंच लोकांनी त्यामागून सतराव्या शतकाच्या प्रारंभास अटलांटिकच्या किनाऱ्यावर आणि ओहायओ व मिसिसिपीच्या खोऱ्यांमध्ये वसाहती केल्या. याच सुमारास स्पॅनिश लोकांनी पॅसिफिक किनाऱ्यावर व नैर्ऋत्येस आपले पाय पसरण्यास सुरुवात केली. या सर्व वसाहतींत यूरोपीय

लोकांची भर पडत राहिली; परंतु एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत ती तुरळक होती. यामध्ये ब्रिटिश बहुसंख्य होते. १८४० च्या सुमारास या प्रदेशात येणाऱ्या लोकांमध्ये यूरोपातील प्रत्येक देशाचे लोक दिसू लागले; इतकेच नव्हे, तर आशिया–आफ्रिकेतील लोकांचीही त्यांत भर पडली. याशिवाय सु. तीन लाख आदिवासी (रेड इंडियन) होतेच. निग्रो गुलामांची आयात व्हर्जिनियात प्रथम १६१९ मध्ये सुरू झाली व पुढील सु. दोनशे वर्षांत अमेरिकेत त्यांची संख्या हजारोंनी वाढली. यातच मधूनमधून चिनी, जपानी, फिलिपिनो व इतर आशियाई, तसेच मेक्सिकन व वेस्ट इंडियन यांचीही थोडीबहुत भर पडत होतीच.

अमेरिकेत स्थायिक झालेले पण परदेशात जन्मलेले अशा लोकांची १८५० मध्ये पहिली शिरगणती केली, तेव्हा ते २२,४४,६०२ भरले. यांत सर्वांत मोठी संख्या (९,६१,७१९) आयरिश लोकांची होती. त्याखालोखाल जर्मन ५,८३,७७४ आणि ब्रिटिश ३,७९,०९३ भरले. १९३० पर्यंत दर शिरगणतीत अशा रहिवाशांची संख्या वाढतीच राहिल्याचे दिसून आले. १९३० मध्ये ती १,४२,०४,१३८ भरली. परदेशी जन्म झालेल्या नागरिकांची संख्या १८५० मध्ये शेकडा ९·७ होती, ती १८९० ते १९१० पर्यंत १४·७ झाली. यानंतर मात्र हे प्रमाण कमी होत राहिले व १९५० मध्ये ६·७ झाले. १९२४ ला परकीय आप्रवाशांवर घातलेले नियंत्रण, जागतिक मंदी, मृत्यू व दुसरे महायुद्ध ही या रोडावलेल्या संख्येची कारणे होत.

३० जून १९५६ मध्ये १८२० पासून अमेरिकेत किती आप्रवासी आले याची गणती केली, तेव्हा ती ४,०७,३४,७०० भरली. यांपैकी ३,४०,३१,४०० यूरोपातून आले होते; ५२,९३,३०० अमेरिका खंडातील इतर प्रदेशांतून आणि १०,१०,००० आशियातून आले होते. हे आकडे उद्बोधक असून अमेरिकेच्या नागरिकांची मूस कशी तयार झाली आहे यावर प्रकाश टाकतात. उदा., यूरोपीय आप्रवाशांत सर्वांत मोठा आकडा जर्मनांचा ६५,७५,००० आहे. त्याखालोखाल इटालियन ४८,८९,५००; त्यानंतर आयरिश ४६,४५,५०० व जुन्या ऑस्ट्रो-हंगेरियन साम्राज्यातून ४२,२२,४०० लोक आले. ब्रिटिश ३६,९८,१०० भरले. कॅनडामधून ३३,८२,६०० आणि मेक्सिकोतून १०,०७,००० लोक आले.

या लोंढ्यास स्वदेशातील दुष्काळ व राजकीय–धार्मिक छळ ही दोन मुख्य कारणे होती. दुष्काळाने गांजून आलेले लोक मुख्यतः आयरिश होते. जर्मनी, रशिया, ऑस्ट्रो-हंगेरीतून आलेले लोक, विशेषतः ज्यू, राजकीय परिस्थितीने काचून आले होते. अमेरिकेमधील धार्मिक स्वातंत्र्य व नशीब काढण्यास विस्तीर्ण खुला प्रदेश ही मोठीच आकर्षणे होती. १९०० ते १९१४ मध्ये आलेल्या लोकांत जपानी व वेस्ट इंडीज उल्लेखनीय आहेत. ब्रिटिश आधिपत्याखाली राहण्यास नाखूष असलेले फ्रेंच कॅनडातून आले आणि अशा रीतीने धर्मस्वातंत्र्य, कर्तबगारीस वाव, राजकीय औदार्य इत्यादींनी आकर्षित होऊन आलेल्या लोकांचा समाज अमेरिकेमध्ये वाढीस लागला. या पूर्वेतिहासाचा परिणाम त्यांचे आचार, विचार, धडाडी, प्रयोगशीलता, साहस व औदार्य यांमध्ये प्रतिबिंबित झालेला आहे. अलीकडील काळात अमेरिकेच्या आधिपत्याखालील प्वेर्टो रीको-मधून हजारो काळेही आले असून त्यांची वस्ती मुख्यतः न्यूयॉर्क व आजूबाजूच्या शहरांत आहे.

पहिल्या महायुद्धात देशातील जर्मन व इटालियन लोकांनी आपापल्या मायदेशावरील भक्तीचे जे प्रदर्शन केले, त्यामुळे परकीय आप्रवाशांबद्दल राज्यकर्त्यांमध्ये चिंता उत्पन्न झाली आणि आपल्या जीवनाशी एकरूप न होऊ शकणाऱ्या लोकांना प्रवेश-बंदी करावी, असे वारे वाहू लागले. त्यामुळे १९२१ मध्ये, निरनिराळ्या देशांतून दर वर्षी आपल्या देशात किती आप्रवासी घ्यायचे याचे वाटप अमेरिकेच्या काँग्रेसने ठरवून टाकले. यात १९२४ मध्ये दुरुस्ती करून 'सिलेक्टिव्ह इमिग्रेशन ॲक्ट' संमत झाला व वाटपसंख्या अधिक मर्यादित करण्यात आली. या वाटपात आशियाई लोकांस स्थानच नव्हते; परंतु दुसऱ्या महायुद्धानंतर नवस्वतंत्र आशियाई व आफ्रिकी राष्ट्रांनी अशी बंदी आपणास अपमानास्पद वाटते असे दर्शविल्याने, त्यांच्याकरिताही प्रवेशवाटप निश्चित करण्यात आले आहे. तथापि आपल्या समाजाशी स्वाभाविकतः एकरूप होऊ शकणाऱ्या यूरोपीय देशांना ही सवलत अधिक सुलभ आहे.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर युद्धजन्य व राजकीय निर्वासितांकरिता उदार धोरण ठेवल्याने यूरोपीय आप्रवाशांचा अमेरिकेकडे पुन्हा लोंढा सुरू झाला. १९४१–४५ पर्यंत अमेरिकेमध्ये फक्त १,७०,९४२ लोक आले, तर पुढील पाच वर्षांत त्यांची संख्या ८,६४,०८७ वर गेली आणि ३० जून १९५१ ते ३१ डिसेंबर १९५७ मध्ये ती २२,५०,००० झाली. यांत हजारो हंगेरियन होते. याशिवाय १९४८–५२ मध्ये पोलादी पडद्यामागील चार लाख निर्वासितांस अमेरिकेने आसरा दिला.

अमेरिकेमधील आदिवासींना 'रेड इंडियन' किंवा 'इंडियन' म्हणून ओळखतात. सोळाव्या शतकाच्या आरंभास त्यांची संख्या नऊ लक्षांच्या जवळपास होती, असा अंदाज आहे. परंतु त्यांच्या ताब्यातील प्रदेशाच्या लोभाने त्यांचे अन्नपाणी तोडणे, रानटी जनावराप्रमाणे त्यांची शिकार करणे व त्यांच्यात रोगराई फैलावणे इ. क्रूर उपायांनी अठराव्या शतकाच्या शेवटी व एकोणिसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात त्यांची संख्या कमी करण्यात आली. १८९० च्या शिरगणतीत ते फक्त अडीच लाख भरले. यानंतर मात्र राजकर्त्यांचे त्यांच्याविषयीचे धोरण मानवतेस उचित राहिल्याने त्यांची संख्या वाढू लागली व पुन्हा ४ लाखांच्या जवळपास आली. या लोकांकरिता राखीव प्रदेश असून ओक्लाहोमा, ॲरिझोना, न्यू मेक्सिको, उत्तर व दक्षिण डकोटा, माँटॅना, कॅलिफोर्निया, विस्कॉन्सिन, मिनेसोटा व अलास्का या राज्यांत त्यांची वस्ती आहे. या प्रदेशांत खनिज संपत्ती सापडल्याने काही जमाती श्रीमंत झाल्या आहेत व हळूहळू भोवतालच्या समाजात मिसळत आहेत.

अमेरिकेच्या लोकसंख्येपैकी, १९६० च्या जनगणनेप्रमाणे, निग्रो लोकांची संख्या १,८८,७१,८३१ म्हणजे एकूण लोकसंख्येच्या १०·५ टक्के होती. १९२४–२५ पर्यंत बहुतांश निग्रो अमेरिकेच्या दक्षिण राज्यांतच असत, परंतु झपाट्याने औद्योगिकीकरण झाल्याने उत्तरेस मजुरांची मागणी वाढली व तेथे वर्णद्वेषही तितका तीव्र नसल्याने त्यांचा प्रवाह उत्तरेकडे वाहू लागला. दुसऱ्या महायुद्धानंतर याचीच पुनरावृत्ती पॅसिफिक महासागरावरील औद्योगिक राज्यांत झाली. १९०० साली दक्षिण राज्यांबाहेर राहणाऱ्या निग्रोंची संख्या दहा लाखांवर नव्हती; ती १९५० मध्ये पन्नास लाख किंवा त्यांच्या एकूण लोकसंख्येच्या ३१·९ टक्के झाली. कोणत्याही राज्यात निग्रोंना बहुमत नाही; पण दक्षिण राज्यांतील काही जिल्ह्यांत आहे. या शतकाच्या आरंभापर्यंत केवळ ग्रामीण शेतमजूर म्हणून राहणारा निग्रो, नागरी मोलमजुरी, नोकरी, उद्योग, वाणिज्य, वकिली, वृत्तव्यवसाय, साहित्य, कला इ. क्षेत्रांत पुढे आला आहे. अमेरिकेमधील खास संगीत, 'जाझ', हे सर्वस्वी निग्रो-निर्मित आहे. १९०० मध्ये नागरी म्हणता येतील असे निग्रो २२·७ टक्के होते, ते १९४० मध्ये ४८·६ टक्के आणि १९५० मध्ये ६१·२ टक्के झाले. आयझनहौअर, केनेडी व जॉन्सन या राष्ट्राध्यक्षांच्या वर्णभेदविरोधी कार्याने या नागरीकरणास विशेषच चालना मिळून हे प्रमाण आता ७५ टक्क्यांवर आले असावे, असा अंदाज आहे (१९६९).

यूरोपमध्ये ज्यूंच्या छळाची परंपरा प्राचीन आहे. त्या छळास कंटाळून हळूहळू ज्यू निर्वासितही अमेरिकेत येऊ लागले. रशिया, रूमानिया, पोलंड, ऑस्ट्रिया, हंगेरी इ. देशांत हा छळ विशेष होता व १८९० नंतर या देशांतून ज्यूंचा प्रवाह अमेरिकेकडे सुरू झाला. आजही अमेरिकेतील ज्यू लोकांमध्ये वरील देशांतील ज्यू व त्यांचे वंशज बहुसंख्य आहेत. १९५८ मध्ये अमेरिकेत ज्यू लोक ५८ लाख होते, असा अंदाज आहे.

कॅलिफोर्नियात प्रचंड विकासकार्ये सुरू झाल्याने स्वस्त मजुरांची मागणी वाढली व त्याकरिता चिनी मजुरांची आयात १८५१ मध्ये सुरू झाली. याप्रमाणे १९५० पर्यंत चार लाखांपर्यंत चिनी लोकांनी अमेरिकेत प्रवेश केला. यांपैकी बहुतेक कॅलिफोर्नियात, विशेषतः सॅन फ्रॅन्सिस्कोमध्ये, आले व अमेरिकेत स्थायिक झाले. उद्योग व वाणिज्य-कौशल्य यांमुळे कॅलिफोर्नियातील शेती व व्यापार यांवर त्यांची पकड बसली. गोरे शेतकरी, व्यापारी व कामगार यांनी त्यांच्याविरुद्ध हाकाटी सुरू केली. अखेर या दडपणास बळी पडून चिनी लोकांवर प्रवेशबंदी घालण्यात आली. राहिलेला चिनी समाज आपले गट करून शहरांमध्ये 'चायना टाउन' म्हणून उपनगर निर्माण करून राहतो. यातील पन्नास टक्के एकट्या सॅन फ्रॅन्सिस्कोमध्येच आहेत व त्यांच्या उपनगरात गेल्यास चीनमधील एखाद्या गावातच आलो आहोत असा भास व्हावा, इतके त्याचे स्वरूप चिनी आहे.

चिनी कामकऱ्यांना बंदी झाली, परंतु स्वस्त मजुरांची निकड संपली नाही. तेव्हा त्यांच्या जागी जपानी मजुरांची आयात सुरू झाली. अशा जपानी आप्रवाशांची संख्या १९५० पर्यंत दोन लाखांवर झाली होती. यांपैकी पुष्कळांनी अमेरिकन नागरिकत्व स्वीकारले असून हेही चिनी लोकांप्रमाणे कॅलिफोर्नियातच स्थायिक झाले आहेत. यांच्यामध्ये आणि चिनी लोकांमध्ये फरक हा, की चिनी समाज हा आपापले रीतिरिवाज राखून अमेरिकन समाजातील अलग घटक म्हणून वाढतो आहे आणि जपानी शक्य तितका अमेरिकन समाजात मिसळून जात आहे. या लोकांच्या वंशजांस अमेरिकेमध्ये 'निसेई' असे नावही मिळाले आहे.

ब्रिटिशांच्या तेरा अमेरिकन वसाहतींची लोकसंख्या १६८८ मध्ये दोन लाखांवर नव्हती; ती पन्नास वर्षांत साडेअकरा लाखांवर गेली (१७५०). यानंतर अमेरिकेचा प्रदेश व लोकसंख्या झपाट्याने वाढू लागली. १७९० मध्ये जेमतेम सु. २३,००,००० चौ. किमी. असलेला हा प्रदेश सु. ७८,२७,००० चौ. किमी.पर्यंत वाढला आहे. लोकसंख्येची वाढही अशीच ठळक आहे. १७९० ते १८९० या शतकात ती सोळा पटींनी वाढली. असंख्य यूरोपीय निर्वासितांना घेतल्याने नैसर्गिक वाढीत भर पडून ती आता वीस कोटींवर गेली आहे (१९६९).

अमेरिकन समाजात दोन मुख्य प्रवाह आहेत : यूरोपीय व निग्रो. यूरोपीय लोकांचा समाज अद्याप एकजिनसी झालेला नाही; तथापि त्यामध्ये बरेचसे मिश्रण झाले आहे. तरीही ज्या ज्या ठिकाणी ते बहुसंख्य असतील त्या त्या ठिकाणी आयरिश, फ्रेंच, इटालियन, स्पॅनिश इ.; लॅटिन, ब्रिटिश, डच, जर्मन इ.; ट्यूटॉनिक व पोलिश, चेक, स्लाव्ह इ. लोक आपापले अलग अलग गट करून राहतात. त्यांच्यात्यांच्या भाषेतील अनेक छोटी-छोटी वृत्तपत्रेही प्रसिद्ध होतात. तथापि गोरा समाज हा एकात्म होऊन एकजिनसीही होईल, असा विश्वास बाळगण्यास हरकत नाही.

निग्रो समाज मात्र यापासून वेगळा वाढतो आहे आणि एकात्मतेच्या विरुद्ध अशा नव्या विचारधारेने प्रेरित होऊन अमेरिकेमध्ये नव्या समस्या निर्माण करतो आहे. गुलामगिरी अवैध ठरविल्यानंतरही पाऊणशे वर्षे हा समाज दलितच राहिला. केंद्र-शासनाचे कायदे धाब्यावर बसवून आपल्या अधिकारातील कायद्यांचा दुरुपयोग करून दक्षिण राज्यांतील गोऱ्यांनी निग्रोंच्या स्वातंत्र्यातील अर्थच काढून टाकला. शिक्षण, संपत्ती व दर्जा या दृष्टींनी हा समाज दलितच राहिला. गेल्या दहा वर्षांत अमेरिकन काँग्रेसने सर्वोच्च न्यायालयाच्या निवाड्यांनी वर्णभेदावर कडक उपाय योजले, पण अद्याप तेथील गोऱ्यांनी त्यांस प्रतिसाद दिलेला नाही. अमेरिकेच्या संविधानानुसार घटक राज्यांकडे उर्वरित अधिकार ठेवले आहेत, त्याचा फायदा घेऊन निग्रोंना समान हक्क नाकारण्याचा आटोकाट प्रयत्न ही राज्ये करीत आहेत आणि यामुळे हवालदिल होऊन निग्रो तरुण आततायी मार्गांचा अवलंब अधिकाधिक करू लागले आहेत. मार्टिन ल्यूथर किंगसारखे शांततावादी निग्रो पुढारीही गोऱ्यांच्या द्वेषास बळी पडल्याने ही समस्या तीव्रतर होत आहे. कोणत्याही सामाजिक समस्येप्रमाणे तिची सोडवणूक कष्टप्रद, मंदगती आणि कठीण आहे. दक्षिण राज्यांतील निग्रो अद्याप दयनीय अवस्थेतच आहेत आणि आर्थिक धकाधकीमुळे उत्तर राज्यांतही निग्रो कामगार, कलावंत, व्यापारी वा बुद्धिवादी कमीअधिक वर्णभेदाचे बळी झाले आहेत. यामुळे निग्रोंची नवी पिढी कायदेशीर मार्गांचा त्याग करून अत्याचारी उपायांचा अवलंब करीत आहे. 'ब्लॅक मुस्लिम', 'क्रूसेडर्स' सारखे आत्यंतिक विचारांचे पक्ष उदयास येत आहेत. ख्रिस्ती धर्ममंदिरांतही हा भेदभाव आढळल्याने निग्रोंमध्ये इस्लाम धर्म पसरत आहे. स्वतंत्र निग्रो राज्य मागण्यापर्यंत या विफलतेचा परिणाम झाला आहे. निग्रो जमातीत बहुसंख्य गोऱ्या अमेरिकनांबद्दल विश्वास उत्पन्न करणे व राष्ट्रजीवनाशी त्यांची एकात्मता साधणे ही अमेरिकेची प्रमुख समस्या आहे. ही सुटली नाही, तर अमेरिकेची बलाढ्यता, संपन्नता व जागतिक नेतृत्व यांस तडे जाण्याचा संभव आहे. निग्रो समाजात शिक्षण, संस्कृती व बुद्धिमत्ता या दृष्टीने जगातील कोणत्याही समाजाशी सामना देतील असे नेते निर्माण होत आहेत; पण वर्णभेदाच्या विषाने हताश होऊन तेही जहालमार्गी बनत आहेत.

अमेरिकेच्या समाजातील दुसरी समस्या कौटुंबिक जीवनाच्या अस्थिरतेची होय. वाढते घटस्फोट, विवाहपूर्व व विवाहोत्तर लैंगिक स्वातंत्र्याचे वाढते प्रमाण, बालगुन्हेगारीची वाढ, युवकांचा असंतोष ही तिची काही लक्षणे आहेत, असे काही समाजशास्त्रज्ञांचे मत आहे. अमेरिकन समाजाची बांधणी अनियत व प्रवाही आहे. जात, वारसा किंवा घराणे यांवर ती उभारलेली नाही. तेथे व्यक्तिस्वातंत्र्य पराकोटीस गेलेले आहे. ऐहिक वैभव व यांत्रिक सुखसोयी इतर राष्ट्रांपेक्षा फार आहेत. सर्व लोकांना एकत्र बांधून, त्यांची निष्ठा एका साध्यावर केंद्रित करून, त्यांच्या जीवनात काही मूल्यांबद्दल श्रद्धा उत्पन्न करणे व त्यांद्वारा स्थिर समाज निर्माण करणे, याविषयी तेथील विचारवंत व्यग्र आहेत. त्या दृष्टीने निग्रोंचे सामाजिक पुनर्वसन व युवकांचे विचारस्थैर्य या अमेरिकेच्या प्रमुख समस्या समजल्या जातात.

अमेरिकेमध्ये ख्रिस्ती धर्म प्रमुख आहे. इतर धर्मांचे अनुयायी अद्याप तरी अनुल्लेखनीय आहेत. संख्येच्या दृष्टीने ख्रिस्ती लोकांखालोखाल ज्यू भरतील. शासन धर्मनिरपेक्ष आहे तथापि राष्ट्रजीवनावर ख्रिस्ती शिकवणुकीचा खोल ठसा आहे. ख्रिस्ती लोकांमध्ये कॅथलिक पंथीयांचा समाज एकसंध आहे. प्रॉटेस्टंट लोकांत अनेक पंथ असून 'कौन्सिल ऑफ चर्चेस ऑफ खाइस्ट' या संस्थेच्या पाहणीप्रमाणे १९५७ मध्ये सर्व देशात २५८ पंथ होते.

उल्लेखनीय असे वरील पंथ सोडून अनेक लहानलहान धर्मपंथ व उपासनामार्ग अमेरिकेमध्ये लोकप्रिय आहेत. रामकृष्ण मिशन, थिऑसॉफिकल सोसायटी यांसारख्या भारतीय तत्त्वज्ञानावर अधिष्ठित संस्था येथे कार्य करीत आहेत. इस्लामच्या मशिदी, बहाई पंथाची प्रार्थनामंदिरे, साधुफकिरांनी उभारलेली उपासनागृहे इ. देशभर विखुरलेली आहेत.

ख्रिस्ती धर्मांचे सर्व सण व उत्सव अमेरिकेमध्ये मोठ्या उत्साहाने पाळले जातात. ज्या ४ जुलैला स्वातंत्र्यघोषणा झाली, तो दिवस राष्ट्रीय उत्सवाचा म्हणून आपल्याकडील गुढीपाडवा व दिवाळीप्रमाणे शहराशहरांतून रोषणाई, ध्वजारोहण, आतषबाजी व कौटुंबिक भोजनसमारंभ करून पाळला जातो. त्याचप्रमाणे नोव्हेंबरच्या चौथ्या गुरुवारी 'आभारदिन' पाळला जातो. या खंडात आलेल्या इंग्रजांनी १६२१ साली पहिल्या पिकानंतर देवाचे आभार मानण्याकरिता उत्सव केला. तीच प्रथा पुढे चालू राहिली व आता त्यावर सरकारी शिक्कामोर्तब झालेले आहे. या दिवशी पगारी सुटी असते. या उत्सवाचे स्वरूप राष्ट्रव्यापी पण केवळ कौटुंबिक आहे.

अमेरिकन संविधानाच्या १९ व्या दुरुस्तीनंतर १९२० साली अमेरिकन स्त्रीला मतदानाचा हक्क प्राप्त झाला आणि एका दीर्घ चळवळीची समाप्ती

झाली, यामुळेच नव्हे, तर इतर सामाजिक स्थित्यंतरांमुळेही तिला सर्व क्षेत्रांत पुरुषाच्या बरोबरीचे स्वातंत्र्य लाभले. कौटुंबिक क्षेत्रात नेहमी तिच्या वाट्याला येणारी कामे पुरुषही करू लागला. श्रमविभागणीत स्त्री–पुरुष हा भेद नाहीसा झाला. उद्योगधंद्यांची सर्व दालने तिला खुली झाली. त्याचप्रमाणे राजकीय क्षेत्रात स्त्रियांच्या मताला अधिकाधिक महत्त्व प्राप्त झाले. स्त्रिया पूर्वीपेक्षा अधिकाधिक घराबाहेर पडून पुरुषांच्या बरोबरीने सर्व क्षेत्रांत कामे करू लागल्या. हे जरी खरे असले, तरी स्त्रियांच्या वाट्याला आजवर शिक्षण, पगार आणि प्रतिष्ठा यांच्या दृष्टीने दुय्यम कामेच आली आहेत. विवाहित स्त्रीला कौटुंबिक मालमत्तेवर कायद्याने हक्क लाभला असल्यामुळे आणि अमेरिकन समाजात वृद्ध विधुरांपेक्षा वृद्ध विधवाच अधिक असल्यामुळे देशाच्या एकूण संपत्तीच्या दोन-तृतीयांश हिस्सा स्त्रियांच्या मालकीचा आहे. परंतु संपत्ती निर्माण करणाऱ्या संस्थांचे नियंत्रण अगर व्यवस्थापन त्यांच्या हातात नाही. तात्त्विक दृष्ट्या समान हक्क, संधी आणि स्वातंत्र्य लाभूनही आजवर अमेरिकेत राष्ट्राध्यक्षपद किंवा राजकीय अन्य उच्च स्थाने स्त्रियांना लाभली नाहीत. व्यवसायाच्या सर्व क्षेत्रांमध्ये स्त्रिया पुरुषांच्या हाताखालच्या दुय्यम किंवा कनिष्ठ स्तरांवरच आहेत. आणि व्यवहारतः घरकामातच त्या जखडल्या गेलेल्या आहेत.

साहित्य, संगीत, कला, शास्त्र व राजकारण यांत मात्र अमेरिकेतील स्त्रिया विशेष चमकताना दिसत नाहीत. तरी एमिली डिकिन्सन (१८३०–१८८६) व एडना सेंट व्हिन्सेंट मिले (१८९२–१९५०) या कवयित्री, नोबेल पारितोषिक मिळविणारी पर्ल बक (१८९२–१९७३) ही लेखिका, मॅरियन अँडरसन ही निग्रो गायिका, रोझेटा मार्टिन ल्यूथर किंग ही राजकीय व सामाजिक पुढारी, अशी नावे घेता येतात. काँग्रेसच्या दोन्ही गृहांत स्त्रीसदस्य आहेत आणि राज्यांतही त्या नगरपालिका, शिक्षण-मंडळे, संस्कृति-मंडळे, विधिमंडळे यांवर पुरुषांच्या बरोबरीने कामे करताना आढळतात. नोकरी, व्यापार वगैरेंमध्ये लघुलेखन, जनतासंपर्क इत्यादींसाठी व तसेच स्वागतिका म्हणून त्या प्रामुख्याने वावरताना आढळतात.

समाजकल्याण व आरोग्य : सामान्य नागरिकांच्या सुखसोयींकरिता अमेरिकेइतके प्रयत्न व खर्च इतरत्र क्वचितच होत असतील. समाजकल्याणाची ही प्रचंड जबाबदारी १९३२ ला रूझवेल्टच्या 'न्यू डील' अमदानीपासून सुरू झाली व त्यात सारखी भरच पडत आली आहे. आता प्राप्तिकारी कामांत गुंतलेल्यांपैकी ९० टक्के लोक समाजसुरक्षा-योजनेचा फायदा घेत आहेत. खाजगी धंद्यातले डॉक्टर व संघीय कर्मचारी यांच्याकरिता निराळ्या योजना आहेत. वृद्धापकाळ, विकलांगता किंवा उत्तरजीवी वेतन यांकरिता मालक व कर्मचारी यांच्याकडून नियमित वर्गणी घेतली जाते. हा एक प्रकारचा विमाच होय. याशिवाय बेकारी, रुग्णता, अपघात यांकरिता विमायोजना, निवृत्ति-वेतनाची तरतूद, शिक्षणास मदत, रुग्णपरिचर्या इ. नागरिक-जीवनाच्या विविध अडीअडचणींना उपयोगी पडतील अशा अनेक योजना केंद्राने व घटक-राज्यांनी कार्यान्वित केल्या आहेत. वैद्यकीय जपणूक (मेडिकेअर) कायद्याने ६५ वर्षांवरील सर्व कर्मचाऱ्यांस रुग्णालय व काही विशिष्ट परिचर्या मोफत मिळते; याशिवाय बालसंगोपन, शाळकऱ्यांस दुपारचे जेवण, गरजूंस शिधावाटप, अपंगांचे पुनर्वसन व शिक्षण, स्वस्त घरे इत्यादींवर करोडो डॉलर खर्च होतात. या सर्व बाबतींत संशोधनाकरिता केंद्रीय शासन दरसाल एक अब्जांवर डॉलर खर्च करते.

दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात अमेरिकेत 'लोहितांग'-ज्वर, घटसर्प, गोवर इत्यादींसारख्या बालरोगांनी मरण पावलेल्या बालकांच्या संख्येत विलक्षण घट झाल्याचे आढळते. १९२० साली बालमृत्युमान दर हजारी ८६ होते; १९६० नंतर ते दर हजारी २५ झाले. ह्याच कालखंडात पुरुष व स्त्रिया ह्यांचे सरासरी आयुर्मान अनुक्रमे ५३·६ वर्षांवरून ६५ वर्षांवर आणि ५४·६ वर्षांवरून ७० वर्षांवर गेले. १९६७ साली जननमान, विवाहमान आणि मृत्युमान अनुक्रमे दर हजारी १७·८, ९·७, व ९·४ होते. क्षय, उपदंश वगैरेंसारखे भयंकर रोग नवनवीन औषधांच्या योगे यशस्वी रीत्या काबूत आणण्यात आले आहेत. तथापि दीर्घकालिक रोगांच्या बाबतीत मात्र अजूनही म्हणावे तसे यश मिळाल्याचे दिसत नाही. यांबाबत वैद्यकीय संशोधन वेगाने चालू आहे.

बाल-मृत्युमान (१९६७ मध्ये दर हजारी २२·४) आणि सर्वसाधारण मृत्युमान ह्यांमध्ये होत गेलेल्या घटीचे कारण सुधारित आहार आणि सम्यक वैद्यकीय शुश्रूषा व सेवा ह्यांत आढळते. दुसऱ्या महायुद्धानंतर लोकांना ऐच्छिक आरोग्य-विम्याचे महत्त्व पटून त्याची जलद वाढ झाली. १९६३ च्या सुमारास, एकूण लोकसंख्येच्या सु. ७७ टक्के लोकांचा रुग्णालय-विमा, ७२ टक्के लोकांचा शल्यचिकित्साविषयक विमा आणि ५४ टक्के लोकांचा वैद्यकीय विमा उतरविण्यात आला होता. १९६५ मध्ये ६५ वर्षे व त्यावरील वयाच्या लोकांकरिता सक्तीचा आरोग्य-विमा-कार्यक्रम (मेडिकेअर प्रोग्रॅम) कार्यवाहीत आणण्यात आला.

अमेरिकेत १९६८ मध्ये १६,६३,००० खाटा असलेली ७,१३७ रुग्णालये होती, त्या रुग्णालयांपैकी केंद्र-सरकार ४१६, राज्य-सरकारे व स्थानिक स्वराज्य-संस्था २,१९०, चर्चसारख्या संघटना ३,६६० आणि खाजगी मालकीच्या संघटना ८७१ रुग्णालये चालवीत होत्या. कित्येक रुग्णालये कमी पैशात किंवा काही वेळा मोफतही गरिबांकरिता औषधयोजना उपलब्ध करतात.

गृहनिवसन : दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात गृहनिवसन-कार्याला मोठा वेग आला. प्रतिवर्षी अंदाजे दहा लाखांवर नवी घरे अमेरिकेत बांधण्यात येतात. हे प्रमाण लोकसंख्यावाढीच्या प्रमाणाहून अधिक आहे. १९६८ च्या आकडेवारीनुसार, अमेरिकेत एकूण घरांची संख्या सहा कोटींवर असून त्यांपैकी दोन-तृतीयांश घरे एक-कुटुंबासाठी असल्याचे दिसते. सध्या 'अपार्टमेंट हाउस' हा प्रकार अधिक लोकप्रिय होऊ लागला आहे. घरांचे सरासरी क्षेत्रफळ १११.४८ चौ.मी. असून ८५ टक्के घरांत प्रत्येकाच्या वाट्याला २७·८७ चौ. मीटरची एकेक खोली येते. १९६० च्या अखेरीस, अमेरिकेतील ६२ टक्के घरे राहणाऱ्यांच्या मालकीची असल्याचे आढळून आले. एका कुटुंबाला ऐसपैस राहता येईल, अशा घराची १९६४ मधील किंमत १८,८०० डॉ. होती. एका अमेरिकन कुटुंबाच्या अडीच वर्षांच्या मिळकतीइतकी ही रक्कम आहे. अमेरिकेतील गृहनिवसनात कार्यक्षमता व आरामप्रदता ह्यांच्या दृष्टीने सुधारणा झालेली असली, तरी टिकाऊपणाच्या बाबतीत तेवढी सुधारणा झालेली नाही. सर्वसाधारण अमेरिकन घरात सर्व तऱ्हेच्या सुखसोयी असतात. बहुतेक घरांत मध्यवर्ती उबाऱ्याची व्यवस्था असते. देशाच्या ऊबदार भागांत गृहांचे वातानुकूलन करण्याची पद्धत झपाट्याने अंगीकारली जात आहे. नागरिकांना घरे खरेदी करण्यासाठी तसेच जुन्या घरांचे नूतनीकरण करण्यासाठी सरकार आर्थिक साहाय्य करते; त्याचप्रमाणे खाजगी संस्थांकडून अल्पव्याजी व दीर्घमुदती कर्जे मिळवून देण्याबाबत हमी घेते.

केंद्र सरकार व राज्य सरकारे विविध योजनांद्वारा गृहनिवसन आणि गलिच्छ वस्त्यांचे निर्मूलन करण्याच्या कार्यात भाग घेत असतात. या कार्यास अधिक चालना आणण्याकरिता केंद्रशासनाने १९६५ मध्ये 'डिपार्टमेंट ऑफ हाउसिंग अँड अर्बन डेव्हलपमेंट' ह्या खात्याची स्थापना केली. गृहनिवसनाकरिता १९६८ च्या अर्थसंकल्पात १०२ कोटी डॉलरची तरतूद करण्यात आली होती.

समाजकल्याणाच्या कल्पना व कक्षा यांचा विस्तार झाल्याने त्यावर होणारा खर्च अकटोविकट वाढला आहे. १९६७ च्या आकड्यांनुसार आता तो दरसाल सु. ७८ अब्ज डॉ. आहे. यातील सु. २८ अब्ज शिक्षण, २८ अब्ज सामाजिक विमा, सु. ७ अब्ज आरोग्य व शुश्रूषा आणि ६ अब्जांवर निम्न-मिळकती लोकांस मदत यांत जातात. उरलेली रक्कम निवृत्त सैनिक, गृहनिर्माण इ. कार्यक्रमांकरिता खर्च केली जाते.

शासकीय कार्यक्रम व योजना यांखेरीज समाजकल्याण-कार्यात श्रम व पैसा देणाऱ्या शेकडो खाजगी संस्था या देशात आहेत. अशा मदतीकरिता ३·५० अब्ज डॉलर दरसाल खर्च होतात, असा अंदाज आहे. याशिवाय अमेरिकेत नागरिकांमध्ये वैयक्तिक दानधर्माची मोठी परंपरा आहे. धार्मिक व सामाजिक संस्थांकडे वर्गणीद्वारे २ अब्ज डॉलर जमा होतात. अशा स्वयंस्फूर्त सेवा करणाऱ्या संस्था चार लाखांवर आहेत. शिवाय कर्करोग, हृदयविकार, मादक द्रव्यासक्ती इत्यादींचे निवारण व संशोधन करणाऱ्या संस्था आहेत. नागरिकांच्या उदार व सेवातत्पर स्वभावाचे प्रतिबिंब या संस्थांमधून दिसते. जन्मापासून मृत्यूपर्यंत नागरिकांस कोणत्या ना कोणत्या मार्गाने संरक्षण व मदत मिळत असतेच. इतके प्रचंड प्रयत्न चालले, तरी अमेरिकेमधून अद्याप दारिद्र्य, बेकारी, व गलिच्छ वस्त्या यांचे समूळ उच्चाटन झालेले नाही.

जीवनमान : जगामध्ये अमेरिकेचे जीवनमान सर्वोच्च असल्याचे आढळते. दुसऱ्या महायुद्धपूर्व काळाशी तुलना केल्यास गृहोपयोगी वस्तू, उपकरणे, साधने व फर्निचर, मोटार, वैद्यकीय उपचार आणि मनोरंजन या बाबींवर अमेरिकन ग्राहक पूर्वीच्याहीपेक्षा आता अधिक खर्च करतो; तर अन्न, वस्त्र, निवारा, इंधन, प्रकाश इत्यादींवर कमी खर्च करतो. १९३५–३९ ह्या काळात, मांस-सेवनाचे दरडोई दरसाल प्रमाण सरासरी ५७·६ किलो होते, तेच १९६५ च्या सुमारास ७२·६ कि. झाले. प्रतिदिनी दरडोई सु. ३,१०० कॅलरीइतके अन्नसेवन करण्यात येते; हे प्रमाण आवश्यक कॅलरींपेक्षा एक-पंचमांशाने अधिक आहे. अमेरिकन लोकांमध्ये वजनाधिक्य कमी करण्याच्या दृष्टीने निम्न-कॅलरीयुक्त आहार प्रिय होऊ लागल्याचे आढळते. दुसऱ्या महायुद्धानंतर बटाटे व धान्यपदार्थ ह्यांच्या सेवनात घट झाली, तर डबाबंद पदार्थ व फळे तसेच प्रशीतित फळे व भाजीपाला ह्यांच्या सेवनात विशेषेकरून वाढ झाली. शहरात राहणारा कामगार आठवड्यास दोन किलो मांस, सात अंडी, साडेचार किलो भाजी व फळे, चार लिटर दूध, अर्धा किलो साखर आणि १·२ किलो अन्य प्रकारचे अन्न सेवन करीत असतो. मिळकतीचा एक-चतुर्थांश भाग तो खाद्यपदार्थांवर खर्च करतो (३३ टक्के मांस व मासे, २० टक्के भाज्या व फळे, १७ टक्के दूध व दूधपदार्थ आणि ३० टक्के इतर पदार्थ).

वाढत्या नागरीकरणामुळे अमेरिकन जीवनमानावर फार मोठा परिणाम झालेला दिसतो. देशातील एकूण कुटुंबांपैकी ७५ टक्क्यांहून अधिक कुटुंबे किमान एक मोटार बाळगतात. महानगरांमधील मोठ्या दुकानांच्या स्पर्धेला तोंड देता यावे म्हणून दूरदूरच्या उपनगरांतही तशीच मोठी दुकाने उघडण्यात आलेली आहेत. गृहकार्य जसजसे यांत्रिकसाधनावलंबी होऊ लागले तसतसे घरगड्यांचे महत्त्वही ओसरू लागले. डबाबंद अन्नाच्या विपुल उपलब्धतेमुळे स्वयंपाकासाठी अमेरिकन स्त्रियांचा फार वेळ खर्च होत नाही. जवळजवळ सर्व कुटुंबांत यांत्रिक प्रशीतक असतो; सु. ७५ टक्के कुटुंबांत निर्वात स्वच्छक आणि स्वयंचलित किंवा अर्ध-स्वयंचलित धुलाई-यंत्रे आहेत. सु. २० टक्के कुटुंबांत गोठण-यंत्र; प्रत्येक दहा घरांपैकी एका घरात यांत्रिक बशा धुण्याचे उपकरण आणि प्रत्येक दहांपैकी नऊ घरांमध्ये दूरचित्रवाणी असते. कामाचे तास कमी झाल्यामुळे प्रत्येकास फुरसतीचा वेळ पुष्कळ मिळतो; हा वेळ अमेरिकन माणूस क्रीडा, वाचन, नृत्य, गायन आणि चित्रपट ह्या मनोरंजनात्मक गोष्टींसाठी व्यतीत करतो.

भाषा–साहित्य : अमेरिकेतील बहुतांश लोक इंग्रजी भाषा बोलतात. इंग्लंडमध्ये बोलली जाणारी इंग्रजी आणि अमेरिकेत बोलली जाणारी इंग्रजी यांत भाषिक दृष्ट्या थोडेफार फरक असल्याकारणाने 'अमेरिकन इंग्लिश' ही वेगळी भाषा मानली जावी असा विचार तेथे अलीकडे मूळ धरू लागला आहे. ह्या वेगळेपणा 'अमेरिकॅनिझम' ह्या संज्ञेने ओळखला जातो. प्रादेशिक वैशिष्ट्यानुसार अमेरिकन इंग्रजी भाषेचे सर्वसाधारणपणे तीन विभाग केले जातात : उत्तरेकडील, दक्षिणेकडील आणि मध्यभागातील इंग्रजी भाषा हे ते तीन विभाग होत [—> इंग्रजी भाषा]. अमेरिकन इंग्रजी भाषा समृद्ध असून तिला सु. साडेतीनशे वर्षांची साहित्यिक परंपरा आहे. 'अमेरिकन साहित्य' म्हणून ओळखले जाणारे साहित्य अमेरिकन इंग्रजी भाषेत लिहिलेले असून ते विविध प्रकारचे, विपुल व दर्जेदार आहे. जागतिक कीर्तीचे अनेक साहित्यिक अमेरिकन साहित्यात झालेले आहेत [—> अमेरिकन साहित्य].

अमेरिकन इंडियन हे अमेरिकेतील आदिवासी आपापल्या मूळ बोली बोलतात. अर्थात ह्या आदिवासींच्या बोलींना थोडे अपवाद सोडल्यास लिपिपरंपरा नाही व त्यांत लेखनबद्ध केलेले साहित्यही नाही. तथापि परंपरेने चालत आलेले लोकसाहित्य मात्र त्यांत आहे. त्यांच्या बोलीभाषा 'अमेरिकन इंडियन भाषा' म्हणून ओळखल्या जातात. ह्या बोलीभाषांची अनेक भाषाकुले असून त्यांचा अलीकडे भाषाशास्त्रीय दृष्ट्या अभ्यास व वर्गीकरण होत आहे [—> अमेरिकन इंडियन भाषासमूह].

शहाणे, मो. ज्ञा.

शिक्षण-पद्धती : यूरोपातील लोकांनी अमेरिकेत केलेल्या वसाहतीत शिक्षणकार्यास सु. ३०० वर्षांपूर्वी खाजगी संस्थांनी सुरुवात केली. तेव्हापासून आजतागायत तेथील शिक्षणपद्धतीची उत्क्रांती होत आली आहे. शिक्षणाची जबाबदारी हळूहळू तेथील ५१ स्वायत्त राज्यांनी उचलली. केंद्रीय सरकारनेही काही वाटा उचलला. खाजगी संस्थांचे कार्य चालूच राहिले. शिक्षणाच्या प्रशासनात घटक राज्यांना पूर्ण स्वायत्तता असली, तरी आजची शिक्षणपद्धती ही घटक राज्ये, केंद्रीय सरकार व खाजगी संस्था यांच्या सहकार्यावर आधारलेली आहे. १९६७ साली प्राथमिक व माध्यमिक शाळांतील विद्यार्थ्यांपैकी ११ टक्के विद्यार्थी खाजगी संस्थांतून शिक्षण घेत होते.

अमेरिकन लोकांनी आपल्या समाजरचनेस व तत्त्वज्ञानास अनुसरून जुन्या यूरोपातील शिक्षणपद्धतीत क्रांतिकारक फरक केले. आजच्या अमेरिकन पद्धतीचे विशेष असे आहेत : श्रीमंत व गरीब यांना एकच प्रकारचे शिक्षण मिळते. शिक्षणाच्या खर्चाची जबाबदारी व्यक्तिशः पालकावर पडत नाही, ती सरकारवर पडते; म्हणून शिक्षणाची संधी सर्वांना मिळते. शिक्षणात सांस्कृतिक शिक्षणावर एकांगी भर दिला जात नाही; राष्ट्रसंवर्धनास उपयोगी पडणाऱ्या सर्व विद्यांच्या व उद्योगांच्या शिक्षणाची तरतूद होते. शिक्षणात धर्माला प्राधान्य नसते; शिक्षण धर्मनिरपेक्ष असते.

अमेरिकन बालकांच्या संस्थांतर्गत शिक्षणाला सुरुवात वयाच्या तिसऱ्या वर्षापासून होते. त्या वेळी तो शिशुविद्यालयात प्रवेश करतो. काही मुले चौथ्या वर्षी बालोद्यान-शाळेत जाऊ लागतात. अशा बालोद्यान-शाळा सर्व प्राथमिक शाळांना जोडलेल्या असतात. पूर्वप्राथमिक शिक्षण सक्तीचे नसले, तरी ते अधिकाधिक मुलांना उपलब्ध व्हावे असे प्रयत्न खाजगी संस्था करीत आहेत. १९६७ या साली पूर्वप्राथमिक शिक्षण घेणाऱ्या मुलांची संख्या २,६४,४६११ होती.

प्राथमिक शिक्षणाला सुरुवात सहाव्या वर्षी होते. तेव्हापासून प्राथमिक व माध्यमिक शिक्षणाचा एकूण कालावधी बारा वर्षांचा असतो. प्राथमिक व माध्यमिक शिक्षणाची कालमर्यादा मात्र सर्वत्र सारखी नाही. काही राज्यांत ८ वर्षे प्राथमिक शिक्षण व ४ वर्षे माध्यमिक शिक्षण अशी व्यवस्था आहे; काही राज्यांत ६ वर्षे प्राथमिक शिक्षण व ६ वर्षे माध्यमिक शिक्षण अशी आहे; आणखी काही राज्यांत ६ वर्षे प्राथमिक शिक्षण, ३ वर्षे कनिष्ठ माध्यमिक शिक्षण व ३ वर्षे वरिष्ठ माध्यमिक शिक्षण अशी आहे.

प्राथमिक शिक्षणाचे मुख्य उद्दिष्ट जबाबदार नागरिक तयार करणे हे आहे. वाचन, लेखन, भाषण, श्रवण व गणन ही कौशल्ये शिकवितात. तसेच प्रत्येक नागरिकास आवश्यक असणाऱ्या सवयी, मूल्ये, वृत्ती निर्माण करण्यावर व त्यास लागणारे ज्ञान देण्यावर भर देतात. माध्यमिक शिक्षण

सर्वंकष असते. त्यात बौद्धिक शिक्षण, धंदेशिक्षण व तांत्रिक शिक्षण यांचा समावेश होतो. ग्रामीण भागात तिन्ही प्रकारचे शिक्षण एकाच प्रशाळेत देतात. शहरात प्रत्येक प्रकारचे शिक्षण देण्यासाठी भिन्न प्रशाळा असतात. तथापि धंदेशिक्षण वा तांत्रिक शिक्षण देणाऱ्या प्रशाळांतही सामान्य बौद्धिक विषय शिकवितात. अमेरिकेतील माध्यमिक शाळांत कुमारवयातील बालकांना त्यांच्या विविध शक्तींना व कलांना वाव देऊन जीवनोपयोगी शिक्षण देण्यात येते. १९७०-७१ मध्ये प्राथमिक व माध्यमिक शाळांतून शिक्षण घेणाऱ्या विद्यार्थ्यांची संख्या ५,१२,८१,००० होती.

सु. बारा वर्षे शालेय शिक्षण घेतलेल्या विद्यार्थ्यांना त्यांच्या कुवतीप्रमाणे व आवडीप्रमाणे उच्च शिक्षण देणाऱ्या अनेक प्रकारच्या संस्था अमेरिकेत आहेत. ज्युनिअर कॉलेजांत दोन वर्षांचा उदार शिक्षणाचा (लिबरल एज्युकेशन) अभ्यासक्रम असून जोडीला अनेक व्यवसायांच्या शिक्षणाची तरतूद असते. ज्या धंद्यांत कलांचे अगर विज्ञानाचे थोडेबहुत शिक्षण लागते, अशा धंद्यांचे शिक्षण देण्याचे काम तांत्रिक शिक्षणसंस्था करतात. यांचे अभ्यासक्रम १ ते ३ वर्षांचे असतात. यांत विशेषतः अभियांत्रिकी विद्येशी निगडित असणाऱ्या व्यवसायांचे शिक्षण मिळते. पण काही संस्थांत व्यापार, गृहशास्त्र, आरोग्यविषयक कामे, शेतकी, वनशास्त्र, व्यवहारोपयोगी कला व चित्रकला यांचेही शिक्षण मिळते. ज्युनिअर कॉलेज व तांत्रिक शिक्षणसंस्था यांतून उत्तीर्ण होणाऱ्या विद्यार्थ्यांना पूर्ण पदवी मिळत नाही; फक्त 'असोशिएट डिग्री' मिळते.

पदवी दर्जाचे शिक्षण देणाऱ्या संस्थाही अनेक आहेत. केंद्रीय सरकारने जमिनीची अनुदाने दिल्यामुळे काढलेल्या संस्थांना 'लँड ग्रँट कॉलेजेस' अशी संज्ञा देतात. या संस्थांत शेतकी, यांत्रिक कला व युद्धतंत्र या विषयांच्या शिक्षणाची सोय असते. विज्ञान व अभियांत्रिकी या विषयांच्या अध्यापनाचे काम औद्योगिक कला–विज्ञान संस्था करतात. पदवीपर्यंतचा चार वर्षांचा उदार अभ्यासक्रम शिकविण्याचे काम अनेक महाविद्यालये करतात. हाच अभ्यासक्रम शिकविण्याचे काम विद्यापीठांतही चालते. पण विद्यापीठांत उदार शिक्षणाशिवाय शास्त्र, वैद्यक, अभियांत्रिकी वगैरे अनेक शाखांतील पदवीपूर्व व पदव्युत्तर शिक्षणाची सोय असते. प्राथमिक व माध्यमिक शिक्षक यांच्या प्रशिक्षणासाठी अनेक अध्यापक-महाविद्यालये असून त्यांचा अभ्यासक्रम चार वर्षांचा असतो. हा अभ्यासक्रम पूर्ण करणारांना पदवी मिळते.

उच्च शिक्षणाच्या संस्थांत साधारणपणे तरुणतरुणींना एकत्र शिक्षण देतात. पण २३० संस्थांमध्ये फक्त पुरुषांनाच प्रवेश मिळतो. २५० संस्थांमध्ये फक्त स्त्रियांनाच प्रवेश मिळतो. १९७०-७१ साली अमेरिकेत उच्च शिक्षण देणाऱ्या संस्थांची संख्या २,६०५ असून त्यांतील विद्यार्थ्यांची संख्या ८१,०८,००० होती.

शिक्षण ही आजन्म चालू राहणारी गोष्ट आहे. ही कल्पना अमेरिकेतील शिक्षणविषयक तत्त्वप्रणालीचा एक अविभाज्य भाग आहे. म्हणून प्रौढांच्या शिक्षणाची तरतूद फार मोठ्या प्रमाणावर केलेली आढळते. या कार्यात माध्यमिक शाळा, महाविद्यालये, विद्यापीठे, अनेक खाजगी संघटना आणि व्यापारी व औद्योगिक संस्था भाग घेतात. कृषिविषयक ज्ञान देणे, तांत्रिक कसब वाढवून व्यावसायिक प्रगती करविणे, करमणूक व कला यांतील कौशल्य वाढविणे, बौद्धिक विकास घडविणे, गृहजीवन व नागरिक जीवन यांना उपयोगी पडणारे शिक्षण देणे इ. अनेक प्रकारचे अभ्यासक्रम प्रौढ शिक्षणात चालतात. ३० ते ४५ वयोमर्यादेत येणारे जवळजवळ एक कोटी लोक (१९५९-६० साली) हे शिक्षण हौसेने घेत होते व ते मिळविण्यासाठी यत्नशील होते. अमेरिकेतील प्रौढ शिक्षणाचा फैलाव म्हणजे तेथील जनतेच्या मनात दृढमूल झालेल्या ज्ञानलालसेचा पुरावाच होय.

अमेरिकेच्या शिक्षणयोजनेत संशोधनाला विशेष महत्त्व दिले जाते. शैक्षणिक कारभाराची माहिती मिळविणे, निरनिराळ्या ठिकाणच्या शैक्षणिक परिस्थितीचे निरीक्षण करणे, मौलिक स्वरूपाचे व व्यवहारोपयोगी प्रयोग योजणे व पार पाडणे, जनतेला शिक्षणकार्याचे स्वरूप व महत्त्व पटविणे इ. कार्यक्रमांचा संशोधनात समावेश होतो. हे कार्य केंद्रीय सरकारच्या शिक्षणकचेरीमार्फत व राज्यसरकारांच्या शिक्षणखात्यांमार्फत चालते. अनेक महाविद्यालये व विद्यापीठे या कार्यात सहभागी होतात. 'दि नॅशनल एज्युकेशन असोशिएशन' व 'द अमेरिकन एज्युकेशनल रिसर्च असोशिएशन' यांसारखी व्यावसायिक मंडळेही संशोधनक्षेत्रांत भरीव काम करतात. संशोधनाबाबत विशेष उल्लेखनीय कामगिरी 'रॉकफेलर फाउंडेशन', 'कार्नेगी फाउंडेशन', 'रसेल सेज फाउंडेशन' यांसारख्या खाजगी विश्वस्तनिधींनी पार पाडलेली आहे. विसाव्या शतकात शैक्षणिक संशोधनकार्यावर कित्येक कोटी डॉलर या विश्वस्तनिधींकडून खर्ची पडले आहेत. सधन उद्योगपतींचे साहाय्य हे अमेरिकन शिक्षणयोजनेच्या प्रयोगशील प्रगतीचे एक प्रमुख कारण होय.

प्रयोगशीलता आणि वैपुल्य या दोन शब्दांत आजच्या अमेरिकन शिक्षणाचे वर्णन करता येईल. कोणत्याही एका पिढीत ते साचेबंद राहिले नसून त्यात सतत नवीन उपक्रम होत आहेत. समाजातील अधिकाधिक लोकांना अधिकाधिक उत्कृष्ट दर्जाचे शिक्षण शक्य तितक्या अधिक वर्षे द्यावे ही समाजनेत्यांची महत्त्वाकांक्षा आहे. १९५९ साली ६ ते १७ वर्षांपर्यंतच्या मुलांपैकी शेकडा ९६ टक्के मुले शालेय शिक्षण घेत होती. शालेय शिक्षण पूर्ण केलेल्या विद्यार्थ्यांपैकी शेकडा ८० हून जास्त विद्यार्थी उच्च शिक्षण घेत होते आणि प्रौढ शिक्षण घेणाऱ्या २० वर्षे वयावरील प्रौढांची संख्या जवळजवळ तीस कोटी होती. अमेरिकन शिक्षणाचा उच्च दर्जा व त्याचा अवाढव्य विस्तार याचे प्रमुख कारण आर्थिक सामर्थ्य हे आहे. शिक्षण प्रगमनशील व कसदार राहावे म्हणून लागेल तितका पैसा खर्च करण्याची या देशाची तयारी आहे. १९५८-५९ साली शिक्षणावर एकूण झालेला खर्च २२ महापद्म डॉलर इतका होता. खैर, ग. श्री.

कला व क्रीडा : चित्रकला : अमेरिकन चित्रकलेची सुरुवात प्रतिमाचित्रणाने झाली. सतराव्या शतकातील प्रतिमाचित्रण अनुकरणात्मक होते व ते अनुकरण चित्रकाराची यूरोपीय पार्श्वभूमी व आश्रयदात्याची अभिरुची यांवर अवलंबून होते. अठराव्या शतकाच्या पूर्वार्धात काही बाहेरचे चित्रकार अमेरिकेत आले. त्यांत इंग्लंडमधील जॉन स्मायबर्ट (१६८८–१७५१), पीटर पेलम व जोझेफ ब्लॅकबर्न, स्वीडनमधील गस्टाव्हस हेसीलिअस (१६८२–१७५५), हॉलंडमधील जॉन व्हॅंडर्लिन (१७७६–१८५२) यांचा समावेश होतो. यूरोपीय शैलीतील सांकेतिक प्रतिमाचित्रण जोझेफ बॅजर, रॉबर्ट फीक (१७०५ ?–५० ?), राल्फ अर्ल (१७५१–१८०१) व जॉन ट्रंबल (१७५६–१८४३) यांच्या चित्रांत दिसते. भडक, राकट पण अधिक जोमदार चित्रण चार्ल्स पील (१७४१–१८२७) याच्या प्रतिमाचित्रांत आढळते. जॉन कॉपली (१७३७–१८१५) हा अठराव्या शतकातील एक श्रेष्ठ चित्रकार होय. बेंजामिन वेस्ट (१७३८–१८२०) या चित्रकाराचा लंडनमधील स्टुडिओ म्हणजे अमेरिकन चित्रकारांची एक प्रमुख शिक्षणसंस्थाच होती. प्रतिमाचित्रणातील एक नवा दर्जा व टप्पा गिल्बर्ट स्ट्यूअर्टच्या (१७५५–१८२८) चित्रांत दिसतो. ऐतिहासिक चित्रणाला अमेरिकेत फारशी मागणी नव्हती. त्यामुळे केवळ प्रतिमाचित्रण करणाऱ्या चित्रकारांची एक मोठी परंपरा निर्माण झाली. मॅथर ब्राउन, हेन्री बेनब्रिज (१७४४–१८१२), एडवर्ड सॅव्हिज (१७६१–१८१७), टॉमस सली (१७८३–१८७२), चेस्टर हार्डिंग (१७९२–१८६६) व जॉन नीगल (१७९६–१८६५) हे चित्रकार वरील परंपरेतील होत. कॉपली किंवा गिल्बर्ट स्ट्यूअर्ट यांची गुणवत्ता या चित्रकारांच्या चित्राकृतींत नसली, तरी त्या चित्राकृती लक्षवेधक होत्या.

अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात अमेरिकन चित्रकार भूभागचित्रणाकडे वळले. हेन्री इनमन, विल्यम माउंट (१८०७–६८), ईस्टमन जॉन्सन (१८२४–१९०६) व जॉर्ज बिंगॅम (१८११–७९) हे आरंभीचे भूभाग-

चित्रकार होत. जॉन ऑडुबॉन (सु. १७८५–१८५१) हा अमेरिकेतील पक्ष्यांचे चित्रण करणारा प्रसिद्ध चित्रकार होय. एकोणिसाव्या शतकात 'हडसन रिव्हर स्कूल' या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या संप्रदायातील चित्रकारांनी स्वच्छंदतावादी भूभागचित्रणाचा विकास घडवून आणला. टॉमस डाउटी (१७९३–१८५६), टॉमस कोल (१८०१–४८) हे चित्रकार या संप्रदायाचे प्रवर्तक होते. त्यांखेरीज ॲशर ड्युरँड (१७९६–१८८६), जॉन केन्सेट (१८१६–७२) व फ्रेडरिक चर्च या इतर चित्रकारांनी विशाल भूभागदृश्यांना खऱ्याखुऱ्या नैसर्गिक स्फूर्तीने चित्रांकित केले.

अमेरिकेतील यादवी युद्धानंतरच्या काळात चित्रकलेला अधिक अनुकूल परिस्थिती प्राप्त झाली. तोपर्यंत उपेक्षित राहिलेला ऐतिहासिक चित्रणाचा व भित्तिचित्राचा विभाग लॅयर्स्ले (१८१६–६८) या चित्रकाराने समृद्ध केला. त्याच्या चित्रांत व ॲल्बर्ट बीअरस्टॅट (१८३०–१९०२) याच्या विशाल दृश्यचित्रणात तत्कालीन लोकाभिरुचीचे दर्शन घडते. सूचक चित्रणाची नाजूक कला या काळातील व्हिसलरच्या (१८३४–१९०३) तैलचित्रांत आढळते. सखोल अर्थपूर्णतेची साक्षात्कारी कलादृष्टी रायडरच्या (१८४७–१९१७) चित्रांत दिसते. टॉमस एकिन्झ (१८४४–१९१६) याने दैनंदिन जीवन विलक्षण प्रामाणिकपणे चित्रित केले. विन्स्लो होमरच्या (१८३६–१९१०) भूभागचित्रणात चैतन्याचा व वास्तवतेचा प्रत्यय येतो. अमेरिकन चित्रकलेस व्यक्तिविशिष्ट विविधता व संपन्नता यांचा लाभ वरील सर्व चित्रकारांनी करून दिला.

एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धातच जॉर्ज इनिस (१८२५–९४) व विल्यम हंट (१८२४–७९) यांनी अमेरिकन स्वच्छंदतावादी भूभाग-चित्रणात फ्रान्समधील 'बार्बिझाँ' संप्रदायाचा प्रवाह आणून सोडला आणि ग्रामजीवन व कृषिजीवन यांच्या रूक्ष पण तपशीलपूर्वक चित्रणास व त्यातून साधलेल्या भावस्थितिदर्शनास महत्त्व दिले. या सुमारास अमेरिकन चित्रकलेवरील फ्रेंच प्रभाव वाढू लागल्याचे दिसून येते. पॅरिसला कलाध्ययन केलेल्या जॉन ला फार्ज (१८३५–१९१०) याच्या धार्मिक स्वरूपाच्या भित्तिचित्रांनी व काचचित्रणाने ('स्टेन्ड ग्लास') अमेरिकन चित्रकलेचे क्षेत्र विस्तारण्यास मदत झाली. मेरी कसॅट (१८४५–१९२६), जॉन ट्वाक्टमन (१८५३–१९०२), चाइल्ड हॅसम (१८५९–१९३५) व अर्न्स्ट लॉसन (१८७३–१९३९) हे चित्रकार फ्रेंच दृक्प्रत्ययवादाच्या प्रभावाखाली होते. जॉन सार्जंट (१८५६–१९२५) हा उच्चवर्गीयांचा प्रतिमाचित्रकार होता. मॉरिस प्रेंडरगास्ट (१८५९–१९२४) याने रेखाटलेल्या पालटत्या भूभागदृश्यांच्या प्रतिमा अपूर्व व ठळक रंगवैचित्र्याने नटलेल्या आढळतात.

विसाव्या शतकात अमेरिकन चित्रकलेचा विकास वेगाने झाला. वस्तुसंग्रहालये, कलावीथी, कलाप्रदर्शने, खाजगी कलावस्तुसंग्रह यांची वाढ चित्रकलेच्या शीघ्र विकासास उपकारक ठरली. मुनिदर्शनाचे नवे क्षेत्र चित्रकलेस प्राप्त झाले. यांत्रिक व तांत्रिक प्रगतीमुळे येणारा काटेकोर दृष्टिकोन व छायाचित्रणाची हुबेहूब प्रतिबिंबात्मकता यांचा चित्रकलेवर मोठाच परिणाम झाला. पृथगात्मतेच्या शोधात असलेल्या अमेरिकन चित्रकलेवर नव्या यूरोपीय कलासंप्रदायांचा ठसा उमटणे स्वाभाविक होते. अशा वातावरणातच 'द एट' (१९०७) नावाच्या संघाचा उदय झाला. त्यात मॉरिस प्रेंडरगास्ट, आर्थर डेव्हिस (१८६२–१९२८), रॉबर्ट हेन्री (१८६५–१९२९), जॉर्ज लक्स (१८६७–१९३३), विल्यम ग्लॅकेन्झ (१८७०–१९३८), जॉन स्लोन (१८७१–१९५१), अर्न्स्ट लॉसन व एव्हरेट शिन (१८७६–१९५३) हे आठ अमेरिकन चित्रकार सहभागी होते. या संघाने पुरस्कृत केलेले व 'ॲसोसिएशन ऑफ अमेरिकन पेंटर्स ॲंड स्कल्प्टर्स' या संस्थेने नियोजित केलेले 'आर्मरी शो' (फेब्रु. १९१३) हे न्यूयॉर्कचे चित्रकला-प्रदर्शन अमेरिकन चित्रकलेच्या इतिहासात क्रांति-कारक मानले जाते. यूरोपातील नव-अभिजाततावादी, स्वच्छंदतावादी, घनवादी, अप्रतिरूपतावादी व अभिव्यक्तिवादी कलाविशेष असलेली हजाराहून अधिक चित्रे या प्रदर्शनात मांडलेली होती. 'आर्मरी शो'च्या प्रभावाने अमेरिकन चित्रकलेत अप्रतिरूपतावादी चित्रणास सुरुवात झाली. जोझेफ स्टेला (१८८०–१९४६), चार्ल्स डेमूथ (१८८३–१९३५), स्ट्यूअर्ट डेव्हिस (१८९४–१९६४) यांच्या चित्रांत अप्रतिरूप चित्रण आढळते. तत्कालीन लोकप्रिय असे वास्तवचित्रण जॉर्ज बेलोझ (१८८२–१९२५) व रॉकवेल केंट (१८८२–   ) या चित्रकारांच्या चित्रांत दिसते. एडवर्ड हॉपर (१८८२–१९६७) व चार्ल्स बर्चफील्ड (१८९३–१९६७) यांनी व्यक्तिगत जाणिवेच्या तीव्रतेची व भेदकतेची जोड वास्तव-चित्रणास दिली. जॉन मारिन (१८७०–१९५३) याच्या जलरंगांतील चित्रणात निसर्गाचा विस्तृत परिसर ठळकपणे व्यापलेला दिसतो. वास्तवता आणि काटेकोर संयोजन हे विशेष चार्ल्स शीलर (१८८३–१९६५), जॉर्जिया ओकीफ (१८८७–   ) व पीटर ब्लूम (१९०६–   ) यांच्या चित्राकृतींत आढळतात. अमेरिकन चित्रकलेत सामाजिक जाणिवांची अभिव्यक्ती करणारा प्रवाह बेन शाहन, फिलिप एव्हरगुड (१९०१–   ), जेकब लॉरेन्स (१९१७–   ), मोझेस सॉयर (१९१८–   ) व रॅफेएल सॉयर (१८९९–   ) या चित्रकारांनी निर्माण केला. ग्रँडमा मोझेसची (१८६०–१९६१) बालपणातील ग्रामजीवनाच्या अनुभवांवर आधारलेली प्राकृतिक चित्रे प्रसिद्ध आहेत.

१९३० नंतरच्या आर्थिक मंदीच्या कालखंडात सरकारी योजनांद्वारा अमेरिकन कला व कलावंत यांस साहाय्य करणाऱ्या दोन प्रमुख सरकारी खात्यांत 'डिपार्टमेंट ऑफ ट्रेझरीज सेक्शन ऑफ फाइन आर्ट्स' व 'फेडरल आर्ट प्रोजेक्ट ऑफ द वर्क्स प्रोग्रेस ॲडमिनिस्ट्रेशन' यांचा समावेश होतो.

१९४० नंतरच्या दशकात अमेरिकेत अप्रतिरूप-अभिव्यक्तिवादाचा [→अभिव्यक्तिवाद (अप्रतिरूप-अभिव्यक्तिवाद)] संप्रदाय प्रभावी ठरला. जागतिक चित्रकलाविश्वात खास अमेरिकन चित्रकलासंप्रदाय म्हणून तो विशेष प्रसिद्ध आहे. 'न्यूयॉर्क स्कूल' किंवा 'ॲक्शन पेंटिंग' अशाही नावांनी तो संप्रदाय ओळखला जातो. अर्शील गॉर्की (१९०४–४८), ⇨ *जॅक्सन पॉलक* (१९१२–५६), व्हिलेम दे कूनिंग (१९०४–   ), हान्स होफमान, रॉबर्ट मदरवेल, फिलिप गुस्टाँ, फ्रॅन्झ क्लाइन (१९१०–६२) इ. चित्रकार अप्रतिरूप अभिव्यक्तिवादी संप्रदायातील आहेत. निसर्गरूपांचा अव्हेर, अंतःप्रेरित संयोजन, आंतरघटकांतील अनपेक्षित बदल व पृष्ठघटकाला दिलेले महत्त्व यांसारखे विशेष उपर्युक्त चित्रकारांच्या चित्रांत आढळतात.

विद्यमान अमेरिकन चित्रकलेतील काही प्रवृत्ती उल्लेखनीय आहेत. त्यांत घनवादी संयोजनाची प्रवृत्ती जशी ठळकपणे जाणवते, तशीच सर्वांगीण सामाजिक आशयचित्रणाकडे कललेली प्रवृत्तीही अंतर्भूत होते. ही प्रवृत्ती पुष्कळदा सामाजिक प्रचारावर भर देतानाही आढळते. वस्तुस्थितीवर भर देणारा खास अमेरिकन असा दृष्टिकोन, तंत्रविषयक समतोलपणा, आकृतिबंधाची तीव्र जाणीव, कधीकधी उपरोधिक होणारी विनोददृष्टी, आणि व्यक्तिगत पृथगात्मतेची जपणूक इ. प्रवृत्तिविशेष कमीअधिक प्रमाणात सर्वच विद्यमान अमेरिकन चित्रकारांच्या चित्रांत प्रकट झालेले दिसतात.

अमेरिकेत जवळजवळ प्रत्येक शहरात कलावीथी वा कलासंग्रहालये आहेत. देशात सु. २,५०० कलावीथी आहेत. प्रख्यात संग्रहालयात 'नॅशनल गॅलरी' (वॉशिंग्टन डी. सी.), देशातील सर्वांत मोठे 'मेट्रो-पॉलिटन म्युझियम', 'म्युझियम ऑफ मॉडर्न आर्ट', व 'गुगेनहाइम म्युझियम' (न्यूयॉर्क), 'आर्ट इन्स्टिट्यूट ऑफ शिकागो' व 'म्युझियम ऑफ फाइन आर्ट्स' (बॉस्टन) यांचा उल्लेख करता येईल. कलेच्या विकासासाठी साहाय्य करणाऱ्या संघटनांमध्ये 'नॅशनल फाउंडेशन ऑन द आर्ट्स ॲंड द ह्यूमॅनिटीज्' (वॉशिंग्टन डी. सी.), 'नॅशनल एन्डाउ-मेंट फॉर द आर्ट्स', 'नॅशनल कौन्सिल ऑन द आर्ट्स', 'फेडरल

कौन्सिल ऑन द आर्ट्स अँड द ह्यूमॅनिटीज्' या संस्था प्रख्यात आहेत. निरनिराळ्या कलांचे शिक्षण देणारी सु. ५०० कलाविद्यालये आहेत.

मूर्तिकला : अमेरिकन मूर्तिकलेतील मूळची देशी परंपरा कोरीव काष्ठकाम व थडग्यावरील शिल्पकाम यांपुरतीच मर्यादित होती. अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांत अमेरिकन मूर्तिकला संक्रमणावस्थेतून जात असल्याचे दिसते. या कलेसंबंधीच्या शिक्षणसंस्था व वितरणसंस्था उपलब्ध नव्हत्या. फ्रान्समधून ग्रीक व रोमन शिल्पाकृतींच्या ओतीव प्रतिकृती आयात केल्या जात. जॉर्ज वॉशिंग्टनसारख्या नेत्यांचे अर्धपुतळे बनविण्यासाठी व वास्तुशिल्पासाठी इटालियन व फ्रेंच शिल्पकार अमेरिकेत बोलावण्यात येत. एकोणिसाव्या शतकात अनेक अमेरिकन शिल्पकार अभ्यासार्थ फ्रान्स व इटली या देशांत जाऊ लागले. त्यामुळे तत्कालीन अमेरिकन मूर्तिकलेवर फ्रेंच व इटालियन कलाविशेषांचा ठसा उमटला. १८२४ नंतर होरेशिओ ग्रीनो (१८०५–१८५२), हाइरम पॉवर्स (१८०५–७३), टॉमस क्रॉफर्ड (१८१३–५७) व विल्यम स्टोरी (१८१९–९५) यांसारख्या शिल्पकारांचा उदय झाला. त्यांच्या शिल्पाकृतींत नव-अभिजाततावादी अनुकरणाबरोबरच भावनाप्रधान वास्तववादी प्रवृत्तीही दिसून येते. आश्रयदात्यांच्या अभिरुचीप्रमाणे अमेरिकन शिल्पकलेत प्रतिमाशिल्पाला महत्त्व होते. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरच्या दशकात संगमरवराबरोबरच ब्रॉंझ व प्लॅस्टर ऑफ पॅरिस यांचाही उपयोग करण्यात येऊ लागला. अमेरिकन वास्तुकारांचे फार मोठे नियंत्रण अमेरिकन शिल्पकारांवर होते. जुन्यानव्याचा वादही शिल्पकलेत निर्माण झाला होता. ऑगस्टस सेंट गॉडेन्झ (१८४८–१९०७), डॅन्येल फ्रेंच (१८५०–१९३१), फ्रेडरिक मॅक्मॉनिझ (१८६३–१९३७) व पॉल बार्टलेट (१८६५–१९२५) हे जुन्याचे पुरस्कर्ते असून जेम्स फ्रेझर (१८७६–१९५३) व पॉल मॅन्शिप (१८८५–१९६६) हे फ्रेंच प्रभावाखालील नव्याचे पुरस्कर्ते होते.

'नॅशनल ॲसोसिएशन ऑफ विमेन पेंटर्स अँड स्कल्प्टर्स' (१८९०), 'नॅशनल स्कल्प्चर सोसायटी' (१८९३), रोम येथील 'अमेरिकन ॲकॅडमी' (१८९४) या संस्थांनी प्रदर्शनादी योजनांच्या आधारे अमेरिकन शिल्पकलेच्या प्रगतीस हातभार लावला. न्यूयॉर्क येथील 'पिकिरिली स्टुडिओ' हा शिल्पाकृतींच्या निर्मितीचे मोठे केंद्र होय.

विसाव्या शतकात अमेरिकन मूर्तिकला फ्रेंच व इटालियन प्रभावातून हळूहळू मुक्त होऊ लागली. मूर्तिकलेची साधने वाढलेली होती व त्यांत विविधताही निर्माण होत होती. सामाजिक व कलाविषयक विचारसरणीत परिवर्तन होऊ लागले होते. १९१३ मधील न्यूयॉर्कचे 'आर्मरी शो' हे जागतिक कलाप्रदर्शन व पहिले महायुद्ध यांचा परिणाम सर्वच अमेरिकन ललितकलांवर झाला. आश्रयदाते व ग्राहक यांच्या मर्जीची व मागणीची बंधने दूर झाल्याने कलावंत स्वतःच्या कलावृत्तीशी प्रामाणिक राहू लागले. ऐतिहासिक वीरपुरुष, समाजातील नेते, पौराणिक व्यक्ती आणि अन्य प्राणी यांच्या मूर्तिशिल्पांत गुंतून पडलेली शिल्पकलाही स्वतंत्र झाली.

नवीन शिल्पकारांत जॉन फ्लॅनागन (१८६३–१९५२), ⇨ *जेकब एपस्टाइन* (१८८०–१९५९), गास्ताँ लाशेअझ (१८८२–१९३५), ईली नाडलमन (१८८५–१९४६) व विल्यम झोराख (१८८७–१९६६) हे प्रमुख होत. नग्न व परिपुष्ट स्त्रीमूर्तींवर लाशेअझचा भर होता. नाडलमनच्या शिल्पाकृतींत अप्रतिरूपतावादी भौमितिक आकृतिबंध आढळतो. एपस्टाइनची प्रतिमाशिल्पे अभिव्यक्तिवादी आहेत. झोराखच्या शिल्पाकृतींत भव्यता व रचनेतील घट्टपणा हे विशेष दिसतात. फ्लॅनागनच्या प्राणिविशेषांच्या शिल्पाकृतींत प्राचीनांची महत्ता व अर्थपूर्णता आढळून येतात.

१९३० नंतर आर्थिक मंदीच्या वातावरणात अमेरिकन शिल्पकलेत सामाजिक असंतोष व्यक्त होऊ लागला. मिन्ना हार्कव्हीच्या 'अमेरिकन मायनर्स फॅमिली' (१९३१) या शिल्पाकृतीत आणि डेव्हिड स्मिथच्या 'मेडल्स ऑफ डिसऑनर' सारख्या शिल्पाकृतीत त्या प्रकारचा सामाजिक आशय दिसतो. आर्थिक मंदीचा कालखंड अप्रतिरूपतावादी व अभिव्यक्तिवादी कलानिर्मितीला विशेष अनुकूल ठरल्याने या दोन्ही प्रकारची शिल्पकला या कालखंडात निर्माण झाली. नार्थनेल कॅझ, मिल्टन हेबाल्ड, हॅरी विकी, मॅक्स कॅलिश, नॅट वर्नर व बर्टा मार्ग्यूलीझ यांसारखे शिल्पकार अप्रतिरूपतावादी व अभिव्यक्तिवादी संप्रदायात मोडतात.

हिटलरच्या जुलमामुळे अनेक जर्मन शिल्पकारांनी अमेरिकेत आसरा घेतला. त्यांपैकी झाक लीपशीट्स (१८९१–   ) याच्या घनवादी व अभिव्यक्तिवादी कलाप्रणालीचा खोल ठसा अमेरिकन मूर्तिकलेवर उमटला आहे.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर अमेरिकन मूर्तिकलेत धातुशिल्पाचे युग सुरू झाले, असे म्हणता येईल. ⇨ *अलेक्झांडर कॉल्डर* (१८९८–   ) व नायूम गाब (१८९०–   ) हे या युगाचे अग्रदूत असून त्यांच्या चलत् शिल्पाकृतींत तारा, नळ्या, पट्ट्या, पत्रे यांचा उपयोग केलेला आहे. धातुशिल्पाला फारसा इतिहास नाही व म्हणून ते खऱ्या अर्थाने विसाव्या शतकाचे निदर्शक ठरते, अशी विचारसरणी प्रतिपादन करण्यात आली. धातुशिल्पामुळे शिल्पकारांना जणू चिरवांछित असे स्वत्व व स्वातंत्र्य यांचा लाभ झाला. पत्रे, नळ्या, पट्ट्या, भट्टी, ऐरण, हातोडा, झाळकामाचे साहित्य अशा नव्या साधनांनी सकृद्दर्शनी अगम्य व अनाकलनीय वाटणाऱ्या शिल्पाकृती घडविण्यात येऊ लागल्या. सीमोर लिप्टन (१९०३–   ), हर्बर्ट फर्बर (१९०६–   ), डेव्हिड स्मिथ (१९०६–   ) व थीओडोर रोझॅक (१९०७–   ) हे धातुशिल्प-युगातील प्रमुख शिल्पकार होत.

१९५० नंतरच्या अमेरिकन शिल्पकलेवर अमेरिकन इंडियनांच्या कलेचा प्रभाव उमटू लागला. तिच्यातील उत्कट मनोवस्थांचा सहजाविष्कार व प्रतीकात्मकता शिल्पकारांना अनुकरणीय वाटली. प्रयोगशील शिल्पकारांना त्यातून नवी प्रेरणा लाभली. अशा शिल्पकारांत हॅरी बेटोया, नोगुची, होसे रिवेरा व कॉन्स्टंटाइन निव्होला हे उल्लेखनीय आहेत. लोककलांतर्गत लोकशिल्पकलेचाही अभ्यास वाढू लागल्याने अमेरिकन शिल्पकार तिच्याकडे वळत आहेत. नाडलमन व रॉबर्ट लॅरेंट या शिल्पकारांनी अमेरिकन लोकशिल्पात रस घेऊन त्यातील कलाकृतींचा संग्रहही केला होता.

अमेरिकन जीवनातील गतिशीलता व प्रयोगशीलता यांचा यथार्थ आविष्कार विसाव्या शतकातील अमेरिकन मूर्तिकलेत झाला. त्यामुळे जागतिक मूर्तिकलेत अमेरिकन मूर्तिकलेला वैशिष्ट्यपूर्ण स्थान प्राप्त झाले.

संगीत : वसाहतकालाच्या सुरुवातीच्या सतराव्या व अठराव्या शतकांत प्रतिकूल परिस्थिती व प्युरिटनांचा विरोध यांमुळे अमेरिकन संगीत फारसे विकसित होऊ शकले नाही. धार्मिक स्तोत्रे, भक्तिगीते, सांघिक प्रार्थना एवढ्यांपुरते व चर्चच्या परिसराशी निगडित असलेले संगीत त्या वेळी रूढ होते. योहान कोनराट बाइसेल (१६९०–१७६८) हा जर्मन वसाहतकार पहिला उल्लेखनीय संगीतरचनाकार होय. पेनसिल्व्हेनियातील मोराव्हिअन वसाहतीत हायडन, मोट्सार्ट यांसारख्या यूरोपीय संगीतकारांचे संगीत प्रसृत झाले होते. इंग्रजी वळणाचे संगीत-कार्यक्रम अठराव्या शतकात अमेरिकेत होऊ लागले. अमेरिकेत जन्मलेला पहिला संगीतकार फ्रॅन्सिस हॉपकिन्सन (१७३७–९१) हा असून, त्याच्या संगीतरचनेवर इंग्रजी संगीताचा प्रभाव होता. अमेरिकन स्वातंत्र्य-युद्धानंतर फ्रेंच व इंग्रजी संगीतकार अमेरिकेत आले. त्यांनी संगीताच्या अध्यापनास सुरुवात केली.

एकोणिसाव्या शतकाच्या आरंभी लोएल मेसन (१७९२–१८७२) या संगीतकाराच्या प्रयत्नाने संगीताचा शालेय अभ्यासक्रमात प्रवेश झाला. मेसनने संगीताच्या शिक्षणसंस्थाही स्थापन केल्या. ऑलिव्हर शॉ

(१७७९–१८४८) हा मेसनचा सहकारी चांगला वाद्यसंगीतकार होता. या शतकाच्या मध्यास ओल बूल (१८१०–८०), जेनी लिंड (१८२०–८७) व लूइस गॉट्सचॉक (१८२९–६९) या प्रसिद्ध गायकांच्या दौऱ्यांनी अमेरिकन संगीतविश्वात चैतन्य निर्माण झाले. संगीतसंस्था व संगीताच्या कार्यक्रमाची सभागृहे यांची वाढही या शतकाच्या प्रथमार्धात होत राहिली. वाद्यवृंदसंघ व त्यांचे थीओडोर टॉमस व लीओपोल्ड डॅमरोश यांसारखे प्रभावी निर्देशक यांचा अमेरिकन संगीतविषयक अभिरुचीवर फार मोठा परिणाम झाला.

१८४८ नंतर राजकीय कारणांनी अनेक जर्मन गायक, वादक, संगीतकार व संगीतशिक्षक अमेरिकेच्या सर्व भागांत स्थायिक झाले. या जर्मन कलावंतांनी अमेरिकन संगीतावर सर्वंकष वर्चस्व प्रस्थापित केले. त्यामुळे खास अमेरिकन संगीताची गळचेपी होऊ लागली. अमेरिकन संगीत व संगीतकार यांची उपेक्षा थांबविण्यासाठी आणि जर्मन वर्चस्व नष्ट करण्यासाठी अँथोनी हाइन्रिख (१७८१–१८६१), विल्यम फ्राय (१८१३–६४) व जॉर्ज ब्रिस्टो (१८२५–९८) या कलावंतांनी प्रयत्न केले.

निग्रो लोकसंगीताच्या धर्तीवर स्टीव्हेन फॉस्टरने (१८२६–६४) केलेली सुगम संगीतरचना वैशिष्ट्यपूर्ण असली, तरी रसिकांचा फारसा प्रतिसाद तिला लाभला नाही. संगीतिका हा एकोणिसाव्या शतकातील लोकप्रिय प्रकार असून, त्यातून अमेरिकन संगीत चैतन्यमय व प्रयोगशील बनले. जॉन पेनची (१८३९–१९०६) 'सिंफनी' प्रकारातील संगीतरचना या शतकाच्या उत्तरार्धात लोकप्रिय ठरली. १७७३ पासून जॉन पेन हार्व्हर्डला संगीताचा प्राध्यापक होता. 'बास्टन ग्रूप' किंवा 'न्यू इंग्लंड ग्रूप' या नावाचा त्याच्या नेतृत्वाखालील संघ अमेरिकन संगीताच्या इतिहासात महत्त्वाचा मानला जातो. या संघात जॉर्ज चॅडविक (१८५४–१९३१) व होरेशिओ पार्कर (१८६३–१९१९) हे प्रसिद्ध संगीतकार होते. एडवर्ड मॅक्डोएल (१८६१–१९०८) हा जागतिक कीर्ती लाभलेला अमेरिकन संगीतकार होय. सुसंवादी संगीतरचना ('मेलडी') व स्वरमेल ही त्याच्या संगीताची वैशिष्ट्ये होती. अँटन ड्वॉर्झाक या चेक संगीतकाराने न्यूयॉर्कमध्ये असताना अमेरिकन लोकसंगीताकडे संगीतकारांचे लक्ष वेधले व स्वतःची काही संगीतरचनाही लोकसंगीतातील विशेषांवर भर देऊन केली.

विसाव्या शतकातील अमेरिकन संगीताचा विकास वेगाने होत आहे. त्यात विविधता व सांस्कृतिक पृथगात्मता यांचे दर्शन घडते. कॉन्व्हर्स (१८७१–१९४०), एडवर्ड हिल (१८७२–१९६०), डी. जी. मेसन (१८७३–१९५३), कारपेंटर (१८७६–१९५१), डेव्हिड स्मिथ (१८७७–१९४९), डग्लस मुर (१८९३–१९६९) व रँडल टॉमसन (१८९९–) यांच्या संगीतात पारंपरिक वळण दिसते. अमेरिकन संगीतात नावीन्य निर्माण करणाऱ्यांत वॉल्टर डॅमरोश (१८६२–१९५०), हेन्री हॅडली (१८७१–१९३७), रूबिन गोल्डमार्क (१८७२–१९३६), चार्ल्स कॅडमन (१८८१–१९४६) व डीम्झ टेलर (१८८५–१९६६) यांचा समावेश होतो. चार्ल्स लेफ्लर (१८६१–१९३५) यांच्या 'पॅगन पोएम'सारख्या संगीतरचनेने प्रचलित संगीताभिरुचीला धक्का दिला. प्रयोगशील संगीतकारांत चार्ल्स ईव्हज या उपेक्षित कलावंताची गणना होते. स्वरसंमिश्रण व गुंतागुंतीची लय हे त्याच्या संगीताचे वैशिष्ट्य होते. हेन्री कॉवेल यांच्या संगीतविषयक प्रयोगांत अधिस्वरकांस महत्त्व होते. कार्ल रगल्झ याची रचना धबधब्यासारखी तीव्रकठोर व अस्वस्थ करणारी आहे. नव्या पिढीतील संगीतकारांत सॅम्युएल बार्बर (१९१० –), लेनर्ड बर्नस्टाइन (१९१८–), पॉल बोल्झ, पॉल क्रीस्टन, डेव्हिड डायमंड, बर्नार्ड हेर्मान, क्यूबिक, मेनॉत्ती, पॉल नॉर्डॉफ, गार्डनर रीड व विल्यम शूमन इ. उल्लेखनीय आहेत.

अमेरिकन संगीतातील निग्रो संगीताचा अंतःप्रवाह एकोणिसाव्या शतकापासूनच विकसित होत आहे. चार्ल्स स्किल्टन (१८६८–१९४१) याने आपल्या नृत्यसंगीतात अमेरिकन लोकसंगीताचा उपयोग केला. जॉन पॉवेल (१८८२–) व लामार स्प्रिंगफिल्ड (१८९७–) यांनीही निग्रो संगीताचा उपयोग करून घेतला होता. निग्रोंच्या 'जाझ' संगीतामुळे अमेरिकन संगीतास एक अभिनव प्रयोगक्षेत्र खुले झाले आणि नृत्यसंगीत, नाट्यसंगीत व संगीतकला यांचे ऐक्य घडून येण्यास मदत झाली. त्यामुळे लोकप्रिय सुगम संगीताचा दर्जा वाढला व शास्त्रीय संगीताचे संकुचित क्षेत्र विस्तारले. शिवाय अमेरिकन संगीतास एक प्रकारची पृथगात्मताही प्राप्त झाली. आफ्रिकी जंगलातील पडघमांचा ठेका, निग्रो गुलामांची करुण भक्तिगीते, इंग्रजी भजने, जर्मन समूहगीते व फ्रेंच, चेक, स्लाव्ह इत्यादींची लोकगीते अशा वैचित्र्याने अमेरिकन संगीत नटलेले आहे. विसाव्या शतकात स्ट्राव्हिन्स्की, बॉरटोक, शनबेर्ग यांसारख्या परदेशीय श्रेष्ठ संगीतकारांनी अमेरिकेत स्थायिक होऊन अमेरिकेतील उच्च दर्जाचे संगीत निर्मिण्यास हातभार लावला. तसेच नभोवाणी, दूरचित्रवाणी व शेकडो वाद्यवृंदसंस्था यांनीही संगीताच्या प्रसारास गती दिली. बहुतेक शाळांतून वृंदवादनाचे ताफे आहेत. 'हाय-फाय' (हाय फायडेलिटी) म्हणजे 'हुबेहूब स्वर उमटविण्याचा गुण' या प्रकारास वाद्यसंगीतात व ध्वनिमुद्रित संगीतात विशेष महत्त्व प्राप्त झाले आहे. उन्हाळी संगीत-महोत्सवांच्या कार्यक्रमांत वाद्यवृंद, संगीतिका यांवरच भर असतो. अमेरिकेतील संगीतिका-मंडळे सु. ७५४, सिंफनी-वाद्यवृंद सु. १४०० व संगीत-शिक्षणसंस्था सु. २३४ आहेत. विद्यमान संगीतकारांत रॉय हॅरिस, हॉवर्ड हॅन्सन, रॉजर सेशन्स, व्हर्जिल टॉमसन, रँडल टॉमसन हे, आणि गायकांमध्ये राईज स्टीव्हेन्झ, एलेन फरेल, मॅरियन अँडरसन, पाट्रीस मन्सेल, रिचर्ड टसर, रॉबर्ट मेरिल वगैरे उल्लेखनीय आहेत. व्हान क्लीबन, यूजीन इस्तोमिन, ग्रांट योहान्सेन व येहूदी मेन्युइन यांसारखे अमेरिकन कलावंत आंतरराष्ट्रीय संगीतविश्वात मान्यता पावले आहेत.

जाधव, रा. ग.

नृत्य : नृत्य व संगीत यांच्या घनिष्ठ संबंधामुळे अमेरिकेच्या संगीताप्रमाणे नृत्यही बदलत व विकसत गेले. तेथील कलावंतांनी नव्या शैली निर्माण केल्या. अर्थात कलेबाबतही यूरोपीय—विशेषतः फ्रेंच व रशियन—ऋण मान्य केलेच पाहिजे. आधुनिक अमेरिकन नृत्याच्या आविष्कारास ➪ *इझाडोरा डंकन*च्या (१८७८–१९२७) मुक्त नृत्यापासून सुरुवात झाली, असे मानतात. डंकन व रूथ सेंट डेनिस (१८७७–१९६८) यांनी नवनवे प्रयोग करून पारंपरिक नृत्याचे व बॅले या नृत्यनाट्य-प्रकाराचे स्वरूप पालटून टाकले. इझाडोराने अल्प विरविरीत वस्त्रांचा वापर व भावनोत्कट अनिबध हालचाली यांच्या साहाय्याने मुक्त नृत्याचा नवा संप्रदाय निर्माण केला. त्या परंपरेतून रूथ सेंट डेनिस, तिचे अनुयायी व आधुनिक नृत्यशिक्षक यांनी नवे नृत्य व नृत्यनाट्य निर्माण केले. त्याचा अत्युच्च आविष्कार ➪ *मार्था ग्रेअम* (१८९३–) व डोरीस हंफ्री (१८९५–१९५८) या जगद्विख्यात नर्तिकांच्या कलेत झाला आहे. यात आता कार्मेन द लाव्हालेदसारख्या निग्रो नर्तकांनी आघाडी गाठली आहे. अभिजात फ्रेंच व रशियन नृत्याची परंपरा कायम ठेवून नव्या मुक्तनाट्याच्या साहाय्याने नवनवे प्रयोग होत आहेत. अशा प्रयोगशील नर्तकांत जॉर्ज बालंचीन (१९०४–), अॅग्नेस देमिल (१९०९–) व जेरोम रॉबिन्स (१९१८–) यांची नावे घेतली जातात. आधुनिक नृत्य-संगीतकारांत जॉर्ज गरश्विन (१८९८–१९३७) याचे स्थान अनन्यसाधारण आहे. त्याने निग्रो बोलीभाषा व नृत्यशैली यांचा उपयोग करून नवे क्षेत्र खुले केले.

युग्मनृत्य हा नृत्याचा सार्वत्रिक प्रकार घरोघरी आढळतो. यातही अमेरिकेची उसळती प्रयोगशीलता दिसून येते. नव्या प्रयोगात स्पॅनिश व निग्रो नाचांचा प्रभाव दिसून येतो. त्याचप्रमाणे 'ट्विस्ट'सारखे सर्व परंपरा झुगारून देणारे नृत्यप्रकारही आढळतात. आता अमेरिकन इंडियनांच्या नृत्यप्रकारांचा अभ्यास व संस्कारित अनुकरण होऊ लागले

आहे. दूरचित्रवाणीवर नृत्य व नृत्यनाट्य यांचे चित्रण भरपूर होत असल्यानेही त्याच्या लोकप्रियतेस व प्रसारास मदत झाली आहे. बहुतेक शहरांत नृत्यनाट्यसंस्था असून 'न्यूयॉर्क सिटी बॅले', 'सॅन-फ्रॅन्सिस्को बॅले', 'नॅशनल बॅले' तसेच 'अमेरिकन बॅले थिएटर' या नृत्यसंस्था जगप्रसिद्ध आहेत. मार्था ग्रेअमच्या आधुनिक नृत्य संघासही जागतिक लोकप्रियता मिळाली आहे. अलीकडच्या काळातील लोकप्रिय नर्तकांत ल्यूशिया चेस, नोरा के, जॉन क्रीझा इ. नर्तकांचा उल्लेख करता येईल. शहाणे, मो. श्री.

रंगभूमी : अमेरिकन रंगभूमीचा इतिहास सु. अडीचशे वर्षांचा असला, तरी टॉमस गॉडफ्री-लिखित *द प्रिन्स ऑफ पार्थिया* (१७६५) हा अमेरिकन रंगभूमीवरील पहिला स्वतंत्र नाट्यप्रयोग मानला जातो. तत्पूर्वीच १७१६ मध्ये विल्यम्सबर्ग (व्हर्जिनिया) येथे पहिले नाट्यगृह बांधण्यात आले. विल्यम डनलॅप (१७६६–१८३९) या व्यावसायिक नाटककाराने अमेरिकन नाट्यव्यवसायास जोराची चालना दिली. सामान्यपणे एकोणिसाव्या शतकाच्या आरंभी अमेरिकन रंगभूमीवर नटवर्गाचे वर्चस्व होते. एडविन फॉरेस्ट या नटासाठी अनेक ऐतिहासिक व कल्पनारम्य नाटके लिहिण्यात आली. विविध नाट्यप्रकारांनी गेल्या शतकात अमेरिकन रंगभूमीचा विकास घडवून आणला. त्या शतकाच्या अखेरीस रंगभूमीवरील नटांचा प्रभाव कमी झाला. विसाव्या शतकाच्या प्रारंभी अमेरिकन रंगभूमीवर आधुनिकता व वास्तवता आणण्याचे प्रयत्न डेव्हिड बेलास्कोसारख्या निर्मात्यांनी व दिग्दर्शकांनी केले. अमेरिकन नाट्य आणि रंगभूमी नवनव्या प्रयोगांनी विकसित करण्याचा प्रयत्न अनेक हौशी संघटनांनीही केला. रंगमंदिरांची संख्याही वाढली. महाविद्यालयांतून व विद्यापीठांतून नाट्यनिर्मितीचे शिक्षण देण्याची सोय करण्यात आली. 'प्रॉव्हिन्स टाउन्स प्लेअर्स', 'वॉशिंग्टन स्क्वेअर प्लेअर्स' व 'थिएटर गिल्ड' या नाट्यविषयक संघटना उल्लेखनीय आहेत. त्यांपैकी दुसऱ्या व तिसऱ्या संघटनांमार्फतच यूजीन ओनील, एल्मर राइस, सिडनी हॉवर्ड यांची नाटके सादर करण्यात आली. यूजीन ओनील, टेनेसी विल्यम्स, आर्थर मिलर, एडवर्ड ॲल्बी, विल्यम इंग, जॅक रिचर्ड्सन, रॉबर्ट ॲंडरसन यांसारख्या प्रतिभावंत व प्रयोगशील नाटककारांमुळे अमेरिकन रंगभूमीचा सर्वांगीण विकास घडून आला. 'द फेडरल थिएटर प्रोजेक्ट' (१९३५–३९) या योजनेद्वारा अनेक नव्या कलावंतांना नाट्यक्षेत्रात संधी मिळाली. 'लिव्हिंग न्यूजपेपर' (प्रचलित माहितीचे नाट्यरूपांतर) हे या योजनेचे वैशिष्ट्य होते. पारंपरिक व आधुनिक नृत्ये, वैशिष्ट्यपूर्ण संगीत व नाट्यपूर्ण कथा यांचा संमिश्र कलाप्रकार म्हणजे 'म्युझिकल्स' अमेरिकेत विलक्षण लोकप्रिय आहे. *पोर्गी अँड बेस, ओक्लाहोमा, साउथ पॅसिफिक, द किंग अँड आय* व *माय फेअर लेडी* यांचा उल्लेख या संदर्भात करता येईल. बॅरीमूर-कुटुंबीय, एडविन फॉरेस्ट, एडविन बूथ, हेलेन हेज, शर्ली बूथ, मेरी मार्टिन, हॅरिस, ऑर्सन वेल्स, जोस फेरर, पॉल म्यूनी इ. अमेरिकन अभिनेते व अभिनेत्री प्रसिद्ध आहेत. न्यूयॉर्क येथील ब्रॉडवे रंगमंदिर अमेरिकन रंगभूमीचा मानबिंदू होय. ब्रॉडवेनजीकच्या छोट्या रंगमंदिरात ('ऑफ ब्रॉडवे-थिएटर') उदयोन्मुख नाटककार व नट आपल्या कृती सादर करतात. त्यांपैकी काही नाटके पुढे ब्रॉडवे-रंगमंदिरातही प्रवेश करतात. वसंत ऋतूत अनेक फिरत्या नाटकमंडळ्या लहान गावे, उपनगरे, जत्रा-स्थळे, पर्यटन-केंद्रे इ. ठिकाणी रिकाम्या गोशाळा, वखारी किंवा तंबू यांतून आपले नाट्यप्रयोग सादर करतात. अमेरिकेतील अशा हौशी नाट्यमंडळांची संख्या सु. अडीच लाख आहे. तसेच स्थायी स्वरूपाची व्यावसायिक नाट्यमंडळे पन्नासांहून अधिक आहेत. त्यांत 'द ॲक्टर्स स्टुडिओ थिएटर' (न्यूयॉर्क), 'द ॲक्टर्स वर्कशॉप' (सॅन फ्रॅन्सिस्को), 'द अमेरिकन शेक्सपिअर फेस्टीव्हल थिएटर' (लॉस अँजेल्स), 'ॲरेना स्टेज' (वॉशिंग्टन डी. सी.) इ. प्रख्यात आहेत. देशात सर्वत्र विखुरलेली रंगगृहे पाच हजारांपेक्षा अधिक आहेत. १९६७त प्रयोगीय कलांसाठी 'लिंकन सेंटर'ची स्थापना करण्यात आली. आजची अमेरिकन रंगभूमी प्रभावी व प्रयोगशील नाटकांनी व तदानुषंगिक तांत्रिक प्रगतीने संपन्न आहे.

चित्रपट : एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरी-अखेरीस अमेरिकन चित्रपटाची तांत्रिक पूर्वतयारी सुरू झाली व या शतकात अनेक दिशांनी त्याचा विकास झाला. *टॉमस एडिसन,* डी. डब्ल्यू. ग्रीफिथ, चार्ली चॅप्लीन, वॉल्ट डिझ्नी हे अमेरिकन चित्रपट-कलेतील नव्या तंत्रांचे जनक होत. *द ग्रेट ट्रेन रॉबरी* (१९०३) हा, कथानक असलेला, पहिला अमेरिकन चित्रपट होय. १९२७ मध्ये *द जाझ सिंगर* हा पहिला बोलपट वॉर्नर ब्रदर्स या संस्थेने तयार केला. वॉल्ट डिझ्नीचा *स्नो व्हाइट अँड सेव्हन ड्वार्फ्स* हा व्यंगपट क्रांतिकारक मानला जातो. ग्रीफिथनंतर चित्रपटतंत्रामध्ये नावीन्यपूर्ण प्रयोग करणाऱ्या दिग्दर्शकांत आल्फ्रेड हिचकॉक व डेव्हिड लेन यांचा उल्लेख करता येईल. १९३९ नंतर दूरचित्रवाणीचे नवे क्षेत्र अमेरिकन चित्रपटास उपलब्ध झाले. त्रिमितिचित्रपटांचा नवा प्रयोग वॉर्नर ब्रदर्स या संस्थेने *ब्वाना डेव्हिल* (१९५२) चित्रपटात प्रथम केला. 'वाईड स्क्रीन प्रोसेस', 'सिनेमा स्कोप', 'सरकॅरमा', रंगीत चित्रपट यांसारख्या अभिनव तंत्रांचे यशस्वी प्रयोग अमेरिकन चित्रपटक्षेत्रात करण्यात आले. रेमन नोव्हॅरो, रूडॉल्फ व्हॅलेंटीनो, क्लार्क गेबल, डग्लस फेअरबँक्स, गॅरी कूपर, पॉल म्यूनी, ग्रेगरी पेक, रॉक हडसन, मार्लन ब्रँडो, तसेच नॉर्मा शिअरर, बेटी डेव्हीस, ऑड्री हेपूबर्न, सँड्रा डी, मेरीलिन मन्रो, एलिझाबेथ टेलर वगैरे नट व नटी चित्रपटसृष्टीत प्रसिद्ध आहेत. हॉलिवुड हे अमेरिकन चित्रपटाचे केंद्र असून, वॉल्ट डिझ्नीचे 'डिझ्नीलॅंड' हे अमेरिकेचे एक भूषण आहे. देशातील चित्रपटगृहांची संख्या सु. १३,२०० आहे. चित्रपटांप्रमाणेच वार्तापट, अनुबोधपट, माहितीपट यांची निर्मिती अनेक लहानमोठ्या संस्था व व्यक्ती करीत असतात.

क्रीडा व मनोरंजन : अमेरिकेत क्रीडांगणे, उद्याने व करमणूक-केंद्रे बहुतेक सर्व लहानमोठ्या शहरांत आढळतात. शिक्षणसंस्थांचीही स्वतंत्र क्रीडांगणे असतात. बेसबॉल हा अमेरिकेचा राष्ट्रीय खेळ मानला जातो. बेसबॉलच्या मोसमाचे उद्घाटन राष्ट्राध्यक्षांच्या हस्ते समारंभपूर्वक केले जाते. काहींच्या मते या खेळाची सुरुवात १८३९ मध्ये झाली. बास्केट-बॉल, अमेरिकन फुटबॉल, व्हॉलीबॉल, बर्फावरील हॉकी यांसारखे सांघिक खेळ व मुष्टियुद्ध, टेनिस, गोल्फ इ. व्यक्तिगत स्पर्धात्मक खेळ अमेरिकेत लोकप्रिय आहेत. व्यक्तिगत व सांघिक स्पर्धात्मक खेळांचे प्रकार सु. साठ असावेत. क्रीडासाहित्य निर्माण करणाऱ्या संस्था आठशेहून अधिक आहेत. तसेच खेळांच्या राष्ट्रीय पातळीवरील संस्था शंभरापेक्षा अधिक आहेत. हौशी क्रीडापटू व महाविद्यालयीन क्रीडापटू यांना उत्तेजन देण्यासाठी काही संघटना आहेत. शालेय खेळांची व्यवस्था राज्य-संघटनांच्या हाती असते. व्यावसायिक खेळांचे सामने त्या त्या खेळांच्या संघटनांमार्फत योजिले जातात. अमेरिकन लीग व नॅशनल लीग यांमध्ये प्रतिवर्षी होणारे बेसबॉलचे सामने व 'केंटकी डर्बी' ही सुप्रसिद्ध घोड्यांची शर्यत यांस अमेरिकेच्या क्रीडाजीवनात मोठे स्थान आहे. अमेरिकेत विभागीय, प्रादेशिक व राष्ट्रीय अशा तीन पातळ्यांवर खेळांकरिता चाचणी-स्पर्धा होतात व त्यांतूनच ऑलिंपिक सामन्यासाठी खेळाडूंची निवड होते. ऑलिंपिकमध्ये फक्त हौशी खेळाडूच भाग घेऊ शकतात. अद्ययावत क्रीडाशिक्षण, विपुल साधनसामग्री, विस्तृत क्रीडांगणे या सर्वांचा अमेरिकन खेळाडूंना फायदा मिळतो, त्यामुळे आंतरराष्ट्रीय क्रीडाक्षेत्रात अमेरिकेला विशेष यश प्राप्त झाले आहे. वॉल्टर कँप (१८५९–१९२५) हा खेळाडू अमेरिकन फुटबॉलचा जनक समजला जातो, तर बास्केटबॉलच्या जनकत्वाचा मान जेम्स नेस्मिथकडे (१८६१–१९३९) देण्यात येतो. अमेरिकन क्रीडासमीक्षकांनी विसाव्या शतकातील

ज्या खेळाडूंना बहुमताने उत्कृष्ट ठरविले आहे, त्यांत प्रख्यात बेसबॉलपटू जॉर्ज हर्मन ('बेब') रूथ, हेन्री लूइस गेरिग, रेडग्रँज हा फुटबॉलपटू, बेन होगन हा गोल्फ खेळाडू, तसेच जॉनी वाइज्म्यूलर हा जलतरणपटू यांचा समावेश केला आहे. कॅशियस क्ले हा मुष्टियुद्धपटू जगप्रसिद्ध आहे. विसाव्या शतकातील सर्वोत्कृष्ट अष्टपैलू मैदानी खेळाडू म्हणून जेम्स फ्रान्सिस ('जीम') थॉर्प (१८८८–१९५३) या पुरुष खेळाडूचा आणि 'बेब' (मिल्ड्रेड) डीड्रिक्सन झेहरिअस (१९१३–५६) या स्त्रीखेळाडूचा उल्लेख केला जातो. अन्य स्त्रीखेळाडूंमध्ये गर्ट्रूड एडर्ली ही इंग्लिश खाडी पोहून जाणारी पहिली स्त्री, तसेच फिगर स्केटिंगमध्ये जागतिक प्रावीण्य संपादन करणारी सोंज हेनी, विल्मा रूडॉल्फ यांचाही उल्लेख करता येईल. जागतिक ऑलिंपिक क्रीडास्पर्धांत अनेक अमेरिकन खेळाडूंनी पदके मिळविली आहेत व जागतिक उच्चांक प्रस्थापित केले आहेत.

इनामदार, श्री. दे.

महत्त्वाची स्थळे : नैसर्गिक सौंदर्य, ऐतिहासिक स्थळे, उत्कृष्ट इमारती, संग्रहालये, सुंदर नगरे, रम्य उपवने, अमेरिकन इंडियन यांमुळे हा सर्व देशच पर्यटकांचे आकर्षण ठरला आहे.

अमेरिकेच्या पूर्वेकडून येणाऱ्या प्रवाशास प्रथम न्यूयॉर्क बंदरातील एका बेटावरील स्वातंत्र्यदेवीच्या पुतळ्याचे दर्शन होते. फ्रेंच लोकांनी हा १८८४ मध्ये अमेरिकेच्या नागरिकांना आपल्या मैत्रीचे प्रतीक म्हणून दिला. याची उंची ४६ मी. असून बैठकीसह मशालीच्या टोकापर्यंत त्याची एकूण उंची ९३ मी. आहे. याच वेळी एम्पायर स्टेट बिल्डिंग, संयुक्त राष्ट्रांचे कार्यालय, क्रिस्टलर यांसारख्या जगातील गगनचुंबी इमारतींनी गजबजलेले न्यूयॉर्क दिसते. कॅनडा व अमेरिका यांच्या सरहद्दीवर नायगाराचा प्रसिद्ध धबधबा आहे; तो पाहण्याकरिता दर वर्षी एक कोटीवर लोक येतात. देशामध्ये एकूण ३३ विस्तीर्ण राष्ट्रीय उपवने राखून ठेवलेली आहेत; त्यांत यलोस्टोन, योसेमिटी, सीक्वाया, ऑलिंपिक, रॉकी मौंटन इ. उल्लेखनीय आहेत. कार्ल्झबॅन व ल्यूरे येथील पाणी झिरपून तयार झालेल्या चुनखडकातील गुंफा व लवणस्तंभ, शेकडो वर्षांचे वय असलेले कॅलिफोर्नियातील वृक्ष, कोलोरॅडो नदीप्रवाहाने खोदलेली ग्रँड कॅन्यन ही रम्याद्भुत दरी, ॲरिझोनामधील विविधरंगी पेंटेड डेझर्ट व अश्मीभूत वृक्षांचे पेट्रिफाइड फॉरेस्ट, अलास्कातील व रॉकीजमधील बर्फाच्छादित सहलस्थळे, फ्लॉरिडा, कॅलिफोर्निया, हवाई येथील विस्तीर्ण पुलिने, उत्तरेकडील मनोहर सरोवर, नैर्ऋत्येकडील रणात झंझावाती वाऱ्याने कोरलेल्या नाना आकाराच्या टेकड्या व निवडुंगाचे अनेक प्रकार, समुद्रसपाटीपेक्षा कमी उंचीची डेथ व्हॅली, अशी अनेक भव्योदात्त स्थळे या देशामध्ये आढळतात.

अमेरिकेच्या नागरिकांनी निसर्गास जोड देऊन असंख्य रम्य स्थळे निर्माण केली आहेत. राजधानी वॉशिंग्टन हे जगातील अत्यंत रेखीव व सुंदर शहरांपैकी एक आहे. अमेरिकेच्या पूर्व भागात विविध उद्योगधंद्यांमुळे निर्माण झालेली बॉस्टन, शिकागो, बफालो, डिट्रॉइट, क्लीव्हलंड, पिट्सबर्ग, फिलाडेल्फिया, बॉल्टिमोर, न्यू ऑर्लीअन्झ, रिचमंड, मिआमी इ. अनेक शहरे महत्त्वाची आहेत. अमेरिकेच्या पश्चिम भागातील सॅन फ्रॅन्सिस्को, लॉस ॲंजेल्स व सीॲटल ही मोठी शहरे आहेत. या भागातच हॉलिवुड हे चित्रपटनिर्मितिकेंद्र आहे. देशातील नद्यांवर बांधलेली हूव्हर, शास्ता, ग्रँड कूली आदी धरणे, टेनेसी खोरे-प्रकल्प, ईअरी कालवा, सेंट लॉरेन्स सीवे व अमेरिकेच्या मालकीचा पनामा कालवा ही जगातील महत्त्वाची बांधकामे गणली जातात.

पूर्वेस स्वातंत्र्ययुद्ध व यादवीयुद्ध यांची स्मृती देणारी व्हॅलिफोर्ज–गेटिसबर्गसारखी स्थळे, वॉशिंग्टनचे मौंट व्हर्नन व जेफरसनचे मॉन्टिचेलो येथील घरे, स्वातंत्र्यघोषणा जेथे झाली ते फिलाडेल्फियाचे नगरभवन, कॉर्नवॉलिस जेथे वॉशिंग्टनला व ली ग्रँटला शरण आला ती घरे राष्ट्रीय स्मारके आहेत. दक्षिण डकोटा राज्यात रशमोर पर्वतावर वॉशिंग्टन, जेफरसन, थीओडोर रूझवेल्ट व लिंकन यांचे भव्य अर्धपुतळे कोरलेले आहेत. हे भव्य शिल्प ईजिप्तच्या पुरातन प्रचंड शिल्पाशी तुलना करण्याजोगे आहे.

याशिवाय अलास्कातील 'एस्किमो' व टोटेम पोल्स; ॲरिझोना, न्यू मेक्सिकोमधील अतिप्राचीन मानववस्तीचे अवशेष; नवाजो, प्वेब्लो, होपी इ. आदिवासी जमातींच्या वस्त्या यांना सांस्कृतिक महत्त्व आले आहे. (चित्रपत्र ३१–३२)

शहाणे, मो. शा.

संदर्भ : 1. Bragdon, Henry W.; McCutchen, Samuel P. *History of Free People,* London, 1967. 2. Cramer, J. F.; Browne, G. S. *Contemporary Education,* New York, 1960. 3. Eliot, Alexander, *Three Hundred Years of American Painting,* New York, 1957. 4. Faulkner, H. U. *American Economic History,* New York, 1960. 5. Friedman, Milton; Schwartz, Anna J. *A Monetary History of the United States 1867–1960,* Princeton 1963. 6. Greenleaf, William, Ed. *American Economic Development since 1860,* New York, 1968. 7. Hamm, W. A. *From Colony to World Power—A History of the United States,* Boston, 1953. 8. Harlow, R. V. *The United States,* New York, 1959. 9. Harlow, R. V. *The United States from Wilderness to World Power,* New York, 1959. 10. Johnson, E. R. and others, *History of Domestic and Foreign Commerce of the United States, Vols I and II,* Pittsburgh, 1964. 11. Larkin, Oliver, *Art and Life in America,* New York, 1958. 12. Mitchell, J. R. *World Affairs since 1939,* Oxford, 1968. 13. Pritchett, C. H. *The American Constitutional System,* New York, 1963. 14. Robertson, Ross M. *History of the American Economy,* New York, 1964. 15. Ronald, Segal, *America's Receding Future The Collision of Creed and Reality,* London, 1968. 16. Sinclair, Andrew, *The Better Half,* London, 1966. 17. Taft, Lorado, *The History of American Sculpture,* New York, 1930. 18. U.S. Department of Commerce, Bureau of Census, *Statistical Abstract of the United States* (Annual), Washington, D.C. 1969.

१९. करंदीकर, शि. ल. *अमेरिकेचे स्वराज्य व सुराज्य,* पुणे, १९६६. २०. कुलकर्णी, गो. मा. *निवडक संविधाने,* नागपूर, १९६०. २१. फ्रेक्सनर, जेम्स थॉमस; अनु. आचवल, माधव, *अमेरिकन चित्रकला,* मुंबई, १९६४. २२. बेकलेस, कॅथरिन लिट्ल; अनु. पाडगांवकर, मंगेश, *अमेरिकन संगीतकार,* मुंबई, १९६४. २३. मीडोक्राफ्ट, एनिड ला मॉटे; अनु. रेगे, पंढरीनाथ, *स्वतंत्र लोकांची भूमी,* मुंबई, १९६६. २४. श्रीखंडे, मो. स. *अमेरिकेतील शिक्षण,* मुंबई, १९६४.

अमेरिकेचे यादवी युद्ध

अमेरिकेचे यादवी युद्ध : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील दक्षिणेकडील घटक राज्ये व उत्तरेकडील घटक राज्ये यांच्यातील परस्परविरोधी हितसंबंधांतून उद्भवलेले १८६१–६५चे या दरम्यानचे यादवी युद्ध. 'यादवी युद्ध' हे नाव अन्वर्थक न वाटून काही इतिहासकारांनी याला 'दक्षिणेचे स्वातंत्र्ययुद्ध', 'विभक्तीकरणाचे युद्ध', 'बंडखोरांचे युद्ध' इ. निरनिराळी नावे सुचविली आहेत.

या युद्धाच्या कारणाबद्दल इतिहासज्ञांत मतभेद आहेत. मात्र गुलामांच्या श्रमावर आधारलेली दक्षिणेकडील ग्रामीण जीवनपद्धती व गुलामगिरीला विरोध करणारी उत्तरेकडील नागरी व औद्योगिक जीवनपद्धती यांमधील संघर्ष हाच ह्या लढ्याच्या मुळाशी होता हे सर्वमान्य आहे.

अमेरिकेच्या स्वातंत्र्यसंग्रामात भाग घेणाऱ्या संयुक्त संस्थानांतील तेरा राज्यांपैकी व्हर्जिनिया, साउथ कॅरोलायना व जॉर्जिया ही राज्ये दक्षिणी गटात होती. त्यांत गुलामगिरी प्रचलित व मान्य होती. त्यांत नंतर फ्लॉरिडा, ॲलबॅमा, मिसिसिपी व लुइझिॲना या राज्यांची भर पडली. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस गुलामगिरीला प्रतिबंध केला. तेव्हापासून गुलामगिरीचा पुरस्कार करणारी दक्षिणी राज्ये व विरोध

करणारी उत्तरेकडील राज्ये यांच्यातील तेढ वाढली. नवी राज्ये संघात घेताना या दोन गटांत नेहमी खटके होत व दर वेळी काहीतरी तुजबी तडजोड काढून संघर्ष टाळण्यात येई. १८२० मध्ये मिसूरी राज्य संघात सामील करण्यात आले. तेव्हा एकूण बावीस घटक राज्यांपैकी अकरांमध्ये गुलामगिरी अवैध ठरविण्यात आली. गुलामी-विरोधी राज्यांची संख्या वाढू लागल्यामुळे दक्षिणी राज्यांना 'आपल्याला न्याय्य वाटणारी जीवनपद्धती सोडण्याचा प्रसंग येईल,' अशी भीती प्रकर्षाने वाटू लागली. या भीतीतून संघराज्याच्या अधिकारक्षेत्रासंबंधीचा वाद विशेष वाढला व आपले कृतिस्वातंत्र्य टिकवावयाचे, तर संघराज्याचे अधिकार मर्यादित असले पाहिजेत,' या तत्त्वाचा दक्षिणी राज्ये हिरिरीने पुरस्कार करू लागली. डेमॉक्रॅटिक व रिपब्लिकन ह्या प्रमुख राजकीय पक्षांचे राजकारणही तेव्हा ग्रामीण कृषिसंस्कृती विरुद्ध नागरी औद्योगिक संस्कृती, केंद्र सत्तेचे आकुंचन विरुद्ध तिचा विस्तार, दास्यप्रथापालन विरुद्ध दास्यविमोचन आदी तत्त्वांवरच आधारलेले होते. स्थूलमानाने डेमॉक्रॅटिक पक्ष दास्यप्रथेचा व रिपब्लिकन पक्ष दास्यविमोचनाचा समर्थक होता.

आपल्या आर्थिक उत्कर्षाला पोषक असणारी दास्यप्रथा टिकविण्यासाठी संघराज्यातून विभक्त होण्याची विचारसरणी १८४० पासून प्रगल्भ होऊ लागली. रिपब्लिकन पक्षाचा उमेदवार ⇨ *अब्राहम लिंकन* ह्याची अमेरिकेचा राष्ट्राध्यक्ष म्हणून १८६० मध्ये निवड झाली. तेव्हा प्रबल केंद्रसत्तावादी व दास्यविमोचनाचे समर्थक यांना आनंद झाला; तर 'आता संघातून बाहेर पडण्याशिवाय गत्यंतर नाही,' असे अनेक दाक्षिणात्यांना वाटू लागले. साउथ कॅरोलायना राज्याने अमेरिकेच्या संघराज्यातून विभक्त होण्याचा निर्णय डिसेंबर १८६० मध्ये घेतला. मार्च १८६१ मध्ये लिंकनने अधिकारसूत्रे धारण केली, तेव्हा अशा राज्यांची संख्या सात झाली होती. त्यांनी दक्षिणेकडील राज्यांचा 'कॉन्फेडरेटेड स्टेट्स ऑफ अमेरिका' असा संघ स्थापून डेव्हिस जेफरसन व अलेक्झांडर स्टीव्हेंझ यांची अनुक्रमे अध्यक्ष व उपाध्यक्ष म्हणून नेमणूक केली आणि नव्या सार्वभौम संघाचे उद्घाटन केले.

गुलामगिरी प्रचलित असलेल्या राज्यांत हस्तक्षेप करण्याची लिंकन याची इच्छा नव्हती; तथापि कोणत्याही घटक राज्याला कायदेशीरपणे संघातून बाहेर पडता येणार नाही, असे त्याचे ठाम मत होते. म्हणून फुटीर राज्यांविरुद्ध शस्त्र उपसणे त्याला प्राप्त झाले. युद्ध टाळण्याचे त्याने आटोकाट प्रयत्न केले, मानहानी सोसून दक्षिणी संघाच्या प्रक्षोभक हालचालींकडे दुर्लक्ष केले. शेवटी दक्षिणी संघाने फोर्ट सम्टरवर १२ एप्रिल १८६१ रोजी हल्ला चढविल्याने प्रत्यक्ष युद्धाला सुरुवात झाली आणि दक्षिणी सैन्याच्या शेवटच्या टोळीने शरणागती पतकरल्याने २६ मे १८६५ रोजी ते विधिवत संपले. अमेरिकेच्या इतिहासातील अनेक रोमहर्षक प्रसंग या युद्धकाळात घडले. सु. पंचवीस महत्त्वाच्या लढाया या युद्धात झाल्या. त्यांत दक्षिणी संघाचा सरसेनापती रॉबर्ट ली, उत्तरेचा सेनाप्रमुख युलिसीझ ग्रँट व जनरल शर्मन हे सेनानी विशेष चमकले. विरोधकांचा केवळ लष्करी पराभव करण्याचे उद्दिष्ट न ठेवता, दक्षिणी राज्यांनी संपूर्ण जीवन उद्ध्वस्त करण्याचे तंत्र या युद्धात प्रथमच वापरले. रेल्वे, तारायंत्रे, छायाचित्रकला यांबरोबरच विविध नवी शस्त्रास्त्रे व पोलादी जहाजे यांचा या युद्धात प्रथमच सर्रास वापर झाला. त्यामुळे अमेरिकेतील यादवी युद्धाने आधुनिक युद्धतंत्राचा श्रीगणेशा केला, असे मानले जाते.

उभय पक्षांकडील सु. दहा लक्ष शिपाई व नागरिक या युद्धात मारले गेले किंवा जखमी झाले. युद्ध चालविण्याचा प्रत्यक्ष खर्च, नंतरच्या काळातील शिपायांचे निवृत्तिवेतन, राष्ट्रीय कर्जावरील व्याज, विविध प्रकारची वित्तहानी व गुलामांच्या मुक्ततेसाठी मालकांना दिलेली नुकसानभरपाई यांचा विचार करता, आजच्या हिशेबाने या युद्धाचा खर्च सु. बाराशे कोटी रुपये झाला असावा. दक्षिणी राज्यांतील बहुसंख्य घरेदारे, शेते, लोहमार्ग, पूल, रस्ते, कारखाने इ. या युद्धात उद्ध्वस्त झाले. पुढे दक्षिणी राज्यांच्या पुनर्वसनकाळात स्वतःची तुंबडी भरून घेणारा कारपेटबेगर्स नावाचा वर्ग, स्वार्थासाठी त्यांच्याशी सहकार्य करणारा स्कॅलॉवॅग्ज् हा दक्षिणी गट आणि दक्षिणेत गोऱ्यांचे महत्त्व टिकविण्यासाठी यत्न करणारी गुप्त संघटना ⇨ *कू क्लक्स क्लॅन* यांनी दक्षिणेतील नागरिकांचे अनेक वर्षे फार हाल केले. युद्धामुळे प्रज्वलित झालेली उत्तर–दक्षिणेकडील नागरिकांतील द्वेषबुद्धी व सुडाची भावना अद्याप पूर्णतः नष्ट झालेली नसून त्यांतून अमेरिकेच्या जीवनातील अनेक गंभीर समस्या निर्माण झाल्या आहेत; तरीसुद्धा युद्धामुळे गुलामगिरी कायद्याने नष्ट झाली आणि केंद्राचा प्रभाव जबरदस्त वाढला.

दक्षिणेची साधनसामग्री उत्तरेच्या मानाने अगदीच अपुरी होती व इंग्लंडादी यूरोपीय देशांचे साहाय्य मिळेल ही दाक्षिणात्यांची आशाही फोल ठरल्याने दक्षिणेचा पराभव झाला. साधनसंपन्नता व लिंकनचे खंबीर नेतृत्व ही उत्तरेच्या अंतिम विजयाची कारणे स्पष्टच दिसतात.

या युद्धात ट्रेंट, ॲलाबॅमा इ. प्रकरणे उद्भवली. त्यांपैकी काहींचा लिंकनने व्यक्तिगत मानहानी पतकरून समझोता केला, तर उरलेली १८७१ च्या वॉशिंग्टन-तहाने निकालात काढण्यात आली.

पहा : अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने (इतिहास).

संदर्भ : 1. Pressly, T. J. *Americans Interpret Their Civil War,* New York, 1954. 2. Wilson, Edmund, *Patriotic Gore,* New York, 1962.

३. करंदीकर, शि. ल. *अमेरिकेचे स्वराज्य व सुराज्य,* पुणे, १९६६.

ओक, द. ह.

अमेरिकेचे स्वातंत्र्ययुद्ध : उत्तर अमेरिकेतील तेरा ब्रिटिश वसाहतींनी मायदेशाविरुद्ध १७७५ पासून १७८३ पर्यंत केलेले यशस्वी बंड. त्याला 'स्वातंत्र्ययुद्ध' किंवा 'अमेरिकन क्रांती' म्हणतात.

सतरावे शतक व अठराव्या शतकाचा प्रथम चरण अशा दीर्घ कालावधीत अमेरिकेत अनेक यूरोपीय देशांच्या वसाहती स्थापन झाल्या. त्यांत इंग्लंडच्या तेरा वसाहती होत्या. या तेरा वसाहतींत स्थानिक वन्य जमाती, निग्रो गुलाम, इंग्रज, आयरिश, जर्मन, डच, स्पॅनिश, पोर्तुगीज आदी यूरोपीय असा संकीर्ण समाज नांदू लागला. यांत बहुसंख्य इंग्रज होते आणि त्यांच्या भाषेला सर्वमान्यता लाभली होती. बहुतेक वसाहतींचा कारभार ब्रिटिश शासनाने नियुक्त केलेला गव्हर्नर स्थानिक प्रातिनिधिक संस्थांच्या सल्ल्याने चालवीत असे.

तथापि फ्रेंच वसाहतींचा घेरा सभोवताली असल्याने ब्रिटिश वसाहतवाल्यांत सतत असुरक्षितपणाची भावना असे. स्वसंरक्षणासाठी मायदेशाच्या सैन्याची आवश्यकता असल्याने, मायदेशाने घातलेली अनेक राजकीय व आर्थिक बंधने त्यांना निमूटपणे मान्य करावी लागत. वसाहती म्हणजे स्वस्त व मुबलक कच्चा माल पुरविणारे, तसेच हव्या त्या चढ्या दराने पक्का माल घेणारे देश, असे इंग्लंडचे सर्वसाधारण धोरण असे. वसाहतींचा वाहतूक-व्यापार इंग्लंडच्याच बोटींतून (वसाहतींना स्वतंत्र बोटी नसल्याने) चालला पाहिजे, वसाहतींनी कच्चा माल इंग्लंडलाच विकला पाहिजे, इंग्लंडचाच पक्का माल विकत घेतला पाहिजे, स्वतः पक्का माल तयार करता कामा नये, कोणत्याही देशांतून माल आयात केल्यास तो प्रथम इंग्लंडमध्ये उतरवून मग वसाहतींत जावा इ. नौकानयन-कायद्यांतील निर्बंधांमुळे इंग्रज व्यापाऱ्यांचा अमाप फायदा, तर वसाहतवाल्यांची कुचंबणा होई. ह्यामुळे वसाहतींचा औद्योगिक विकास अर्थातच अशक्य झाला होता.

वसाहतींतील इंग्रज इंग्लंडमधील इंग्रजांपेक्षा कनिष्ठ आहेत, असा सार्वत्रिक समज होता. याचे वसाहतवाल्यांना साहजिकच वैषम्य वाटे; पण मायदेशाकडून मिळणाऱ्या संरक्षणाच्या मोबदल्यात सर्व निर्बंध व विषमता मान्य करणेच त्यांना भाग होते. तरीसुद्धा कागदोपत्री असलेल्या निर्बंधांची वसाहतवाले फारशी फिकीर करीत नसत. पण चोरट्या प्रकारांना

पायबंद घालून, उत्पन्नातील गळती थांबविण्यासाठी ⇨ *सप्तवार्षिक युद्धाच्या* (१७५६–६३) अखेरीस मायदेशींच्या शास्त्यांनी नियमांची कडक अंमलबजावणी सुरू केली. चोरट्या व्यापारातील नफा घटताच वसाहतवाल्यांनी मायदेशाच्या शोषक नियमांविरुद्ध आंदोलन सुरू केले. साहजिकच सप्तवार्षिक युद्धाच्या भरतवाक्यानंतर लवकरच स्वातंत्र्य-युद्धाची नांदी म्हटली गेली.

पॅरिस-तहाने (१७६३) वसाहतीच्या पश्चिमेकडील विस्तीर्ण मुलूख इंग्लंडला मिळाला. याचा पद्धतशीर विकास व्हावा म्हणून यात वसाहती करण्याबद्दल अनेक नियम करण्यात आले. तेव्हा 'अमेरिकेत स्थायिक झालेल्या वसाहतवाल्यांना मज्जाव करून आपल्या मर्जीतल्या लोकांना ह्या जमिनी दिल्या जातील व पुढे हे उपरे त्या भरघोस किंमतीला विकतील,' या संशयाने वसाहतवाल्यांतील मायदेशाविषयीचा अविश्वास बळावला. वसाहतींच्या रक्षणाचा बंदोबस्त करण्यासाठी व सप्तवार्षिक युद्धाचा खर्च भरून काढण्यासाठी ग्रेनव्हिल मंत्रिमंडळाने १७६५ मध्ये स्टँप ॲक्ट संमत करून कायदेशीर व्यवहारातले दस्तऐवज, वृत्तपत्रे वगैरेंना तिकिटे लावलीच पाहिजेत, असा नियम केला. प्रतिनिधींनी हा कायदा संमत केला नसल्यामुळे वसाहतवाल्यांनी त्याला संघटितपणे विरोध केला. या कायद्याने जारी झालेल्या तिकिटांचा नाश करणे, तिकिटविक्रेत्यांना त्यागपत्र द्यावयास लावणे इ. प्रकार सुरू होऊन खुद्द गव्हर्नरांना स्वतःच्या सुरक्षितपणाबद्दल धास्ती वाटण्याइतके उग्र आंदोलन वसाहतींत सुरू झाले. परिणामतः स्टँप ॲक्ट रद्द करण्यात आला, पण वसाहतींत कर लागू करण्याचा पार्लमेंटचा अधिकार वादातीत असल्याचे तत्त्व कायद्याच्या रूपाने जाहीर करण्यात आले; त्यामुळे वादाचे कारण काही नष्ट झाले नाही. पुढे १७६७ मध्ये चहा, काच, कागद, रंग इत्यादींवर कर बसविण्यात आले. तेव्हा या वस्तूंवरील बहिष्काराची चळवळ बॉस्टनहून चौफेर पसरली. चहाव्यतिरिक्त इतर वस्तूंवरील कर रद्द झाले, तरी चळवळ मंदावली नाही. उलट वसाहतवाले जास्तच चिडले व १७७३ च्या डिसेंबरात बॉस्टन बंदरात नांगरून पडलेल्या जहाजांतील चहाची खोकी समुद्रात फेकण्याचा प्रसिद्ध प्रकार झाला. बॉस्टनमधील बंडाळी मोडून काढण्यासाठी ब्रिटिश संसदेने १७७४ च्या मेमध्ये कायदा करून बॉस्टन उजाड करण्याचे ठरविले. याच्या निषेधार्थ वसाहतींतील कित्येक शहरांनी एक दिवस उपोषण करून सामुदायिक प्रार्थना केल्या.

वसाहतींतल्या गव्हर्नरांचे पगार तेथल्या बिथरलेल्या लोकप्रतिनिधींच्या लहरीवर अवलंबून राहू नयेत, म्हणून हे पगार परभारे ब्रिटिश तिजोरीतून देण्याचा पायंडा संसदेने पाडला. जनरल गेज या लष्करी अधिकाऱ्याची मॅसॅचूसेट्सचा गव्हर्नर म्हणून नेमणूक केली व ब्रिटनमधून येणाऱ्या लष्करी जवानांची सोय वसाहतींतील कुटुंबवत्सल लोकांनी केली पाहिजे, अशी सक्ती करण्यात आली. या प्रकारांनी वसाहतींतला क्षोभ आणखी भडकला. १७७४ च्या सप्टेंबरात बारा वसाहतींतले पुढारी एकत्र जमले व त्यांनी 'कॉंटिनेंटल कॉंग्रेस'ची स्थापना केली. सगळ्या वसाहतींचे संघराज्य बनवावे, मायदेशाशी नाममात्र निष्ठेने गुंतलेले हे संघराज्य व्यवहारात स्वतंत्र असावे, असा विचार गॅलोवे या पुढाऱ्याने कॉंग्रेस-समोर मांडला. पण हा नेमस्त विचार बहुसंख्य सभासदांना पटला नाही. ब्रिटनबरोबरचे सारे व्यवहार बंद पाडण्याचे ठरवून, तसेच घरभेद्यांच्या बंदोबस्तासाठी जालीम उपाय मुक्रर करून, पुढील मे महिन्यात कॉंग्रेसची बैठक घेण्याचा निर्धार करून हे अधिवेशन समाप्त झाले. यापुढे युद्ध अटळ आहे, या जाणिवेने दोन्ही पक्ष वागू लागले.

मॅसॅचूसेट्सची गुर्मी जिरविण्याच्या निर्धाराने ब्रिटिश सरकारची पावले पडू लागली. वसाहतवाल्यांनी शस्त्रास्त्रांचे साठे करण्याला व सैन्यभरतीला सुरुवात केली. कंकॉर्ड गावी वसाहतवाल्यांनी जमविलेला शस्त्रसाठा हस्तगत करण्यासाठी जनरल टॉमस गेजने बॉस्टनहून सातशे सैनिकांची पलटण रवाना केली, पण वसाहतवाल्यांनी या पलटणीला पिटाळून लावले. जूनच्या मध्यास बंकरहिलच्या लढ्यातही ब्रिटिश सैनिकांची कत्तल करण्यात आली. टिंकडरोगा हे मोक्याचे ठिकाणही बंडखोरांनी सर केले. याच सुमारास कॉंटिनेंटल कॉंग्रेसने ⇨ *जॉर्ज वॉशिंग्टन*ची सरसेनापती म्हणून नियुक्ती केली व अमेरिकेचे स्वातंत्र्ययुद्ध सुरू झाले.

अनेक शतकांचा इंग्लंडला अनुभव असूनही हे युद्ध जड गेले. आपल्याच बांधवांविरुद्ध लढण्याची जिद्द सैन्यात विशेष नव्हती. वसाहत-वाल्यांच्या अडचणी तर पर्वतप्राय होत्या. पैसा उभारणे, सैनिक गोळा करणे, साहित्य जमविणे इ. गोष्टींसाठी कॉंटिनेंटल कॉंग्रेसला स्वतःला पूर्ण स्वतंत्र समजणाऱ्या वसाहतींवर अवलंबून राहावे लागे. वसाहतींच्या स्वातंत्र्याविरुद्ध लढणारेही पुष्कळच नागरिक होते. काही ध्येयनिष्ठ पुढाऱ्यांचे नेतृत्व, आपला लढा न्यायाचा असल्याची सामान्यांची समजूत, जॉर्ज वॉशिंग्टनसारखा चारित्र्यवान, समतोल बुद्धीचा, चिकाटीचा सर-सेनापती व परदेशांची मदत हे वसाहतवाल्यांचे प्रमुख भांडवल होते.

टिंकडरोगानंतर अमेरिकन सैन्याने मॉंट्रिऑल काबीज करून क्वेबेकला वेढा घातला. परंतु क्वेबेक सर झाले नाही. त्यानंतर अमेरिकन सेनेने डॉर्चेस्टर हाइट्स, प्रिन्स्टन, ट्रेंटन इ. ठिकाणी विजय मिळविले, तर बॅंडीवाइन, जर्मनटाउन, फिलाडेल्फिया वगैरे महत्त्वाचे भाग सोडले. सर्व बाजूंनी निराशेची परिस्थिती निर्माण झाली असता वॉशिंग्टनला दैवाने हात दिला. इंग्रज सेनानी बर्‌गाइन न्यूयॉर्क संस्थानाच्या उत्तर भागात धुमाकूळ घालून अमेरिकनांच्या युद्धक्षेत्रात मधोमध पाचर ठोकून त्यांना धुळीस मिळविण्याचे मनसुबे रचत होता. पण गेट्स या अमेरिकन सेनापतीने त्याच्यावरच डाव उलटविल्याने सॅराटोगा येथे बर्‌गॉइनला ऑक्टोबर १७७७ मध्ये संपूर्ण शरणागती पतकरावी लागली. गेट्सच्या या विजयाने युद्धाचे स्वरूप पालटले. फ्रान्स–स्पेनसारखी राष्ट्रे अमेरिकेच्या बाजूने युद्धात सामील झाली व स्वातंत्र्ययुद्धाला आंतरराष्ट्रीय प्रतिष्ठा लाभून अमेरिकेच्या स्वातंत्र्याला आंतरराष्ट्रीय मान्यता मिळाली. तेव्हा अमेरिकेची संस्थाने स्वतंत्र व स्वायत्त आहेत, असा रिचर्ड हेन्री लीचा ठराव कॉंग्रेसने संमत केला व ४ जुलै १७७६ रोजी ⇨ *अमेरिकेच्या स्वातंत्र्याचा जाहीरनामा* सर्वत्र फडकला.

सॅराटोगाच्या विजयानंतर फ्रान्सने अमेरिकेशी तह करून ब्रिटनविरुद्ध युद्ध पुकारले. फेब्रुवारी १७७८ मध्ये स्पेननेही फ्रान्सचे अनुकरण केले. सैन्याची रसद रणक्षेत्रापर्यंत निर्वेधपणे पोहोचणे त्यांच्या आरमारामुळे ब्रिटिशांना मुष्किल झाले. सु. सहा हजार फ्रेंच सैनिक व लाफायेतसारखे अधिकारी वॉशिंग्टनच्या मदतीस आल्याने अमेरिकेची बाजू बळकट झाली. दक्षिणेकडील वसाहतींतून विजय सुलभतेने मिळेल असे वाटून सॅराटोगानंतर क्लिंटन–कॉर्नवॉलिससारखे ब्रिटिश सेनानी दक्षिणेकडे वळले. पण स्वातंत्र्यवादी लोकांच्या कडव्या प्रतिकारामुळे त्यांचे काम बिकट होऊन बसले. शेवटी दक्षिण सोडून कॉर्नवॉलिस न्यूयॉर्ककडे वळला, पण वॉशिंग्टनने त्याला यॉर्कटाउनमध्ये कोंडून धरले व द ग्रासच्या हाताखाली फ्रेंच नाविक दलाने कॉर्नवॉलिसचा जलमार्ग अडविला व तो पुरता कैचीत सापडला. अखेर १९ ऑक्टोबर १७८१ रोजी कॉर्नवॉलिसने शरणागती पतकरली. तथापि दोन वर्षे युद्ध रेंगाळले. पुढे १७८३ मध्ये पॅरिसच्या तहाने स्वातंत्र्ययुद्धाची समाप्ती झाली. तहाच्या वाटाघाटींत ⇨ *बेंजामिन फ्रँक्लिन* व जॉन ॲडम्स यांनी अमेरिकन राष्ट्राचे प्रतिनिधित्व केले.

सबंध कॅनडा अमेरिकेला मिळावा ही अमेरिकनांची मागणी मान्य झाली नाही. पण १७७४ मध्ये कॅनडात सामील केलेल्या मुलुखावरील सत्ता इंग्लंडने सोडली. पश्चिमेकडे मिसिसिपी नदी, उत्तरेकडील सुपीरिअर वगैरे सरोवरांच्या परिसरातील प्रांत अशा सरहद्दी ठरून ओहायओच्या खोऱ्यासकट सगळा मुलूख अमेरिकेकडे गेला. फ्लॉरिडा स्पेनला मिळाला. अमेरिकन नागरिकांच्या इंग्लंडमधल्या सावकारांचे युद्धपूर्व-काळातले कर्ज फेडण्याची व युद्धकाळात राजनिष्ठ अमेरिकनांच्या झालेल्या नुकसानीची भरपाई करण्याची हमी अमेरिकेने घेतली. निर्भेळ लोकशाही, समानता

वगैरे तत्त्वांची चर्चा यूरोपातले राज्यशास्त्रधुरंधर वारंवार करीत; या तत्त्वांचा आधार घेऊन व इंग्लंडचा युद्धात पाडाव करून अमेरिका राष्ट्र अस्तित्वात आल्याबरोबर या तत्त्वांना एक वेगळीच प्रतिष्ठा लाभली. अमेरिकेच्या स्वातंत्र्यासाठी व लोकशाहीसाठी लढणाऱ्या फ्रेंच सैनिकांना आपल्या देशातील सरंजामी व अनिर्बंध राजेशाही मान्य होणे शक्य नव्हते. साहजिकच अमेरिकन स्वातंत्र्ययुद्धाने फ्रेंच राज्यक्रांती अपरिहार्य होऊन तेथील पुराणी राजसत्ता व सरंजामी समाजरचना संपुष्टात आली. एकोणिसाव्या शतकात यूरोपातील अनेक देशांत राजसत्तेचे उच्चाटन झाले ते काही अंशी अमेरिकेतील लोकशाहीच्या यशामुळेच, असे म्हणता येईल. अमेरिकेच्या यशामुळे इंग्लंडला आपल्या वसाहतविषयक धोरणात आमूलाग्र बदल करावा लागून, ब्रिटिश राष्ट्रकुलाचा पाया घातला गेला व जागतिक राजकारणात नवे विचारप्रवाह सुरू झाले.

करंदीकर, शि. ल.

अमेरिकेच्या स्वातंत्र्याचा जाहीरनामा : उत्तर अमेरिका खंडातील ब्रिटिश वसाहतींनी मायदेशाविरुद्ध युद्ध पुकारल्यानंतर आपले ध्येय व उद्दिष्ट जगाला समजावे आणि स्वतंत्र राष्ट्रांचे आपल्याला साहाय्य मिळावे, म्हणून वसाहतींच्या प्रतिनिधिसभेने ४ जुलै १७७६ रोजी स्वातंत्र्याचा जाहीरनामा प्रसिद्ध केला. तेव्हापासून ४ जुलै हा अमेरिकेचा स्वातंत्र्यदिन म्हणून साजरा केला जातो.

वसाहती व मायदेश यांच्यातील वाद विकोपाला जाऊन युद्ध सुरू झाल्यावरही वसाहतींनी ब्रिटनचे सार्वभौमत्व मान्य करावे, पण अंतर्गत व्यवहारात वसाहतींना स्वातंत्र्य असावे, अशी तडजोड घडवून आणण्याचे प्रयत्न झाले; तथापि उभय पक्षांतील जहालांच्या विरोधामुळे ते फसले. युद्ध सुरू होताच वसाहतींनी फ्रान्ससारख्या देशांची मदत मिळविण्याचे प्रयत्न सुरू केले. तेव्हा लढून यश मिळविल्यानंतरही वसाहती ब्रिटनची ताबेदारी स्वीकारणार असतील, तर फ्रान्स आदी देशांनी त्यांच्या भानगडीत का पडावे, असा प्रश्न त्या देशांतील मुत्सद्दी व राज्यकर्ते उपस्थित करू लागले. त्यांच्या समाधानकारक उत्तरासाठी निर्भेळ स्वातंत्र्याचा पुरस्कार आवश्यक होता.

व्हर्जिनिया वसाहतीचा प्रतिनिधी रिचर्ड हेन्री ली याने काँटिनेंटल काँग्रेसमध्ये मांडलेला निर्भेळ स्वातंत्र्याचा ठराव २ जुलै १७७६ रोजी मान्य झाला. या ठरावावर चर्चा चालू असताच स्वातंत्र्याचा जाहीरनामा तयार करण्यासाठी ⇨ *टॉमस जेफरसन,* ⇨ *बेंजामिन फ्रँक्लिन,* जॉन ॲडम्स, रॉजर शेर्मन व रॉबर्ट लिव्हिंगस्टन या सभासदांची नियुक्ती झाली; परंतु जाहीरनाम्याची भाषा व भावना ह्या दोहोंचाही जेफरसन हाच मुख्य शिल्पकार होता. त्यात काही दुरुस्त्या करून काँग्रेसने तो सर्वानुमते स्वीकारला.

ह्या जाहीरनाम्यात ब्रिटनने व विशेषतः तिसऱ्या जॉर्जने वसाहतींवर केलेल्या अन्यायांची यादी दिली आहे. वसाहतींची स्वातंत्र्याची मागणी निसर्गसिद्ध असल्याच्या तात्त्विक प्रतिपादनास त्यात प्राधान्य दिले आहे. जन्मतः व निसर्गतः सर्व माणसे सारखी असतात, हा सिद्धांत यात ठासून मांडला आहे. काही ईश्वरदत्त अधिकारांपासून माणूस वंचित राहू शकत नाही, या सूत्राच्या स्पष्टीकरणार्थ या जाहीरनाम्यात जीवितविषयक अधिकारांची परिगणना केली असून तिला सुखाकांक्षेच्या पूर्तीची पुस्ती जोडली आहे. सरकार ही संस्था मनुष्यनिर्मित असल्याने उन्मार्गगामी सरकार बदलून नवे सरकार अस्तित्वात आणण्याचा मानवाचा अधिकार वादातीत आहे, असा या अधिकाराचा गौरव या जाहीरनाम्याने केला आहे.

या जाहीरनाम्यावर लॉक, रूसो प्रभृती यूरोपीय तत्त्ववेत्त्यांच्या विचारसरणीचा व टॉमस पेनचा प्रभाव पडलेला स्पष्टपणे दिसून येतो. याच्या स्वीकृतीमुळे ब्रिटनशी तडजोड अशक्य झाली, वसाहतींना अन्य देशांची मदत मिळणे सुलभ झाले व अमेरिकेचे स्वातंत्र्य दृष्टिपथात आले.

अमेरिका स्वतंत्र होऊन आता दोनशे वर्षे होत आली. या काळात निरनिराळ्या देशांतील अन्यायी राजवटींविरुद्ध झालेल्या संघर्षांत मानवी गटांच्या प्रयत्नांना तात्त्विक बैठक मिळाली ती या जाहीरनाम्यातील विचारांची; हे अमेरिकेतील निग्रोंच्या हक्कांची चळवळ, अनेक देशांचे पारतंत्र्यातून विमोचन व अनेक देशांतील साम्राज्यशाहीविरुद्धचे संघर्ष इत्यादींवरून दिसते. फ्रेंच क्रांतिकारकांनी स्वीकृत केलेली मानवी हक्कांची सूची व निरनिराळ्या देशांच्या संविधानांत ग्रथित झालेले नागरिकांचे मूलभूत हक्क याच जाहीरनाम्यावर आधारलेले आहेत. त्यामुळे 'मानवी इतिहासाला कलाटणी देणारी आधुनिक काळातील क्रांतिकारक घोषणा' असा या जाहीरनाम्याचा गौरव होतो तो यथार्थच वाटतो.

पहा : अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने (इतिहास); अमेरिकेचे स्वातंत्र्ययुद्ध; मूलभूत हक्क.

करंदीकर, शि. ल.

अमेरिसियम : एक रासायनिक मूलद्रव्य. या मूलद्रव्याचा शोध अमेरिकेमध्ये लागल्यामुळे त्याला हे नाव देण्यात आलेले आहे. आवर्त सारणीच्या (मूलद्रव्यांची एका विशिष्ट पद्धतीने मांडणी करून तयार केलेल्या कोष्टकाच्या, → आवर्त सारणी) 'ॲक्टिनाइड' नावाच्या मालेतील धातू. रासायनिक चिन्ह Am. अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ९५. समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेला त्या मूलद्रव्याचा प्रकार, → समस्थानिक) एकूण दहा, द्रव्यमानांक (अणुकेंद्रातील न्यूट्रॉन व प्रोटॉन यांची मिळून एकूण संख्या) २३७ ते २४६. सर्वांत अधिक अर्धायुकाल (किरणोत्सर्गी पदार्थातील मूळ अणुसंख्या विघटनामुळे निम्मी होण्यास लागणारा काल) असणाऱ्या समस्थानिकाचा द्रव्यमानांक २४३ आहे. निरनिराळ्या स्थानांतील नमुन्यांपासून काढलेल्या अमेरिसियमात समस्थानिकांचे प्रमाण निरनिराळे असल्यामुळे तिच्या निरनिराळ्या नमुन्यांचा अणुभार सारखाच नसतो व सर्वांत स्थिर अशा समस्थानिकाचा द्रव्यमानांक २४३ हाच सारणीत दिलेला अणुभार असतो. हे सर्व समस्थानिक किरणोत्सर्गी आहेत.

वेगवान मूलकणांचा मारा करून अणूचे मूलद्रव्यांतरण (एका मूलद्रव्याचे दुसऱ्या मूलद्रव्यात रूपांतर होणे) करता येते असा शोध लागल्यावर ९२ पेक्षा अधिक अणुक्रमांक असणारी अशी जी अकरा युरेनियमोत्तर मूलद्रव्ये गेल्या काही वर्षांत तयार करण्यात आली, त्यांपैकी अमेरिसियम हे एक आहे. ते नैसर्गिक नसून मानवनिर्मित आहे. अणुकेंद्रीय विक्रियकात [→ अणुकेंद्रीय अभियांत्रिकी] प्लुटोनियम–२४१ वर न्यूट्रॉनांचा भडिमार केल्यावर पुढील अणुकेंद्रीय विक्रिया अनुक्रमाने होऊन अमेरिसियम–२४१ तयार होते :

$$Pu^{239} + n \longrightarrow Pu^{240} + \gamma$$
$$Pu^{240} + n \longrightarrow Pu^{241} + \gamma$$
$$Pu^{241} + n \longrightarrow Am^{241} + e^-$$

येथे n हा न्यूट्रॉन आणि γ व e^- हे अनुक्रमे गॅमा किरण व इलेक्ट्रॉन यांचे उत्सर्जन दर्शवितात.

अमेरिसियम–२४१ चा शोध जी. टी. सीबॉर्ग, आर्. ए. जेम्स व एल्. ओ. मॉर्गन यांनी लावला (१९४४–४५). त्याचा अर्धायुकाल ४५८ वर्षे आहे. अमेरिसियमाचे बराच दीर्घ अर्धायुकाल असणारे इतर समस्थानिक आहेत. परंतु ते मिळविण्यास कठीण असल्यामुळे त्यांचा उपयोग केला गेलेला नाही. मूलकणांचा भडिमार करून किंवा अपघटन (लहान घटकांत रूपांतर करणारी) विक्रिया घडवून ते तयार केले जातात.

अमेरिसियम व ⇨ *विरल मृत्तिका* यांच्यात बरीच साम्ये आढळतात. अमेरिसियमाची काही संयुगे विरल मृत्तिकांपैकी काहींच्या तत्सम संयुगांशी समाकृतिक (सारखी स्फटिकरूपे असणारी, → समरूपता) असतात व जलीय विद्रावात (पाण्यात संयुग विरघळवून तयार होणारा द्रव) अमेरिसियमाची ⇨ *ऑक्सिडीभवनाची* सर्वांत प्रमुख अशी अवस्था ३+

असते. ही अमेरिसियम व विरल मृत्तिका यांच्यातील साम्ये होत. परंतु जलीय विद्रावात अमेरिसियमाचे ५ + व ६ + या अवस्थांप्रत ऑक्सिडीभवन होणे शक्य असते, हा त्यांच्यातील भेद होय.

AmO_2, Am_2O_3, $AmCl_3$, $AmBr_3$ व AmF_4 ही या धातूची प्रमुख संयुगे होत. अमेरिसियम ट्राय-फ्ल्युओराइड व बेरियम ही सु. १,२००° से. पर्यंत तापवून अमेरिसियम धातू मिळविता येते. तिचा रंग रुपेरी व विशिष्टगुरुत्व सु. ११·७ असते.

पहा : युरेनियमोत्तर मूलद्रव्ये. ठाकूर, अ. ना.

अमोघवर्ष, पहिला : (सु. ८०८—८८०). राष्ट्रकूट वंशातील एक राजा. ⇨ *तिसरा गोविंद* ह्याचा एकुलता एक मुलगा. पित्याच्या मृत्यूनंतर हा बालवयातच राजपदावर आला. त्या वेळी राजधानी मयूरखंडीहून मान्यखेट (मालखेड) ह्या म्हैसूर राज्यातील गावी हलविण्यात आली. अमोघवर्षाच्या बालपणी सर्व राज्यकारभार त्याच्या कर्क (हा गुजरातच्या शाखेचा त्या वेळी प्रमुख शासक होता) नावाच्या चुलतभावाने पाहावा, अशी व्यवस्था तिसऱ्या गोविंदाने केली होती. त्याप्रमाणे कर्क राज्यकारभार पाहत असे. शांततेची काही वर्षे सोडता अमोघवर्षाला आयुष्यभर अंतर्गत कारस्थानांना तोंड देत राहावे लागले.

सत्ताविस्ताराच्या दृष्टीने त्याची राजवट विशेष प्रसिद्ध नाही; तथापि सांस्कृतिक क्षेत्रात त्याने केलेली कामगिरी महत्त्वाची आहे. त्याने शास्त्रे, विद्या, साहित्य इत्यादींस उत्तेजन दिले; त्याचप्रमाणे अनेक विद्वानांना व लेखकांना तसेच विद्वान कानडी कवींना आणि जिनसेन व महावीराचार्य ह्या जैन पंडितांना त्याने राजाश्रय दिला. *कविराजमार्ग* नावाचा काव्यशास्त्रावरील कन्नड भाषेतील प्रसिद्ध ग्रंथ त्याने लिहिला किंवा लिहवून घेतला असावा. जिनसेन ह्या जैन पंडितामुळे अखेरच्या दिवसांत तो जैन धर्माकडे आकर्षिला गेला होता; मात्र त्याने हिंदुधर्माचा त्याग केल्याचा कुठेही उल्लेख आढळत नाही. हा वयाच्या बहात्तराव्या वर्षी मरण पावला.

पहा : राष्ट्रकूट वंश. देशपांडे, सु. र.

अमोनिया : रासायनिक संयुग. सूत्र NH_3; रंगहीन, तिखट वास असणारा वायू. याच्या संयुगांची माहिती मानवाला प्राचीन कालापासून आहे. ख्रि.पू. ४ थ्या शतकात ईजिप्तमधील लोक उंटाची लीद जाळल्यावर जी काजळी जमते तिच्यापासून अमोनियम क्लोराइड (नवसागर) बनवीत. ते बनविण्याची जागा ज्यूपिटर अमोनच्या देवळाजवळ असे. म्हणून त्या लवणाला 'साल अमोनियाक' म्हणजे 'सॉल्ट ऑफ अमोन' असे म्हणत. इ.स.पू. काळात अमोनियम क्लोराइड बाजारात विक्रीला येत असे. ते उंटाच्या लिदीसारखे पदार्थ किंवा मूत्र व मीठ एकत्र तापवून तयार केलेले असे. प्राचीन भारतातही शेणखत भाजून किंवा विटांच्या भट्ट्यांच्या जागेतून ते मिळवीत असत. मध्ययुगात शिंगे, खूर इत्यादींचे ऊर्ध्वपातन करून अमोनियाचा जलीय विद्राव (पाण्यात अमोनिया विरघळवून तयार होणारा द्रव) मिळविण्यात आला होता. त्या विद्रावाला त्या कालातील किमयागार लोक 'स्पिरिट्स ऑफ हार्टशॉर्न' असे म्हणत. १७७४ साली प्रीस्टली यांनी नवसागर व चुनकळी यांचे ऊर्ध्वपातन करून वायुरूप अमोनिया मिळवीपर्यंत, अमोनिया हे स्वतंत्र संयुग आहे हे कोणाला माहीत नव्हते. प्रीस्टली यांनी त्याला 'अल्कलाइन एअर' असे नाव दिले होते. १७८५ साली अमोनियाचे विजेच्या ठिणगीने अपघटन (लहान घटकांत रूपांतर) करून त्याचे रासायनिक संघटन NH_3 आहे असे बर्थेलॉट यांनी सिद्ध केले. निसर्गातील जवळजवळ सर्व जागी लेशमात्र तरी अमोनिया किंवा त्याची संयुगे आढळतात. वातावरणात व पावसाच्या पाण्यात त्याचे कार्बोनेट असते. प्राण्यांचे व वनस्पतींचे नायट्रोजनयुक्त घटक कुजत असताना अमोनिया तयार होतो. बरेच ह्यूमस (मातीतील अपघटित जैव पदार्थ) असलेल्या शेतमातीत, समुद्राच्या पाण्यात, वनसतिज रसात, प्राण्यांच्या मूत्रांत व ज्वालामुखीपासून बाहेर पडणाऱ्या वायूंतही तो आढळतो.

गुणधर्म : हवेपेक्षा हलका, गोठणबिंदू −७८° से., क्वथनबिंदू (उकळबिंदू) −३३° से., क्रांतिक तापमान (जास्तीत जास्त दाब असता वायूचे द्रवात रूपांतर होण्याचे तापमान) १३३° से. सामान्य तापमानात दाब देऊन त्याला सहज द्रवरूप करता येते. पाण्यात अतिशय विद्राव्य. सामान्य दाब व २०° से. तापमान असताना पाण्याच्या भाराच्या ३३·१% इतक्या प्रमाणात तो विरघळतो. तो पाण्यात विरघळताना बरीच उष्णता निर्माण होते. हवेत तो सहज जळत नाही; पण ऑक्सिजनात वेगाने जळतो. त्याची ज्योत पिवळसर असते. हवेची व त्याची काही प्रमाणातील मिश्रणे स्फोटक असतात. सामान्य तापमानात हा स्थिर असतो पण उच्च तापमानात त्याचे अपघटन होऊ लागते व घटक-मूलद्रव्ये मुक्त होऊ लागतात. ज्या पृष्ठाशी वायूचा संपर्क येतो त्या पृष्ठाच्या स्वरूपावर अपघटनाचा वेग अवलंबून असतो. यावर काचेचा काही परिणाम होत नाही; परंतु चिनी माती किंवा ⇨ *प्युमीस* दगड यांच्या संपर्काने अपघटन वाढते. लोह, निकेल, जस्त इत्यादींशी संपर्क होण्याने अपघटनाचा वेग खूपच वाढतो.

विक्रिया : (१) अमोनिया व ऑक्सिजन यांच्या विक्रिया होऊन मुख्यतः नायट्रोजन व पाणी ही तयार होतात.

(२) कॉपर ऑक्साइडासारखी कित्येक ऑक्साइडे तापवून त्यांच्यावरून वायुरूप अमोनिया जाऊ दिला असता विक्रिया होऊन अमोनियापासून नायट्रोजन व पाणी ही तयार होतात. ही विक्रिया उच्च तापमानात होते. पोटॅशियम परमँगॅनेटासारख्या प्रबल ऑक्सिडीकारक (ऑक्सिडीकरण होण्यास मदत करणाऱ्या) संयुगांची तशीच विक्रिया सामान्य तापमानात होते.

$$2NH_3 + 2KMnO_4 \rightarrow 2KOH + 2MnO_2 + 2H_2O + N_2$$

$2NH_3$	$2KMnO_4$	$2KOH$	$2MnO_2$	$2H_2O$	N_2
अमोनिया	पोटॅशियम परमँगॅनेट	पोटॅशियम हायड्रॉक्साइड	मँगॅनीज ऑक्साइड	पाणी	नायट्रोजन

(३) अमोनियाची व क्लोरिनाची विक्रिया दोन प्रकारे होते : (अ) अमोनिया अतिरिक्त (वाजवीपेक्षा जास्त) असेल तर नायट्रोजन विभक्त होतो. (आ) क्लोरीन अतिरिक्त असेल तर नायट्रोजन ट्रायक्लोराइड (NCl_3) तयार होते. ते पिवळ्या रंगाचे तेल असून अतिशय स्फोटक असते.

(४) अमोनिया क्षारकीय असून अम्लाशी विक्रिया होऊन त्याची लवणे तयार होतात. उदा., सल्फ्यूरिक अम्लाशी विक्रिया होऊन अमोनियम सल्फेट $(NH_4)_2SO_4$ व हायड्रोक्लोरिक अम्लाशी विक्रिया होऊन अमोनियम क्लोराइड (NH_4Cl) तयार होते.

(५) तापलेल्या धन विद्युत् भारित धातूशी अमोनियाची विक्रिया होऊन सोडामाइड ($NaNH_2$), मॅग्नेशियम नायट्राइड (Mg_3N_2) यांसारखी संयुगे तयार होतात :

(६) काही धातूंची लवणे अमोनिया शोषून घेतात व त्यांची धन अमाइने होतात. उदा., $CaCl_2 \cdot 8NH_3$. ही तापविल्यावर त्यांच्यातील अमोनिया निघून जातो.

(७) अमोनियम हायड्रॉक्साइड NH_4OH हे अमोनियाचा पाण्यातील विद्राव असते व तो विद्राव क्षारीय असतो. त्याचे कारण असे की, अमोनिया पाण्यात नुसता विरघळतो असे नसून त्याची पाण्याशी विक्रिया होऊन जे अमोनियम हायड्रॉक्साइड तयार होते त्याचे विगमन (उदासीन संयुग पाण्यात विरघळले असता दोन अणू होणे, ⟶ विद्युत् रसायनशास्त्र) होऊन त्या विद्रावात तयार झालेल्या H^+ आयनापेक्षा OH^- ची संख्या बरीच अधिक असते. अमोनियम हायड्रॉक्साइड दुर्बल क्षार (अल्कली) असते व अम्लांचे ⇨ *उदासिनीकरण* करून त्याची NH_4^+ आयन असलेली लवणे तयार होतात. उदा.,

$$NH_4OH + HCl \rightarrow NH_4Cl + H_2O$$

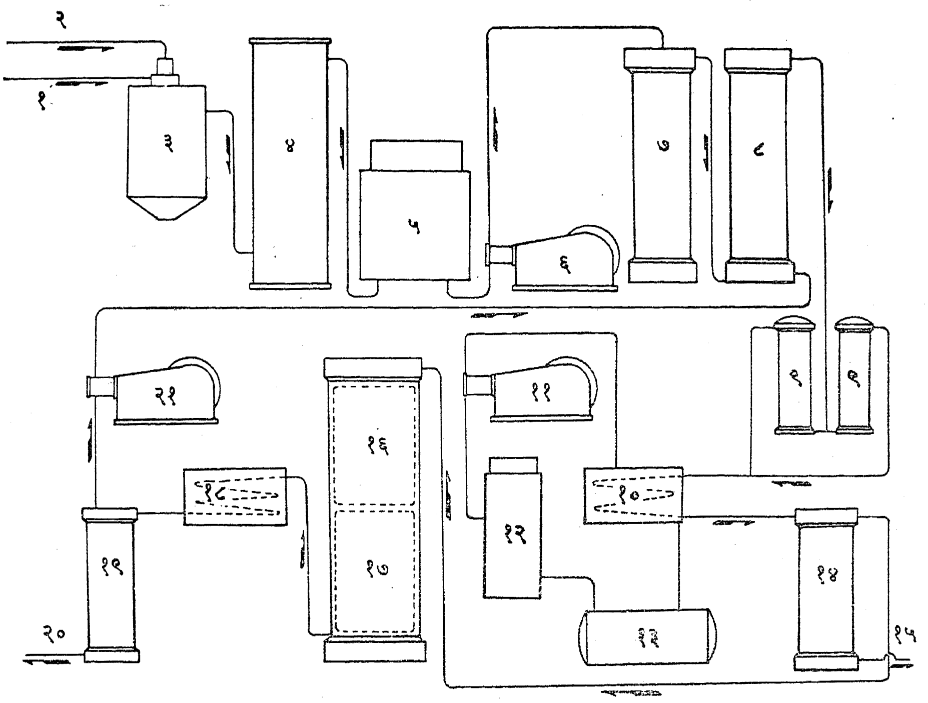
NH_4OH	HCl	NH_4Cl	H_2O
अमोनियम हायड्रॉक्साइड	हायड्रोक्लोरिक अम्ल	अमोनियम क्लोराइड	पाणी

(८) दहा टक्के अमोनिया असलेले हवा व अमोनिया यांचे मिश्रण तापविलेल्या प्लॅटिनमासारख्या उत्प्रेरकावरून (विक्रियेत भाग न घेता तिची गती वाढविणाऱ्या पदार्थावरून) पाठविल्यास नायट्रिक ऑक्साइड (NO) मिळते व त्याच्यापासून नायट्रिक अम्ल बनविण्यात येते [→ नायट्रिक अम्ल].

(९) कार्बनी रसायनशास्त्रातील ॲमोनोविच्छेदनासाठी (अमोनियाचा उपयोग करून विच्छेदन करण्यासाठी) अमोनियाचा पुष्कळ उपयोग करतात. ॲमोनोविच्छेदनाचे स्वरूप पुढील समीकरणात दाखविलेल्या विक्रियेवरून कळून येईल :

$$R \cdot COCl + HNH_2 \rightarrow R \cdot CONH_2 + HCl$$

सूत्रातील R हा एखादा कार्बनी मूलक (विक्रियांमध्ये तसाच राहणारा पण सामान्यतः वेगळे अस्तित्व नसणारा अणूंचा गट) असतो. ॲमोनोविच्छेदनामुळे अमोनियातील NH_2 हा गट $-Cl$, $-OH$, $-SO_3H$ इ. गटांची जागा घेतो. उदा., $C_6H_5Cl + 2NH_3 \rightarrow C_6H_5NH_2 + NH_4Cl$. संश्लेषणाने (घटक अणू एकत्र आणून कृत्रिम रीतीने संयुग बनविण्याने) कार्बनी संयुगे बनविण्यासाठी अमोनियाचा पुष्कळ उपयोग होतो. उदा., त्याच्या विक्रियेने अल्किल हॅलाइडांपासून अल्किल अमाइने तयार करता येतात.



संश्लेषणाने अमोनिया तयार करण्याच्या कृतीचे प्रक्रम-चित्र. (१) हायड्रोजन, (२) कार्बन डाय-ऑक्साइड-विरहित हवा, (३) ज्वालक, (४) संघनक, (५) नायट्रोजन व हायड्रोजन या वायूंचे १ : ३ प्रमाणातील मिश्रण, (६) प्राथमिक संपीडक, (७, ८ व ९) विविध विशोधक, (१०) प्रशीतकी अमोनिया-संघनक, (११) प्रशीतकी संपीडक, (१२) अमोनिया-संघनक, (१३) अमोनिया-संग्राहक, (१४ व १९) द्रव अमोनिया-संग्राहक, (१५ व २०) द्रव अमोनिया बाहेर काढण्याचे स्थान, (१६) उत्प्रेरक, (१७) उष्णता-विनिमयक, (१८) शीतक, (२१) अभिमारी संपीडक.

पाणी व अमोनिया यांच्या गुणधर्मांत पुष्कळसे साम्य आहे. पाण्याप्रमाणेच द्रव्यरूप अमोनियाचा उपयोग विद्रावक (विरघळविणारा पदार्थ) म्हणून होतो. त्याच्यात पुष्कळ कार्बनी व अकार्बनी संयुगे विरघळतात. कित्येक ऑक्सिजनयुक्त संयुगे पाण्याची अनुजात (एका संयुगापासून तयार केलेली दुसरी संयुगे) आहेत, असे मानून त्यांच्या रासायनिक विक्रियांचे स्पष्टीकरण होते. त्याचप्रमाणे कित्येक नायट्रोजनयुक्त अकार्बनी व कार्बनी संयुगे ही अमोनियाची अनुजात आहेत असे मानून विक्रियांचा खुलासा होतो. पाण्याचे व अमोनियाचे सादृश्य खाली दिलेल्या संयुगांवरून कळून येईल :

पाणी	अमोनिया
HOH	NH_4OH
KOH	KNH_2
C_6H_5OH	$C_6H_5NH_2$
$C(=O)(OH)_2$	$C(=NH)(NH_2)_2$

कृती : (१) प्रयोगशाळेत किंवा अल्प प्रमाणात अमोनिया तयार करण्यासाठी (अ) अमोनियाचे कोणतेही लवण व एखादा क्षार एकत्र तापवून. उदा.,

$$Ca(OH)_2 + 2NH_4Cl \rightarrow 2NH_3 + 2H_2O + CaCl_2$$

(कॅल्शियम हायड्रॉक्साइड + अमोनियम क्लोराइड → अमोनिया + पाणी + कॅल्शियम क्लोराइड)

निघणारा वायू चुनकळीतून जाऊ देऊन कोरडा केला जातो. (आ) सापेक्षतः अधिक धनविद्युत् धातूंच्या नायट्राइडांचे पाण्याने अपघटन करून. उदा.,

$$Mg_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$$

(मॅग्नेशियम नायट्राइड + पाणी → मॅग्नेशियम हायड्रॉक्साइड + अमोनिया)

(२) **औद्योगिक उत्पादन :** दगडी कोळशापासून कोक तयार करण्याच्या पद्धतीत अमोनिया हा उपपदार्थ म्हणून मिळतो. उद्योगधंद्यात वापरल्या जाणाऱ्या अमोनियापैकी अशा अमोनियाच्या उत्पादनाचे प्रमाण अल्प भरते.

म्हणून संश्लेषणाने अमोनिया तयार करण्याच्या पद्धती वापरल्या जातात. अनुकूल असे तापमान व दाब असताना व उत्प्रेरकाच्या सान्निध्यात हायड्रोजन व नायट्रोजन यांचा संयोग होऊन अमोनिया तयार होतो, असा शोध हाबर यांनी लावला. म्हणून या पद्धतीला 'हाबर-पद्धती' म्हणतात. तिच्यात बॉश यांनी केलेल्या सुधारणांमुळे अमोनियाचे किफायतशीर व्यापारी उत्पादन शक्य झाले. नायट्रोजन व हायड्रोजन या वायूंचे एकास तीन या प्रमाणात मिश्रण करणे, ते मिश्रण शुद्ध करणे व उचित अशा उत्प्रेरकाच्या सान्निध्यात व तापमानात त्या मिश्रणावर दाब देणे, हे संश्लेषणाने अमोनिया तयार करण्याच्या पद्धतीचे सार आहे. मूळच्या हाबर यांच्या पद्धतीच्या तपशिलात, उदा., वायू मिळविण्याच्या पद्धती, त्याचे मिश्रण शुद्ध करणाऱ्या पद्धती, उत्प्रेरकाच्या प्रकारात तसेच किती तापमान व दाब वापरावयाचा या बाबतींत, अनेक सुधारणा घडून

आलेल्या आहेत व या बाबतीत निरनिराळे प्रकार आढळतात. बऱ्याच वेळा ५००° ते ६००° से. तापमानात व २०० ते १,००० वातावरण-दाबाखाली (१ वातावरण = ७६० मिमी. पाऱ्याच्या स्तंभाचा दाब) संश्लेषण केले जाते. लोह व लोहाची किंवा इतर धातूंची ऑक्साइडे ही उत्प्रेरक म्हणून वापरली जातात.

संश्लेषणाने अमोनिया तयार करण्यासाठी लागणारे हायड्रोजन व नायट्रोजन हे वायू पुढे दिल्याप्रमाणे मिळविले जातात :

(अ) जळताना तापून पांढऱ्या झालेल्या कोकच्या निखाऱ्याच्या थरातून वाफ जाईल असे केल्यावर $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$ अशी विक्रिया होते व ⇨ *पाणवायू* (वॉटर गॅस) तयार होतो.

(आ) तशाच कोकच्या थरातून हवा जाऊ दिल्यावर कोकातील कार्बनाची व हवेची $2C + O_2 + 4N_2 \rightarrow 2CO + 4N_2$ अशी विक्रिया होऊन ⇨ *'प्रोड्यूसर वायू'* तयार होतो.

वरील दोन्ही विक्रिया एकत्र घडवून आणल्यास अर्ध-पाणवायू (सेमी-वॉटर गॅस) मिळतो. त्याच्यात सु. ५०% नायट्रोजन, २०% हायड्रोजन व ३०% कार्बन मोनॉक्साइड असतो.

(इ) तप्त उत्प्रेरकावरून वाफ, कार्बन मोनॉक्साइड व हायड्रोजन यांचे मिश्रण जाऊ दिल्यावर $CO + H_2 + H_2O \rightarrow CO_2 + 2H_2$ अशी विक्रिया होऊन कार्बन डाय-ऑक्साइड व हायड्रोजन यांचे मिश्रण मिळते. या विक्रियेला 'बॉश-विक्रिया' म्हणतात.

वरील विक्रियांनी तयार झालेल्या वायूंच्या मिश्रणातील हायड्रोजन व नायट्रोजन हे वायू आवश्यक तर अलग करून त्यांचा उपयोग केला जातो.

अधिक आधुनिक पद्धतीत द्रवीभूत केलेल्या हवेचे अंशात्मक ऊर्ध्व-पातन [→ऊर्ध्वपातन] करून नायट्रोजन मिळविला जातो. तसेच खनिज तेलातील वायूंचा किंवा नैसर्गिक वायूचा (निसर्गात आढळणारा इंधन वायू, →नैसर्गिक वायु) उपयोग हायड्रोजन मिळविण्यासाठी केला जातो. सामान्यतः त्या वायूचा मुख्य घटक मिथेन (CH_4) हा असतो. मिथेन, वाफ व थोडा शुद्ध ऑक्सिजन यांचे मिश्रण ६००° से. तापमानात निकेल उत्प्रेरकाजवळ जाऊ दिल्यावर हायड्रोजन व कार्बन मोनॉक्साइड CO ही मिळतात. ते मिश्रण ४५०° से. तापमानात उत्प्रेरकावरून जाऊ दिल्यावर (वर दिलेल्या बॉश-पद्धतीस अनुसरून) आणखी हायड्रोजन तयार होतो.

अमोनिया साठवणे व हाताळणे : मोठ्या उद्योगधंद्यांत जलहीन अमोनिया वापरणे सोयीस्कर व काटकसरीचे असते व तो खास तयार केलेल्या पोलादाच्या किंवा निष्कलंक पोलादाच्या सिलिंडरांत, टाक्यांत किंवा 'हॉर्टोनोस्फीअर' नावाच्या गोलाकार टाक्यांत साठविला जातो. अशा पात्रांतील जलहीन अमोनिया सामान्यतः २·८ कि.ग्रॅ./सेंमी.² इतक्या दाबाखाली असतो. अशा दाबाखाली त्याचा क्वथनबिंदू ३·९° से. असतो. त्यामुळे पात्र तापून त्याचे बाष्पीभवन होणे शक्य असते. ते टाळण्यासाठी अमोनिया साठविण्याच्या पात्रांत विशेष रचना केलेली असते किंवा ते थंड करण्याची व्यवस्था केलेली असते. अशा पात्रांतून अमोनिया जरूरीप्रमाणे काढून घेण्याचीही व्यवस्था केलेली असते. उत्पादनाच्या स्थानापासून उपयोगाच्या जागी वाहतूक होत असताना साठवण्याची पात्रे सुरक्षित ठेवण्याची काळजी घ्यावी लागते.

अमोनियाच्या वाफेच्या संपर्काने डोळ्यांना इजा होते व तो श्वासा-बरोबर बऱ्याच प्रमाणात शिरल्यास गुदमरायला होते. म्हणून अमोनिया किंवा त्याचा विद्राव साठविलेली पात्रे काळजीपूर्वक व अंगावर त्याचा फवारा येणार नाही अशा रीतीने भरावी लागतात. मोठ्या प्रमाणात अमोनिया वापरला जात असेल अशा कारखान्यात अमोनियाची पात्रे हाताळणाऱ्यांना संरक्षक मुखवटे, हातमोजे व पोशाख वापरावे लागतात.

अमोनिया साठविण्याच्या किंवा वापरण्याच्या जागी त्याची पात्रा-बाहेर गळती होणार नाही, अशी काळजी घ्यावी लागते. अमोनिया पेट घेत नाही पण तो काही प्रमाणात हवेत शिरल्यावर त्याचे व हवेचे मिश्रण स्फोटक होते. असे मिश्रण होण्याचा संभव असलेल्या टाक्या व हौद काळजीपूर्वक वापरावे लागतात. कोणत्याही आकस्मिक कारणाने ठिणगी पडली तर मिश्रणाचा स्फोट होण्याचा संभव असतो. असे मिश्रण होण्याचा संभव असलेल्या दालनातील विजेचे स्विच, पंखे किंवा विजेच्या उपकरणांचे ठिणगी पडण्याचा संभव असलेले भाग संरक्षक आवरणाने झाकावे लागतात.

उपयोग : एकूण उत्पादनाच्या सु. ६५% अमोनिया खते तयार करण्यासाठी वापरला जातो व सु. ३०% औद्योगिक उत्पादनासाठी खर्च होतो. औद्योगिक संयुगांपैकी मुख्य म्हणजे स्फोटक पदार्थ बनविण्यासाठी. त्यांच्यापैकी बहुतेकांत नायट्रोजन असतो व तो अमोनियापासून मिळविला जातो. उदा., नायट्रोसेल्युलोज, डायनामाइट, दगडाच्या खाणकामात वापरावयाचे सुरुंग, तसेच सोडियम कार्बोनेट बनविण्यासाठी, क्युप्रा-अमो-नियम, रेशीम, रंजक द्रव्ये (विविध प्रकारचे धागे रंगविण्यासाठी वापरण्यात येणारी द्रव्ये), औषधे, प्लॅस्टिक, नायलॉन, संश्लेषित रेझिने इ. बनविण्याच्या प्रक्रियांसाठी, यांशिवाय कापडावर संस्कार करण्यासाठी, रबर तयार करण्याच्या प्रक्रियांत लागणारी द्रव्ये करण्यासाठीही अमोनिया वापरला जातो. तो सहज विघटन पावत असल्यामुळे तप्त उत्प्रेरक वापरून हायड्रोजन मिळविण्यासाठी त्याचा उपयोग होतो. धातूंचे वितळजोडकाम (वेल्डिंग) करण्यासाठी अशा हायड्रोजनांचा वापर केला जातो. औषधे तयार करण्यासाठीही त्याचा उपयोग करतात. शहरातील व औद्योगिक पाणीपुरवठा शुद्ध करण्यासाठी क्लोरिनाच्या बरोबर अमोनिया वापरला जातो. प्रकाशाचा उपयोग करून आरेखांच्या (आकृती, चित्रे इत्यादींच्या) प्रती काढण्यासाठी व छायाचित्रणाच्या प्रक्रियांत अमोनिया व त्याच्या अनुजातांचा उपयोग करतात.

सर्वसामान्य प्रयोगशाळांत व कित्येक लहानसहान उद्योगधंद्यांत अमोनिया हा त्याच्या जलीय विद्रावाच्या स्वरूपात वापरला जातो. त्याच्या तीव्र विद्रावाची घनता ०·८८० ग्रॅ./मिलि. इतकी असते म्हणून त्याला ८८० अमोनिया म्हणतात. त्याच्यात भाराने ३५·२% अमोनिया असतो व विद्राव उकळून तो सर्व घालविता येतो. म्हणून सामान्य प्रयोगशाळांत अमोनिया मिळविण्यासाठी अशा विद्रावाचा उपयोग केला जातो. अमोनियाचा विद्राव काचेच्या लहान किंवा मोठ्या बाटल्यांत किंवा कार्बॉयांमध्ये (विशिष्ट काचपात्रांमध्ये) साठविला जातो.

अमोनियाची लवणे : अम्लांची अमोनियाशी किंवा त्याच्या पाण्याची विद्रावाशी विक्रिया होण्याने अमोनियाची लवणे तयार होतात. त्याच्यात NH_4^+ हा रंगहीन आयन (विद्युत् भारित मूलक) असतो. त्यामुळे अमोनियाची लवणे सामान्यतः रंगहीन असतात. त्यांच्यातील धनायन (ऋण विद्युत् भारित आयन) रंगीत असला तर मात्र ती रंगीत असतात. उदा., नारिंगी रंगाचे अमोनियम डायक्रोमेट [$(NH_4)_2Cr_2O_7$]. अमोनियाची बहुतेक सर्व लवणे पाण्यात विरघळतात व ती तीव्र जलीयविच्छेद्य (पाण्याची भर घातली असता दोन विभाग होणारी) असतात. तीव्र अम्लांपासून तयार झालेल्या लवणांचे पाण्यातील विद्रावात जलीयविच्छेदन होत असल्यामुळे ते विद्राव अम्लीय असतात. अमो-नियाच्या लवणांची विद्राव्यता एकंदरीत क्षारांच्या (अल्कलींच्या) लवणांसारखी, विशेषतः सोडियमाच्या लवणासारखी, असते व क्षारांच्या लवणांच्या मानाने ती पुष्कळच बाष्पनशील असतात व बाष्पीभवनात त्यांचे कमी-अधिक अपघटन होते. उदा., $NH_4Cl \rightleftharpoons NH_3 + HCl$ क्षारां-बरोबर तापविल्यावर त्या लवणांतील अमोनिया मुक्त होतो.

(१) **अमोनियम ॲसिटेट :** $NH_4 \cdot C_2H_3O_2$. पांढरे स्फटिकमय; आर्द्रशोषकता (पाणी शोषून घेणारे); पाण्यात सहज विरघळते; कापड रंगविण्यासाठी तसेच औषधांत कफ सुटण्यासाठी, घाम येण्यासाठी व लघवी होण्यासाठी सौम्य द्रव्य म्हणून याचा उपयोग होतो.

(२) **अमोनियम कार्बोनेट :** $(NH_4)_2CO_3$. अमोनियम सल्फेट व कॅल्शियम कार्बोनेट यांचे मिश्रण तापवून किंवा एखाद्या शिशाच्या भांड्यातून अमोनिया, कार्बन डाय-ऑक्साइड व वाफ यांचे मिश्रण जाईल असे करून हे लवण तयार केले जाते. त्याचे स्फटिक रंगहीन व पारभासी (अंशतः प्रकाश जाऊ देणारे) असतात. पाण्यात विद्राव्य, चव अमोनिया-सारखी, तिखट वास अमोनियासारखा येतो. उघड्या जागेत राहिल्यावर त्याचे अपघटन होऊन अमोनियम बायकार्बोनेट NH_4HCO_3 तयार होते. बाजारी अमोनियम कार्बोनेटात बायकार्बोनेट कमी-अधिक प्रमाणात असते. हुंगण्याचे औषध म्हणूनही किंवा कफ सुटण्यासाठी त्याचा उपयोग होतो. बेकिंग पूड (भिजविलेल्या पिठात कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू निर्माण करण्यासाठी वापरण्यात येणारी पूड) म्हणूनही त्याचा उपयोग करतात.

(३) **अमोनियम क्लोराइड :** NH_4Cl. सामान्य नाव साल अमोनियाक; मराठी 'नवसागर'; स्फटिक सामान्यतः तंतूसारखे [→नवसागर].

(४) **अमोनियम नायट्राइट :** NH_4NO_2. पांढरे, स्फटिकमय; पाण्यात सहज विरघळते; तापविल्यावर त्याचे अपघटन होऊन नायट्रोजन व पाणी ही तयार होतात. सामान्य तापमानातही तसेच पण सावकाश अपघटन होते. शुद्ध नायट्रोजन तयार करण्यासाठी त्याचा उपयोग होतो.

(५) **अमोनियम नायट्रेट :** NH_4NO_3. पांढरे, स्फटिकमय, आर्द्रताशोषक असल्यामुळे त्याचे कण चिकटून टणक गोळे किंवा ढेकळे (विशेषतः ओलसर हवेत) तयार होतात आणि काही परिस्थितींत ते स्फोटक असते. याचा उपयोग मुख्यतः खत म्हणून तसेच स्फोटक द्रव्ये, नायट्रस ऑक्साइड तयार करण्यासाठी व किण्वन (जैव पदार्थांचे अपघटन होण्याची प्रक्रिया, → किण्वन) करून सायट्रिक अम्ल तयार करण्यामध्ये होतो.

(६) **अमोनियम फॉस्फेटे :** यांचे मोनो अमोनियम फॉस्फेट, $NH_4H_2PO_4$; डाय अमोनियम फॉस्फेट $(NH_4)_2HPO_4$ व ट्राय अमोनियम फॉस्फेट $(NH_4)_3PO_4$ असे तीन प्रकार असतात. त्यांपैकी ट्राय अमोनियम फॉस्फेट अस्थिर असून हवेत राहिल्यावर त्याच्यातील काही अमोनिया निघून जाऊन त्याचे डाय अमोनियम फॉस्फेट तयार होते. मोनो व डाय अमोनियम फॉस्फेटांचे स्फटिक किंवा त्यांची पूड पांढरी असते. ही दोन्ही फॉस्फेटे पाण्यात सहज विरघळतात. मोनो अमोनियम फॉस्फेटाचा विद्राव किंचित अम्लीय व डाय अमोनियम फॉस्फेटाचा किंचित क्षारीय असतो.

फॉस्फोरिक अम्ल ७५% असणाऱ्या विद्रावात अमोनियाची भर घालून मोनो अमोनियम फॉस्फेट व ३५% फॉस्फोरिक अम्ल असणाऱ्या विद्रावातून अमोनिया नेऊन डाय अमोनियम फॉस्फेट तयार केले जाते. खत म्हणून या फॉस्फेटांचा उपयोग केला जातो.

(७) **अमोनियम सल्फेट :** $(NH_4)_2SO_4$. शुद्ध लवणाचे स्फटिक पांढरे, परंतु बाजारी प्रतीच्या मालाला त्याच्यातील मळामुळे किंचित तपकिरी रंग आलेला असतो; वासहीन, पाण्यात विरघळते. विद्रावाची चव बरीच खारट. हे स्थिर राहत असून त्याचा द्रवांक (वितळबिंदू) १४०° से. आहे. अमोनियम सल्फेटाचे व्यापारी उत्पादन करण्याच्या दोन पद्धती आहेत : (अ) सल्फ्यूरिक अम्लाने अमोनियाचे ⇨ *उदासिनीकरण* करून; (आ) जिप्सम पद्धती. या पद्धतीत अमोनियाचे प्रथम अमोनियम कार्बोनेट केले जाते व ४०% अमोनियम कार्बोनेट असलेल्या जलीय विद्रावाची जिप्समाच्या, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, किंवा ॲनहायड्राइटाच्या, $CaSO_4$, सूक्ष्मकणी-चूर्णाशी विक्रिया घडवून आणतात. या विक्रियेत $CaCO_3$ अवक्षेपित (अविद्राव्य म्हणून तळाला जाते) होते व विद्राव गाळण्याने गाळून घेतल्यावर अमोनियम सल्फेटाचा विद्राव मिळतो. वाफेने तापविलेल्या व अंशतः निर्वात असलेल्या पात्रांमधून पाणी बाष्पीभवनाने काढून टाकून स्फटिकमय अमोनियम सल्फेट मिळवितात. अमोनियम सल्फेटाचा उपयोग मुख्यतः खत म्हणून होतो व नायट्रोजन-युक्त खतांपैकी याचा वापर सर्वांत जास्त प्रमाणात होतो [→ खते].

(८) **हायड्रॅझिने :** $NH_2 \cdot NH_2$. हायड्रॅझीन हायड्रेट $NH_2 \cdot NH_2 \cdot H_2O$ व हायड्रॅझीन सल्फेट $NH_2 \cdot NH_2 \cdot H_2SO_4$. अमोनियाच्या ऑक्सिडीकरणाने बनणारी ही संयुगे आजच्या रसायनशास्त्रात फार महत्त्वाची आहेत. अमोनियाच्या तीव्र विद्रावात सोडियम हायपोक्लोराइट व उत्प्रेरक म्हणून थोडे जिलेटीन (सरसासारखा पदार्थ) घालून उकळल्याने हायड्रॅझीन बनते. प्रथम त्याचे सल्फ्यूरिक अम्लाने सल्फेट बनवितात व मग पोटॅशियम हायड्रॉक्साइडाच्या क्रियेने व नंतर ऊर्ध्वपातन करून हायड्रॅझिने बनवितात.

रंगहीन, बाष्पनशील द्रव, द्रवांक १०४° से., क्वथनांक ११३·५° से., पाण्यात पूर्णपणे विद्राव्य. द्वि-अम्लिक (दोन OH गट असलेले) क्षारक. त्यामुळे दोन तऱ्हेची लवणे बनतात. कोरडा ऑक्सिजन, हॅलोजने, गंधकांचे ऑक्साइड, क्षारीय धातू वगैरेंशी ते फारच तीव्रतेने संयोग पावते. ऑक्सिजनमध्ये पेट घेते. याचा आजचा महत्त्वाचा उपयोग अग्निबाण (रॉकेट) व क्षेपण-अस्त्रे (फेकावयाची शस्त्रे) यांत इंधन म्हणून होतो. रासायनिक उद्योगात याचा वापर वाढत आहे. औषधोद्योगात ते बरेच वापरले जाते. हे तीव्र क्षपणकारक आहे व त्यामुळे त्या त्या लवणातून सोने, चांदी, प्लॅटिनम इ. अवक्षेपित करते.

संदर्भ : Thorpe, J. F.; Whiteley, M. A. *Thorpe's Dictionary of Applied Chemistry, Vol. I,* London, 1966.

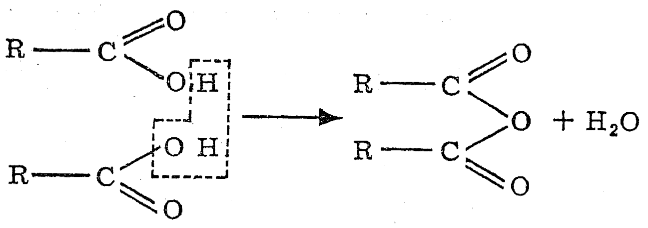
कारेकर, अ. न.

अम्मान : जॉर्डन देशाची राजधानी. उ. अक्षांश ३१°५७' व पू. रेखांश ३५°५६'. लोकसंख्या ५,८३,००० (१९७०). काही टेकड्या व त्यांमधील दऱ्या यांवर हे वसलेले आहे. यातील एका टेकडीवरूनच अम्मानजवळून वाहणारी वाडीझर्का अथवा जाबोक ही नदी उगम पावते. हे शहर समुद्रसपाटीपासून ७३३ मी. उंच असून मृत समुद्राच्या ईशान्येस ४० किमी. आहे. सुमारे ३,००० वर्षांपूर्वी ॲमोनाइट्स या सेमिटिक लोकांची ही राजधानी होती व तिचे नाव राब्बात अम्मान होते. इ.स.पू. अकराव्या शतकात डेव्हिडने ॲमोनाइटांचा पराभव करून शहराचा नाश केला. इ.स.पू. तिसऱ्या शतकात दुसऱ्या टॉलेमीने शहराची पुनर्रचना करून त्यास फिलाडेल्फिया हे नाव दिले. रोमन काळातही हे भरभराटलेले शहर होते. ६,००० प्रेक्षक बसू शकतील असे एक त्या काळचे प्रेक्षागृह व ससानियन काळात बांधलेला एक प्रदर्शन-मंडप यांचे भग्नावशेष येथे सापडले आहेत. सातव्या शतकात अरबांनी हे शहर जिंकले व त्याचे अम्मान हे नाव रूढ झाले. पहिल्या महायुद्धानंतर राजा अब्दुल्लाने ही आपल्या ट्रान्सजॉर्डन राज्याची राजधानी बनविली व दुसऱ्या महायुद्धानंतर ही स्वतंत्र जॉर्डन देशाची राजधानी बनली.

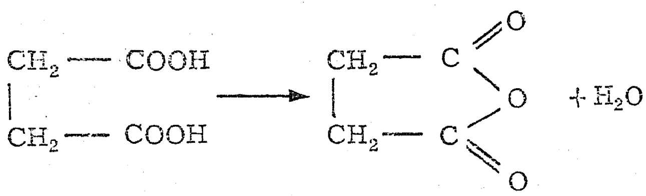
अम्मान हे जॉर्डनमधील उद्योग व व्यापाराचे प्रमुख केंद्र आहे. येथे कापडाच्या गिरण्या असून तंबाखू, सिमेंट, कातडी वस्तू, बिस्किटे, फरशा इ. उद्योग चालतात. येथून निर्यात होणाऱ्या मालामध्ये फळे, भाजीपाला, ऑलिव्ह तेल, फॉस्फेट आणि रंगीत संगमरवर महत्त्वाची असून खनिज तेल, मोटारी, साखर, रेशमी व सुती कापड, यंत्रे इत्यादींची आयात होते. येथे मोठा विमानतळ असून रेल्वेने व सडकेने हे देशातील प्रमुख स्थळांशी जोडलेले आहे; याशिवाय सिरियामधील दमास्कस, लेबाननमधील बेरूत व सौदी अरेबियातील मान या शहरांशी अम्मान रेल्वेने जोडलेले आहे. जेरूसलेम, जेरिको, जरॅश, पेत्रा या बायबलकालीन शहरांना भेट देण्याकरिता येथे प्रवासी येतातच; परंतु मक्केच्या यात्रेसाठी जाणाऱ्या-येणाऱ्या मुस्लिम प्रवाशांची येथे नेहमीच मोठी वर्दळ असते. (चित्रपत्र ७२)

लिमये, दि. ह.

अम्ल-ॲनहायड्राइडे : अम्लातून पाण्याचा एक किंवा अधिक रेणू काढून टाकल्यावर उत्पन्न होणाऱ्या संयुगांना अम्ल-ॲनहायड्राइडे म्हणतात. सामान्यतः अम्ल-ॲनहायड्राइडात पाण्याची भर घालून मूळ अम्ल तयार करता येते. अकार्बनी रसायनशास्त्रातील अधातूंच्या (धातूंचे गुणधर्म नसलेल्या मूलद्रव्यांच्या) ऑक्साइडांना अम्ल-ॲनहायड्राइडे मानता येईल. परंतु अम्ल-ॲनहायड्राइडे ही संज्ञा कार्बनी रसायनशास्त्रात काही विशिष्ट अर्थाने वापरली जाते. कार्बनी अम्लातील दोन COOH गटांतून पाण्याचा एक रेणू काढून टाकल्याने तयार होणाऱ्या संयुगास 'अम्ल-ॲनहायड्राइड' म्हणतात. हे पुढील समीकरणावरून कळून येईल :



ज्या अम्ल-रेणूत एकच COOH गट असतो त्याचे दोन रेणू घ्यावे लागतात. परंतु अम्ल-रेणूत दोन COOH गट असतील तर एकाच रेणूपासून ॲनहायड्राइड मिळते.

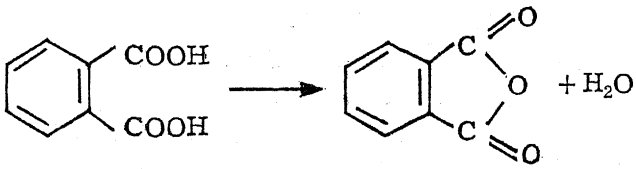


सक्सिनिक अम्ल सक्सिनिक ॲनहायड्राइड

अनेक कार्बनी ॲनहायड्राइडांचे सूत्र RCO·O·COR असे असते. RCO या गटाला 'ॲसिल-गट' असे म्हणतात. अनेक संयुगांतील दोन्ही ॲसिल-गट एकाच प्रकारचे असतात. अम्ल-ॲनहायड्राइडांची नावे संबंधित अम्लांवरून दिली जातात. उदा.,

$$2CH_3COOH \rightarrow CH_3{\cdot}CO{\cdot}O{\cdot}CO{\cdot}CH_3 + H_2O$$

ॲसिटिक अम्ल ॲसिटिक ॲनहायड्राइड



थॅलिक अम्ल थॅलिक ॲनहायड्राइड

अम्ल-ॲनहायड्राइडे तयार करण्याच्या कृती : (१) सामान्यतः अम्ल-क्लोराइड व अम्लाचे निर्जल सोडियमी लवण यांच्या विक्रियेने अम्ल-ॲनहायड्राइडे तयार केली जातात.

$$RCOCl + NaOOCR \rightarrow (RCO)_2O + NaCl$$

अम्ल-क्लोराइड अम्लाचे निर्जल लवण अम्ल-ॲनहायड्राइड

व्यापारी उत्पादनात मात्र प्रत्यक्ष अम्ल-क्लोराइड वापरण्यात येत नाही. त्याऐवजी अम्लाचे सोडियमी लवण व योग्य प्रमाणात घेतलेला फॉस्फरस ऑक्सिक्लोराइड यांच्या विक्रियेने तयार झालेल्या अम्ल-क्लोराइडाची सोडियम लवणाशी विक्रिया करून अम्ल-ॲनहायड्राइड मिळवितात.

(२) कार्बॉक्सिलिक अम्ल व ॲसिटिलीन यांचा उत्प्रेरकीय (विक्रियेमध्ये स्वतः भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणारा पदार्थ वापरणे, → उत्प्रेरण) पद्धतीने संयोग घडवून आणल्यास एथिलिडीन डाय-एस्टर $CH_3{\cdot}CH(OOCR)_2$ हा पदार्थ तयार होतो व तो तापविल्याने अम्ल-ॲनहायड्राइड व ॲसिटाल्डिहाइड हे पदार्थ तयार होतात. अम्ल-ॲनहायड्राइडे तयार करण्याची ही अत्याधुनिक पद्धती होय.

(३) आणखी एक नवीन पद्धती अशी आहे : ॲसिटोनाच्या भंजनाने (फोडून घटक वेगळे करण्याने) 'कीटीन' नावाचा पदार्थ मिळतो. कीटीन व कार्बॉक्सिलिक अम्ल यांच्या संयोगाने अम्ल-ॲनहायड्राइडांची निर्मिती होते.

$$R{\cdot}COOH + CH_2:CO \rightarrow RCO{\cdot}O{\cdot}CO{\cdot}CH_3$$

कार्बॉक्सिलिक अम्ल कीटीन ॲनहायड्राइड

येथे R हा CH_3 गट असेल तर ॲसिटिक ॲनहायड्राइड तयार होईल. तो CH_3 हून भिन्न असेल तर दोन वेगवेगळ्या अम्लांपासून बनलेले मिश्र ॲनहायड्राइड मिळेल, हे उघड आहे.

गुणधर्म : फॉर्मिक अम्लाचे निर्जलीकरण (पाणी काढून टाकण्याची क्रिया) केल्यावर कार्बन मोनॉक्साइड मिळतो. पण हा अपवाद सोडला तर इतर कार्बॉक्सिलिक अम्लांपासून अम्ल-ॲनहायड्राइडे मिळतात. एकाच रेणूमध्ये दोन कार्बॉक्सिलिक गट असलेले, सक्सिनिक अम्ल किंवा थॅलिक अम्ल तापविल्याने त्यांची अम्ल-ॲनहायड्राइडे मिळू शकतात. परंतु सामान्यतः केवळ अम्ले तापवून अम्ल-ॲनहायड्राइडे तयार करता येत नाहीत.

ज्या अम्लांत बारापर्यंत कार्बन-अणू आहेत अशा सामान्य अम्लांची ॲनहायड्राइडे द्रवरूप असतात. ॲसिटिक ॲनहायड्राइड हे द्रव असून त्याला तिखट चुरचुरणारा वास येतो. अम्ल-ॲनहायड्राइडांचा ⇨ *रेणुभार* ती ज्या अम्लांपासून तयार झाली, त्यांच्या रेणुभारांच्या जवळजवळ दुप्पट असतो. त्यांचा उकळबिंदूही अम्लांपेक्षा थोडा उच्च असतो.

प्रमुख कार्बनी अम्ल-ॲनहायड्राइडे

ॲनहायड्राइडाचे नाव	सूत्र	वितळबिंदू °से.	उकळबिंदू °से.	वि. गु.
ॲसिटिक	$(CH_3CO)_2O$	–७३	१३९·६	१·०८२
प्रोपिऑनिक	$(C_2H_5CO)_2O$	–४५	१६८·०	१·०१२
एन-ब्युटिरिक	$(n{-}C_3H_7CO)_2O$	–७५	१९८·०	०·९६९
एन-स्टिअरिक	$(n{-}C_{17}H_{35}CO)_2O$	७२	—	—
सक्सिनिक	$(CH_2CO)_2O$	११९·६	२६१	१·१०४
बेंझॉइक	$(C_6H_5CO)_2O$	४२·०	३६०	१·१९९
थॅलिक	$C_6H_4\langle{CO \atop CO}\rangle O$	१३२	२८४·५	१·५२७

पाण्याची विक्रिया होऊन अम्ल-ॲनहायड्राइडांपासून त्यांची मूळची अम्ले मिळतात. अल्कोहॉलांशी विक्रिया होऊन एस्टरे व अमोनियाशी विक्रिया होऊन ⇨ *अमाइडे* मिळतात.

उपयोग : सेल्युलोज, सेल्युलोज ॲसिटेट, ॲस्पिरीन वगैरे पदार्थ औद्योगिक प्रमाणावर तयार करण्यासाठी अम्ल-ॲनहायड्राइडांचा उपयोग केला जातो. एस्टरे तयार करण्यासाठी अम्ल-ॲनहायड्राइडांचा मोठ्या प्रमाणात उपयोग होतो. ॲसिटिक ॲनहायड्राइड व मिथिल आणि एथिल अल्कोहॉले यांच्या विक्रियेने मिथिल ॲसिटेट व एथिल ॲसिटेट ही मिळतात. त्यांचा विद्रावक (विरघळविणारा पदार्थ) म्हणून उपयोग होतो. उच्च रेणुभारांच्या अल्कोहॉलांपासून तयार झालेल्या ॲसिटेटांचा उपयोग सुघट्यकारक (प्लॅस्टिसायझर—हा पदार्थ मिश्रणात घातला असता चिकटपणा निर्माण करतो) म्हणून प्लॅस्टिकांच्या व कृत्रिम रेझिनांच्या धंद्यात करतात. गॅसोलीन, कृत्रिम रबर, प्लॅस्टिक इ. पदार्थ तयार करण्याच्या

प्रक्रियांत महत्त्वाच्या असलेल्या ➪ *फ्रीडेल-क्राफ्ट-विक्रियेत* अम्ल-ॲनहायड्राइडांचा उपयोग केला जातो.

संदर्भ : Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry*, Bombay, 1962.

कट्टी, ना. गो.

अम्लपित्त : आंबट ढेकरा येणे, घशाशी जळजळ होऊन आंबट ओकारी होणे या अर्थी 'अम्लपित्त' ही संज्ञा वापरतात. हा एक रोग नसून अनेक विकारांत दिसून येणारे असे एक लक्षण आहे.

प्रकार : अम्लपित्ताचे तीव्र व चिरकारी (दीर्घकालिक) असे दोन प्रकार आहेत. तळकट, तिखट, आंबट, मसालेयुक्त व पचनास जड असलेले पदार्थ जास्त खाल्ल्याने जठरात हायड्रोक्लोरिक अम्ल अधिक प्रमाणात स्रवते. त्यामुळे अम्लपित्त हे लक्षण दिसते. असे हायड्रोक्लोरिक अम्ल नेहमीच जास्त प्रमाणात स्रवत राहिल्यास जठरात किंवा ग्रहणीत (लहान आतड्याच्या सुरुवातीच्या भागात) व्रण उत्पन्न होतो [→ पचनज व्रण].

दुसऱ्या प्रकारचे अम्लपित्त जठराच्या श्लेष्मकलेला (जठराच्या आतील बाजूच्या नाजूक थरयुक्त पृष्ठभागाला) चिरकारी शोथ (दाहयुक्त सूज) झाल्यास होते. अशा चिरकारी शोथात श्लेष्मस्तरातील कोशिका (शरीरातील सूक्ष्म घटक) व ग्रंथी यांचा अपकर्ष (ऱ्हास) झाल्यामुळे तेथे हायड्रोक्लोरिक अम्लाची उत्पत्ती होत नाही; त्यामुळे जठरातील अन्नपचन-क्रिया थांबून अन्न जठरात जास्त वेळ राहते. तसे झाले म्हणजे अन्न कुजू लागून त्यात दुग्धाम्ल (लॅक्टिक अम्ल) इ. अम्ले तयार होऊन घशाशी आग व आंबट ओकारी होऊ लागते.

चिकित्सा : अम्लपित्ताची चिकित्सा कारणानुवर्ती करावी लागते. तात्पुरता उपाय म्हणून सोडियम बायकार्बोनेट, मॅग्नेशियम हायड्रॉक्साइड यांसारखी औषधे देतात.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : पहा : आतुरचिकित्सा—अम्लपित्त.

ढमढेरे, वा. रा.

अम्लराज : (ॲक्वा रेजिआ). तीन भाग संहत (तीव्र) हायड्रोक्लोरिक अम्ल व एक भाग संहत नायट्रिक अम्ल यांच्या मिश्रणाला 'अम्लराज' म्हणतात. केवळ हायड्रोक्लोरिक अम्लात किंवा केवळ नायट्रिक अम्लात सोने, प्लॅटिनम यांसारख्या अभिजात (हवा, पाणी इत्यादींमुळे न गंजणाऱ्या) धातू विरघळत नाहीत पण या अम्लांच्या वरील मिश्रणात विरघळतात म्हणून त्या मिश्रणाला किमयागारांनी अम्लराज हे नाव दिले. त्याला कधीकधी 'नायट्रो-हायड्रोक्लोरिक अम्ल' असेही म्हणतात. सहज न विरघळणाऱ्या पदार्थांचा विद्राव करण्यासाठी अम्लराज किंवा त्यासारखी मिश्रणे प्रयोगशाळांत व उद्योगधंद्यांत वापरली जातात.

हायड्रोक्लोरिक व नायट्रिक अम्ले एकत्र मिसळल्यावर Cl^- आयनाचे नायट्रिक अम्लामुळे ➪ *ऑक्सिडीभवन* होते व नवजात (विक्रिया झाल्याबरोबर तयार होणारा व अतिशय विक्रियाशील असणारा) क्लोरीन निर्माण होतो व त्या क्लोरिनामुळे $(AuCl_4)^-$, $(PtCl_6)^{--}$ यांसारखे जटिल (गुंतागुंतीचे) आयन तयार होऊन धातूंचा विद्राव घडून येतो. प्लॅटिनम व पॅलेडियम या धातू अम्लराजात लवकर विरघळतात पण इरिडियम, ऑस्मियम, ऱ्होडियम व रूथेनियम या प्लॅटिनमाच्या गटातील इतर धातूंवर अम्लराजाचा तितकासा परिणाम होत नाही. बंद केलेल्या नळीत अम्लराजाची विक्रिया केल्यावरच त्यांचे पूर्ण विद्रावण होते.

कारेकर, न. वि.

अम्ल-हॅलाइडे : ज्यांच्यात हॅलो-कार्बोनिल गट आहे अशा व शेजारील संरचना-सूत्र (अणूंची मांडणी) असणाऱ्या कार्बनी संयुगांच्या वर्गाचे नाव.

$$R-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-X$$

यातील R अल्किल किंवा अरिल [→ मूलके] असतो व X च्या जागी फ्ल्युओरीन, क्लोरीन, ब्रोमीन किंवा आयोडीन असू शकते. ॲलिफॅटिक व ॲरोमॅटिक पदार्थांपासून [→ ॲलिफॅटिक संयुगे; ॲरोमॅटिक संयुगे] तयार झालेल्या हॅलाइडांना अनुक्रमे 'ॲसिल' व 'ॲराइल हॅलाइडे' म्हणतात.

अम्ल-हॅलाइडांची विक्रिया सामान्यतः तीव्र असते. त्यांचे द्रवांक (वितळबिंदू) व क्वथनांक (उकळबिंदू) सामान्यतः कमी असतात. फॉर्मिल हॅलाइडे अस्तित्वात नाहीत; पण इतर नीच स्थानी असणारी हॅलाइडे तिखट, दाहक (कातडीची आग करणारी), डोळ्यांस पाणी आणणारी व दमट हवेत वाफाळणारी (वाफ बाहेर टाकणारी) असून द्रवरूप असतात.

उत्पादन-पद्धती : कार्बनी अम्लातील कार्बॉक्सिलिक गटातील हायड्रॉक्सिलाच्या जागी क्लोरिनाचे प्रतिष्ठापन (संयुगातील एखादा अणू काढून त्या ठिकाणी दुसरा बसविणे) करून अम्ल-क्लोराइडे तयार केली जातात. त्यासाठी फॉस्फरस व फॉस्फोरिक अम्ले यांची किंवा सल्फ्यूरस किंवा सल्फ्यूरिक अम्लांची क्लोराइडे वापरली जातात. या विक्रिया पुढीलप्रमाणे घडून येतात :

(१) $3RCOOH + PCl_3 \rightarrow 3RCOCl + 3H_3PO_3$

कार्बनी अम्ल	फॉस्फरस ट्रायक्लोराइड	→	अम्ल-क्लोराइड	फॉस्फोरिक अम्ल

(२) $RCOOH + PCl_5 \rightarrow RCOCl + POCl_3 + HCl$

	फॉस्फरस पेंटाक्लोराइड		फॉस्फरस ऑक्सि-क्लोराइड	हायड्रो-क्लोरिक अम्ल

(३) $RCOOH + SOCl_2 \rightarrow RCOCl + SO_2 + HCl$

	थायोनिल क्लोराइड	सल्फर डाय-ऑक्साइड	

अम्ल-क्लोराइडांचे, विशेषतः ती द्रव असली तर, सहज जलीय विच्छेदन (पाण्यामुळे घटक वेगळे होणे) होते. त्यामुळे विक्रिया करून तयार केलेली अम्ल-क्लोराइडे पाणी वापरून, विक्रियेत तयार झालेल्या अकार्बनी पदार्थांपासून वेगळी काढता येत नाहीत; ऊर्ध्वपातनाने (उकळून व तयार झालेली वाफ थंड करून) ती वेगळी करावी लागतात. विक्रियेमुळे उत्पन्न होणाऱ्या इतर पदार्थांचे क्वथनबिंदू, अम्ल-क्लोराइडांच्यापेक्षा बरेच अधिक अथवा कमी असतील अशी संयुगे विक्रियेसाठी घ्यावी लागतात. उदा., वरील पहिल्या समीकरणाप्रमाणे ॲसिटील क्लोराइड $(CH_3 \cdot CO \cdot Cl)$ बनविणे सोयीस्कर पडते. कारण त्याचा क्वथनांक फॉस्फोरिक अम्लापेक्षा नीच असल्यामुळे त्याचे ऊर्ध्वपातन प्रथम होते व अबाष्पनशील (उडून न जाणारे) फॉस्फरस-अम्ल मागे उरते. परंतु बेंझॉइक अम्लापासून बेंझॉइल क्लोराइड बनविण्याकरिता फॉस्फरस पेंटाक्लोराइड वापरावे लागते. कारण त्याच्या विक्रियेने तयार होणारे फॉस्फरस ऑक्सिक्लोराइड हे जास्त बाष्पनशील असल्यामुळे ते प्रथम ऊर्ध्वपातन पावते व त्यामुळे बेंझॉइल क्लोराइड वेगळे होते. अम्ल-ब्रोमाइडे वरील पद्धतींनी तयार करता येतात. पण अम्ल-क्लोराइडावर हायड्रोजन फ्ल्युओराइडाची विक्रिया अम्ल-फ्ल्युओराइडे बनविण्याकरिता व हायड्रोजन आयोडाइडाची विक्रिया अम्ल-आयोडाइडे मिळविण्याकरिता करणे सोयीचे असते.

विक्रिया : दमट हवेतील पाण्याचा ॲसिटील क्लोराइडावर परिणाम होऊन हायड्रोक्लोरिक अम्ल मुक्त होते व त्याच्या वाफा निघतात. अधिक उच्च क्लोराइडे पाण्यात कमी विद्राव्य असतात. त्यांच्यावर पाण्याचा सहज परिणाम होत नाही. अल्कोहॉल व अमोनिया यांचाही अम्ल-क्लोराइडांवर परिणाम होतो. उदा.,

$RCOCl + HOH \rightarrow RCOOH + HCl$ (जलीय विच्छेदन)
पाणी

$RCOCl + HOR' \rightarrow RCOOR' + HCl$ (अल्कोहॉली विच्छेदन)
अल्कोहॉल

$RCOCl + H{\cdot}NH_2 \rightarrow RCONH_2 + HCl$ (अमोनियी विच्छेदन)
अमोनिया

उपयोग : अमाइने, ॲमिनो-अम्ले, अल्कोहॉले, सेल्युलोज इत्यादींचे ⇨ *ॲसिटिलीकरण* किंवा बेंझॉयलीकरण करून त्यांच्यापासून अमाइडे, एस्टरे इ. तयार करण्यासाठी उद्योगधंद्यात ॲसिटील क्लोराइडाचा किंवा बेंझॉइल क्लोराइडाचा उपयोग केला जातो. त्याहूनही महत्त्वाचा उपयोग म्हणजे ही अम्ल-हॅलाइडे ⇨ *ग्रीन्यार-विक्रिया*, ⇨ *फ्रीडेल-क्राफ्ट-विक्रिया* इ. उपयुक्त विक्रियांमध्ये वापरली जातात.

काही प्रमुख अम्ल-हॅलाइडे व त्यांचे गुणधर्म

नाव	सूत्र	क्वथनांक अंश से.	वि. गु.
ॲसिटील फ्ल्युओराइड	$CH_3CO{\cdot}F$	२०·५	०·९९
,, क्लोराइड	$CH_3CO{\cdot}Cl$	५२·२	१·१०४
,, ब्रोमाइड	$CH_3CO{\cdot}Br$	७६·७	१·५२०
,, आयोडाइड	$CH_3CO{\cdot}I$	१०८·०	१·९८०
प्रोपिऑनिल क्लोराइड	$CH_3CH_2{\cdot}COCl$	८०·०	१·०६५
बेंझॉइल क्लोराइड	$C_6H_5{\cdot}COCl$	१९७·२	१·२१२

संदर्भ : Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry*, Bombay, 1962.

कारेकर, न. वि.

अम्ले व क्षारक : अम्ल (ॲसिड) म्हणजे आंबट पदार्थातील आंबट रुची देणारे द्रव्य, असे अम्लाचे सामान्य वर्णन करता येईल. रुचीला आंबट असून ज्याच्यात काही धातू विरघळतात व जी क्षारकांशी (बेसशी) संयोग पावून ⇨ *लवणे* तयार होतात अशी द्रव्ये म्हणजे अम्ले, अशी अम्लाची ढोबळ व्याख्या करता येईल. विद्रावातील अम्लांच्या अस्तित्वामुळे लिटमससारख्या दर्शकाचा रंग बदलतो (निळा लिटमस तांबडा होतो, → दर्शके; लिटमस). अम्ल व क्षारक यांच्या रासायनिक विक्रियेमुळे दोघांचेही लाक्षणिक गुणधर्म नाहीसे होतात व नवीनच गुणधर्म असलेले लवण हे संयुग तयार होते. या प्रक्रियेला ⇨ *उदासिनीकरण* म्हणतात.

एके काळी प्रत्येक अम्लामध्ये ऑक्सिजन हा घटक अणू असलाच पाहिजे अशी चुकीची समजूत रूढ होती. परंतु १८४० मध्ये फोन लीबिक यांनी असे दाखविले की सर्व अम्लांत ऑक्सिजन असेलच असे नाही, मात्र त्यांमध्ये हायड्रोजन असणे आवश्यक आहे. धातूंवर जेव्हा अम्लांची विक्रिया होते तेव्हा हायड्रोजन वायू बाहेर पडतो. या गुणधर्माचा लीबिक यांनी अम्लाची व्याख्या करण्याकरिता उपयोग केला.

क्षारकाची स्वतंत्र व्याख्या न देता अम्लांशी विक्रिया होऊन लवण देणारी द्रव्ये असे त्यांचे वर्णन करण्यात येते. विद्रावातील क्षारकाच्या अस्तित्वामुळे तांबडा लिटमस निळा होतो. आरंभी सोडियम हायड्रॉक्साइड किंवा पोटॅशियम हायड्रॉक्साइड यांनाच क्षारक म्हणत असत, परंतु रसायनशास्त्राच्या प्रगतीबरोबर नवनवे क्षारक आढळून येऊ लागले. सोडियम व पोटॅशियम या क्षार-धातूंच्या (अल्कली मेटल्स) प्रबल व दाहक हायड्रॉक्साइडांना सामान्यतः क्षार (अल्कली) असे संबोधण्यात येते. क्षारक या संज्ञेत अर्थातच क्षारांचाही समावेश होतो व या दृष्टीने क्षारक ही संज्ञा अधिक व्यापक आहे [→ क्षार].

अम्लांचे अकार्बनी व कार्बनी असे दोन वर्ग करता येतील. अकार्बनी अम्लांपैकी हायड्रोक्लोरिक, सल्फ्यूरिक व नायट्रिक ही प्रमुख अम्ले होत. वरील अम्ले व फॉस्फोरिक इ. अम्ले खनिजांपासून काढली जात असल्यामुळे अकार्बनी अम्लांना खनिज अम्ले असेही म्हणतात. कार्बनी अम्लांत ॲसिटिक, टार्टारिक, ऑक्झॅलिक इ. अम्लांचा समावेश होतो.

आयनीभवन : काही रासायनिक द्रव्ये पाण्यात विरघळल्यावर त्यांचे आयनीभवन (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा मूलके तयार होणे, → आयन) होते, असा अऱ्हेनियस ह्यांनी १८८७ साली मांडलेला सिद्धांत ग्राह्य झाल्यावर अम्लांचे व क्षारकांचे स्वरूप जास्त स्पष्ट झाले. अम्ल पाण्यात विरघळल्यावर त्याचे आयनीभवन होऊन धन विद्युत् भार असलेला हायड्रोजनाचा आयन (H^+) तयार होतो. त्याचप्रमाणे क्षारक विरघळल्यावर त्याचे आयनीभवन होऊन ऑक्सिजन व हायड्रोजन यांचा ऋण विद्युत् भार असलेला हायड्रॉक्सिल आयन (OH^-) मुक्त होतो. अम्ले व क्षारक यांच्या या व्याख्या अऱ्हेनियसप्रमाणे ओस्टव्हाल्ट या शास्त्रज्ञांनी स्वतंत्रपणे मांडल्या, म्हणून त्या अऱ्हेनियस–ओस्टव्हाल्ट या जोडीच्या नावाने प्रसिद्ध आहेत.

पाण्यामध्ये अम्लांचे व क्षारकांचे आयनीभवन होऊन आयन सुटे होतात. पण सामान्यतः आयनीभवन कधीच पूर्ण होत नसते. आयनीभवन न झालेले रेणू व समप्रमाणात धन- आणि ऋण-विद्युत् भारित आयन एकाच वेळी पाण्यात असतात. उदा., HA हा अम्लाचा रेणू आहे असे मानले तर पाण्यात HA या रेणूबरोबर H^+ व A^- असे दोन आयन समप्रमाणात असतात.

$$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$$

ही विक्रिया पूर्णत्वाला जात नसल्यामुळे ती व्युत्क्रमी (उलटसुलट दिशांनी होणारी) संतुलित विक्रिया बनते. म्हणून बाणांची उलटसुलट टोके काढून संतुलित विक्रिया दर्शवितात.

कोणत्याही अम्लाच्या आयनीभवनाच्या प्रमाणावरून त्याची प्रबलता ठरवितात. आयनीभवन मोजण्याच्या विविध पद्धतींपैकी एक म्हणजे विद्रावाच्या विद्युत् संवाहकतेचे मापन करणे. त्या मापनावरून विद्रावात आयनीभवन किती झाले आहे हे समजते. विद्युत् संवाहकता नसेल तर आयनीभवन मुळीच झाले नाही असे ठरविता येते.

हायड्रोक्लोरिक व नायट्रिक अम्ले फार प्रबल आहेत असे मानतात. पाण्यातील विरल विद्रावात त्यांचे आयनीभवन जवळजवळ पूर्णत्वाला जाते. म्हणजे या अम्लांच्या शंभर रेणूंपासून हायड्रोजनाचे जवळजवळ शंभर H^+ आयन बनतात. उलट पक्षी कार्बनी अम्लांतील असेच प्रमाण तीन किंवा चार टक्क्यांपेक्षा जास्त नसते. अम्लांची प्रबलता ही त्यांच्या विद्रावातील H^+ आयनांच्या प्रमाणावर अवलंबून असते. एक ग्रॅम-रेणुभार (ग्रॅम एककातील रेणुभार, → रेणुभार) हायड्रोक्लोरिक अम्ल व एक ग्रॅम-रेणुभार ॲसिटिक अम्ल यांचा एक लिटर पाण्यात विद्राव तयार केला तर हायड्रोक्लोरिक अम्लाचा विद्राव जास्त आंबट लागेल व त्याची जस्तासारख्या धातूवरील विक्रिया जास्त जोराने होईल. त्या मानाने ॲसिटिक अम्लाच्या विद्रावात अम्लाचे गुणधर्म फारच कमी प्रबल असतील.

अम्लांचे वरील विवेचन क्षारकांनाही लागू पडते. पाण्यात क्षारकांच्या रेणूंचे आयनीभवन होऊन ऋण विद्युत् भारवाही OH^- आयन व रेणूचा उरलेला भाग धन विद्युत् भारवाही होतो. क्षारकाच्या रेणूचे सूत्र BOH मानले तर त्याचे आयनीभवन $BOH \rightleftharpoons B^+ + OH^-$ असे होते. ही विक्रिया पूर्णत्वाला जात नाही, हे या समीकरणावरून दिसून येईल. कोणत्याही क्षारकाची प्रबलता ही त्याच्या विद्रावातील OH^- आयनांच्या प्रमाणावर अवलंबून असते.

आयनीभवन-स्थिरांक : अम्ले व क्षारक यांचे वरील वर्णन केवळ गुणात्मक आहे. समतोल विक्रियांचे समीकरण वापरून अम्लांची किंवा क्षारकांची प्रबलता दर्शविणारे आयनीभवन-स्थिरांक म्हणजे अम्ल-स्थिरांक व क्षारक-स्थिरांक काढता येतात. ही पद्धती विशेषतः दुर्बल अम्ले व दुर्बल क्षारक यांच्या बाबतीत उपयुक्त असते. HA हे अम्लाचे सूत्र मानले तर त्याचा अम्ल-स्थिरांक K_a हा पुढील समीकरणांवरून काढता येतो :

(१) $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

(२) $\dfrac{[H^+]\,[A^-]}{[HA]} = K_a$

वरील समीकरणांतील चौकोनी कंसातील चिन्हे हे त्या घटक-द्रव्याची

सांद्रता दाखविते. सांद्रतेचे मापन दर लिटरात त्या द्रव्याचा ग्रॅम-आयन-भार किंवा रेणुभार किती आहे यावरून करतात. समीकरणातील अंशाच्या जागी H^+ व A^- यांच्या सांद्रतांचा गुणाकार मांडून छेदाच्या जागी आयनीभवन न झालेल्या HA रेणूंची सांद्रता मांडतात. त्यावरून K_a या अम्ल-स्थिरांकाचे मूल्य कळते. क्षारकांचा प्रबलता-दर्शक स्थिरांक K_b पुढील रीतीने काढला जातो :

(१) $BOH \rightleftharpoons B^+ + OH^-$

(२) $\frac{[B^+]\ [OH^-]}{[BOH]} = K_b$

तापमान स्थिर असताना स्थिरांक बदलत नाही परंतु तापमान बदलले तर स्थिरांकाचे मूल्य बदलते.

काही अम्लांचे व क्षारकांचे २५° से. तापमानाला असणारे स्थिरांक

अम्ले	अम्ल-स्थिरांक
ॲसिटिक	१.८×१०^{-५}
लॅक्टिक	१.३७×१०^{-४}
बोरिक	५.७५×१०^{-१०}
क्षारक	**क्षारक-स्थिरांक**
अमोनिया	१.७४×१०^{-५}
ॲनिलीन	४.१०×१०^{-१०}
मिथिल अमाइन	५.००×१०^{-४}

विद्रावाची विद्युत् संवाहकता मापून दोन अम्लांच्या किंवा क्षारकांच्या प्रबलतांची तुलना करता येते.

अम्लांच्या व क्षारकांच्या आयनीभवनाचा विचार करीत असताना शुद्ध पाण्याचेही आयनीभवन होते हे ध्यानात घ्यावे लागते. शुद्ध पाण्याचे सूत्र H_2O किंवा H–O–H असले तरी पाण्यात फक्त H–O–H रेणूच असतात, असे नाही.

H–O–H रेणूचे $H–O–H \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ असे आयनीभवन अत्यंत अल्प प्रमाणात होत असते. वारंवार ऊर्ध्वपातन करून (उकळून व वाफ थंड करून) अतिशय शुद्ध केलेले पाणीही किंचित विद्युत् संवाहक असते. त्या संवाहकतेवरून दर लिटरात १×१०^{-७} ग्रॅम-आयनभार एवढे पाण्याचे आयनीभवन २५° से. ला होत असते, असे आढळून आले आहे.

$$HOH \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

पाण्याच्या या समतोल विक्रियेचे मात्रात्मक स्वरूप खालीलप्रमाणे दाखविता येते :

$$\frac{[H+]\ [OH^-]}{[HOH]} = K$$

पाण्याचे आयनीभवन अतिसूक्ष्म असल्यामुळे पाण्याच्या सांद्रतेचे [HOH] हे पद पाण्याच्या मूळ सांद्रतेएवढेच असते; म्हणून ते स्थिर आहे असे मानता येईल. वरील K ह्या स्थिरांकाला [HOH] ह्या स्थिर संख्येने गुणले

$$[H^+]\ [OH^-] = K\ [HOH] = K_w$$

तर हा नवीन K_w गुणाकार येईल. त्याला 'पाण्याचा आयनी-स्थिरांक' म्हणतात. तो महत्त्वाचा असून त्याचे मूल्य २५° से. ला १×१०^{-१४} एवढे असते.

हायड्रोजन आयन H^+ची सांद्रता १×१०^{-७} या किंवा अशाच अपूर्णांकाने दाखविण्याऐवजी १९०९ साली सरेन्सन यांनी सुचविलेली एक नवीन सोपी पद्धती आता वापरली जाते. तिला 'pH मापन-श्रेणी' म्हणतात. H^+ सांद्रता व pH मापन यांचे परस्पर-नाते पुढील समीकरणांवरून स्पष्ट होईल :

$$pH = \log \frac{1}{[H^+]} \quad \text{आणि} \quad [H^+] = 10^{-pH}$$

H^+ची सांद्रता १० च्या ऋण pH च्या घाताएवढी असते. ह्यावरून, एखाद्या विद्रावाचे pH मूल्य जितके जास्त तितकी H^+ची सांद्रता कमी, हे स्पष्ट होईल. ह्या पद्धतीप्रमाणे शुद्ध पाण्याचे pH मूल्य ७ आहे. एका लिटरात १/१० ग्रॅम-रेणुभार असलेल्या हायड्रोक्लोरिक अम्लाच्या विद्रावाचे pH मूल्य १ असते. $\frac{१}{१०}$ ग्रॅम रेणूऐवजी एक ग्रॅम-रेणुभार हायड्रोक्लोरिक अम्ल असेल तर त्या विद्रावाचे pH मूल्य ० होईल. प्रबल अम्लांच्या विद्रावांचे pH मूल्य फार कमी असते. त्या मानाने कमी प्रबल अम्लांच्या विद्रावांचे pH मूल्य सापेक्षतः जास्त असते. परंतु कोणत्याही अम्लाच्या विद्रावाचे pH मूल्य सातापेक्षा जास्त असणार नाही [→पीएच मूल्य].

पाणी केवळ शुद्ध असतानाच त्याचा K_w हा १×१०^{-१४} एवढा असतो असे नसून अम्ले, क्षारक व लवणे यांच्या पाण्यातील विद्रावांचा आयनगुणाकारसुद्धा तेवढाच राहतो, ही महत्त्वाची गोष्ट आहे. पाण्यातील अम्लाच्या विद्रावातील H^+ची सांद्रता जास्त तर OH^-ची कमी असते. तथापि दोहोंचा गुणाकार मात्र K_w एवढा म्हणजे १×१०^{-१४} असतो. विद्रावातील अम्लाच्या सांद्रतेनुसार H^+ची सांद्रता १×१०^{-२} असेल, तर OH^-ची सांद्रता १×१०^{-१२} होईल.

क्षारकांच्या विद्रावातील OH^- बरोबर H^+सुद्धा असतात. सांद्रतांचा गुणाकार आयनगुणाकाराएवढाच म्हणजे १×१०^{-१४} असतो. प्रत्येक लिटरात $\frac{१}{१०}$ रेणुभाराएवढे सोडियम हायड्रॉक्साइड असलेल्या विद्रावातील OH^-ची सांद्रता १×१०^{-१} एवढी असली तर H^+ची सांद्रता १×१०^{-१३} एवढी होईल.

पाण्यातील प्रत्येक विद्रावात H^+ची कमीअधिक सांद्रता नेहमी असतेच. म्हणून क्षारकांच्या किंवा लवणांच्या विद्रावांसाठीही pH मापन-पद्धती वापरता येते, हा pH मापन-पद्धतीचा आणखी एक फायदा आहे. सोडियम हायड्रॉक्साइडाच्या किंवा अमोनियाच्या विद्रावातील OH^-ची सांद्रता शुद्ध पाण्यातील OH^-च्या सांद्रतेपेक्षा नेहमीच जास्त असते; पण त्यांच्या विद्रावातील H^+ची सांद्रता १×१०^{-७} पेक्षा त्याच प्रमाणात कमी असते. तथापि क्षारकाच्या H^+ची सांद्रता कळली तर OH^-ची सांद्रता आपोआपच कळते. क्षारकांच्या विद्रावांचे pH मूल्य पाण्याच्या pH मूल्यापेक्षा म्हणजे सातापेक्षा नेहमीच जास्त असते. एका लिटरात एक रेणुभार सोडियम हायड्रॉक्साइड असलेल्या विद्रावातील OH^-ची सांद्रता एक असेल तर H^+ची सांद्रता १×१०^{-१४} इतकी कमी असेल व विद्रावकाचे pH मूल्य १४ होईल. लवणाच्या पाण्यातील विद्रावाच्या H^+ आणि OH^- यांच्या सांद्रतेवरून त्याचे pH मूल्यही वरील रीतीने ठरविता येते.

सरेन्सन यांच्या pH पद्धतीची मांडणी सोयीची असल्यामुळे इतरत्रही ती वापरण्यात येते. उदा., pOH, pK_w, pK_v इ. संज्ञा वापरल्या जातात. त्यांचा अर्थ पुढील समीकरणांवरून स्पष्ट होईल :

$$pOH = \log \frac{1}{[OH^-]};\quad pK_w = \log \frac{1}{K_w}$$

$$pK_a = \log \frac{1}{K_a};\quad pK_v = \log \frac{1}{K_v}$$

शुद्ध पाण्यातील OH ची सांद्रता १×१०^{-७} असते म्हणून

$$pOH = \log \frac{1}{1\times10^{-7}} = 7 \quad \text{त्याचप्रमाणे}$$

$$pK_w = \log \frac{1}{K_w} = \log \frac{1}{[H^+]\ [OH^-]}$$

$$= \log \frac{1}{[H^+]} + \log \frac{1}{[OH^-]} = 7 + 7 = 14$$

पाण्यात प्रबल अम्लांचे व क्षारकांचे पूर्ण आयनीभवन होते.

सोडियम हायड्रॉक्साइडाच्या विद्रावात Na^+ व OH^- आणि हायड्रोक्लोरिक अम्लाच्या विद्रावात H^+ व Cl^- आयन असतात. हे दोन विद्राव योग्य प्रमाणात मिसळल्यावर पुढील विक्रिया होते :

$$Na^{+}+OH^{-}+H^{+}+Cl^{-}=Na^{+}+Cl^{-}+HOH$$

या विक्रियेत Na^{+} व Cl^{-} हे आयन बदल न होता मिश्रण होण्यापूर्वी होते तसेच राहतात. ते एकत्र येतात तेव्हा त्यांना लवणाचे गुणधर्म येतात. परंतु H^{+} व OH^{-} आयन एकत्र येतात तेव्हा त्यांचा संयोग होऊन पाणी तयार होते व H^{+} आणि OH^{-} हे आयन नाहीसे होतात, म्हणजे अम्लातील अम्ल-गुणधर्म देणारे आयन व क्षारकांतील क्षारीय गुणधर्म देणारे आयन स्वतंत्र न राहता पाण्यात समाविष्ट होतात. त्यांचे उदासिनीकरण होते व नवीन गुणधर्म असलेले लवण अस्तित्वात येते.

अम्लातील H^{+} हा महत्त्वाचा अम्लधर्मी घटक असतो. काही अम्लांच्या रेणूत एकाऐवजी दोन किंवा तीन H^{+} आयन असतात. त्यांना 'बहुक्षारकीय अम्ले' म्हणतात. सल्फ्यूरिक अम्ल व फॉस्फोरिक अम्ल ही अशा अम्लांची उदाहरणे होत. अशा अम्लांचे आयनीभवन टप्प्याटप्प्याने होते व प्रत्येक टप्प्याचा स्वतंत्र अम्ल-स्थिरांक असतो.

त्याचप्रमाणे बहुअम्लीय क्षारकही असतात व त्यांचे उदासिनीकरण टप्प्याटप्प्याने होते. एक लिटरात एक ग्रॅम-रेणुभार फॉस्फोरिक अम्ल असणाऱ्या विद्रावात एक रेणुभार सोडियम हायड्रॉक्साइड असणारा विद्राव घातला तर फॉस्फोरिक अम्लाच्या तीन H^{+} आयनांपैकी एकाचेच उदासिनीकरण होऊन NaH_2PO_4 हे लवण तयार होते. त्याच्या पुढील टप्प्यात Na_2HPO_4 आणि शेवटच्या टप्प्यात Na_3PO_4 तयार होते. H^{+} आयन असलेल्या लवणांना 'अम्लीय लवणे' म्हणतात. ज्यांच्यापासून दोन किंवा अधिक OH^{-} आयन मिळतात असे बहुअम्लीय क्षारकही असतात; उदा., $Ca(OH)_2$ आणि $Al(OH)_3$.

बहुक्षारकीय अम्लांच्या विद्रावांच्या सांद्रतेची नोंद प्रत्येक लिटराला एक ग्रॅम-रेणुभार अशी न करता H^{+}च्या संख्येनुरूप त्यांचा ग्रॅम-सम-मूल्यभार ठरविला जातो. एक ग्रॅम-रेणुभाराला त्याच्यातून निघणाऱ्या H^{+} आयनांच्या संख्येने भागून अम्लांचा ग्रॅम-सममूल्यभार मिळतो. एक ग्रॅम-रेणुभार फॉस्फोरिक अम्ल हे त्याच्या तीन ग्रॅम-सममूल्यभाराएवढे असते, तसेच एक ग्रॅम-रेणुभार सल्फ्यूरिक अम्ल हे त्याच्या दोन ग्रॅम-सममूल्यभाराएवढे असते. सल्फ्यूरिक अम्लाचा ग्रॅम-रेणुभार ९८ ग्रॅ. आहे, तर ग्रॅम-सममूल्यभार ४९ ग्रॅ. आहे. क्षारकांच्या बाबतीतही हीच पद्धती वापरली जाते. सोडियम हायड्रॉक्साइडाचा ग्रॅमरेणु-भार व ग्रॅम-सममूल्यभार तोच म्हणजे ४० ग्रॅ. आहे. परंतु कॅल्शियम हायड्रॉक्साइडाचा ग्रॅम-रेणुभार ७४ ग्रॅ. आहे व ग्रॅम-सममूल्यभार निम्मा म्हणजे ३७ ग्रॅ. आहे. यावरून ग्रॅम-रेणुभार व ग्रॅम-सममूल्यभार यांच्यामधील संबंध स्पष्ट होईल.

एखाद्या अम्लाच्या विद्रावात अम्ल किती आहे, हे एखाद्या ज्ञात सांद्रतेच्या क्षारकाबरोबर ⇨ *अनुमापन* करून ठरवितात.

लवणांचे प्रकार : विवेचनाच्या सोयीसाठी लवणांचे पुढील चार प्रकार केले जातात : (१) प्रबल अम्ल व प्रबल क्षारक यांच्या उदासिनीकरणाने झालेली, (२) प्रबल अम्ले व दुर्बल क्षारक यांच्या संयोगाने तयार झालेली, (३) दुर्बल अम्ले व प्रबल क्षारक यांच्या संयोगाने झालेली व (४) दुर्बल अम्ले व दुर्बल क्षारक यांच्या संयोगाने झालेली [→ लवणे].

जलेतर विद्रावक : आतापर्यंत केलेल्या विवेचनातील अम्ले व क्षारक यांचे विद्राव पाण्यातील होते. पाणी हा बहुगुणी व शुद्ध स्वरूपात सहज उपलब्ध होणारा असा विद्रावक (विरघळविणारा पदार्थ) आहे. पण पाण्याशिवाय इतर अनेक विद्रावक आहेत व कित्येक उद्योगधंद्यांत आणि प्रयोगशाळांत त्यांचा उपयोग मोठ्या प्रमाणात केला जातो. काही रासायनिक द्रव्ये पाण्यात विरघळत नाहीत. त्यांचा विद्राव करण्यासाठी इतर विद्रावकांचा उपयोग केला जातो. जलेतर विद्रावकांपैकी काही कार्बनी व काही अकार्बनी असतात. अकार्बनी विद्रावकांत द्रवरूप अमोनिया, सल्फर डाय-ऑक्साइड, हायड्रोजन सल्फाइड, हायड्रोक्लोरिक अम्ल इत्यादींचा समावेश होतो. कार्बनी विद्रावकांत निर्जल ॲसिटिक अम्ल, क्लोरोफॉर्म व कार्बन टेट्राक्लोराइड यांचा समावेश होतो. कार्बनी विद्रावकांमध्ये काही अम्लांची व क्षारकांची परस्पर-विक्रिया होऊ शकते व अनुमापन करून अशा विद्रावकांमधील काही अम्ले व कार्बनी क्षारक यांचे प्रमाणीकरण करणे शक्य असते.

फक्त पाण्यामध्येच आयनीभवन होते व प्रत्येक उदासिनीभवन-विक्रियेत H^{+} आणि OH^{-} आयनांच्या संयोगाने पाणी तयार होते, असे आतापर्यंतच्या वर्णनावरून वाटेल; पण तसे मानणे बरोबर नाही. उदा., अमोनिया विद्राव वापरून केलेली पुढील विक्रिया पहा :

NH_4Cl	+ $NaNH_2$	= $2NH_3$	+ $NaCl$
अमोनियम क्लोराइड	सोडामाइड	अमोनिया	सोडियम क्लोराइड

उदासिनीकरणाच्या इतर विक्रियांप्रमाणे या विक्रियेचासुद्धा अभ्यास करता येतो.

अम्ल–क्षारक सिद्धांत : अऱ्हेनियस यांच्या सिद्धांताप्रमाणे हायड्रोजन असलेल्या ज्या संयुगांपासून पाण्यात H^{+} आयन तयार होतात ते अम्ल व ज्या हायड्रॉक्साइडांचे पाण्यात विगमन होऊन OH^{-} आयन तयार होतात ते क्षारक. परंतु या सिद्धांताचा व्याप अम्ले व क्षारक यांच्या पाण्यातील विद्रावापुरताच मर्यादित आहे, म्हणून अधिक व्यापक असा सिद्धांत शोधून काढण्याचे प्रयत्न झाले आहेत. १९२३ साली ब्रॉन्स्टेड व लौरी यांनी स्वतंत्रपणे प्रयोग करून अम्ल व क्षारक यांविषयी सिद्धांत सुचविले होते. त्यांचा मथितार्थ सारखाच असून तो 'ब्रॉन्स्टेड–लौरी यांचा अम्ल–क्षारकांचा सिद्धांत' या नावाने ओळखला जातो. त्याचा सारांश असा :

हायड्रोजनाच्या ⇨ *समस्थानिकां*पैकी सर्वांत सामान्य म्हणजे H^1 हा होय. व त्या समस्थानिकापासून तयार होणारा हायड्रोजन आयन प्रोटॉन असतो. ब्रॉन्स्टेड–लौरी-सिद्धांताप्रमाणे अम्ल-क्षारक-विक्रियेत प्रोटॉनाचे स्थलांतर होत असते. अम्ल प्रोटॉन गमावीत असते, त्याला 'प्रोटॉनदाता' असे म्हणता येईल. क्षारक हा प्रोटॉन मिळवीत असतो, त्याला 'प्रोटॉन-ग्राहक' म्हणता येईल. म्हणून प्रोटॉन देतात ती अम्ले, व प्रोटॉन ग्रहण करतात ते 'क्षारक', अशा त्यांच्या व्याख्या होतात. उदा., वायुरूप हायड्रोक्लोरिक अम्ल व वायुरूप अमोनिया यांच्यामधील विक्रिया ही ब्रॉन्स्टेड–लौरी यांच्या अम्ल–क्षारक-विक्रिया-सिद्धांताचे उदाहरण म्हणून देता येईल.

NH_3	+ HCl	= NH_4Cl
अमोनिया (वायू)	हायड्रोक्लोरिक अम्ल (वायू)	अमोनियम क्लोराइड (घन)

येथे हायड्रोक्लोरिक अम्लाने एक प्रोटॉन H^{+} गमावला आणि अमोनियाने एक प्रोटॉन मिळविला. यातील हायड्रोजन क्लोराइडाचे कार्य अम्लाप्रमाणे व अमोनियाचे कार्य क्षारकाप्रमाणे झालेले आहे.

अऱ्हेनियस यांच्या सिद्धांताशी तुलना करता या सिद्धांतातील क्षारकाची व्याख्या अधिक व्यापक असून ज्याच्यात OH^{-} आयन आहे अशा संयुगांपुरतीच ती मर्यादित नाही, परंतु अम्लाविषयीच्या कल्पनेत फारसा बदल होत नाही.

ल्यूइस सिद्धांत : वरील सिद्धांत मांडला गेला त्या सुमारास ल्यूइस यांनीही एक अधिक व्यापक सिद्धांत सुचविला होता व १९३८ साली तो पुनः सुचविल्यावर त्याच्याकडे बरेच लक्ष गेले. ल्यूइस यांच्या मते अम्ल–क्षारक-विक्रिया ही संबंधित द्रव्यांच्या रासायनिक गुणधर्मांवर अवलंबून नसून कोणत्या प्रकारचा बंध तयार होतो यावर अवलंबून असते. ल्यूइस यांच्या व्याख्या अशा आहेत : जो क्षारकापासून इलेक्ट्रॉनांची जोडी घेऊ शकतो असा पदार्थ म्हणजे अम्ल होय व जो इलेक्ट्रॉनांची जोडी देऊ शकतो असा कोणताही पदार्थ म्हणजे क्षारक होय. ल्यूइस यांची क्षारकाची व्याख्या ब्रॉन्स्टेड–लौरी यांच्या व्याख्येसारखीच जवळजवळ आहे. पण अम्लाची व्याख्या अधिक व्यापक आहे. उदा., या व्याख्येप्रमाणे जवळजवळ कोणताही ऋणायन

(धन विद्युत् भारित गट) आणि BF_3, SO_3 सारखी द्रव्ये अम्ले ठरतील. ब्रॉन्स्टेड–लौरी यांच्या मानाने ल्यूइस यांच्या व्याख्या अधिक व्यापक आहेत. परंतु अम्लांचे परिचित गुणधर्म दाखविण्याच्या दृष्टीने त्या अधिक संदिग्ध ठरतात. तथापि या सिद्धांताचा गुण म्हणजे तो जलेतर विद्रावांतील विक्रिया व घनस्थितीतील विक्रिया यांच्या बाबतीतही लागू पडतो.

उसानोविच सिद्धांत : उसानोविच यांनी १९३९ साली अम्ल–क्षारकांविषयी एक अतिशय व्यापक सिद्धांत सुचविला होता व त्याला कधीकधी 'धन–ऋण-सिद्धांत' म्हणतात. त्यांची अम्लाची व्याख्या अशी आहे : अम्लांची क्षारकांशी विक्रिया होऊन लवणे तयार होतात. अम्ले ऋणायन (कॅटायन) गमावितात व धनायन (ॲनायन) आणि मुक्त इलेक्ट्रॉन यांच्याशी ती जोडली जातात. त्यांची क्षारकाची व्याख्या अशी आहे : क्षारक धनायन अथवा इलेक्ट्रॉन गमावितात व ऋणायनाशी जोडले जातात. पुढील उदाहरणावरून अम्ल–क्षारक विक्रियांच्या या सिद्धांताप्रमाणे होणाऱ्या स्पष्टीकरणाची कल्पना येईल :

(१) $Na_2O + SO_3 = 2Na^+ + SO_4^{--}$
सोडियम मोनॉक्साइड + सल्फर ट्रायॉक्साइड = सल्फेट आयन

(२) $2Na + Cl_2 = 2Na^+ + 2Cl^-$
सोडियम + क्लोरीन = सोडियम आयन + क्लोराइड आयन

पहिल्या उदाहरणात SO_3 हे धनायन O^{--} घेऊन SO_4^{--} तयार होते, म्हणून ते अम्ल आहे. दुसऱ्या उदाहरणातील Cl_2 हे इलेक्ट्रॉन घेऊन Cl^- तयार होत असल्यामुळे ते अम्ल आहे. दुसऱ्या समीकरणातील उदाहरण हे सामान्यतः ज्यांना 'ऑक्सिडीभवन–क्षपण-विक्रिया' म्हणतात अशांचे उदाहरण आहे व अशा विक्रियांचा विचार या सिद्धांताप्रमाणे करता येतो. परंतु या सिद्धांतातील व्याख्या अतिव्याप्त आहेत, म्हणून त्यांचा स्वीकार विशेष प्रमाणात झालेला नाही.

पहा : लवणे; विद्युत् रसायनशास्त्र.

संदर्भ : Snyder, M. K. *Chemistry of Structure and Reactions*, New York & London, 1966.

बर्वे, प. म.

अयनचलन : पहा संपातचलन.

अयनबिंदु : पहा संपात.

अयनवृत्त : पहा क्रांतिवृत्त.

अयनवृत्ते : (भौगोलिक). पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर विषुववृत्ताच्या उत्तरेस आणि दक्षिणेस २३½° वर कल्पिलेल्या अक्षवृत्तांस अनुक्रमे 'कर्कवृत्त' आणि 'मकरवृत्त' म्हणतात; हीच भौगोलिक अयनवृत्ते होत. ती सूर्याच्या उत्तरायण–दक्षिणायनांच्या मर्यादा दाखवितात. पृथ्वीचे परिवलन, तिचे परिभ्रमण, तिच्या आसाचा तिच्या कक्षेच्या पातळीशी असलेला ६६½° कोन, आणि आसाचा एकाच दिशेकडे सतत असलेला रोख, यांमुळे कोणत्याही ठिकाणी दररोज मध्यान्हीचा सूर्य आकाशात एकाच ठिकाणी दिसत नाही. २१ जूनपासून २२ डिसेंबरपर्यंत तो दररोज आदल्या दिवसापेक्षा अधिकाधिक दक्षिणेला गेलेला दिसतो आणि २२ डिसेंबरपासून २१ जूनपर्यंत तो आदल्या दिवसापेक्षा अधिकाधिक उत्तरेस गेलेला दिसतो. सूर्याच्या या भासमान दक्षिणोत्तर गतीला व २१ जून ते २२ डिसें. आणि २२ डिसें. ते २१ जून या काळालाही अनुक्रमे 'दक्षिणायन' व 'उत्तरायण' म्हणतात. २१ जूनला सूर्याचे लंबरूप किरण कर्कवृत्तावर पडतात, म्हणजेच तेथे त्या दिवशी मध्यान्हीचा सूर्य बरोबर डोक्यावर, खस्वस्तिकी आलेला दिसतो आणि या दिवशी सूर्याचे उत्तरायण संपून दक्षिणायन सुरू होते. तसेच २२ डिसेंबरला सूर्याचे लंबरूप किरण मकरवृत्तावर पडतात; तेथे सूर्य डोक्यावर येतो आणि सूर्याचे दक्षिणायन संपून उत्तरायण सुरू होते. म्हणून कर्कवृत्त व मकरवृत्त यांस 'अयनवृत्ते' आणि २१ जून व २२ डिसेंबर या दिवसांस 'अयनदिन' म्हणतात. अयनवृत्तांच्या दरम्यानच्या प्रदेशाला 'उष्णकटिबंध' म्हणतात. या प्रदेशातील प्रत्येक ठिकाणी वर्षातून फक्त दोन दिवशी सूर्य खस्वस्तिकी येतो. कर्कवृत्ताच्या उत्तरध्रुवाकडील बाजूच्या प्रदेशात आणि मकरवृत्ताच्या दक्षिणध्रुवाकडील बाजूच्या प्रदेशात सूर्य कधीही बरोबर डोक्यावर, खस्वस्तिकी येत नाही.

कुमठेकर, ज. ब.

अयनांश : निरयन कालगणनेत [→ निरयन—सायन] रेवती तारकापुंजातील 'निःशर' (क्रांतिवृत्तावरचा) तारा (पाश्चात्त्य नाव 'झीटा पीशियम') हे प्रारंभस्थान मानण्यात येते. या प्रारंभस्थानी खगोलीय विषुववृत्त व क्रांतिवृत्त यांचा छेदनबिंदू (संपात) नेमका येत नाही. निःशर तारा आणि (वसंत) संपातबिंदू यांमध्ये पडणाऱ्या क्रांतिवृत्तीय अंशात्मक अंतराला (किंवा भोगाला) 'अयनांश' म्हणतात. या संपातबिंदूचे चलन उलट म्हणजे पश्चिम दिशेकडे होत असते. संपाताची अशी प्रदक्षिणा पूर्ण होण्यास सु. २५,७८० वर्षे इतका प्रदीर्घ काल लागतो. निःशर ताऱ्यापासून संपातबिंदूचे अंतर जसजसे वाढत जाते तसतसे अयनांश वाढत जातात. सायन पंचांगात संपात हे आरंभस्थान मानण्यात येत असल्यामुळे त्यात अयनांश येतात. याउलट निरयन पंचांग अयनांशविरहित आहे. मात्र वसंतसंपातापासून प्रारंभस्थान किती अंशावर आहे हे प्रत्येक पंचांगात दिलेले असते.

प्राचीन काळी ⇨ *संपातचलनाची* गती प्रतिवर्षी ६० विकला अंदाजण्यात आली होती. इ.स.पू. १३० च्या सुमारास हिपार्कस या ग्रीक ज्योतिर्विदांनी प्रथम संपातचलनाचा शोध लावला. त्यानंतर संपातचलनाची ही गती टॉलेमी, ट्यूको ब्राए, लालांद, ॲलंबेर, अरबी ज्योतिर्विद अल् बातानी यांनी अनुक्रमे ३६, ५१, ५०·५, ५०·१ व ५५·५ विकला अशी निरनिराळी अंदाजली. सध्या ही गती ५०·७ विकला निश्चित करण्यात आलेली आहे. भारतात सूर्यसिद्धांतकार संपाताचे चलन मानीत असले तरी त्याची संपूर्ण प्रदक्षिणा त्यांना मान्य नव्हती. निःशर ताऱ्याच्या पूर्वेस २७° पासून पश्चिमेस २७° पर्यंत संपातबिंदू आंदोलित होतो असे मानीत. पृथ्वीच्या परांचन गतीमुळे [→ अक्षांदोलन] संपातचलन होते व अयनांश सतत वाढत जातात हे आता ⇨ *यामिकीने* सिद्ध झाले आहे.

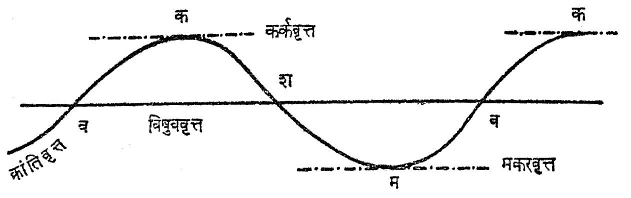
शके ४४४ म्हणजे इ.स. ५२२ मध्ये हा संपात निःशर ताऱ्यापाशी होता, असे गणेश दैवज्ञ यांचे मत आहे. *राजमृगांक, करणकुतूहल, करणप्रकाश* वगैरे ग्रंथांत हे वर्ष शके ४५५ असे दिलेले आहे. *भास्वतीकरणात* ४५०, *द्वितीय आर्यसिद्धांतात* ५२७, *पराशर सिद्धांतात* ५३२ इ. निरनिराळी मतेही आढळतात. संपातचलन केवळ काही विकलांइतकेच सूक्ष्म असल्यामुळे तसेच वेधसाधने तुटपुंजी असल्यामुळे ही मतभिन्नता स्वाभाविक होती.

आधुनिक गणित-पद्धतींवरून हे वर्ष इ.स. ५७४ असल्याचे दिसून आलेले आहे. संपातचलनाच्या गतीसंबंधीचे जुने मत ६० विकला व नवे मत ५०·२७ विकला असल्यामुळे नव्या–जुन्या मतांत आता सु. १,४०० वर्षांनंतर ४° पेक्षा जास्त फरक पडला आहे.

कोळेकर, वा. मो.

अयने : 'अयन' या शब्दातील 'इ' या धातूचा अर्थ 'जाणे' असा आहे. सूर्याचे उत्तरेकडे जाणे म्हणजे उत्तरायण व दक्षिणेकडे जाणे म्हणजे दक्षिणायन. ⇨ *क्रांतिवृत्त* व खगोलीय विषुववृत्त ही खगोलावर एकमेकांस दोन बिंदूंत छेदतात; ते संपातबिंदू होत. सूर्याची क्रांती ०° ते +२३½°, +२३½° ते ०°, ०° ते −२३½°, −२३½° ते ०° याप्रमाणे एक वर्षाच्या कालावधीत बदलते [→ क्रांति]. हेच आलेखरूपाने पुढील पृष्ठावरील आकृतीत दर्शविले आहे.

या आलेखात क्रांतिवृत्त ज्या-वक्रात्मक (त्रिकोणमितीतील ज्या-फलनाच्या आलेखाप्रमाणे, → त्रिकोणमिति) व विषुववृत्त सरळ रेषेत आहेत. व हा



सूर्यक्रांतिबदलाचा आलेख

वसंतसंपात आणि **श** हा शरत्‌संपात, **क** हे सूर्याच्या अधिकतम २३½° उत्तर क्रांतीचे ठिकाण आणि **म** हे अधिकतम २३½° दक्षिण क्रांतीचे ठिकाण आहे. **व** या ठिकाणी सूर्य २१ मार्चला, **क** या ठिकाणी २१ जूनला, **श** या ठिकाणी २१ सप्टेंबरला आणि **म** या ठिकाणी २१ डिसेंबर या दिवशी असतो. सूर्याचा **क** ते **म** म्हणजे २१ जून ते २१ डिसेंबर हा प्रवास त्याचे दक्षिणायन आणि २१ डिसेंबर ते २१ जून म्हणजे **म** ते **क** हा प्रवास त्याचे उत्तरायण होय. संपातबिंदू मागे मागे सरकत असतात, हे चलन लक्षात घेतले व सध्याच्या वसंतसंपातात मेषारंभ बिंदू धरला तर २१ डिसेंबर या दिवशी (सायन) मकर-संक्रांत आणि २१ जून या दिवशी (सायन) कर्क-संक्रांत येते. संपाताचे चलन लक्षात न घेता लौकिक मकर-संक्रांत १४ जानेवारीस आणि टिळक पंचांगानुसार १० जानेवारीस पाळली जाते आणि कर्क-संक्रांत १६ जुलैला असते. त्यांचा ऋतूंच्या दृष्टीने किंवा दक्षिणायन–उत्तरायणाच्या दृष्टीने प्रत्यय येत नाही.

उत्तरायणाला ‘उदगयन’ असेही म्हणतात. वेदांग-ज्योतिषात उदगयनारंभ धनिष्ठारंभी होत असल्याचा उल्लेख आहे. संपातबिंदूच्या विलोमगतीमुळे उत्तरायण व दक्षिणायन यांचे प्रारंभदिन भारतीय पंचांग-पद्धतीत मंदगतीने मागे मागे जात राहतील.

‘देवयान’ व ‘पितृयान’ अशाही संज्ञा पूर्वी उत्तरायण आणि दक्षिणायन यांना प्रचलित होत्या. फार प्राचीन काळी वसंतसंपातापासून शरत्‌संपातापर्यंत सूर्य विषुववृत्ताच्या उत्तरेस असेतो देवयान व त्यापुढील सहा महिने सूर्य विषुववृत्ताच्या दक्षिणेस असताना पितृयान मानीत असे लोकमान्य टिळकांचे मत आहे.

पहा : उत्तरायण; दक्षिणायन. फडके, ना. ह.

अयुबखान, महंमद : (१४ मे १९०७—२० एप्रिल १९७३). पाकिस्तानचे १९५८–६९ पर्यंतचे अध्यक्ष. रावळपिंडीजवळील रेहाना गावी जन्म. मुस्लिम विद्यापीठ व नंतर इंग्लंडमधील सँढर्स्ट लष्करी अकादमीत शिक्षण घेतल्यावर १९२६ मध्ये ते ब्रिटिशांच्या हिंदुस्थानातील लष्करात दाखल झाले. दुसऱ्या महायुद्धात त्यांनी ब्रह्मदेश-आघाडीवर प्रत्यक्ष युद्धात भाग घेतला. पाकिस्तानच्या स्थापनेनंतर ते पाकिस्तानी लष्करात गेले व १९५१ मध्ये पहिले पाकिस्तानी सरसेनापती झाले. १९५४–५६ या काळात ते पाकिस्तानचे संरक्षणमंत्रीही होते. अध्यक्ष झाल्यावर फील्ड मार्शल हा सर्वोच्च लष्करी किताब त्यांनी धारण केला.



अयुबखान

लष्करी राज्यक्रांतीनंतर ते २७ ऑक्टोबर १९५८ ला पाकिस्तानचे अध्यक्ष झाले. त्यावेळचे संविधान रद्द करून त्यांनी पाकिस्तानात लष्करी अंमल जारी केला. पाकिस्तानात माजलेल्या भ्रष्टाचारास आळा घालण्याचा प्रयत्न व जमीनधारणेचे नवीन धोरण यांमुळे ते पाकिस्तानात काही काळ फार लोकप्रिय झाले. १९६० साली घेण्यात आलेल्या निवडणुकीत ते प्रचंड बहुमताने अध्यक्ष निवडले गेले.

पाकिस्तानसाठी नवे संविधान १९६२ मध्ये कार्यवाहीत आणून त्यांनी लष्करी अंमल उठविला. बलवान मध्यवर्ती सरकार व मूलभूत लोकशाही ही त्या संविधानाची वैशिष्ट्ये होती. १९६५ मध्ये फातिमा जिना ह्यांचा पराभव करून ते पुन्हा पाकिस्तानचे अध्यक्ष झाले.

सीटो, सेंटो अशा साम्यवादविरोधी लष्करी संघटनांमध्ये असूनही अयुबखानांनी चीन व रशिया ह्यांच्याशी मैत्रीचे संबंध जोडण्यात यश मिळविले. परंतु १९६५ च्या सप्टेंबर महिन्यात भारताविरुद्ध केलेल्या अयशस्वी आक्रमणानंतर त्यांच्या लोकप्रियतेस ओहोटी लागली. शेवटी पाकिस्तानातील, विशेषतः पूर्व पाकिस्तानातील, तीव्र असंतोषामुळे २५ मार्च १९६९ रोजी राज्याची सूत्रे जनरल याह्याखान ह्यांच्या हाती देऊन त्यांना निवृत्त होणे भाग पडले. नरवणे, द. ना.

अयोध्या – १ : सुविख्यात हिंदू, बौद्ध आणि जैन तीर्थस्थान आणि प्राचीन कोशल देशाची राजधानी. उत्तर रेल्वेवरील फैजाबाद रेल्वे स्थानकापासून ६ किमी. ईशान्येस शरयू (घाग्रा) नदीच्या दक्षिण तीरावर हे भग्नावस्थेत आढळते. शाकेत, साकेत, कोशल, नंदिनी, अयोज्झा, विनीता, कोशल (सुकोशल), रामपुरी, इक्ष्वाकुभूमि, सोगेद, विशाखा अशी भिन्न नामांतरे असलेली अयोध्या नगरी ‘अवध’ अथवा ‘औध’ अशा नावांनी सध्या प्रसिद्ध आहे.

अयोध्या नगरीची स्थापना मनूने केली असे म्हटले जाते. ब्राह्मण ग्रंथांत ही वैभवशाली नगरी असल्याचा उल्लेख आढळतो. इक्ष्वाकुवंशीय राजांपैकी मांधातृ, हरिश्चंद्र, सगर, भगीरथ, दिलीप, खट्‌वांग, रघु, दशरथ व रामचंद्र हे पराक्रमी चक्रवर्ती सम्राट येथेच होऊन गेल्याने अयोध्येत सुशोभित रस्ते, गगनचुंबी इमारती, अनेक प्रवेशद्वारयुक्त विस्तीर्ण तट व त्यांवरील अस्त्रे, शाल व आम्रवृक्षांच्या अनेक बागा, स्त्रियांनी चालविलेल्या नाट्यसंस्था इ. असल्याचे उल्लेख आढळतात. लव–कुश ह्यांनी राजधान्या अनुक्रमे श्रावस्ती व कुशावती येथे हलविल्याने अयोध्येस विजनावस्था प्राप्त झाली. सूर्यवंशीय ऋषभ राजाने अयोध्येस पुनर्वसन केले. *महाभारतात* ‘पुण्यलक्षणा’ असा हिचा उल्लेख आढळतो. ‘अयोज्झा’ गावी गौतम बुद्ध दोन वेळा गेला होता, असा बौद्धवाङ्‌मयात उल्लेख आढळतो. बौद्धकाळी अयोध्येचे उपनगर साकेत समृद्धावस्थेत होते. ह्यूएनत्संगाच्या प्रवासवर्णनात येथे अशोकस्तूप, अनेक मठ व मंदिरे होती, असे उल्लेख आढळतात. जैनांच्या ऋषभदेव, अजितनाथ, अभिनंदन, सुमतिनाथ व अनंतनाथ या तीर्थंकरांचा जन्म अयोध्या येथे झाला होता. सुविख्यात जैनधर्मीय सम्राट भरत, सगर, मघवा, सनत्कुमार आणि सुभौम यांची राजधानी येथेच होती. पुरुषांना ७२ व स्त्रियांना ६४ विद्या शिकविण्याची व्यवस्था असलेले जैन विद्यापीठ येथे इ.स.पू. ६०० मध्ये असल्याचा हेमचंद्रसूरी उल्लेख करतात. मुसलमानी अंमलात अवध हा प्रांत होता. बाबराने येथील मंदिराची मशीद बनविली.

अयोध्या येथील अनेक तीर्थस्थानांचा निर्देश प्राचीन साहित्यात आढळतो. आज तेथे आढळणारी मंदिरे उत्तरकालीन असल्याने स्थापत्य-दृष्ट्या वैशिष्ट्यहीन आहेत. कनकभवन, रामजन्मस्थान, रत्नमंडप, स्वर्गद्वार, गोप्रतारतीर्थ, लक्ष्मणकुंड, हनुमानगढी वगैरे हिंदुधर्मीय स्थाने; मणिपर्वत, सुग्रीवपर्वत, कुबेरपर्वत, दतूनकुंड ही बौद्धधर्मीय स्थाने आणि तीर्थंकरांची मंदिरे ही जैनधर्मीय तीर्थस्थाने प्रसिद्ध आहेत.

शाह, र. रू.; जोशी, चंद्रहास

अयोध्या – २ : थायलंडमधील १३५० ते १६५० पर्यंत राजधानी व सांस्कृतिक केंद्र म्हणून प्रसिद्ध असलेले शहर. सयामी नाव ‘अयुधिया’ व प्राचीन नाव ‘द्वारवती’.

पहा : थायलंड (इतिहास); द्वारवती. जोशी, चंद्रहास

अय्यर, अनंतकृष्ण : (६ जुलै १८६२ (?)—२६ फेब्रुवारी १९३७). एक प्रसिद्ध मानवशास्त्रज्ञ. केरळ राज्यातील पालघाट

जिल्ह्यात एका गावी जन्म. काही काळ ते केरळमध्येच विज्ञानाचे प्राध्यापक होते. पुढे त्रावणकोर–कोचीन मानवजातिवर्णनविषयक सरकारी संस्थेचे प्रमुख म्हणून त्यांना नेमण्यात आले. केरळमधील जातीजमातींची त्यांनी सखोल व पद्धतशीर पाहणी करून माहिती गोळा केली व ती *द कोचीन ट्राइब्ज अँड कास्ट्स* या ग्रंथाच्या दोन खंडांत प्रसिद्ध केली (१९०८–१९१२). १९२१ साली भारतात प्रथमच कलकत्ता विद्यापीठात मानवशास्त्र-विभाग उघडण्यात आला. त्या विभागाचे पहिले प्राध्यापक होण्याचा मान डॉ. अय्यरांना मिळाला. कलकत्ता विद्यापीठात असताना त्यांनी *द मायसोर ट्राइब्ज अँड कास्ट्स* हा ग्रंथ चार खंडांत प्रकाशित केला (१९२८–३६). त्याशिवाय त्यांचे *अँथ्रॉपॉलॉजी ऑफ द सिरियन ख्रिश्चन* (१९२५) व *लेक्चर्स ऑन इथ्नॉग्राफी* (१९३०) हे ग्रंथही उल्लेखनीय आहेत. ब्रिटिश सरकारने दिवाणबहादूर हा किताब देऊन त्यांच्या कार्याचा गौरव केला. १९३४ साली त्यांना यूरोपात व्याख्याने देण्यासाठी बोलावण्यात आले होते. भारतातील मानवशास्त्रीय अभ्यासाचे अग्रदूत म्हणून डॉ. अय्यरांचे नाव नेहमीच गौरविले जाईल. तसेच कर्नाटक व केरळमधील जातीजमातींवरील त्यांचे ग्रंथ आजही प्रमाणभूत मानले जातात.

मुटाटकर, रामचंद्र

अय्यर, जी. सुब्रमण्यम् : (१९ जानेवारी १८५५—१८ एप्रिल १९१६). भारतीय काँग्रेसच्या स्थापनेपासून भारतीय राजकारणातील एक पुढारी. जन्म मद्रास इलाख्यात एका गावी. १८७८ मध्ये बी. ए. झाल्यावर काही काळ मद्रासमध्ये त्यांनी शिक्षक म्हणून काम केले. त्याच साली सुरू झालेल्या *हिंदू* या इंग्रजी पत्राचे ते एक संस्थापक व प्रमुख संपादकही होते. ह्या पत्रानेच मद्रासकडील राजकीय चळवळीस चालना दिली. त्याच सुमारास मद्रास येथे स्थापन झालेल्या 'महाजन-सभे'चेही ते एक संस्थापक होते. भारतीय काँग्रेसच्या मद्रास येथील अधिवेशनानंतर पुढे सु. दहा–बारा वर्षे त्यांनी काँग्रेसच्या कार्यात हिरिरीने भाग घेतला. ऑगस्ट १८९९ साली त्यांनी लोकजागृतीसाठी *स्वदेशमित्रम्* हे तमिळ वृत्तपत्र सुरू केले. त्याचे ते प्रमुख संपादक होते. भारतीय अर्थविषयक प्रश्नांचा सखोल अभ्यासक अशी त्यांची कीर्ती होती. ते उत्कृष्ट वक्ते होते. त्यांच्या सडेतोड व निर्भीड लेखनामुळे ब्रिटिश सरकारचा रोष होऊन त्यांना कारावासही सोसावा लागला. देवगिरीकर, त्र्यं. र.

अय्यर, सर सी. पी. रामस्वामी : (१२ नोव्हेंबर १८७९—२९ सप्टेंबर १९६६). विविध क्षेत्रांत नावलौकिक मिळविलेले एक श्रेष्ठ भारतीय पुढारी. मद्रास येथे प्रेसिडेन्सी कॉलेज व लॉ कॉलेज येथे त्यांचे शिक्षण झाले व १९०३ मध्ये त्यांनी मद्रास येथेच वकिली सुरू केली. १९२० मध्ये त्यांनी मद्रास प्रांताचे महा-अधिव्यक्ता म्हणून काम केले.



सर सी. पी. रामस्वामी अय्यर

राजकीय क्षेत्रात त्यांनी अर्धशतकाहून अधिक काळपर्यंत कार्य केले. १९१७–१८ मध्ये भारतीय काँग्रेसचे ते कार्यवाह होते. काँग्रेसमधून बाहेर पडल्यावर १९२३ ते २८ पर्यंत मद्रास प्रांताचे कायदामंत्री म्हणून व १९३१, १९३२ व १९४२ ह्या साली गव्हर्नर जनरलच्या कार्यकारी मंडळाचे सदस्य म्हणून त्यांनी काम केले. लंडनमध्ये भरलेल्या गोलमेज परिषदांत सभासद ह्या नात्याने त्यांनी काम केले. तत्पूर्वी १९२६ व १९२७ मध्ये राष्ट्रसंघाच्या आमसभेसाठी गेलेल्या भारतीय शिष्टमंडळाचे ते सदस्य होते.

संस्थानी प्रश्नांचे ते तज्ञ होते. कोचीन संस्थानातर्फे त्यांनी बटलर-समितीपुढे हिंदी संस्थानांची बाजू मांडली. नरेंद्र-मंडळाने नेमलेल्या समितीचे (१९३३) अध्यक्ष म्हणून त्यांनी काम केले. काश्मीर संस्थानचे संविधानही त्यांनी तयार करून दिले (१९३४). त्रावणकोर संस्थानचे १९३६ ते ४७ ह्या काळात ते दिवाण होते. त्रावणकोरच्या महाराजांनी 'सचिवोत्तम' अशी पदवी देऊन त्यांचा त्या वेळी सन्मानही केला.

त्रावणकोर (१९३७), अन्नमलई (१९५३) व बनारस (१९५४–५६) ह्या विद्यापीठांचे ते उपकुलगुरू होते. विद्यापीठ-अनुदान-आयोगाचेही ते काही काळ सभासद होते.

ब्रिटिश सरकारने सी. आय. ई. (१९२३), के. सी. आय. ई. (१९२४) व के. सी. एस. आय. (१९४१) अशा पदव्या त्यांना बहाल केल्या होत्या. विविध विषयांवरील त्यांची व्याख्याने व लेख दोन खंडांत प्रसिद्ध करण्यात आले आहेत (१९४५). ते लंडन येथे मृत्यू पावले.

नरवणे, द. ना.

अर : सध्या 'टेल-एल्-मुकेयीर' ह्या नावाने इराकमध्ये प्रसिद्ध असलेले प्राचीन सांस्कृतिक केंद्र. ⇨ *लेनर्ड वुली* ह्यांनी येथे विस्तृत उत्खनन (१९२२–३४) करून इ. स. पू. चौथ्या सहस्रकापासून ते इ. स. पू. चौथ्या शतकापर्यंतचा येथील सांस्कृतिक इतिहास उजेडात आणला. त्यानंतर ब्रिटिश वस्तुसंग्रहालय व पेनसिल्व्हेनिया विद्यापीठ ह्यांच्यातर्फेही येथे विस्तृत प्रमाणावर उत्खनने झाली. अरची पुनर्रचना अनेक वेळा झाली होती; पण शेवटी इ.स.पू. चौथ्या शतकात अरचा पुराने नाश झाला. येथील सर्वांत प्राचीन वस्तीची घरे मातीची असत. तेथील वापरात असलेली मृत्पात्रे मात्र उत्तम व रंगीत असत. येथील वस्ती महापुरात नष्ट झाली होती. वुलीच्या मते *गिलगामेश* काव्यात आणि *बायबल*मध्ये वर्णिलेला महापूर तो हाच. येथील उत्खननांत सापडलेली राजांची थडगी सर्वांत महत्त्वाची आहेत. इ.स.पू. तिसऱ्या सहस्रकात बांधलेल्या ह्या थडग्यांत राजे, राण्या व त्यांचे नोकर ह्यांचे सांगाडे आणि सोन्याचे दागदागिने, मुकुट, भाले, कट्यारी, लाकडी खटारे व बकऱ्यांचे सोन्याचे पुतळे इ. अवशेष सापडले. ह्याशिवाय अनेक देवळे, मातीचे मनोरे, अनेकमजली घरे, शाळा, लेखमुद्रा इत्यादीही सापडल्या. वुलीच्या मते ह्या शहराचे व त्याच्या उपनगरांचे क्षेत्रफळ सु. दहा चौ.किमी. असावे आणि लोकसंख्या सु. अडीच–तीन लाखांच्या आसपास असावी. शहरातील सर्वांत भव्य आणि प्रसिद्ध देवालय म्हणजे चंद्राचे देवालय होय. त्यास सुमेरियन लोक 'नन्नार' व अकेडियन लोक 'सीन' म्हणत. तसेच एका पिंपाकृती मृत्पात्रावर काही वस्तूंची यादी कोरलेली आढळते. कदाचित हीच वस्तुसंग्रहालयातील पहिली ज्ञात वस्तुसूची असावी, असे म्हटले जाते.

संदर्भ : Woolley, Sir C. L. *Ur of the Chaldees,* London, 1938.

देव, शां. भा.

अरगजा : एक चूर्णरूप सुगंधी उटणे. अंगाला लावावयाच्या साबणाचा प्रसार होण्यापूर्वी याचा उपयोग शरीरावरील तेलकटपणा काढून टाकण्यासाठी स्नानाच्या वेळी केला जात असे. देवपूजेत वापरावयाच्या उटण्यालाही 'अरगजा' म्हणतात. अरगजा बनविण्यासाठी नागरमोथा, कापूर काचरी, गव्हला कचरा, वाळा, दवणा, मरवा इ. वनस्पती वापरतात.

अरगजा-चूर्ण साध्या व उंची अशा दोन प्रकारचे बनवतात. अरगजा-चूर्ण पुढीलप्रमाणे बनवितात : प्रथम वनस्पतींची बारीक पूड करतात. नंतर त्या पुडी एकत्र मिसळून वस्त्रगाळ करतात. त्यावर सुवासिक द्रव्यांचा फवारा देतात. हे चूर्ण दुधात किंवा पाण्यात मिसळून वापरले जाते. दिवाळीच्या सुमारास महाराष्ट्र, कर्नाटक व गुजरात या राज्यांतून त्याचा वापर अद्यापिही केला जातो. सुगंधी साबणाच्या प्रसारामुळे अरगजाचा वापर आता कमी झाला आहे. साबळे, सु. रं.

अरगट : अरगट किंवा *क्लॅव्हिसेप्स परप्यूरिया* नावाचे कवक असून ते राय, इतर धान्ये व गवत यांवर वाढते. तृणधान्ये व गवत यांवर

या कवकामुळे जो रोग उत्पन्न होतो त्यासही अरगट असे नाव आहे. हा रोग मुख्यत्वे राय व बाजरी या पिकांवर आढळतो. बाजरीवरील रोग *क्लॅव्हिसेप्स मायक्रोकेफलिया* नावाच्या कवकामुळे होतो.

या कवकामुळे कणसात व ओंबीत दाणे भरत नाहीत व त्यांच्याऐवजी लांबट, मोठी व कठीण घेवड्यासारखी वाढ होते. तिला स्क्लेरोशिया म्हणतात. वसंत ऋतूत स्क्लेरोशिया वाढून त्यापासून देठ व बीजुके तयार होतात. पक्वावस्थेतील बीजुके वाऱ्याने उडून किंवा कीटकांद्वारे जाऊन नव्या ठिकाणी (कणीस, गवत) रोग उत्पन्न करतात.

स्क्लेरोशियायुक्त कणसे खाल्ल्यामुळे मानवाला किंवा जनावरांना विषबाधा होते. या विषबाधेमुळे उद्भवणाऱ्या लक्षणसमूहाला अरगोटिझम म्हणतात. ही विषबाधा मानवाला अनेक शतकांपासून ज्ञात असून ती कधी कधी साथीचे स्वरूप धारण करते. १९५३, १९५५ व १९७३ या अगदी अलीकडील काळात अशी विषबाधा मोठ्या प्रमाणावर झाली होती. स्पेन, फ्रान्स व रशिया या राय पिकवणाऱ्या देशांतून साथी उद्भवल्या आहेत. भारतात हा रोग प्रथम दक्षिण भारतात सुरू झाला परंतु आता तो उत्तर भारतातही फैलावला आहे. रोगग्रस्त बाजरी खाण्यात आल्याने विषबाधा होते. रोगट बाजरी मिठाच्या पाण्यात काही वेळ भिजवत ठेविल्यास रोगट दाणे वजनाने हलके असल्यामुळे तरंगून वर येतात. ते सर्व काढून टाकून तळाची बाजरी उन्हात वाळवून वापरल्यास विषबाधा टाळता येते. पिकावरील अरगट रोग पीक आलटून पालटून घेणे, निवडक बी वापरणे तसेच कवकयुक्त गवताचा नाश करणे इ. उपायांनी टाळता येतो.

अरगटाचा रोगोत्पादक गुण समजण्यापूर्वीपासून त्याचा प्रसूतीमध्ये औषध म्हणून उपयोग करण्यात येत होता. १५८२ च्या सुमारास लोनिटसर यांनी गर्भाशयात वेदना उत्पन्न करणारा पदार्थ म्हणून त्याचा उल्लेख केला होता. तज्ञ वैद्यांनी तो वापरण्यापूर्वी सुइणी तो वापरीत होत्या. डेसग्रन्जेस नावाच्या वैद्यांनी अरगट प्रथम औषध म्हणून वापरले. परंतु त्यांनी १८१८ पर्यंत आपले अनुभव प्रसिद्ध केले नाहीत. त्यामुळे १८०८ च्या सुमारास न्यूयॉर्कमध्ये प्रसिद्ध होणाऱ्या मेडिकल रिपॉझिटरी या प्रकाशनात जॉन स्टर्न्स यांनी लिहिलेल्या अरगटवरील लेखावरून या पदार्थाला अधिकृत स्वरूप प्राप्त झाले. त्यानंतर त्याचा औषधी वापर सर्व अमेरिकेत सुरू झाला. यूरोपात मात्र तो विलंबाने सुरू झाला. कदाचित त्या पदार्थाच्या रोगोत्पादक दुर्गुणांची यूरोपीय जनतेने घेतलेली धास्ती त्यास कारणीभूत झाली असावी. औषधी वापर सर्रास सुरू झाल्यानंतरही काही दुष्परिणाम आढळून (उदा., मेलेले मूल जन्मणे) आल्यामुळे १८२४ च्या सुमारास न्यूयॉर्कच्या मेडिकल सोसायटीने चौकशी करून ते औषध फक्त प्रसूतीनंतरच द्यावे अशी सूचना केली होती.

अरगटवर अनेक वर्षे संशोधनकार्य चालू होते. त्याचे सर्व औषधी गुण त्यापासून मिळणाऱ्या रासायनिक दृष्ट्या माहीत असलेल्या पदार्थांपासून उत्पन्न झाले आहेत हे आज माहीत झाले आहे. लायसर्जिक अम्ल मूल-केंद्रक असलेली पुष्कळ अल्कलॉइडे ही त्याचे क्रियाशील घटक आहेत. ही अल्कलॉइडे दोन प्रकारची असून ती समघटक (रासायनिक संघटन एकच पण गुणधर्म निरनिराळे असलेली संयुगे) आहेत : (१) वामवलनी व (२) दक्षिणवलनी. यांपैकी फक्त वामवलनी अल्कलॉइडांमध्येच औषधी गुण असून ती नैसर्गिक आहेत. रासायनिक प्रक्रिया करून दक्षिणवलनी अल्कलॉइडे बनवितात, परंतु औषधी दृष्ट्या ती संपूर्ण निरुपयोगी आहेत. औषधी अल्कलॉइडांपैकी अरगोटॉक्सिन औषधिशास्त्राने वर्ज्य ठरविले आहे. अरगटामीन, अरगोमेट्रीन (अरगनोव्हिन) व काही अनुजात (साध्या रासायनिक प्रक्रियांनी तयार होणारी संयुगे) औषधी वापरात आहेत. अरगोमेट्रीन गर्भाशयाच्या स्नायूवर टोचल्यास फार जलद परिणाम करिते. प्रसूतीनंतर गर्भाशयाचे स्नायू आकुंचन पावून रक्तस्राव थांबविण्याकरिता ते वापरतात. अरगटामीन टार्ट्रेट हे एक प्रकारच्या अर्धशिशीवर गुणकारी ठरले असून त्या रोगात ते प्रतिबंधक म्हणूनही वापरतात. हा रोग बराच काळपर्यंत टिकणारा असल्यामुळे औषधही दीर्घ काळ चालू ठेवावे लागते. अशा वेळी त्याचे मळमळ, उलट्या व कोथ (शरीराचा भाग सडणे) हे विषारी परिणाम लक्षात घेणे जरूर असते.

पहा : ॲस्कोमायसिटीज; बाजरी; राय; समघटकता.

संदर्भ : 1. Goodman, L. S.; Gilman, A. *The Pharmacological Basis of Therapeutics,* New York, 1960. 2. Singh, R. S. *Plant Diseases,* New Delhi, 1968.

जमदाडे, ज. वि.

अरण : (भुतकेस, टमरूज; हिं. बाक्रा; गु. अलन; सं. भुतफल लॅ. *एलिओडेंड्रॉन ग्लॉकम; कुल*—सेलॅस्ट्रेसी). हा मध्यम आकाराचा व व ९–१५ मी. उंचीचा वृक्ष भारतात बहुधा सर्वत्र (हिमालयात १,८०० मी. उंचीपर्यंत), तसेच श्रीलंकेत व मलायात आढळतो. महाराष्ट्रात पानझडी जंगलात सापडतो. शिवाय शोभेकरिता बागेतही लावतात. साल जाड, करडी किंवा गडद रंगाची; पाने सोपपर्ण [→ पान], साधी, समोरासमोर, दीर्घवृत्ताकृती, चिवट, कोवळेपणी निळसर हिरवी; फुले लहान, असंख्य, पिवळसर किंवा हिरवट पांढरी असून पानांच्या बगलेत किंवा जवळपास द्विपाद वल्लरीवर [→ पुष्पबंध] फेब्रुवारी ते ऑगस्टमध्ये येतात. फुलांची संरचना व इतर सामान्य लक्षणे सेलॅस्ट्रेसी कुलाप्रमाणे. फळ अश्मगर्भी (आठळीयुक्त), कठीण व गोलसर, १–३ सेंमी. लांब असून मेमध्ये पिकते. पानांच्या भुकटीने शिंका येतात. स्त्रियांना उन्मादमूर्च्छेतून सावध होण्यास याची धुरी उपयुक्त; डोकेदुखीवर भुकटी तपकिरीप्रमाणे वापरतात. ताज्या मुळांच्या सालीचा लेप सुजेवर लावतात. फांट (थंड पाण्यात काढलेला मुळांचा रस) वांतिकारक असतो.

पहा : कंगुणी.

जमदाडे, ज. वि.

अरनादन : केरळ, कर्नाटक व तमिळनाडू या राज्यांमधील अत्यंत गौण समजली जाणारी वन्य जमात. अरनादन स्वतःस एरनाड तालुक्यातील मूळ रहिवासी समजतात म्हणून त्यांना एरनादन असेही म्हणतात. त्यांची संख्या १९४१ साली ४८९ होती. हे मुळचे कंदमुळे वगैरे खाणारे व शिकारी लोक होते, परंतु आता ते शेतमजुरी करू लागले आहेत.

कुरळे केस, रुंद व बसके नाक, त्या भागातील इतर जमातींच्या लोकांच्या मानाने लांब हात, ही त्यांची शरीरवैशिष्ट्ये निग्रोवंशीयांशी मिळतीजुळती आहेत. त्यांची बोली तमिळ, मलयाळम् व तुळू या भाषांच्या मिश्रणातून बनलेली आहे.

अरनादन बांबूच्या झोपडीत राहतात. बांबूच्या चटया तसेच गाडगी, मडकी व पारधीची आयुधे आणि कंद खणण्यासाठी काठ्या, हाच त्यांचा संसार होय. कुटुंबपद्धती पितृसत्ताक आहे. त्यांना संघटित धर्म असा माहीतच नाही.

लग्ने वधूवर वयात आल्यावर वधूमूल्य देऊन होतात. वधूमूल्य सहा रुपये असते व ते दरवर्षी द्यावे लागते. विवाहेतर संबंधही आढळतात. बायकांची अदलाबदलही आढळते. कनिष्ठ देवर-विवाह व मेहुणी-विवाह या जमातीत संमत आहेत. त्यांच्यात काही प्रमाणात बहुपतिपत्नीकत्वही आढळते. (चित्रपत्र ७६)

संदर्भ : Luiz, A. A. D. *Tribes of Kerala,* New Delhi, 1962.

मुटाटकर, रामचंद्र

अरब लीग : अरब राष्ट्रांच्या हितसंबंधांचे संरक्षण व संवर्धन करण्यासाठी २२ मार्च १९४५ रोजी काही स्वतंत्र अरब राष्ट्रांनी स्थापन केलेली प्रादेशिक संघटना. अरब राष्ट्रांतील संबंध दृढतर करून सर्व राष्ट्रांच्या आर्थिक, व्यापारविषयक, परराष्ट्रीय इ. धोरणांचा समन्वय घडवून आणून अरब जनतेचे ऐक्य प्रस्थापित करणे, हा ह्या संघटनेचा प्रमुख हेतू आहे. त्याचप्रमाणे सर्व अरब राष्ट्रांनी इझ्राएलमधील अरब जनतेला संपूर्ण

पाठिंबा द्यावा असेही ह्या संस्थेच्या संविधानात म्हटले आहे. आज या संघटनेत पुढील तेरा राष्ट्रे सभासद आहेत : अल्जीरिया, इराक, जॉर्डन, कुवेत, लेबानन, लिबिया, मोरोक्को, सौदी अरेबिया, सूदान, सिरिया, ट्युनिशिया, येमेन व संयुक्त अरब अमीर राज्ये.

ह्या संघटनेने १९४५ साली सिरिया व लेबानन ह्यांना फ्रान्सविरुद्धच्या त्यांच्या तक्रारींच्या निवारणार्थ व लिबियाला स्वातंत्र्य मिळविण्यासाठी साहाय्य केले. १९४८ मध्ये इझ्राएलचे स्वतंत्र राष्ट्र निर्माण करण्याच्या संयुक्त राष्ट्रांच्या योजनेस या संघटनेने विरोध केला व तसे राज्य निर्माण होताच प्रत्यक्ष लष्करी कारवाईही केली. त्यात जरी अपयश आले, तरी त्या वेळेपासून संघटनेने इझ्राएलविरुद्ध पुकारलेला बहिष्कार अद्याप चालू आहे.

आपसातील आर्थिक सहकार्याच्या दृष्टीने संघटनेचे जे प्रयत्न चालू आहेत, त्यांत अरब पोस्टल-संघ, अरब तार- व दूरध्वनि-मंडळ व अरब आर्थिक महामंडळ ह्यांचा प्रामुख्याने उल्लेख केला पाहिजे. १९६२ मध्ये ईजिप्त व इतर चार राष्ट्रांनी (कुवेत, इराक, जॉर्डन व सिरिया) अरब-सामायिक बाजारपेठेची स्थापना केली.

संयुक्त राष्ट्र-सनदेच्या अनुच्छेद ५२ मध्ये सूचित केलेल्या प्रादेशिक संघटनेमध्ये अरब लीगचा समावेश होतो, असा ह्या संघटनेचा दावा आहे; प्रतिवर्षी संघटनेचा प्रमुख चिटणीस संयुक्त राष्ट्रांच्या आमसभेस निरीक्षक ह्या नात्याने उपस्थित राहतो. संघटनेचे मुख्य कार्यालय कैरो येथे असून प्रमुख चिटणिसाला सर्व अरब राष्ट्रांनी राजदूताचा दर्जा दिला आहे.

अरब राष्ट्रांतील भिन्नभिन्न राज्यपद्धती व पूर्वापार चालत आलेले हेवेदावे ह्यांमुळे संघटनेत ऐक्याचा अभाव जाणवतो. इझ्राएल-विरोधासारख्या गोष्टींमुळे ऐक्य दिसत असले तरी त्यामागे प्रभावी शक्ती नाही, असेही म्हणतात. ह्या कारणामुळे व ह्या राष्ट्रांच्या मागासलेपणामुळे जागतिक राजकारणाच्या संदर्भात ह्या संघटनेस बराच काळ महत्त्व प्राप्त होईल असे वाटत नाही.

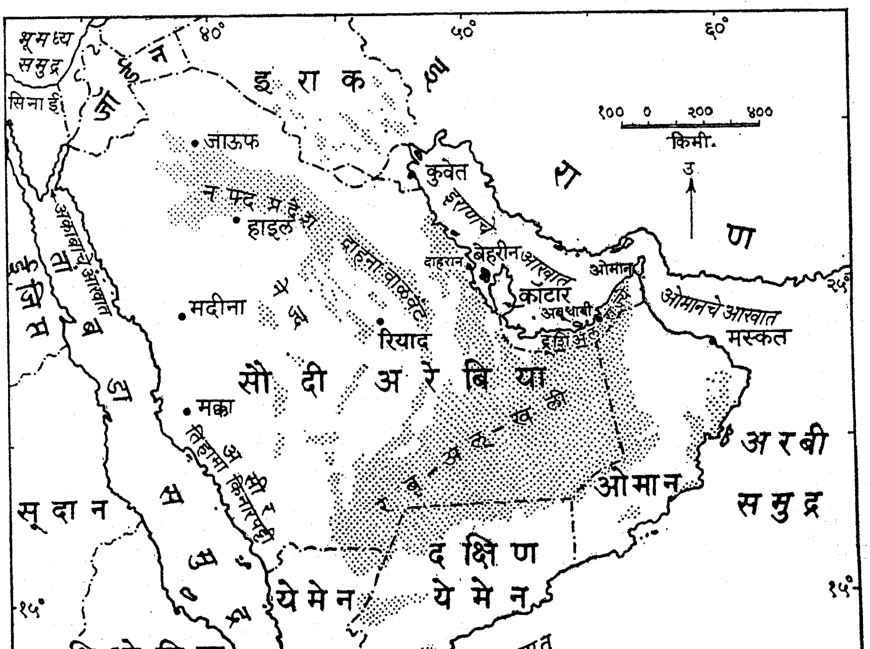
पहा : सकलअरबवाद. नरवणे, द. ना.

अरबस्तान : आशिया खंडाच्या नैर्ऋत्य टोकावरील प्रचंड द्वीपकल्प. याच्या दक्षिणेस अरबी समुद्र व एडनचे आखात. पश्चिमेस तांबडा समुद्र व सिनाई द्वीपकल्प, पूर्वेस इराणचे आखात, आग्नेयीस ओमानचे आखात व उत्तरेकडे जॉर्डन व इराक देश आहेत. मात्र उत्तरेकडे अरबस्तानचे वाळवंट कोठे संपते व सिरिया–इराकचे कोठे सुरू होते हे सांगणे कठीण असले तरी कुवेत व सौदी अरेबियाच्या उत्तर सीमेपर्यंतच अरबस्तानचे द्वीपकल्प पसरले आहे असे सामान्यतः मानले जाते. अरबस्तानची जास्तीत जास्त लांबी १,९३० किमी., रुंदी २,०९० किमी., क्षेत्रफळ २५,९०,००० चौ.किमी. व सर्व विभागांतील एकूण लोकसंख्या सु. ७·७४ दशलक्ष (१९७०) आहे. अरबस्तान व आफ्रिका खंड सिनाई द्वीपकल्पाने जोडलेले असून, दक्षिणेकडील ३५४ किमी. अंतरावरील सोकोत्रा बेट राजकीय दृष्ट्याच नव्हे तर मानवशास्त्रदृष्टीनेही अरबस्तानचा भाग समजण्यास हरकत नाही. राजकीय दृष्ट्या सौदी अरेबिया, येमेन, मस्कत व ओमान, दक्षिण येमेन, ओमानच्या परिसरातील संयुक्त अमीर राज्ये म्हणून संबोधली जाणारी सात ट्रूशिअल राज्ये, कुवेत, बहारीन व कॉटार यांचा अरबस्तानच्या द्वीपकल्पात समावेश होतो.

अरबस्तान हा एक प्रचंड पठारी प्रदेश असून याच्या पश्चिम, दक्षिण व आग्नेय सीमेलगत उंच पर्वतश्रेणी आहेत. हे पठार अतिप्राचीन अग्निजन्य खडकांचे बनलेले असून त्यावर वालुकाश्मांचे व चुनखडकांचे थर पसरलेले आहेत. भूपृष्ठाखालील हालचालींमुळे ह्या पठाराच्या पश्चिमेस वळ्या पडून उंच डोंगर तयार झाले आणि पश्चिमेकडील पठार उचलले जाऊन पूर्वेकडे उतार झाला; तसेच बऱ्याच ठिकाणी द्रोणी तयार झाल्या. उत्तरेकडील सिरहान वाडी ही अशीच तयार झाली असून ती ३२० किमी. लांब, ३२ ते ४८ किमी. रुंद आणि सु. ३०० मी. खोल आहे. हनिफा, रीमा, दवासिर ह्या दुसऱ्या वाड्या त्यांपैकीच समजल्या जातात. तांबड्या समुद्राला लागून छोटी तिहामाची किनारपट्टी असून तिची जास्तीत जास्त रुंदी मध्यभागी ८० किमी. आहे. हिला लागून असलेल्या पर्वश्रेतणीचे तीन भाग पडतात; उत्तरेकडील हेजॅझ (जास्तीत जास्त उंची सु. २,८९० मी.); त्याच्या दक्षिणेकडील असीर (२,७५० मी.) आणि दक्षिणेकडील येमेन (३,६५० मी.). ह्या पर्वतश्रेणीत मक्का व मदीनाजवळ खिंडी असून त्या मार्गाने तांबड्या समुद्राद्वारे दळणवळण चालते. अरबस्तानच्या दक्षिणेकडील पर्वतश्रेणी कौर नावाने ओळखल्या जातात; आग्नेय भागातील जबल अल् अख्दर (सु. २,९८६ मी.) इराणमधील झॅग्रोस पर्वतश्रेणीचा फाटा समजला जातो.

पठाराचा अंतर्भाग सु. ६००–९०० मी. उंच आहे. हा प्रामुख्याने वाळवंटांनी व्यापलेला असून मधूनमधून स्टेपसारखा गवताळ प्रदेश आढळतो.

उत्तर भागातील अकाबाच्या आखातापासून जाऊफ व कुवेत अशी रेषा काढल्यास ह्या रेषेच्या उत्तरेला सपाट मोकळा मैदानी प्रदेश असून यातील काही भाग गवताळ व बाकीचा वालुकामय आहे. याला 'बडिएत एश् शाम' म्हणजे 'उत्तरेकडील गवताळ प्रदेश' असे अरबी नाव आहे. याच्या दक्षिणेस म्हणजे जाऊफ व हाइल या शहरांच्या मधील भागात 'नफूद' असे अरबी नाव असलेले वाळवंट आहे. याचाच एक चिंचोळा पट्टा रिआदच्या पश्चिमेस 'नफूद दाही' नावाने ओळखला जातो. रियादच्या पूर्वेस दक्षिणोत्तर १,३०० किमी. पसरलेले दाहनाचे वाळवंट



अरबस्तान

आहे. त्याच्या पूर्वेस इराणच्या आखाताला लागून असलेली किनारपट्टी आहे. या भागात गोड्या पाण्याच्या विहिरी व झरे आहेत म्हणून येथे लोकवस्तीचे प्रमाण जास्त आहे. याच भागात सापडणाऱ्या तेलामुळे आधुनिक बंदरे बांधली गेली आहेत. दक्षिणेस 'रब-अल्-खली' नावाचे ('शून्यालय' किंवा 'शून्य रण') भयाण वाळवंट आहे. याच्याइतके अन्वर्थक नाव क्वचितच एखाद्या भूभागाला दिले गेले असेल. नफूद व रब-अल्-खलीच्या मधोमध पश्चिमेस असलेल्या मुलुखाला 'नेज्द' म्हणतात. यात मरुभूमीबरोबर हिरवळीचे विभाग असून तुलनेने ह्या भागास सुपीकच म्हटले पाहिजे. हिवाळ्यात या भागात क्वचित पाऊस पडून सर्वत्र हिरवळ वाढते व त्यावर भटक्या अरबांच्या शेळ्या, मेंढ्या, उंट यांचे काही दिवस भरणपोषण होते.

अरबस्तान अतिउष्ण व कोरडा देश आहे. उन्हाळ्यातील तपमान पुष्कळदा ५४° से. ही असते. वर्षाकाठी फार तर ८–१० सेंमी. किंवा त्याहून कमी पाऊस पडतो. वाळवंटी भागात क्वचित वादळी पाऊस व गारा पडतात व नद्यानाल्यांना पूर येतो. लागोपाठ तीनचार वर्षे पाऊस नाही असेही अनेकदा होते; परंतु दक्षिण व नैर्ऋत्य विभागात मोसमी वाऱ्यांमुळे ५० ते १०० सेंमी. पाऊस पडतो व त्याचा शेतीला उपयोगही होतो.

'नदी' म्हणता येईल असा एकही प्रवाह अरबस्तानात नाही; परंतु प्राचीन काळी वाहणाऱ्या व आता कोरड्या पडलेल्या नदीच्या पात्रातून क्वचित आलेल्या पुराचे पाणी वाहून जाते. या पात्राला ⇨ *वाडी* असे म्हणतात. याच्या परिसरात भूपृष्ठाखाली क्वचित पाणी सापडते. या वाड्यांवरून प्राचीन काळचे लमाणी तांड्यांचे व यात्रेकरूंचे वाहतूक मार्ग ठरविता येतात.

पावसाचा अभाव व मृदेतील क्षार यांमुळे अरबस्तानात मोठे वृक्ष नाहीत. लहानसहान झुडपांनाच येथे झाडांची संज्ञा प्राप्त झाली आहे. दक्षिण भागात व पाणथळीच्या जागी गहू, बार्ली, कडधान्ये व काही ठिकाणी भातही होते. येमेनमध्ये पावसाचे प्रमाण समाधानकारक असल्याने व अन्य अनुकूल परिस्थितीमुळे कॉफीचे उत्पादन होते. मोचा बंदरातून कॉफीची निर्यात होते. खजूर हे अरबस्तानातील सर्वांत महत्त्वाचे उत्पादन. खजुराच्या शंभरांवर जाती असून सर्वांत उत्तम खजूर ओमानमध्ये व मदीनाच्या परिसरात होतो. ऊद, हिराबोळ, लाजाळू, बाभळीचे काही प्रकार, कोरफड, कण्हेर, झाऊ ह्या वनस्पती व वाटोळे अळुंब सर्वत्र होतात. अरबस्तानात भाज्या फारशा होत नाहीत. पण डाळिंब, जरदाळू, लिंबू, कलिंगड, केळी, सफरचंद, बदाम इ. फळे बऱ्याच ठिकाणी होतात.

बिबळ्या वाघ, चित्ता, तरस हे वन्य पशू; कुत्रा, मांजर, शेळ्यामेंढ्या, गाढव, घोडा व उंट हे पाळीव पशू आणि गरुड, माळढोक, ससाणा, शिकरा, हुप्पी (सुतार पक्ष्यासारखा), चंडोल, नाइटिंगेल, कबूतर, तित्तिर हे पक्षी अरबस्तानात सर्वत्र आढळतात. टोळांचे थवेच्या थवे अरबस्तानात दिसतात व अरबी आहारात त्यांचा समावेशही झालेला आहे. घोडा व उंट हे तर अरबांना केवळ जीव की प्राण. अरबी घोड्यांची आजही जातिवंत प्राण्यांत गणना होते. उंटावर तर अरबांचे जीवनच अवलंबून असते. उंटांच्या निरनिराळ्या जाती व त्यांच्या वयपरत्वे होणाऱ्या अवस्था दर्शविणारे सु. एक हजार शब्द अरबी भाषेत आहेत. यावरून उंटाला अरबांच्या जीवनात किती महत्त्व आहे हे दिसून येते. सरपटणाऱ्या प्राण्यांत सरडा व शिंगांचा व्हायपर—नाग—व पट्टेवाले विषारी पाणसापही अरबस्तानात दिसतात. मॅकेरेल, ट्यूना, पोर्गी, सारडाइन इ. मासे, शिंपा, सुसरी व क्वचित देवमासेही अरबस्तानच्या परिसरातील समुद्रात आढळतात.

प्राचीन काळी अरबस्तानात चांदीसोन्याच्या खाणी असल्याचे तत्कालीन अवशेषांवरून दिसते. हेजॅझमधील जुन्या खाणीतून सोने–चांदी इ. खनिजे अलीकडे काढण्यात आली होती. इराणचे आखात पूर्वी मोत्यांच्या उत्पादनासाठी प्रसिद्ध होते. परंतु १९३० नंतर जपानी कृत्रिम मोत्यांच्या प्रसारामुळे अरबस्तानातील मोत्यांचे उत्पादन मागे पडले. मात्र इराणी मोत्याच्या मौलिक गुणामुळे ह्या व्यापाराला उज्ज्वल भविष्यकाळ आहे असे म्हणण्यास हरकत नाही. विसाव्या शतकात अरबस्तानचे महत्त्व वाढले ते तेलसाठ्यामुळे. १९३२ मध्ये बहारीनच्या परिसरात तेल सापडल्यापासून अरबस्तानात तेलशोधकार्याला विशेष गती मिळाली; पुढील काही वर्षांत कुवेत, कॉटार, सौदी अरेबिया वगैरे भागांत प्रचंड तेलसाठे सापडले. जगातील तेलसाठ्यांपैकी एकतृतीयांश अरबस्तानात असल्याचा अंदाज आहे. तेलाप्रमाणेच अरबस्तानात नैसर्गिक वायूचेही प्रचंड साठे असून त्यांपैकी हल्ली फार थोडा वायू वापरला जातो. या वायूचा उपयोग करण्यासाठी फार मोठा भांडवली खर्च करावा लागेल. तेलाच्या व वायूच्या साठ्यांमुळे आजच्या जागतिक राजकारणात अरबस्तानला विशेष महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

इतिहास : अतिप्राचीन अरबस्तानची फारशी माहिती उपलब्ध नाही. विंक्लर व चेटॅनी यांच्या मतानुसार सेमिटिक वंशाचे मूळ स्थान येथे होते. तथापि हे मत सर्वमान्य नाही. प्राचीन काळी हा देश अती सुपीक होता. हळूहळू मध्य अरबस्तानातील नद्या, झरे वगैरे सुकून सर्वत्र वाळवंट पसरले. उत्पादनातील घट, लोकसंख्येची वाढ इत्यादींमुळे तेथील लोकांनी सिरिया, मेसोपोटेमिया आदी जवळपासच्या सुपीक प्रदेशांत स्थलांतर केले व सिरियन, कॅननाईत, ॲरेमियन, फिनिशियन, हिब्रू अशी नावे त्यांना मिळाली.

अरबस्तानातील दंतकथांनुसार मूळ अरबांचे उत्तर व दक्षिण असे दोन गट होते. *बायबल*च्या 'जेनेसिस'मध्ये 'शेम' नावाच्या मूळ पुरुषापासून ह्या दोन गटांची उत्पत्ती झाली असे म्हटले आहे.

इ.स.पू. १० व्या शतकातील सबा (*बायबल*मधील शेबा) हेच दक्षिण अरबस्तानातील प्राचीन राज्य असावे. इ.स.पू. ७५० च्या सुमारास सबाच्या राजाने मारिब धरण बांधले. त्यामुळे शेती व व्यापार यांचा उत्कर्ष झाला. पुढे सबाची सत्ता हिम्यराइट जमातीकडे गेली. यांचा शेवटचा राजा धुनुवास याने यहुदी धर्म स्वीकारला व बायझंटिनमधल्या खिस्ती रोमन सम्राटाने ज्यूंचा छळ केल्यामुळे त्याने अरबस्तानातील खिस्ती धर्मीयांविरुद्ध शस्त्र उपसले. पुढे हिम्यराइट सत्ता संपुष्टात येऊन येमेनमध्ये खिस्ती राज्य स्थापन करण्यात आले. पण कालांतराने ह्यापैकी बराच प्रदेश इराणच्या आधिपत्याखाली गेला.

सबाव्यतिरिक्त हल्लीच्या उत्तर येमेनमधील मा-इन (मईन) म्हणजे पूर्वीचे कर्नाऊ (कर्नाव) येथील मिनियन जमातीचे राज्य, तिम्ना येथील काताबानियन (जमातीचे) राज्य, शाबवाह येथील हथ्रामौत राज्य व झुफार येथील हिम्यर जमातीचे राज्य ही प्राचीन दक्षिण अरबस्तानातील प्रमुख राज्ये होत. त्यांच्यावर प्रमुख शासक म्हणून वंशपरंपरेनुसार गादीवर येणारा राजा असे. त्याला सल्ला देण्यासाठी सुज्ञांचे एक मंडळ असे. प्राचीन अरबी लोक अनेक देवदेवता मानीत. देवतांची मंदिरे म्हणजे सामाजिक जीवनाची महत्त्वाची केंद्रेच असून देवळांचे उत्पन्न मोठे असल्याने श्रीमंत पुरोहितवर्गाचे बरेच वर्चस्व असे.

दक्षिण अरबस्तानच्या मानाने प्राचीन मध्य व उत्तर अरबस्तानविषयीची माहिती अल्प व त्रोटक आहे. इ.स.पू. आठव्या शतकाच्या उत्तरार्धात 'आरिबा' नावाने ओळखली जाणारी ⇨ *बेदूईन* टोळ्यांची अनेक लहान राज्ये मध्य व उत्तर अरबस्तानात अस्तित्वात होती. त्यानंतर सु. सहा शतकांनी दीदन, लिह्यान, नाबाता (हल्लीचे दक्षिण जॉर्डन) व पामिरा ही राज्ये उदयाला आली. सुरुवातीस नाबाताचे रोमन सम्राटांशी सलोख्याचे संबंध होते. पण ते पुढे बिघडले व पहिल्या शतकात सम्राट ट्रेजन याने रोमन साम्राज्यास नाबाता जोडून त्याला पॅलेस्टिना टर्टिया असे नाव दिले. पामिराचेही रोमनांशी मित्रत्वाचे संबंध होते. तेथील राजा ऊदीनेने सम्राट गॅलिईनसला इराणविरुद्ध मदत दिली. त्याचे बक्षीस म्हणून गॅलिईनसने पामिराच्या स्वतंत्र राज्याला मान्यता दिली. ऊदीनेच्या

मृत्यूनंतर त्याची पत्नी झैनब राज्यकारभार पाहू लागली. ती कर्तबगार व महत्त्वाकांक्षी होती. आपला मुलगा वाह बल्लात हा प्रतिसम्राट असल्याची तिने घोषणा केली. तेव्हा सम्राट ऑरीलियसने पामिरावर स्वारी करून ते राज्य नष्ट केले व झैनबला कैद करून रोमला पाठविले.

चौथ्या शतकाच्या अखेरीस पश्चिम अरबस्तानातील खुष्कीचे व्यापारी मार्ग मागे पडून तांबड्या समुद्रातून व्यापार होऊ लागला. मारिब धरण फुटले व पाण्याच्या अभावी जिकडे तिकडे वैराण मरुभूमी पसरली आणि अनेक लोक भटक्या जमातीचे जीवन जगू लागले. बेदूईन जमातीच्या नीतिनियमांनुसार ह्या भटक्या जमातीत व्यक्तीला महत्त्व नसून गटाला होते. जमातीचे जीवन गुराढोरांच्या व मेंढरांच्या कळपावर व लुटालुटीवर अवलंबून असे. कुरणे, मरूद्याने इत्यादींवर सामाईक हक्क असे. जमातीच्या प्रमुखाला 'साय्यिद' किंवा 'शेख' म्हणत. जमातीच्या मतानुसार त्याला कारभार करावा लागे. त्याची निवड करण्याचा अधिकार जमातीतील वयस्कर माणसांचा असे व सामान्यतः विशिष्ट कुटुंबातूनच शेखची निवड होई. शेखला सल्ला देण्यासाठी अनुभवी माणसांचे मंडळ असे. त्याला 'मजलिस' म्हणत. जमातीचे जीवन परंपरेनुसार चाले. या परंपरांना 'सुन्ना' (सुन्नह) म्हणत. ह्या अरबी जमाती विविध निसर्गशक्तींची पूजा करीत. त्यांच्या श्रेष्ठ देवाला 'अल्ला' (अल्लाह) व प्रमुख दुय्यम देवतांना 'मनात', 'उज्ञा' व 'अल्लात्' म्हणत.

अशा भटक्या जमातींपैकी एखादी जमात एखाद्या मरूद्यानात स्थायिक होई व आसपासच्या प्रदेशावर अधिराज्य चालवी. क्वचित एखाद्या जमातीची सत्ता दोनतीन मरूद्यानांवरही चाले व वाळवंटी साम्राज्ये निर्माण होत. पाचव्या शतकाच्या उत्तरार्धात व सहाव्याच्या पूर्वार्धात विस्तारलेले किंदा (किंदह्) हे अशा वाळवंटी साम्राज्याचे उत्कृष्ट उदाहरण होय. मरूद्यानाच्या परिसरातील जमातींनी काही शहरेही स्थापन केली. हेजॅझ प्रांतातील मक्का (मक्कह्) हे अशांपैकीच एक होय. अशा शहरात प्रत्येक जमातीची मजलिस व देवतांचे वास्तव्य असलेले पाषाण असत. पुढे शहरातील सर्व जमातींचे पवित्र पाषाण एकाच ठिकाणी ठेवण्यात येऊ लागले. मक्का येथील काबा (कअबह्) हे याचे प्रसिद्ध उदाहरण होय. शहरातील सर्व जमातींच्या मजलिसींच्या प्रतिनिधींची 'माला' नावाची सभा असे. या मालांमार्फत शहराचे शासन प्रमुख कुटुंबांच्या सल्ल्यानुसार चाले.

अशा रीतीने अरबस्तान विविध टोळ्यांच्या लहान-लहान राज्यांत विभागला गेला. मात्र चौथ्या–पाचव्या शतकांत तो बाह्य जगापासून पूर्ण तुटलेला नव्हता. भिन्नभिन्न भागांतील ख्रिस्ती व ज्यू लोकांच्या वसाहतींद्वारा त्यांच्यात एकेश्वरी कल्पना रूढ होत होती. तसेच सीमेवरील घस्सान (गस्सान) व हिरा ह्या अनुक्रमे बायझंटिन व इराणच्या मांडलिक राज्यांमार्फत नवी शस्त्रास्त्रे, लष्करी तंत्र व डावपेच, विविध खाद्यपदार्थ, मद्ये इत्यादींशी अरबांचा परिचय झाला.

सहाव्या शतकात इराण–बायझंटिन-संघर्षामुळे इराणी आखात व युफ्रेटीस नदीच्या परिसरातील व्यापारी मार्ग असुरक्षित झाले. ईजिप्तमध्येही अराजक माजले. त्यामुळे तांबड्या समुद्रातून नाईल नदीकडे जाणारे मार्गही असुरक्षित झाले. म्हणून व्यापाऱ्यांचे लमाणी तांडे त्रासदायक पण सुरक्षित येमेन मार्ग पुन्हा वापरू लागले. साहजिकच हेजॅझमधील ताईफ, मक्का, मदीना (मदीनह्) इ. शहरांचे महत्त्व वाढले. मक्का शहरात कुरैश जमात प्रबल होती आणि शहराचे शासन कुरैशी व्यापाऱ्यांच्या संघटनेकडे होते. साहजिकच त्यांच्याविरुद्ध कोणीही उठाव करीत नसे. या परिस्थितीला ⇨ *मुहंमद पैगंबराला* पुढे तोंड द्यावे लागले.

इस्लामच्या स्थापनेने अरबस्तानावर दूरगामी परिणाम झाले. इस्लाम-पूर्वी कोणत्याही सत्तेला अरब जमाती जुमानीत नसत. मुहंमद पैगंबराने बहुतेक जमातींना इस्लामची दीक्षा दिली व त्यांना आपल्या शासनयंत्रणेचा स्वीकार करण्यास भाग पाडले. परंतु पैगंबराच्या मृत्यूनंतर (६३२) अरबस्तानातील अनेक भागांत इस्लामी सत्तेविरुद्ध बंडे झाली. खलीफा ⇨ *अबू बकर* (अबू बक्र) ह्याने ह्या बंडाळीचा बीमोड केला इतकेच नव्हे, तर इस्लामी सत्तेचा फार मोठ्या प्रमाणावर विस्तार केला व शासनाची घडी नीट बसविली. त्यानंतरचा खलीफा पहिला उमर (कार. ६३४–४४) याने ईजिप्त, सिरिया, इराक, इराण इ. देशांत इस्लामचा प्रसार केला. पण राज्यकारभारात अरबांना प्राधान्य देण्याच्या त्याच्या धोरणामुळे अरबेतर इस्लामधर्मीयांत असंतोष निर्माण झाला. नंतरचा खलीफा उस्मान याच्या राजवटीत (६४४–५६) कुरैश जमातीतील अंतर्गत भांडणांमुळे प्रत्यक्ष यादवी युद्धाला सुरुवात झाली व त्याचे पर्यवसान उस्मानचा खून, पैगंबराचा जावई अली याची खलीफा म्हणून नियुक्ती, अली व उस्मानचा पुतण्या मुआविया यांच्यातील संघर्ष, अलीचा खून, दमास्कस येथे उमय्या (उमय्यह्) खिलाफतीची स्थापना (६६१), अलीचा मुलगा हुसेन याचा करबलाच्या लढाईत झालेला मृत्यू व शिया (शीअह्) व सुन्नी या इस्लामी पंथांची स्थापना इ. अनेक घटनांत झाले. दमास्कसच्या उमय्या खिलाफतीचा ७५० मध्ये अंत होऊन बगदादच्या ⇨ *अब्बासी खिलाफतीची* स्थापना झाली, तरीही अरबस्तानात शांतता प्रस्थापित होऊ शकली नाही. मात्र निरनिराळ्या जमातींची फुटीर वृत्ती बळावून अल् जुलान्दा इब्न मसूदचे ओमान येथे; कारमेथियनांचे पूर्व अरबस्तानात; हसनच्या (अलीचा मुलगा) वंशजांचे मक्केला व हुसेनच्या वंशजांचे मदीनेला, अशी स्वतंत्र राज्ये स्थापन झाली. कालांतराने ईजिप्तच्या अय्यूबी वंशाचा संस्थापक सलाउद्दीन याने अरबस्तानातील अनेक राज्ये नष्ट करून अय्यूबी सत्तेचा विस्तार केला. अय्यूबी वंशानंतर मक्का येथे सुभेदार अली इब्न रसूल याने येमेन व अन्य अरबी विभागांत रसूल वंशाची स्थापना केली. हे राज्य सु. दोनशे वर्षे टिकले. शेवटच्या अब्बासी खलीफाचा मंगोल योद्धा हुलागूखानाने शिरच्छेद केला, तेव्हा या रसूली सुलतानाने आपणच खलीफा असल्याचे जाहीर केले. परंतु रसूली घराण्याकडे हे पद फार काळ राहिले नाही. चौदाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात ईजिप्तच्या मामलूक तुर्कांनी अरबस्तानच्या बऱ्याच भागावर आपला अंमल बसविला. पण सोळाव्या शतकाच्या सुरुवातीस कॉन्स्टँटिनोपलच्या ऑटोमन तुर्कांनी त्यांचाही पाडाव केला. ऑटोमन तुर्कांची अरबस्तानवरील सत्ता पहिल्या महायुद्धाच्या अखेरीपर्यंत टिकली, तरी त्यांचा अंमल नाममात्र होता. प्रत्यक्षात येमेन, हेजॅझ ओमान, अल् हसा इ. लहान राज्यांचा स्वतंत्र कारभार देशाच्या निरनिराळ्या भागांत चालू राहिला.

वरील हकिगतीवरून अरबांच्या विधायक कामगिरीची नीट कल्पना येत नाही. पण इस्लामच्या प्रसाराबरोबरच मध्य आशिया, उत्तर आफ्रिका, स्पेन, फ्रान्स, इटली व भूमध्य समुद्राच्या परिसरातील देशांत पूर्वेचे ज्ञानविज्ञान पोहोचविण्याचे महत्त्वाचे कार्य अरबांनी केले आहे. तत्त्वज्ञान, गणित, भौतिकी, रसायन, वैद्यक, भूगोल, ज्योतिष, साहित्य इ. ज्ञानक्षेत्रांत अरब विद्वानांची कामगिरी उपेक्षणीय खासच नाही. अज्ञानांधकारात चाचपडणाऱ्या यूरोपीय लोकांना धर्मयुद्धाच्या दीड–दोन शतकांत या समृद्ध अरबी जीवनाचे जवळून दर्शन घडले व त्याच्या विशालतेने ते भारावून गेले. पूर्वपश्चिमेच्या या संपर्कातून कालांतराने प्रबोधनकालीन नवजीवनास यूरोपात सुरुवात झाली.

अरबस्तानात तुर्की सत्तेचा विस्तार होत असतानाच १५०८ मध्ये पोर्तुगीजांनी ओमान घेतले. यानंतरचे एक शतक पोर्तुगीज–डच संघर्षात गेले. पुढे दोन्ही सत्ता मागे पडून ह्या विभागावर इंग्रजांची सत्ता आली.

अठराव्या शतकाच्या सुरुवातीस मुहम्मद इब्न अब्दुल वहहाब (१७०३–९२) याने सुरू केलेल्या ⇨ *वहाबी पंथामुळे* अरबस्तानच्या इतिहासावर दूरगामी परिणाम झाले. इस्लामची खरी शिकवणूक व प्राचीन परंपरा पुन्हा रूढ करण्याचे कार्य करणाऱ्या ह्या प्रवर्तकाला सुरुवातीस अनेक आपत्तींना तोंड द्यावे लागले. पण मुहम्मद इब्न सौदच्या मुलुखात (हल्लीचा सौदी अरेबिया) आश्रय मिळवून त्याने आपल्या तत्त्वांचा

हिरिरीने प्रसार केला आणि पूर्व व मध्य अरबस्तानात वहाबी पंथाची वाढ केली. या नव्या प्रेषिताच्या साहाय्याने मुहम्मद इब्न सौद व त्याचा मुलगा अब्दुल अझीझ यांनी वहाबी राज्याचा खूपच विस्तार केला. तेव्हा अरबस्तानातील आपला अंमल टिकविण्यासाठी तुर्की सुलतानाने ईजिप्तचा सुभेदार मुहंमद अली याला अब्दुल अझीझविरुद्ध पाठविले. सुरुवातीस काही वर्षे सौदी सैन्याने मुहंमद अलीला दाद दिली नाही; पण नंतर मुहंमद अलीचा मुलगा इब्राहिम पाशा याने अरब टोळ्यांत फितुरी माजविल्याने सौदी सैन्याला अनेक ठिकाणी हार खावी लागली. पुढे दारिया हे राजधानीचे शहर इब्राहिमच्या हाती पडल्यावर राजा पहिला अब्दुल्ला याचा शिरच्छेद करण्यात आला. सौदी कुटुंबियांपैकी कित्येकांना तुरुंगात टाकण्यात आले व काही परागंदा झाले. अशा रीतीने पैगंबराच्या शिकवणुकीनुसार इस्लामचा पुनरुद्धार करण्याचे कार्य व ते करणारे सौदी साम्राज्य नष्ट झाल्यासारखे दिसले. तरीही अरबस्तानात अनेक ठिकाणी वहाबी चळवळ चालू राहिली व तुर्की साम्राज्याला कधी गुप्त तर कधी उघड विरोध होत राहिला. एकंदरीत १८२० पासून सुमारे नव्वद वर्षांचा अरबस्तानचा इतिहास सौदच्या कुटुंबियांचे आपापसांतील हेवेदावे, तदानुषंगिक भांडणे व निरनिराळ्या अरब गटांतील यादवी ह्यांनी भरलेला आहे.

एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात ब्रिटिशांनी अरबस्तानकडे लक्ष देण्यास सुरुवात केली. कारण एडन त्यांच्या ताब्यात आले होते व हिंदुस्थानच्या संरक्षणाच्या दृष्टीने त्याला विशेष महत्त्व होते. रशियाचा मध्यपूर्वेतील विस्तार, रशिया–तुर्कस्तानचे वैमनस्य व तदानुषंगिक पूर्वेच्या प्रश्नाची गुंतागुंत इ. कारणांमुळे ब्रिटिशांना ह्या मुलुखाकडे लक्ष देणे आवश्यक झाले. साहजिकच १८६५ मध्ये ब्रिटिशांनी सौदी राजा फैसलची भेट घेऊन तहाची बोलणी केली. पुढे तुर्कस्तान जर्मनीकडे झुकू लागल्याचे पाहून ब्रिटिशांचे तुर्कानुकूल धोरण बदलले व त्यांनी अरबांना उत्तेजन देण्यास सुरुवात केली.

ह्या परिस्थितीचा फायदा घेऊन १९०२ मध्ये अब्दुल अझीझने [→इब्न सौद] मोठ्या साहसाने रिआद शहर काबीज करून सौदी सत्तेचे पुनरुज्जीवन केले. लवकरच शम्मार, अल् हसा, हेजॅझ व येमेन हे तुर्की प्रांत सोडून बाकीच्या सर्व अरबस्तानात इब्न सौदची सत्ता मान्य झाली. पुढील काही वर्षांत त्याने आपल्या राज्याची घडी नीट बसविली. एवढे होईतो पहिल्या महायुद्धाच्या ज्वाला भडकल्या व मध्यपूर्वेच्या राजकीय जीवनात मोठीच क्रांती झाली. पहिले महायुद्ध सुरू होताच अरबस्तानात तुर्कांविरुद्ध बंडाळी सुरू झाली. टी. ई. लॉरेन्ससारख्या इंग्रजांनी अरबांना संघटित केल्याने तुर्कस्तानचे बरेच सैन्य मध्यपूर्वेत अडकून पडले व त्याचा यूरोपातील जर्मन–तुर्क-युद्ध-प्रयत्नावर प्रतिकूल परिणाम झाला. या युद्धात इब्न सौद तटस्थ राहिला व अरबांचे नेतृत्व हेजॅझच्या हुसेनने केले. परिणामतः युद्धाच्या अखेरीस सिरिया, पॅलेस्टाइन, इराक इ. अरबी राज्ये अस्तित्वात आली आणि इंग्लंड–फ्रान्सच्या विश्वस्त-व्यवस्थेत त्यांची स्वातंत्र्याकडे वाटचाल चालू झाली.

युद्ध संपताच इब्न सौदने संपूर्ण अरबस्तान आपल्या अंमलाखाली आणण्याच्या धोरणानुसार हालचालींना सुरुवात केली. त्याने हेजॅझच्या हुसेनचा तुराबा येथे पराभव केला व त्याचा मुलगा फैसल याने आसीर प्रांत आपल्या पित्यास मिळवून दिला. सौदने रशीदी वंशाचा शेवटचा अमीर इब्न रशीद याचा पराभव करून सर्व उत्तर अरबस्तान आपल्या राज्यास जोडला. कुवेतचा अमीर अहमद इब्न जाबिरने सौदशी मैत्रीचा तह केल्याने त्याला पुष्कळ स्वस्थता मिळाली. परंतु ब्रिटिशांच्या साहाय्याने हेजॅझच्या अमीराचे मुलगे फैसल व अब्दुल्ला यांना इराक व ट्रॅन्सजॉर्डनची राज्ये मिळाल्यामुळे सौदी अरेबियाच्या उत्तर व पश्चिम सीमेवर ब्रिटिश-संरक्षित अरबी राज्यांचा विळखाच पडला. साहजिकच हेजॅझ, इराक, ट्रॅन्सजॉर्डन व सौदी अरेबिया यांच्यात सतत कुरबुरी होत राहिल्या. १९२३ मध्ये ब्रिटिशांनी या अरबी राज्यांची एक परिषद कुवेतमध्ये बोलाविली; पण हेजॅझ व सौदी अरेबियात कोणत्याही बाबतीत एकमत होऊ शकले नाही. १९२४ मध्ये इब्न सौदने हेजॅझवर स्वारी केली आणि ताईफ, मक्का, मदीना, जद्दा, इ. शहरे त्याने एकामागोमाग काबीज केली. तेव्हा हेजॅझच्या हुसेनने राज्यत्याग करून आपला मुलगा अली याला गादीवर बसविले. अशा रीतीने इब्न सौदची सत्ता खूपच वाढल्याने ट्रॅन्सजॉर्डनवर त्याची धाड पडू नये म्हणून ब्रिटिश सैन्याने उत्तर हेजॅझ-मधील अकाबा व मेन हे जिल्हे व्यापले. तरीही १९२६ मध्ये इब्न सौदने 'हेजॅझचा राजा' हा किताब धारण केला. १९२७ मध्ये त्याच्याशी तह करून ब्रिटिशांनी भांडण मिटविले. रशियानेही इब्न सौदला मान्यता दिली. साहजिकच त्याला आंतरराष्ट्रीय राजकारणात मान मिळू लागला. त्यानंतर अनेक अडचणींना तोंड देऊन १९३२ मध्ये इब्न सौदने नव्या सौदी अरेबियाच्या राज्याची घोषणा केली. याच कालावधीत अरबस्तानच्या अनेक भागांत तेलाच्या खाणी सापडल्याने अरबांच्या जीवनावर व मध्यपूर्वेच्या राजकारणावर दूरगामी परिणाम झाले.

दुसऱ्या महायुद्धात ब्रिटिशांनी अरबी एकतेचा पुरस्कार केला व ⇨ *अरब लीग*च्या स्थापनेस बरेच साहाय्य केले. सांस्कृतिक व आर्थिक क्षेत्रांत या संघाने महत्त्वाचे कार्य केले असले, तरी अरबी जगाचे राजकीय ऐक्य मात्र अद्याप असाध्यच राहिले आहे.

१९४८ व १९६७ मधील अरब–इझ्राएल-संघर्षांच्या वेळीही अरब देशांत इष्ट तेवढे ऐक्य दिसून आले नाही. या संघर्षांमुळे निर्माण झालेल्या अरब निर्वासितांची समस्या व मध्यपूर्वेतील अनेक अन्य ज्वलंत प्रश्न अनिर्णितच आहेत. अरबस्तानातील तेलसाठ्यांमुळे मात्र अरबस्तान भावी काळात वैभवसंपन्न होईल असे वाटण्यासारखी परिस्थिती आहे. या नैसर्गिक साधनसंपत्तीचा योजनापूर्वक उपयोग झाल्यास समाईक विकासाच्या अनेक योजना कार्यान्वित होऊन अरबांची उन्नती होईल; अरब विकास-बँक ही गेली काही वर्षे त्या दिशेने प्रयत्न करीत आहे.

लोक व समाजजीवन : अरबस्तानचा व अरबांचा *बायबल*च्या *जुन्या करारा*त अप्रत्यक्ष उल्लेख आढळतो. इ.स.पू. ८५३ मधील ॲसिरियाच्या एका शिलालेखात राजा शालमनेसर तिसरा याने गिंडिब अरिबीकडून खंडणी वसूल केल्याचा उल्लेख आहे. त्यानंतर ॲसिरिया-बॅबिलोनिया येथील शिलालेखात अरिबी, अराबू, उर्बी असे अनेक उल्लेख येतात. त्यांवरून हल्लीच्या सिरिया–अरबस्तानच्या वाळवंटातील भटक्या जमातींचा बोध होतो. अनेक ग्रीक, लॅटिन लेखकांनी नाईलपासून इराणी आखातापर्यंत पसरलेल्या भूभागाचा 'अरबस्तान' व त्यावरील जमातीचा 'अरबी' असा उल्लेख केलेला आहे.

अरब हे सेमिटिक वंशाचे लोक असून अरबी भाषेचे प्राचीन ॲसिरियन, बॅबिलोनियन, हिब्रू व फिनिशयन भाषांशी साम्य आहे. मध्य अरबस्तानातील भटक्या जमातीला प्राचीन काळी अरब हे नाव दिलेले आढळते. पुढे दक्षिणेकडे स्थायिक होऊन शेती करणाऱ्यांना अरब व मध्य अरबस्तानातील भटक्यांना बेदूईन अशी नावे मिळाली. कालांतराने अनेक अरबी जमाती उत्तरेकडे सरकल्या व मध्यपूर्वेतील तसेच उत्तर आफ्रिकेतील कित्येक प्रदेशांत त्यांनी वस्ती केली. आज अरब म्हणजे अरबी भाषी व अरबी संस्कृतीचा वारसा सांगणारी व्यक्ती असे मानले जाते व तदनुसार मोरोक्को, अल्जीरिया, ट्युनिशिया, लिबिया, सूदान, ईजिप्त, जॉर्डन, लेबानन, सिरिया, इराक, कुवेत, सौदी अरेबिया, बहारीन, कॉटार, इराणच्या आखाताच्या परिसरातील शेखांची राज्ये—संयुक्त अमीर राज्ये—ओमान, एडन व येमेन या देशांचा अरब-गटात समावेश होतो [→अरब लीग].

वरील अरब देशांत आज सर्वत्र अरब लोक आहेत असे नाही. कॉप्ट, बर्बर, कुर्द व ज्यू जमातींचे हजारो नागरिक विविध अरब देशांत राहतात. पैकी ज्यू मात्र आता बहुतांशी ⇨ *इझ्राएल*मध्ये केंद्रित झाले आहेत.

निरनिराळ्या अरब देशांतील श्रीमंत, शिक्षित व शहरी लोक पाश्चात्त्य धर्तीच्या सुटाबुटात वावरताना दिसले तरी बहुतेक अरब लोक 'गलबिया' नावाचा जुन्या पद्धतीचा सुती पायघोळ झगा, विजार व फेझ टोपी किंवा पागोटे वापरतात. स्त्रिया सामान्यतः कुडत्यासारखा काळा किंवा निळ्या रंगाचा खमीस, साधा पायजमा, ओढणी व बुरखा वापरतात.

धर्माने बहुसंख्य अरब मुसलमान आहेत. पण त्यांच्यात पंथभेद आहेतच. काही अरब ख्रिस्तीही आहेत. मूर्तिपूजा करणारे अनेक अरब अजूनही दिसतात. धर्मावरून अरब-गटांत तंटेबखेडे होतात. मात्र धर्मपंथ-भेद असूनही बहुतेक सर्व लोक अरबी भाषेचे व अरबी संस्कृतीचे अभिमानी आहेत.

आज अरब देशांत निरक्षरतेचे प्रमाण फार असले, तरी प्राचीन काळात खगोल, भूगोल इ. शास्त्रांत त्यांनी चांगली प्रगती केलेली होती. व्यापारा-निमित्त अनेक अरबांचा पौर्वात्य व पाश्चिमात्य संस्कृतींशी संबंध आला व दोन्हीकडील ज्ञानाची देवाणघेवाण त्यांच्यामार्फत झाली. तथापि मध्ययुगात ही प्रगती थंडावली. हल्ली पारंपरिक पद्धतीने व अनुकरणाने जातिरिवाजांचे सर्वांना शिक्षण मिळते व अरबी संस्कृती अंगी बाणते. कुटुंबसंस्थेला अरबी जीवनात मानाचे स्थान असून कुटुंबाच्या अब्रूचा अभिमान जाज्वल्य असतो. कित्येक निरक्षर अरबांनादेखील प्राचीन अरबी काव्ये व *कुराणा*तील भाग मुखोद्गत असतात. एकंदरीत बहुसंख्य अरबी लोक अशिक्षित पण सुसंस्कृत आहेत. अलीकडे शिक्षणाचे महत्त्व पटल्याने अरब देशांत शिक्षणप्रसाराचे प्रयत्न कसोशीने होऊ लागले आहेत.

अरबी देशांतील भौगोलिक परिस्थितीचा तेथील लोकजीवनावर साहजिकच प्रभाव पडला आहे. उत्तर आफ्रिकेतील सहारा वाळवंटापासून मध्य आशियातील गोबी वाळवंटापर्यंत सर्वत्र वालुकामग्न मुलूख असल्याने यातील पाणथळ भागात वाढणाऱ्या गवताळ प्रदेशाच्या व खजुराच्या झाडांच्या आश्रयाने भटके धनगरी तांडे राहतात. क्वचित पाणीपुरवठा असल्यास लहान-लहान शहरेही विकास पावलेली दिसतात. अरबस्तानच्या दक्षिण, आग्नेय व अन्य सुपीक भागांतील लोक सामान्यतः कृषि-व्यवसायी आहेत. यांना शेतीचे ज्ञान पुष्कळच असून ते कामसू व हुषार आहेत. जवळपासच्या विहिरी, ओढे, नाले इत्यादींच्या पाण्याचा शेतीसाठी उपयोग करून घेण्यात ह्यांची बुद्धिमत्ता दिसून येते. त्यांनी म्हैस, उंट इ. प्राण्यांचा मोट हाकण्यासाठी उपयोग केलेला दिसतो. बहुतेक शेतकरी खेड्यांत राहतात. खेडी म्हणजे लहान-लहान मातीच्या झोपड्यांचा समूह. यांतील बहुतेक व्यवहार परंपरेनुसार चालतात. मुलामुलींची लग्ने लहानपणी होतात.

अंतर्गत व आंतरराष्ट्रीय व्यापारात बरेच अरब गुंतलेले आहेत. त्यामुळे मोठमोठी अरबी शहरे पाश्चात्त्य पद्धतीने वाढत आहेत. परंतु लहान-लहान शहरांतील वातावरण मात्र सर्वस्वी जुनेपुराणेच आहे. कित्येक अरबी शहरांत धातूचे घडीव काम, विणकाम, कातडीकाम इ. हस्तोद्योग प्रसिद्ध असून या अरबी ग्रामोद्योगांना उज्ज्वल भविष्यकाल आहे.

संदर्भ : 1. Hitti, Philip K. *History of the Arabs,* London, 1960.
2. Philby, J. B. *The Heart of Arabia,* London, 1922.

ओक, द. ह.

अरबांच्या भारतावरील स्वाऱ्या : आठव्या शतकातील इस्लाम धर्माचा व संस्कृतीचा हिंदू धर्माशी व संस्कृतीशी झालेल्या संपर्काचा व संघर्षाचा प्रारंभ म्हणून अरबांच्या भारतावरील स्वाऱ्यांना भारतीय इतिहासात विशेष महत्त्व आहे.

अरबांची एक टोळी ६३६–३७ मध्ये ठाणे येथे आली होती. त्यानंतरही अरबांनी ६४४, ६५९ व ६६४ मध्ये बोलन खिंडीतून भारतात प्रवेश मिळविण्याचे प्रयत्न केले होते. तथापि ७११ ची मुहंमद कासिमची सिंधवरील स्वारी हेच अरबांचे भारतावरील पहिले मोठे लष्करी आक्रमण होय.

अरबांच्या व्यापारास भारतीय चाच्यांचा होणारा त्रास, तसेच भारतात पळून आलेल्या अरबांनी खलीफाविरुद्ध चालविलेल्या चळवळी या स्वारीस कारणीभूत ठरल्या. श्रीलंकेच्या राजाने बगदादच्या खलीफास मौल्यवान शस्त्रे व दागिन्यांची भेट ज्या गलबतातून पाठविली ते गलबत सिंधमधील देवल बंदरात चाचे लोकांनी लुटले. हेच ७११ च्या मुहंमदाच्या स्वारीचे महत्त्वाचे कारण होय. खलीफाने दाहर राजाकडे नुकसानभरपाई मागितली; पण दाहरकडून ती न मिळाल्याने खलीफाने इराणचा सुभेदार हज्जाजतर्फे मुहंमद कासिमला मोठे सैन्य व साधनसामग्री देऊन सिंधवर स्वारी करण्यास पाठविले. मुहंमदाने देवल बंदरात येताच येथील हिंदूंच्या मंदिरांचा विध्वंस करून व होड्यांचा पूल बांधून सिंधू नदी ओलांडली व हिंदूंना बळजबरीने बाटविले.

सिंधचा हिंदू राजा दाहर व त्याचे मुलगे यांनी केलेली युद्धाची तयारी अरबांच्या मानाने तोकडी होती. मुहंमदाने दाहरचा पराभव करून सिंध प्रांत काबीज केला. या यशानंतर मुहंमदाने मुलतान सर करून दक्षिणे-कडील भाग काबीज करण्यासाठी आपला सरदार अबू हकीम यास १०,००० स्वारांसह पाठविले. अरबांनी सैंधव-गुर्जरादी नृपतींचा पराभव करून ते दक्षिण भारत जिंकण्याच्या उद्देशाने नवसारीपर्यंत येऊन पोहोचले; पण तेथे चालुक्य धराश्रय जयसिंहाचा पुत्र अवनिजनाश्रय पुलकेशी याने प्राणपणाने लढून अरबांचा पराभव केला. प्रतिहार राजा पहिला नागभट्ट, राजपूत राजे व काश्मीरचे कर्कोटकवंशी राजे यांनीही शौर्याने लढून अरबांचा विस्तार थांबविला. अर्थात याच वेळी मुहंमद मरण पावल्याने अरबांच्या राज्यविस्तारास आळ बसला. पुढील ६०–७० वर्षांच्या काळात खलीफांची सिंधवरील सत्ता संपुष्टात येऊन अरब सेनाप्रमुखांनी सिंध व मुलतानवर आपली स्वायत्त सत्ता स्थापन केली.

स्टॅन्ली लेनपूल व सर बोलस्ली हेग यांच्या मते अरबांचा सिंधवरील विजय हे हिंदू धर्म व संस्कृतीच्या इतिहासातील एक उपाख्यान होय. अरबी विद्वानांनी भारतीय विद्वानांच्या साह्याने भारतात प्रगत अवस्थेत असलेल्या शास्त्रांचे ज्ञान मिळविले. खलीफा मन्सूर व खलीफा हारून-अल्-रशीद यांच्या काळात अनेक भारतीय विद्वानांना बगदादला बोलावून त्यांच्या मदतीने तत्त्वज्ञान, गणित, द्विविध ज्योतिषशास्त्र, वैद्यक इ. विषयांतील संस्कृत ग्रंथांचे अरबीत भाषांतर करण्यात आले व तेथूनच त्या ज्ञानाचा प्रसार यूरोपात झाला. प्रसिद्ध अरब ज्योतिषज्ञ अबू मशार हा बनारसला दहा वर्षे राहिला व त्याने ज्योतिषशास्त्राचा अभ्यास केला, असा निर्देश ➪ *अमीर खुसरौ*ने केला आहे.

संदर्भ : Hitti, Philip K. *History of the Arabs,* London, 1960.

भिडे, ग. ल.

अरबी कला : अरबी कलेच्या परिसरात सामान्यपणे इतिहास-कालीन अरबस्तान, पर्शिया, मेसोपोटेमिया, सिरिया, पॅलेस्टाइन, उत्तर आफ्रिका व अँडलूझीया (मुस्लिम स्पेन) या प्रदेशांचा समावेश होतो. ख्रिस्तपूर्व नवव्या शतकाच्या मध्यापासून अरबांच्या उदयाचा पुरावा मिळतो. ईजिप्त, बॅबिलोनिया, ॲनातोलिया व क्रीट या संस्कृतींतील प्राचीन कलांशी अरबी कलेचा दुवा असावा असे दिसते. इस्लामच्या उदयानंतर (७ वे शतक) धर्मप्रणीत कल्पनांनुसार मूर्तिकला व चित्रकला या उघडपणे आणि संगीत व नृत्यादी कला अप्रत्यक्षपणे निषिद्ध मानण्यात आल्या. त्यामुळे अरबी कलेत इस्लामपूर्व व इस्लामोत्तर असे दोन ठळक प्रवाह आढळतात.

इस्लामपूर्व काळातील अरबी कलानिर्मिती नाबाता, लिह्यान व हिम्यर यांसारख्या अनेक सत्ताधारी अरबी जमातींनी केली. प्राचीन अरबस्तानच्या वायव्य, दक्षिण, मध्य आणि पूर्व भागांत अरबी कलानिर्मितीची अनेक केंद्रे होती.

इस्लामपूर्व काळातील अरब लोक चंद्रोपासक, अग्निपूजक व मूर्तिपूजक होते. त्यामुळे सर्वच ललित कला त्या काळात निर्माण झाल्या. त्यांपैकी

वास्तुकला व शिल्पकला यांचे अवशेष उपलब्ध आहेत. त्यांवर ग्रीक कलांचा प्रभाव होता. खिस्तपूर्व ५००च्या सुमाराची दोन मंदिरे सापडली आहेत, ती म्हणजे मरिब येथील 'अवाम' हे मंदिर व मा-इन येथील 'अथर' देवतेचे मंदिर. पेत्रा (अरबी बात्रा) या नबातएन अरबांच्या राजधानीत इस्लामपूर्व वास्तुकलेचे दर्शन घडते. 'अल् खजाना' (सु. २ रे शतक) ही डोंगरात कोरलेली वास्तू, क्रॉस अल् बिंत (सु. २ रे शतक) हा किल्ला, डोंगरातील थडगी, समाधिस्तंभ व त्यावरील कोरीव शिल्पांकन, घरांचे अवशेष व कुंभारकामाचे नमुने इ. गोष्टी पेत्रा येथे आढळतात. शिल्पकलेच्या अवशेषांपैकी 'मअदील' या राजाचा पस्तीस इंची पुतळा (इ.स.पू. सु. ५००), डायोनिसिअसची ब्रॉंझची मूर्ती (इ.स.पू. २ रे शतक), सिंहारूढ बालकाची मूर्ती (इ.स.पू. १ ले शतक), पेत्रा, मरिब, जरॅश व तिम्ना येथील वास्तू, थडगी व समाधिस्तंभ यांवरील उत्थित शिल्पाकृती, पूर्वजांच्या छोट्या मूर्ती, मानवी चेहऱ्याच्या शिल्पाकृती इ. उल्लेखनीय आहेत.

इस्लामच्या उदयानंतर अरबी चित्रकला व शिल्पकला यांची क्षेत्रे संकुचित झाली. अल्लाचे व सर्व जिवंत प्राणिमात्रांचे चित्रण धार्मिक दृष्टीने निषिद्ध मानल्याने अरबी चित्रकलेत भौमितिक आकृती, पाने, फुले, डहाळ्या व तारका यांच्या आधारे केलेल्या अलंकरणाला महत्त्व प्राप्त झाले. 'अरेबस्क' या संज्ञेने त्या कल्पनारम्य अलंकरणप्रधान कलाशैलीचा निर्देश करण्यात येतो. अरबी अलंकार, शस्त्रे व मशिदीसारख्या धार्मिक वास्तू यांवर वेलपत्तीचे नानाविध नमुने चित्रित केलेले आढळतात. सुलेखन व हस्तलिखितांची सजावट याही दिशांनी अरबी चित्रकला प्रगत झाली. समारा येथील भित्तिचित्रे उल्लेखनीय आहेत.

मशीद ही अरबी वास्तुकलेची नावीन्यपूर्ण निर्मिती होय. विस्तृत क्षेत्रावरील स्तंभांच्या रांगा व त्यांवरील सपाट छप्पर अशा प्राथमिक अवस्थेतून मशिदीची वास्तू उत्क्रांत होत गेली. मनोरा, स्तंभांच्याऐवजी कमानी, द्विकेंद्रीय टोकदार कमानी व त्यांवरील अलंकरण, त्यांस लागलेले गोलाकार व 'मनफुख'चे ('हॉर्स शू') वळण आणि चतुष्केंद्रीय कमानी असे वास्तुविशेष मशिदींच्या रचनेत क्रमाक्रमाने योजण्यात आले. मशिदींवरील व थडग्यांवरील घुमटांसाठी दगड किंवा विटा वापरीत. कैरोतील घुमटांवर उत्थित शिल्पाकृती आढळतात. पर्शियात उजळ रंगांची चमकदार मृत्पात्रे किंवा धातूंची सजावट केलेली पात्रे दिसून येतात. जेरूसलेमचा 'गिरिघुमट' ('डोम ऑफ द रॉक', ६८५–९१), दमास्कसची मशीद (७०६–१५), कॉर्डोव्हाची मशीद (७८६ नंतर), कैरो येथील इब्न तुलूनची मशीद (८७६–७९), ग्रानाडा येथील 'अल् हम्ब्रा' ही लाल किल्ल्याची वास्तू (१३३४–९१), समरकंदचे गुर अमीरचे थडगे (१३४८–१४०४), ताब्रीझ येथील निळी मशीद (१४३७–६७), कैरोतील 'क्राएतबे'ची मशीद (१४६८–९६), कैरोतील जमालउद्दीन अल् झहाबीची वास्तू (१६३७) व इस्तंबूलची 'सुलेमानी' ही इमारत या सर्व वास्तू अरबी वास्तुकलेच्या वैशिष्ट्यांच्या निदर्शक आहेत. इस्लामपूर्व वास्तुकलेचा आणि ग्रीकांश, बायझंटिन इ. पूर्वकालीन शैलीविशेषांचा ठसा अरबी वास्तूंवर उमटलेला आहे.

इस्लामोत्तर अरबी शिल्पकला वास्तुकलेइतकी विकसित झाली नाही. अरबी शिल्पकलेत धातूंचा उपयोग प्रामुख्याने करण्यात आला. ग्रानाडा येथील अल् हम्ब्राच्या किल्ल्यातील सिंहाच्या मूर्ती व तेहरानमधील 'गुलिस्तान' राजवाड्यातील दगडी सिंहासन यांतून अरबी शिल्पकला दिसून येते. सजावटीचे पृष्ठभागीय कोरीव शिल्पांकन हेही अरबी शिल्पकलेचे एक वैशिष्ट्य होय. इस्फाहानच्या 'चिल सुतून' राजवाड्यात अप्सरांसारख्या देवतांच्या कोरीव शिल्पाकृती आढळतात.

कारागिरी : अरबी सुवर्णकार प्रसिद्ध होते. एडनच्या कैकी मंचरजी संग्रहालयातील रत्नजडित बैलाचे डोके, त्याखालील सिंह व रानबकरा यांचे चित्रण करणारी सुवर्णपट्टी आणि बर्लिनच्या वस्तुसंग्रहालयातील भारतीय वळणाच्या सुवर्णपट्ट्या यांवरून अरबी कारागिरीचा प्रत्यय येतो. १८९९ मध्ये दक्षिण अरबी उत्खनन-मंडळाने केलेल्या उत्खननात ब्रॉंझच्या दोन लहान कलावस्तू सापडल्या आहेत. इ.स.पू. ७०० मधील लुरिस्तान-ब्रॉंझशी त्यांचे साम्य असल्याचे तज्ञ मानतात. त्या दोन कलावस्तूंचा काळ मात्र निश्चित झालेला नाही. शाबरा येथील तेरा इंच उंचीचा ब्रॉंझचा सुंदर दिवा सध्या व्हिएन्ना येथील 'कुन्स्थिस्तोरिशिस' वस्तुसंग्रहालयात आहे. याखेरीज शिरविहीन असा एक मी. उंचीचा पुतळा व उंटाचे शिर यांसारख्या उपलब्ध झालेल्या प्राचीन अवशेषांत अरबी कारागिरीचे दर्शन घडते.

अरबी कारागिरी इतरही गोष्टींत दिसून येते. त्यांत ग्रंथबांधणी, संगमरवरी जलपात्रे, लाकडी दरवाजे, शवपेट्या, हस्तिदंती उत्कीर्णन, विविध प्रकारचे अलंकार, कुंभारकाम, मृत्स्नाशिल्प, वीणकाम व भरतकाम, गालिचे, लोकरी प्रावरणे व रग इ. कलाकुसरीच्या गोष्टींचा अंतर्भाव होतो.

नृत्य : शेतकरी आणि मेंढपाळ या अरबी वर्गांची नृत्ये त्यांच्या व्यवसायांशी निगडित होती. लग्नाच्या व अन्य सोहळ्यांच्या मिरवणुकीतील खंजिरीच्या तालावरील नृत्ये ही प्रातिनिधिक अरबी नृत्ये होत. अरबी नृत्य व संगीत या कला एकाच वेळी जन्माला आल्या असाव्यात. खिस्तपूर्व सातव्या शतकातील एका शिलालेखात, काही अरबी कैद्यांनी आपली संगीतप्रधान गीते नृत्याची साथ देऊन तुरुंगाधिकाऱ्यांना गाऊन दाखविल्याचा निर्देश आढळतो. आरंभापासूनच अरबी स्त्रिया नृत्यात उघडपणे भाग घेत. नृत्य हा अरबी स्त्रीपुरुषांच्या नित्य मनोरंजनाचा प्रकार असे. इस्लामपूर्व काळात नर्तक आपल्या गळ्यात व कमरेभोवती घंटिका बांधत. पुरुषांच्या नृत्यगायनाला अरबी स्त्रिया डफ व बासरीची साथ करीत. इस्लामोत्तर काळात धार्मिक निषेधामुळे अरबी नृत्यकला फारशी प्रगत होऊ शकली नाही.

संगीत : ग्रीक संगीतकलेच्या प्रभावातून अरबी संगीतकलेचा विकास झाला. अरबी संगीतकलेला *कुराणा*चा नसला, तरी सनातनी इस्लाम धर्ममार्तंडांचा विरोध होता, तरीही धार्मिक प्रार्थना व *कुराण*पठण यांतून अरबी संगीत टिकून होते. हारून-अल्-रशीदच्या कारकीर्दीत (७८६–८०९) व विशेषतः इस्लाम सत्ताधाऱ्यांच्या उदार आश्रयाने अरबी संगीत सर्वांगांनी विकसित झाले. उत्तरकाळात पर्शियन संगीताचा अरबी संगीतावर परिणाम झाला.

मदीना येथील तुवाइस हा पहिला प्रसिद्ध अरबी गायक होय. इब्राहिम अल् मौसिली (८ वे शतक) हा अरबी संगीताचा प्रमुख आचार्य मानला जातो. सुरुवातीच्या सुप्रसिद्ध अरबी गायकांत सुलेमान, झुबैर इब्न दाहमान, अल्-गारिद, इब्न-सोरिद, स्कूमा व मुकारेक यांचा समावेश होतो. अबू ऐषा, इस्हाक, ओरिअल ही कवयित्री व सर्जाब हे अरबी संगीत-रचनाकार होत.

अरबी संगीतशास्त्रीय लेखनात सातत्य व समृद्धी ही आढळतात. खलील व उबैदुल्लाह बिन अब्दुल्लाह (८ वे शतक), अल्-किंदी, त्याचा शिष्य अहमद बिन मुहंमद व सर्जाल (९ वे शतक), अल्-फाराबी व अल्-इस्फहानी (१० वे शतक), ॲव्हिसेना (११ वे शतक), सैफुद्दीन (१४ वे शतक) व अब्देल कद्र (१५ वे शतक) यांचे संगीतशास्त्रीय लेखन अत्यंत महत्त्वाचे आहे. अल्-इस्फहानीच्या *किताब अल्-अघानी अल्-कबीर* या एकवीस खंडांच्या बृहत्-ग्रंथात दहाव्या शतकापर्यंतच्या अरबी संगीताचा इतिहास असून त्यात शंभर सुसंवादी संगीत-रचनांची चर्चा आढळते. अल्-फाराबीने ग्रीक सिद्धांतानुसार अरबी स्वरसप्तकपद्धतीत सुधारणा घडवून आणल्या. सर्जाल या प्रतिभावंत संगीतकाराने अरबी संगीतात सुलभता व सोपेपणा आणला. अबू बकर इब्न बाजीह याने ॲरिस्टॉटलच्या ध्वनिविषयक सिद्धांतावरील भाष्य लिहिले. चौदाव्या शतकात सैफुद्दीन अब्देल मोनिम याने अरबी संगीताचे

पुनरुज्जीवन केले. त्याचा *स्किरिफिग* हा ग्रंथ प्रसिद्ध आहे.

अरबी संगीतात लय व ताल यांची उच्च दर्जाची परिपूर्णता आढळते. अरबी संगीतशास्त्रात संवादी व विवादी असा फरक नाही, परंतु संवादी स्वरांचा अवरोहक्रम त्यात आढळतो. अरबी स्वरलिपी मुळात पुढील-प्रमाणे होती :

१	२	३	४	५	६	७
Jek	Du	Si	Tschar	Peni	Schesch	Heft
C	D	E	F	G	A	B (flat) [C]
...	.....	.	...	...	.	...
सा	रे	ग	म	प	ध	नी

पर्शियन संगीतकारांनी वरील स्वरलिपीत फेरफार करून, त्यांची बारा स्वरांत विभागणी केली. तेराव्या शतकात सा, ३ रे, ३ ग, म, ३ प, ३ ध, ३ नी, असे सतरा स्वर रूढ झाले.

सुसंवादी संगीतरचना हेही अरबी संगीताचे वैशिष्ट्यपूर्ण अंग आहे. 'मिसिल' म्हणजे स्वरसप्तकपद्धती त्या रचनेस आधारभूत आहे. वर सांगितल्याप्रमाणे अरबी 'मिसिल'मध्ये सतरा स्वर आढळतात. सुसंवादी रचनेचा आविष्कार करणाऱ्या मुख्य बारा 'मकामात' रचना आहेत. त्यांत रहावी, हुसेनी, इराकी, रस्त, कूचिक, बुसालिक, उशाक, जंगला, बुजुर्ग, नव, इस्फहानी व हेजॅझ यांचा समावेश होतो. त्यांखेरीज दुसऱ्या सहा 'मकामात' रचनाही रूढ आहेत. प्रत्येक 'मकामात' रचना ठराविक समयीच गावयाचा दंडक आहे. भारतीय संगीतातील रागपद्धती व समयानुसारी गायन यांच्याशी 'मकामात' रचनेचे साम्य आहे.

अरबी वाद्यांत छेडवाद्यांना प्राधान्य असून त्यांपैकी 'ऊद' हे लहान व 'तंबूर' हे मोठे ही वीणावाद्ये प्रमुख होत. त्यांशिवाय 'तब्ल' (डफ व त्याचे अनेक प्रकार), 'नाई' (बासरी), 'अल् औद' (चार तारांची वीणा), 'कानून' (डल्सिमर), 'केमांघ ए ग्राऊझ' (व्हायोलिनसारखे तीन-तारी वाद्य), 'रबाब' (एक वीणाप्रकार) ही अरबी वाद्ये नृत्य-गायनांत वापरली जातात. 'केनात' म्हणजे गाणाऱ्या मुली, 'रावी' म्हणजे कथाकाव्यांचा गायक आणि 'रबाबी' म्हणजे अरबी वीणावादक यांनी अरबी संगीताचा प्रसार करण्यास हातभार लावला. सूफी व 'दरवेश' पंथाच्या अरबी लोकांना संगीतकला ही धर्मसाधन म्हणून महत्त्वाची वाटे. काफिलागीतांसारख्या अरबी लोकगीतांतील सहा मात्रांचा 'रजाझ' हा ताल उंटाच्या चालीवरून बनलेला असावा. कसीदा, गझल यांसारख्या अभिजात काव्यप्रकारांचे गायन करण्याची अरबी परंपरा होती. अरबी संगीताची लोकप्रियता व प्रसार यांचा पुरावा *अरेबियन नाइट्स*मधील संगीतविषयक विपुल निर्देशांवरून मिळू शकतो. अँडलूझीयामधून अरबी संगीताचा प्रभाव पाश्चात्त्य संगीतावरही झाल्याचे दिसून येते. (चित्रपत्र ७८)

पहा : इराणी कला; इस्लामी कला; इस्लामी वास्तुकला.

संदर्भ : 1. Berque, Jacques; Trans. Stewart, Jean, *The Arabs: Their History and Future,* London, 1964. 2. Fyzee-Rahaman, Atiya Begum, *The Music of India,* London, 1925. 3. Hitti, Philip K. *History of the Arabs,* London, 1960. 4. Ingrams, Harold, *Arabia and the Isles,* London, 1966.

जाधव, रा. ग.; मद्दाम्बरे, गंगाधर

अरबी तत्त्वज्ञान : 'अरबी तत्त्वज्ञान' आणि 'इस्लामी तत्त्वज्ञान' या संज्ञा साधारणपणे समानार्थाने वापरल्या जातात. मूळ इस्लाम धर्माची शिकवण प्रामुख्याने आचारप्रधान आहे; विचारप्रधान नाही. इक्बाल ह्यांनी म्हटल्याप्रमाणे, *कुराणा*चा भर शब्दापेक्षा कृतीवर आहे. प्रेषित मुहंमदांकडून इस्लामची दीक्षा प्रथम अरबांनी घेतली. जिच्या आधारावर सुव्यवस्थित धर्मशास्त्र किंवा तत्त्वज्ञान उभारता येईल अशी तात्त्विक विचाराची परंपरा अरबांमध्ये नव्हती, याविषयी फारशी शंका नाही. मूलगामी तात्त्विक विचाराची आपल्या परिचयाची दोन रूपे म्हणजे ईश्वरविद्या आणि तत्त्वज्ञान. त्यांचा इस्लाममध्ये उदय कसा झाला, हळूहळू ही दोन रूपे अधिकाधिक एकवटत जाऊन त्यांच्यापासून 'कलाम' ह्या शास्त्राची किंवा विचारपद्धतीची निर्मिती कशी झाली आणि सुरुवातीला धर्मनिरपेक्ष अशा तात्त्विक विचाराचा जो एक प्रवाह आढळत होता तो नंतरच्या शतकात जवळजवळ लुप्त कसा झाला, हे आपल्याला पाहायचे आहे.

हिजरी सनाच्या (इ. स. ६२२) पहिल्या शतकातच *कुराणा*च्या भाषेच्या अर्थमीमांसेचा प्रश्न उपस्थित झाला आणि व्याकरणशास्त्र विकसित होऊ लागले. पहिल्या दोन शतकांत *कुराण* ज्या लिपीत लिहिण्यात येत होते तीत भिन्न स्वर व्यक्त करणाऱ्या चिन्हांचा अभाव असल्यामुळे व्याकरणाची नीट माहिती असल्याशिवाय आणि बराचसा शब्दसंग्रह गाठी असल्याशिवाय *कुराण* समजून घेणे तर सोडाच, पण वाचणेसुद्धा कठीण होते. *कुराणा*चा पाठ बऱ्याचशा चोखपणे निश्चित झाल्यानंतर *कुराणा*तील वचनांचा अर्थ कसा लावायचा हा प्रश्न उभा राहिला. कित्येक वचनांचा अर्थ गुंतागुंतीचा होता. अनेकदा परस्परांशी सुसंगत असलेल्या आदेशांतही काहीशी भिन्नता आढळून येत असे. अशा स्थळी 'तफ्सीर' म्हणजे अर्थनिरूपण करणे आवश्यक होते. शिवाय *कुराणा*तील वचनांचा केवळ शाब्दिक अर्थ ग्रहण केल्याने जिज्ञासू मनाचे समाधान होण्यासारखे नव्हते. त्याच्यापुढे अनेक प्रश्न खडे होत. *कुराण* जर ईश्वराचा शब्द आहे तर ते निर्मित आहे की अनिर्मित? जर सर्व गोष्टी ईश्वरी योजनेप्रमाणे घडत असतात आणि जर ईश्वर सर्वज्ञ आहे, तर आपण नियतिवाद स्वीकारावा, की माणसाच्या संकल्पस्वातंत्र्याला आणि प्रयत्नांना काही वाव आहे असे मानावे? *कुराणा*तील कित्येक वचनांचा अर्थ 'मुहकम्' म्हणजे निश्चित, स्पष्ट, उघड आहे; पण कित्येकांचा अर्थ 'मुताशाबिह' म्हणजे लाक्षणिक, रूपकात्मक असा आहे, असे *कुराणा*तच जे वचन आहे, त्याचा अर्थ कसा लावायचा? ईश्वराच्या स्वरूपाची संकल्पना करताना ते मानवी स्वरूपाशी कितपत सदृश आहे असे मानता येईल? याचा अर्थ मानवरूपवाद स्वीकारावा, की ईश्वराचे स्वरूप संपूर्णपणे मानवी विचाराच्या आणि कल्पनाशक्तीच्या पलीकडचे आहे असे मानावे? ह्या आणि अशा अनेक प्रश्नांची उत्तरे केवळ व्याकरण, शब्दकोश आणि प्राचीन काव्ये ह्यांच्या आधाराने देता येणार नाहीत हे उघड आहे. ज्यू आणि ख्रिस्ती विद्वानांशी अरबांचा संबंध येत होता. त्यामुळे ह्या प्रश्नांविषयीच्या तात्त्विक विचारांची परंपरा त्यांच्यात होती हे अरबांना समजले आणि नंतर जेव्हा ग्रीक तत्त्ववेत्त्यांच्या, विशेषतः प्लेटो आणि ॲरिस्टॉटल ह्यांच्या, लिखाणाशी त्यांचा परिचय झाला, तेव्हा अरबांनी त्याचा पद्धतशीर अभ्यास सुरू केला. ह्या तत्त्ववेत्त्यांच्या विचाराचा मागोवा घेत त्यांनी तत्त्वज्ञान आणि धर्मशास्त्र रचले. ⇨ *अल्-किंदी*ला जेव्हा इस्लामेतर तत्त्ववेत्त्यांच्या विचारांकडे त्यांच्या मनाचा ओढा असल्याबद्दल जाब विचारण्यात आला, तेव्हा त्याने पुढील उत्तर दिले असे सांगण्यात येते : 'सत्य शोधून काढण्यात ज्यांचा थोडाफारसुद्धा हातभार लागला असेल त्यांच्याविषयी आपल्या मनात आत्यंतिक कृतज्ञताबुद्धी असणे जरूर आहे. मग सत्य शोधून काढण्यात ज्यांचा फार मोठा वाटा आहे त्यांच्याविषयी काय बोलावे?' (अल्-किंदी हे ॲरिस्टॉटलला उद्देशून म्हणत आहे, हे उघड आहे. अरब लोक ॲरिस्टॉटलला प्राचीन काळातील सर्वश्रेष्ठ तत्त्ववेत्ता मानीत.) 'सत्य आपल्याकडे कुठूनही आलेले असो, परकीयांकडून का ते आलेले असेना, त्याची सत्य म्हणून ओळख पटवून घेण्यात आणि ते आत्मसात करण्यात आपल्याला कमीपणा वाटता कामा नये...तेव्हा आपल्या ह्या सबंध ग्रंथरचनेत आपण ज्या तत्त्वाला अनुसरलो आहोत त्याला आपण चिकटून राहिले पाहिजे. ते तत्त्व असे, की एक तर हाती घेतलेल्या विषयासंबंधी प्राचीनांनी जे जे काही म्हटले असेल, ते आपण नमूद केले पाहिजे आणि दुसरे म्हणजे प्राचीनांनी जे पूर्णपणे

व्यक्त केले नसेल, त्याच्यात भर टाकून आपण ते पूर्ण केले पाहिजे आणि ही भर आपल्या अरबी भाषेची प्रकृती, आपल्या युगाचे रीतिरिवाज, आणि आपली वैचारिक कुवत ह्यांना अनुरूप असली पाहिजे.' ➪ *इब्न रुश्द* (आव्हेरोईझ) ह्याने तीन शतकांनंतर ह्याच तत्त्वाचा पुनरुच्चार केला आणि तोही तत्त्वज्ञानाच्या क्षेत्रात जी वैचारिक शिस्त पाळावी लागते तिला आधारभूत असे हे स्वयंसिद्ध, सर्वमान्य असे तत्त्व आहे, त्याच्यासंबंधी कोणताही वाद नाही, अशा थाटात केला.

मुस्लिमांत तात्त्विक विचारांचा उदय पुढील कारणांमुळे झाला असे सामान्यपणे म्हणता येईल : (१) पवित्र *कुराणा*चा आणि प्रेषित मुहंमदांच्या चरित्राचा अर्थ विशद करण्याच्या त्यांच्या स्वतःच्या प्रयत्नातून; (२) ज्यू आणि ख्रिस्ती यांच्याशी संबंध येऊन त्यांची प्रगल्भ ईश्वरविद्या आणि तत्त्वज्ञान यांच्याशी परिचय झाल्यामुळे; (३) ग्रीक तत्त्वज्ञान, विशेषतः प्लेटो आणि ॲरिस्टॉटल ह्यांच्या तत्त्वज्ञानाच्या सखोल अभ्यासामुळे आणि (४) साबियन, पर्शियन आणि भारतीय गूढवादी विचारधारा आत्मसात केल्यामुळे. यांपैकी ग्रीकांचे, विशेषतः ज्याला प्राचीन युगातील सर्वश्रेष्ठ, अधिकारी तत्त्ववेत्ता मानण्यात येत असे त्या ॲरिस्टॉटलचे, ऋण सर्वांत अधिक होते.

इस्लामी तत्त्वज्ञानातील प्रमुख प्रवाहांचे आपल्याला येथे दिग्दर्शन करावयाचे आहे. प्रथम 'फल्सफा' ह्या इस्लामी शास्त्राची थोडक्यात माहिती करून घेऊ आणि त्यानंतर त्याच्याशी निकटचा संबंध असलेल्या 'कलाम' ह्या शास्त्राचे किंवा विचारपद्धतीचे स्वरूप समजून घेऊ.

'फल्सफा' हे शास्त्राचे नाव आहे तर 'फेलासुफ' (अनेकवचन 'फलासिफा') ह्या शब्दाचा अर्थ 'तत्त्ववेत्ता' किंवा 'दार्शनिक' असा आहे. 'फल्सफा' हा अर्थात मूळचा ग्रीक शब्द आहे आणि अरबी तत्त्ववेत्ते सामान्यपणे ग्रीक तत्त्ववेत्त्यांचा निर्देश करण्यासाठी हा शब्द वापरतात. शहरस्तानी हा तत्त्ववेत्ता तत्त्वज्ञानाचे आणि ज्ञानाचे (हिक्म) उगमस्थान म्हणून ग्रीसच्या सात ज्ञानी पुरुषांचा उल्लेख करतो आणि त्याशिवाय पायथॅगोरस, सॉक्रेटीस, प्लेटो, झीनो, हेराक्लायटस, एपिक्यूरस, होमर, हिपॉक्राटीझ, यूक्लिड, टॉलेमी, पॉर्फिरी, प्लोटायनस आणि अर्थात ॲरिस्टॉटल यांचाही तो 'फलासिफा' म्हणून निर्देश करतो. ह्यांनंतर तो इस्लामी तत्त्ववेत्त्यांची यादी देतो. अल्-किंदी, हुनायिन बिन् इस्हाक (हा ख्रिस्ती होता), थाबिट बिन् कुर्रा, इब्न मिस्कावे, ➪ *अल्-फाराबी* इ. चा ह्या यादीत उल्लेख आहे. पण शहरस्तानीच्या म्हणण्याप्रमाणे इस्लामचा खराखुरा तत्त्ववेत्ता म्हणजे ➪ *इब्न सिना* (ॲव्हिसेना) हा होय. शहरस्तानीचे स्वतःचे तात्त्विक दर्शन इब्न सीनाच्या विचारावरच आधारलेले आहे. शहरस्तानीच्या मते हे सर्व इस्लामी तत्त्ववेत्ते मुख्यतः ॲरिस्टॉटलचे अनुयायी होते; केवळ कित्येक गौण मुद्द्यांवर त्यांनी प्लेटोची काही मते स्वीकारली होती. परंतु ह्या तत्त्ववेत्त्यांच्या विचारांचा सखोल अभ्यास केला, तर हे मत मूलतः बदलणे आवश्यक आहे हे ध्यानी येते. 'फल्सफा' (बौद्धिक तत्त्वज्ञान) आणि 'हिक्म' (ज्ञान, शहाणपण) ह्यांचा फार निकटचा संबंध आहे, ह्यात शंका नाही. तत्त्वज्ञानाचे उद्दिष्ट खरेखुरे ज्ञान प्राप्त करून घेणे हेच आहे. आता 'हिक्म' ही संकल्पना ग्रीक तत्त्वज्ञानात आढळते, त्याप्रमाणे *कुराणा*तही आढळते. ग्रीक तत्त्ववेत्त्यांपैकी विशेषतः ➪ *प्लेटो*ने ह्या संकल्पनेवर भर दिला आहे आणि प्लेटोच्या दृष्टीने हिक्ममध्ये जीवनाकडे पाहण्याची धार्मिक वृत्ती आणि बुद्धीने स्वतंत्र विचाराच्या जोरावर प्राप्त करून घेतलेले तात्त्विक ज्ञान ह्या दोहोंचा समावेश होतो. हिक्मविषयीची प्लेटोची ही संकल्पना इस्लामी तत्त्ववेत्त्यांच्या दृष्टिकोनाशी जुळणारी आहे. उदा., इस्लामी विचारवंत अनेकदा 'माकुल' म्हणजे बुद्धीला प्रमाण दिसणारे सत्य आणि 'मान्कुल' म्हणजे *कुराणात* प्रकट झालेले सत्य ह्यांच्यात भेद करतात. हे परकीय वैचारिक प्रवाह इस्लामी तत्त्ववेत्त्यांनी हळूहळू आत्मसात केले आणि 'कलाम' ह्या नव्या इस्लामी शास्त्राचा उदय झाला. 'कलाम' म्हणजे ईश्वरविद्या. कलाममध्ये *कुराणात* प्रकट करण्यात आलेली इस्लामची शिकवण आणि प्लोटायनस आदी ग्रीक विचारवंतांचा विचार, त्याचप्रमाणे साबियन, प्राचीन पर्शियन, इतकेच काय, भारतीय गूढवादी विचार ह्यांचा समन्वय साधण्याचा प्रयत्न केलेला आहे.

अरबी तत्त्वज्ञानाचा उगम प्रामुख्याने ग्रीक तत्त्वज्ञानात, विशेषतः प्लेटो, ॲरिस्टॉटल आणि ॲरिस्टॉटलचे अलेक्झांडर व थीमिस्टियस हे भाष्यकार ह्यांच्या विचारांत, आढळतो. ह्या प्रमुख तत्त्ववेत्त्यांच्या विचाराशिवाय इतरही वैचारिक धागेदोरे अरबी फल्सफाच्या पटात मोठ्या कौशल्याने विणलेले आढळतात. उदा., गेलेन (जालीनुस) ह्या पंडिताचे आणि तत्त्ववेत्त्याचे विचार, प्लोटायनसचा बौद्धिक गूढवाद, प्रॉक्लसची 'हेर्मेटिक थिऑलॉजी' ह्या नावाने प्रसिद्ध असलेली ईश्वरविद्या इ. साबियन पंथाने रचलेल्या ज्योतिषशास्त्राचा (ह्यात वैज्ञानिक उपपत्ती आणि धार्मिक कल्पना ह्यांची भेसळ आढळते) आणि विशेषतः स्वर्ग आणि मानवलोक ह्यांच्यामध्ये एक अतिमानवी जीवलोक आहे, ह्या त्यांच्या समजुतीचाही अरबी तत्त्वज्ञानावर ठळक प्रभाव आढळतो. इस्लामच्या फल्सफातील विचार किती अनेकपदरी आहे याचे प्रत्यंतर इब्न सीनाच्या तत्त्वज्ञानात मिळते. हा थोर पंडित गेलेनचा अनुयायी आहे; तो तर्कशास्त्रज्ञ आहे आणि ह्या भूमिकेत तो ॲरिस्टॉटलला अनुसरतो. शिवाय प्लोटायनसकडून त्याने स्वीकारलेल्या गूढवादातून पुढे सुऱ्हावर्दी ह्यांनी स्थापिलेल्या गूढवादी पंथाचा उदय झाला. इब्न सीनाच्या तात्त्विक दर्शनाचे स्वरूप एकात्म आहे; परंतु अनेक भिन्न घटक एकजीव होऊन हे स्वरूप सिद्ध झाले आहे. हे भिन्न घटक जर आपण ध्यानी घेतले तर फल्सफातील संपन्न अनेकविधता आपल्या ध्यानी येईल.

अरबी तत्त्वज्ञानाच्या सुरुवातीच्या काळात जरी बुद्धीचे प्रामाण्य सर्वश्रेष्ठ मानण्यात येत असे, तरी हळूहळू नव-पायथॅगोरियन आणि नव-प्लेटॉनिक ह्या गूढवादी विचारसरणींचा शिरकाव अरबी तत्त्वज्ञानात झाला. *रसाइल इख्वान अस्-सफा* हा ग्रंथ ह्या विचारसरणीचा प्रमुख प्रतिनिधी मानता येईल. 'पश्चिमी इस्माइली' ह्या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या जहाल शिया पंथाचे अनुयायी ह्या ग्रंथाला अतिशय पूज्य मानीत. गुह्य तत्त्वज्ञानावर त्यांचे जे प्रमाण ग्रंथ होते त्यांतील हा सर्वश्रेष्ठ मानला गेलेला ग्रंथ. ह्या ग्रंथाची शिकवण जो आत्मसात करील त्यालाच केवळ खरेखुरे ज्ञान प्राप्त होऊ शकेल, असा त्यांचा दृढ विश्वास होता. विज्ञान आणि तत्त्वज्ञान ह्यांच्याबरोबरच गूढविद्येचेही विवरण ह्या ग्रंथात आढळते. प्लोटायनसचे तत्त्वज्ञान ह्या गूढविद्येचा काही अंशी तरी एक आधार आहे.

फलासिफांच्या विचाराचे विश्लेषण केले तर त्यात पुढील वैशिष्ट्ये आढळून येतील : (१) त्यांची परिभाषा त्यांनी ग्रीक भाषेपासून उचलली आहे; पुढे ती अरबी भाषेत रुळली. (२) तर्कशास्त्र हे त्यांच्या मते ज्ञानप्राप्तीचे साधन आहे. हे तर्कशास्त्र त्यांनी प्रामुख्याने ॲरिस्टॉटलपासून स्वीकारले. (३) निसर्गविज्ञानाचा त्यांचा अभ्यास सर्वसमावेशक होता. खगोलशास्त्र, भौतिकी, रसायन, वनस्पतिशास्त्र, प्राणिशास्त्र, वैद्यक, इतकेच काय, तत्त्वमीमांसासुद्धा निसर्गविज्ञानात अंतर्भूत होती. ह्या सर्व विज्ञानशाखांच्या मूलभूत संकल्पना त्यांना तत्त्वमीमांसेपासून प्राप्त होत. प्रयोगशीलता हेही ह्या विज्ञानाचे एक वैशिष्ट्य होते. (४) तत्त्वमीमांसेच्या क्षेत्रात ग्रीक विचारांपासून जरी त्यांनी सुरुवात केली असली तरी ह्या शास्त्रात त्यांनी बरीच प्रगतीही साधली. 'एकम्' ह्या मूलतत्त्वापासून सर्व अस्तित्व निःसरणाने आविर्भूत होते, हा नव-प्लेटोमताच्या तत्त्वज्ञानाचा मूलभूत सिद्धांत ह्या तत्त्ववेत्त्यांनी स्वीकारला होता. परंतु नव-प्लेटोमतात 'निःसरणा'ची जी संकल्पना होती तिला त्यांनी बरीच मुरडही घातली. *इख्वान अस्-सफा*मध्ये निःसरणाची उपपत्ती अशी दिली आहे : 'एकम्' ह्या तत्त्वापासून प्रथम 'प्रथमा बुद्धी' हे तत्त्व निःसृत होते; त्याच्यापासून 'दश बुद्धी' निःसृत होतात आणि त्यांच्यापासून

विश्वात्मा आविर्भूत होतो. विश्वात्म्यापासून आद्यस्वरूपातील जडद्रव्य 'भूतादि' निःसृत होते. ह्या आदिजडद्रव्यात वेगवेगळी रूपे, आकार धारण करण्याची शक्ती असते. ते जो पहिला आकार धारण करते तो म्हणजे जिला तीन मिती आहेत अशा मूर्ततेचा आकार. ह्याच्या पुढची पायरी म्हणजे 'केवल जड तत्त्वा'चा आविष्कार (अल-जिस्म अल्-मुतलाक). त्यानंतर वेगवेगळे सचेतन जीव, बाह्य वस्तू आणि प्राण्यांची शरीरे निर्माण होतात. विश्वाची उत्पत्ती कशी होते, ह्याची निःसरणाच्या तत्त्वाला अनुसरून फल्सफामध्ये जी उपपत्ती दिली आहे तिला ह्या तात्त्विक दर्शनात महत्त्वाचे स्थान आहे. (५) ईश्वरविद्या : ईश्वरविद्येतील पहिला प्रश्न म्हणजे 'ईश्वराचे स्वरूप काय?' किंवा 'त्याचे गुण कोणते?' हा होय. फलासिफांच्या मते ईश्वर सर्व अस्तित्वाचा उगम आहे. ईश्वराचे स्वरूप अविभाज्य आहे. ईश्वराचे ज्ञान हेच केवळ सर्व वस्तूंच्या अस्तित्वाचे कारण आहे. ईश्वर स्वसंवेद्य आहे आणि त्याच्या ज्ञानातून इतर सर्व अस्तित्व निर्माण होते; ईश्वर सर्व अस्तित्वाचे आदिकारण आहे. विश्व हे ईश्वराच्या स्वरूपाचा घटक नाही; ते ईश्वरात अंतर्भूत नाही. ईश्वर परमकृपाळू असल्यामुळे त्याने निर्माण केलेले विश्व सुव्यवस्थित, नियमबद्ध असे आहे. इस्लामचा प्रेषित मुहंमद हा एक अत्यंत प्रतिभाशाली असा पुरुष होता. त्याचा आध्यात्मिक अधिकार इतका श्रेष्ठ होता, की प्रत्यक्ष प्रथमा बुद्धी (एकम् ह्या आदितत्त्वापासून निःसृत झालेले पहिले तत्त्व) त्याच्या बुद्धीला चालना देत असे. मुहंमदाला वाळवंटातील एक अडाणी अरब किंवा एक सामान्य संसारी पुरुष असे मानणे योग्य नाही. त्याच्या महान कार्याला साजेसे असामान्य बौद्धिक आणि आध्यात्मिक गुण त्याच्या ठिकाणी होते. (६) नीतिशास्त्र आणि मानसशास्त्र : नीतिशास्त्र हे मानवी व्यवहाराचे शास्त्र. माणसाच्या ज्या प्रवृत्ती, गुण, स्वभावविशेष मानवी कल्याण साधायला अनुकूल असतात ते नैतिक. माणसाचे कल्याण कशात आहे, हे मानवी आत्म्याच्या प्रकृतीवरून ठरते. हा दृष्टिकोन अर्थात प्लेटो आणि ॲरिस्टॉटल ह्यांच्या विचारापासून प्राप्त झालेला आहे आणि अर्थात ह्या तत्त्ववेत्त्यांच्या विचारातील गुंतागुंत ह्या दृष्टिकोनातही उतरली आहे. शिवाय ग्रीक तत्त्वज्ञान आणि *कुराण* ह्यांच्यात प्रकाशित करण्यात आलेल्या सत्यांचा समन्वय इस्लामी विचारवंतांना साधायचा असल्यामुळे त्यांच्या मतात अनेक अडचणींची स्थळे आणि कित्येकदा अंतर्विरोधही आढळतो. पण ह्या अडचणींनी गांगरून न जाता इस्लामी धर्मशास्त्रज्ञांनी मानवी बुद्धी आणि *कुराणा*त प्रकाशित झालेली सत्ये ह्या दोहोंनाही प्रमाण मानले आणि त्यांचा समन्वय करण्यासाठी 'ता वील'चा म्हणजे पवित्र *कुराणा*तील वचनांचा शब्दशः अर्थ न घेता रूपकात्मक अर्थ लावण्याच्या मार्गाचा आश्रय घेतला. 'ईश्वराने प्रकट केलेले ज्ञान आणि मानवी बुद्धीला ज्ञात होणारी सत्ये ह्यांचा परस्परसंबंध काय?' किंवा थोडक्यात, 'धर्म आणि तत्त्वज्ञान ह्यांचा परस्परसंबंध काय?' ह्या प्रश्नावर मतभेद होऊन इस्लाममध्ये अनेक पंथोपपंथ निर्माण झालेले आहेत. इस्लाममध्ये तत्त्वज्ञानाचा धर्माशी आणि गूढवादाशी निकटचा संबंध आढळतो. अर्नाल्डेझ ह्याने म्हटल्याप्रमाणे, 'मुस्लिमांच्या दृष्टिकोनाप्रमाणे प्लेटोचा शिष्य ॲरिस्टॉटल ह्याच्या विचारात तत्त्वज्ञानाची परिणती झाली आहे. तत्त्वज्ञानात विश्वाचा मानवी जीवनाच्या संदर्भात समग्रतेने अभ्यास करण्यात येतो. तत्त्वज्ञान मानवाकडे विश्वाचा एक घटक म्हणून पाहते आणि मानवाच्या आत्मप्राप्तीचे माध्यम म्हणून विश्वाकडे पाहते. कारण विश्वाचे ज्ञान प्राप्त करून घेत घेत आणि विश्वात सन्मार्गाने जगत आपल्या मूळ प्रकृतीचा शोध घेण्याचे आपले अंतिम उद्दिष्ट माणूस साध्य करतो.'

इस्लामी विचारवंतांनी विकसित केलेल्या 'कलाम' ह्या शास्त्राचे आता थोडक्यात विवेचन करायचे आहे. अरबी भाषेत 'कलाम' ह्या शब्दाचा अर्थ 'बोलणे', 'शब्द', असा होतो आणि ह्या अर्थापासून कलामला *कुराणा*वर—ईश्वरी शब्दावर—आधारलेले धर्मशास्त्र हा अर्थ प्राप्त झालेला आहे. कलामप्रकार दोन : लौकिक किंवा मानवी व्यवहारातील शब्द आणि ईश्वरी शब्द म्हणजेच *कुराण*. आता *कुराणा*विषयी जे प्रश्न उपस्थित होतात ते असे : 'ईश्वराने असे म्हटले आहे' ह्या *कुराणा*त आढळणाऱ्या शब्दप्रयोगाचा अर्थ काय घ्यायचा? ईश्वर अशरीरी आहे, ईश्वराला देह नाही, मग तो बोलतो कसा? उदा., ईश्वराने मोझेझला उद्देशून काही वाक्ये उच्चारली, असे *कुराणा*त वर्णन आहे. ह्या वर्णनाचा अर्थ कसा लावयाचा? इत्यादी.

*कुराणा*चा नेमका अर्थ लावण्याच्या आणि 'ईश्वरी शब्द' ह्या संकल्पनेचा अर्थ विशद करण्याच्या प्रयत्नांतून 'कलाम' किंवा इस्लामी ईश्वरविद्या निर्माण झाली. ह्या धर्मशास्त्रज्ञांना 'मुतकल्लिमून' म्हणतात. ग्रीक तत्त्वज्ञानातील 'डायलेक्टिक'चा म्हणजे संकल्पनांचे तार्किक विश्लेषण करून त्यांतील अंतर्विरोध स्पष्ट करण्याच्या आणि त्यांचे निरसन करण्याच्या विचारपद्धतीचा प्रभाव कलामवर पडला आहे. इस्लामी धर्मशास्त्रज्ञांचे ख्रिस्ती धर्मशास्त्रज्ञांशी निकटचे वैचारिक दळणवळण होते, त्याचाही पगडा कलामवर आढळून येतो. कित्येक भारतीय आणि पर्शियन सिद्धांतांची छायाही त्याच्यावर पडली असणे शक्य आहे. ख्रिस्ती धर्मशास्त्रज्ञ अनेकदा अनिर्मित, आदितत्त्व असलेले 'लोगोस' म्हणजे शब्दतत्त्व किंवा बुद्धितत्त्व म्हणजेच ईश्वर आणि निर्मितिशील असलेले व म्हणून विश्वाची निर्मिती करणारे 'लोगोस' ह्यांच्यात भेद करतात आणि येशू ख्रिस्ताला आदितत्त्व असलेल्या लोगोसचा नव्हे, तर लोगोसचे निर्मितिशील असे जे स्वरूप किंवा अंग आहे त्याचा अवतार मानतात. मुतकल्लिमूनांनी *कुराणा*च्या म्हणजे ईश्वरी शब्दाच्या स्वरूपाविषयी स्वीकारलेली भूमिका ह्या सिद्धांताशी बरीचशी मिळतीजुळती आहे. ईश्वरी शब्द हा ईश्वराचा एक चिरंतन, अपरिवर्तनीय असा गुण आहे हे त्याचे एक स्वरूप तसेच एक निर्मितिशील शक्ती हे त्याचे दुसरे स्वरूप. आपल्या परिचयाचे *कुराण* म्हणजे ह्या निर्मितिशील शक्तीचा कालात झालेला आविष्कार. विशेषतः आशराइट ह्या पंथाच्या धर्मशास्त्रात आणि ज्यू व ख्रिस्ती धार्मिक तत्त्वज्ञानांत बरेच साम्य आढळते. 'कलाम' आणि 'फिक्' (शब्दशः अर्थ आकलनशक्ती) ह्यांमध्ये भेद करणे आवश्यक आहे ही गोष्टही लक्षात घेतली पाहिजे. 'फिक्' ह्या पारिभाषिक संज्ञेचा अर्थ 'कायदा' असा आहे. सुरुवातीला 'फिक्'चा अर्थ कलामच्या अर्थापेक्षा अधिक व्यापक होता. तात्त्विक सिद्धांत त्याचप्रमाणे *कुराणा*त प्रकट झालेली सत्ये ह्या दोहोंचे बौद्धिक आकलन 'फिक्'मध्ये सामावते. परंतु प्रेषित मुहंमदानंतरच्या तिसऱ्या व चौथ्या शतकांत 'इहलोकातील व्यवहाराचे शास्त्र' म्हणजेच 'कायद्याचे शास्त्र' एवढाच 'फिक्'चा मर्यादित अर्थ रूढ झाला.

मफतीह-अल्-उलूम ह्या दहाव्या शतकात रचण्यात आलेल्या विश्वकोशाच्या म्हणण्याप्रमाणे 'कलाम' हे शास्त्र पुढील सात विषयांचा ऊहापोह करते : तत्त्वमीमांसा; इस्लामी धर्मपंथाचे मूलभूत सिद्धांत; ख्रिस्ती ईश्वरविद्येतील तांत्रिक मुद्दे आणि पंथ; ज्यू ईश्वरविद्येतील तांत्रिक मुद्दे आणि पंथ; अन्य (*कुराण*, *बायबल*, इ. ईश्वरी शब्द म्हणून मानण्यात आलेल्या ग्रंथांचा आधार नसलेल्या, अनेक देवदेवता मानणाऱ्या) धर्मांचे सिद्धांत; पेगनधर्म आणि त्याचे सिद्धांत व तत्त्वमीमांसेतील कूटप्रश्न. कलामची रचना सु. एक हजार वर्षांपूर्वी झाली. त्या काळाच्या मानाने हे किती व्यापक आणि संग्राहक शास्त्र होते हे सहज ध्यानी येईल.

सुरुवातीच्या शे-दीडशे वर्षांत कलाममधील विषयांवर सार्वजनिक वाद होत. विख्यात पंडित आपल्या प्रवचनांतून आपापला पक्ष मांडीत असत. अल्-अल्लाफ (? –८४८) हा कलामवरील पहिला अधिकारी लेखक होय. 'पाच मूलभूत सिद्धांत' ह्या शीर्षकार्थाच्या त्याच्या ग्रंथात न्याय, एकेश्वरवाद, अभिवचन (सत्कृत्ये करणारांना पारितोषिक देण्यात येईल हे), धमकी (दुष्कृत्ये करणारांना शिक्षा करण्यात येईल ही) आणि मधली

स्थिती (इस्लामवर श्रद्धा ठेवणारा माणूस आणि पाखंडी माणूस ह्यांच्यामधील) ह्या विषयांचे विवरण आहे.

मुतकल्लिमून ज्या प्रश्नांची चर्चा करीत त्यांची एक निवडक यादी पुढीलप्रमाणे : अल्-अश्लाफ आणि शहरस्तानी ह्यांच्या ग्रंथांतून ती निवडण्यात आली आहे. (१) जगाला सुरुवात आहे म्हणजे जग अनादी नाही ह्याचे प्रमाण; (२) अस्तित्वात असलेल्या प्रत्येक वस्तूच्या अस्तित्वाला सुरुवात असते ह्याचे प्रमाण; (३) ईश्वराची एकता; (४) मानवरूपवादाचे, ईश्वराचे स्वरूप माणसाच्या स्वरूपासारखे आहे, ह्या मताचे खंडन; (५) ईश्वर निर्गुण आहे ह्या मताचे खंडन; (६) ईश्वराच्या गुणांसंबंधीची विधाने ज्ञेय आहेत ह्याचे प्रमाण; (७) ईश्वरी इच्छेचे स्वरूप; (८) ईश्वराचे 'दर्शन' होऊ शकते की नाही? व (९) सार्वभौम सत्तेचे स्वरूप.

सर्वसाधारणपणे इस्लामी तत्त्वज्ञानाचे कालखंड पुढीलप्रमाणे मानण्यात येतात : (१) सुरुवातीचा कालखंड (६वे ते ९वे शतक). हा ग्रीक ग्रंथांशी परिचय करून घेण्याचा कालखंड होता. (२) दुसरा कालखंड (९वे ते १२वे शतक). ग्रीक ग्रंथांची चर्चा, परीक्षण ह्यांचा कालखंड. (३) ➪ *अल्-गझाली*चा कालखंड (११वे ते १२वे शतक). (४) अल्-गझालीनंतरचा कालखंड (१२वे ते १५ वे शतक). (५) भाष्यकारांचा कालखंड (१५वे ते १९वे शतक). (६) आधुनिक कालखंड. ह्या शेवटच्या कालखंडात इस्लामी तत्त्ववेत्त्यांप्रमाणे यूरोपियन तत्त्ववेत्त्यांचाही अभ्यास करण्यात येत आहे. ही विभागणी स्थूल अर्थाने घ्यायची आहे. ती अगदी शास्त्रशुद्ध मानण्याचे कारण नाही.

आधुनिक कालखंडाविषयी प्रकाशित लिखाणाच्या स्वरूपात विशेष माहिती उपलब्ध नसल्यामुळे काही गोष्टींचा येथे निर्देश करणे इष्ट ठरेल. शाह वली अल्ला दिलवाई हा अठराव्या शतकात भारतात होऊन गेलेला धर्मशास्त्रज्ञ आणि शेख मुहंमद अब्द हा एकोणिसाव्या शतकातील ईजिप्शियन तत्त्ववेत्ता हे ह्या कालखंडातील प्रमुख विचारवंत होत. शाह वली अल्ला हा पूर्वापार चालत आलेल्या भाष्यकारांच्या परंपरेत मोडतो. अब्द ह्याच्यावर जमाल अल्-दीन अफगानी ह्या विचारवंताच्या धार्मिक दृष्टिकोनाचा, गूढवादाचा आणि राजकीय तत्त्वज्ञानाचा प्रभाव आढळतो. ➪ *सर मुहंमद इक्बाल* हा जरी प्रामुख्याने कवी होता, दार्शनिक तत्त्ववेत्ता नव्हता, तरी *लेक्चर्स ऑन दि रिकन्स्ट्रक्शन ऑफ इस्लाम* ह्या आपल्या ग्रंथात त्याने अनेक मौलिक विचार मांडले आहेत. विसाव्या शतकाला अनुरूप असा जागतिक धर्म, हे स्वरूप जर इस्लामला प्राप्त करून द्यायचे असेल तर त्याच्यासाठी कोणता सैद्धांतिक आधार पुरवावा लागेल ह्याचे त्याने दिग्दर्शन केले आहे. इस्लामी तत्त्वज्ञानाच्या परंपरेत जर एक नवीन धर्मशास्त्र विकसित व्हायचे असेल, तर त्यासाठी मुस्लिम विचारवंतांना आधुनिक ज्यू आणि खिस्ती धर्मशास्त्राचा खूपच अधिक अभ्यास करावा लागेल हे उघड आहे. याशिवाय बार्थ (अलीकडच्या काळातील एक थोर प्रॉटेस्टंट धर्मशास्त्रज्ञ) किंवा मार्टिन बूबर (एक आधुनिक ज्यू धर्मशास्त्रज्ञ) ह्यांच्या धर्मशास्त्राच्या तोडीचे इस्लामी धर्मशास्त्र निर्माण होऊ शकणार नाही, असे त्यांचे मत आहे.

संदर्भ : 1. De Lacy O'Leary, D. D. *Arabic Thought and its Place in History,* London, 1958. 2. Lewis, B. and Others, Ed. *Encyclopaedia of Islam, Vol. II,* London, 1965. 3. Paul, Edwards, Ed. *The Encyclopaedia of Philosophy, Vol. IV,* New York, 1967. 4. Watt, W. Montgomerý, Ed. *Islamic Surveys: Islamic Philosophy and Theology,* Edinbudgh, 1962.

फैजी, अ.अ.अ. (इं.); रेगे, मे. पुं. (म.)

अरबी भाषा : सेमिटिक भाषासमूहाच्या चार शाखांपैकी अरबी ही दक्षिणेकडील शाखेची भाषा आहे. हिम्यरितिक व इथिओपिक यादेखील या शाखेच्याच भाषा आहेत. फिनिशियन व हिब्रू यांचा पश्चिम शाखेत, ॲरेमाइकचा उत्तर शाखेत आणि अकेडियन किंवा ॲसिरो–बॅबिलोनियनचा पूर्व शाखेत समावेश होतो.

आज ही भाषा मुख्यतः सौदी अरेबिया, सिरिया, इराक, पॅलेस्टाइन, येमेन, एडन, ईजिप्त, लिबिया, ट्युनिशिया, अल्जीरिया, मोरोक्को, माल्टा इ. प्रदेशांत आणि त्यांच्या आसपासच्या भागांत बोलली जाते. म्हणजे तिचे प्रमुख व्याप्तिक्षेत्र पश्चिम आशिया व आफ्रिकेचा उत्तर भाग हे आहे. अरबी भाषा बोलणारांची संख्या बारा कोटींच्या आसपास आहे.

दक्षिण अरबी किंवा हिम्यरितिक किंवा साबियन ही पूर्वी येमेन व त्याच्या आसपासच्या प्रदेशाची भाषा होती. तिच्यातील साउथ अरेबिक लिपीत लिहिलेले शेकडो कोरीव लेख सापडलेले आहेत. त्यांतील सर्वांत जुने खिस्तपूर्व सातव्या शतकातील आहेत. सबाची राणी साबियन होती. इस्लामचा उदयकाळ सुरू झाल्यानंतर हिम्यरितिकची व इतर अनेक भाषांची जागा अरबीने घेतली.

साहित्यिक व बोलण्यातील अरबी यांच्यातला फरक आपण लक्षात घेतला पाहिजे. इस्लामच्या आगमनापूर्वी दीडशे वर्षे साहित्यिक अरबीचा वापर सुरू झाला होता. ज्या जमातीत मुहंमद पैगंबर जन्माला आले, त्या कुरैश जमातीच्या लेखकांनी आणि इतर काही लोकांनी ती काव्यलेखनासाठी वापरली व तिला प्रतिष्ठा प्राप्त करून दिली. पुढे ➪ *कुराणा*ची (कुर्आनाची) रचनाही तिच्यात झाल्यामुळे तिला पावित्र्य व स्थैर्य प्राप्त झाले.

एक लिपी व *कुराणा*चा आदर्श यांमुळे लिखित अरबीच्या रूपात सर्वत्र एकसारखेपणा दिसतो, पण तो फसवा आहे. कारण भाषेच्या मूलभूत स्वभावानुसार बोलल्या जाणाऱ्या अरबीत स्थल व काल यांच्या संदर्भात अनेक भेद निर्माण झाले आहेत. भिन्न प्रदेशांतील अरबांना एकमेकांशी विचारविनिमय करणे हे यामुळे कठीण झाले आहे. पण लेखनापुरत्या या बोली एकाच लिपीभोवती व एकाच आदर्श भाषेभोवती केंद्रित झालेल्या असल्यामुळे लेखनाद्वारे विचारविनिमय करणे शक्य झाले आहे. शिवाय अरबी लिपी व्यंजनप्रधान असल्यामुळे तिचे वाचन स्वतःच्या बोलीच्या सवयींना धरून करणेही शक्य होते.

इस्लामचे दूत ज्या ज्या प्रदेशांत स्वधर्मप्रसारासाठी गेले, त्या त्या प्रदेशांत त्यांचा पवित्र ग्रंथ व त्यांची भाषाही गेली. फार्सीसारख्या आर्यकुलातील भाषेचे स्वरूप तिच्या प्रभावाने न ओळखता येण्याइतके बदलले. मुसलमानी अमदानीत फार्सीच्या वर्चस्वामुळे असंख्य अरबी शब्द भारतातील भाषांत आले. मराठीतील अखेर, अव्वल, खबर, व, अवलाद, हैवान, नफा, वखत, कत्तल, मालक इ. शब्द हे अशा रीतीनेच आलेले आहेत.

अरबी लिपी ही ➪ *ॲरेमाइक लिपी*पासून आलेली आहे. तिच्यात अठ्ठावीस अक्षरे आहेत. स्वभाषेच्या व्याप्तिक्षेत्राबाहेरही ती इस्लामी संस्कृतीच्या अनेक देशांत वापरली जाते. भारतातले बहुसंख्य मुसलमान उर्दू लिहिण्यासाठी तिचा उपयोग करतात.

अरबीची ध्वनिपद्धती स्थूलमानाने पुढीलप्रमाणे आहे :

स्वर : अ, इ, उ, आ, ई, ऊ.

व्यंजने :

१. जिव्हाग्रनिर्मित :

दातांच्या मध्ये—थ़, ध़

वरच्या दातांना स्पर्श—त, द

खालच्या दातांच्या मागे—त̱, द̱

वरच्या दातांच्या मागे—स, झ

२. जिव्हापृष्ठनिर्मित :

मृदुतालूच्या जवळ—ख़, घ़

३. घसा-कंठपोकळीत :

घर्षक—ह़̱, ह̱

४. ओष्ठ्य : ब, म, व

५. दंतोष्ठ्य : फ़
६. दंत्य : द़, ल
७. दंतमूलीय : श, श़, र, न
८. तालव्य : ज, य
९. मृदुतालव्य : क
१०. तालुपटीय : क़
११. कंठ्य : ह़, ह

व्याकरणाची रूपरेषा पुढीलप्रमाणे आहे : अरबी भाषेत पुल्लिंग व स्त्रीलिंग ही दोन लिंगे; एकवचन, द्विवचन व अनेकवचन ही तीन वचने आणि प्रथमा, द्वितीया व षष्ठी या विभक्ती आहेत. नैसर्गिकपणे जोडी आढळणाऱ्या डोळे, कान इ. गोष्टींसाठी द्विवचन वापरण्यात येते.

स्त्रीलिंगी नामांचे अनेकवचन अंत्य अऐवजी आत् हा प्रत्यय लावून होते : **तोरोवेझ** ‘टेबल’, **तोरोवेझात्**.

पुल्लिंगी नामांच्या अनेकवचनात भग्न अनेकवचन असा प्रकार आहे. तो शब्दांतर्गत स्वरांच्या विकाराने साधला जातो : **वलद्** ‘मुलगा’, **अव्लाद्**; **किताब** ‘पुस्तक’, **कुतुब**; इ.

नामापूर्वी लागणारे निश्चायक विशेषण अल् (इल) आहे : **अल् बिन्त्** ‘मुलगी’, **अल् बनात्** ‘मुली’.

विशेषण नामानंतर येते आणि त्याला नामाचे लिंगवचन लागते.

सर्वनामात फक्त प्रथमपुरुषी लिंगभेद नाही. सर्वनामांची स्वामित्वदर्शक रूपे नामाला प्रत्यय जोडून होतात : **अना** ‘मी’, व्यंजनानंतर—**इ**, स्वरानंतर—**य**; **किताब्** ‘पुस्तक’, **किताबी** ‘माझे पुस्तक’; **अबू** ‘बाप’, **आबूय** ‘माझा बाप’.

अरबी क्रियापद त्रिव्यंजनात्मक असते. त्याला अंतर्गत स्वर जोडून किंवा त्याच्या मागेपुढे व्यंजने लावून क्रियापदांची रूपे, नामे इ. मिळतात. उदा., ‘ठार मारणे’ ही कल्पना क़्—त्—ल् ही व्यंजने या क्रमाने ठेवून व्यक्त होते. यांपासून क़तल ‘त्याने ठार मारले’ हे रूप मिळते. क्—त्—ब् म्हणजे ‘लिहिणे’ यापासून **कतब** ‘त्याने लिहिले’, **किताब्** ‘पुस्तक’ इ.

क्—त्—ब् चा भूतकाळ पुढीलप्रमाणे आहे :

	एव.	द्विव.	अव.
प्र. पु.	**कतब्तु**	कतब्ना	**कतब्ना**
द्वि. पु.	कतब्त, ब्ति	**कतब्तुमा**	**कतब्तुम्, ब्तुंन्न**
तृ. पु.	**कतब, ब्तं**	कतबा, बता	कतबू, ब्नं

एकच रूप असले तर ते दोन्ही लिंगांचे आहे. दोन रूपे असतील तेथे दुसरे स्त्रीलिंग आहे.

पहा : सेमिटिक भाषासमूह.

संदर्भ : 1. Haywood, J. A.; Nahmad, H. M. *A New Arabic Grammar,* London, 1962. 2. Pei, M. A. *The World's Chief Languages,* London, 1954. 3. Tritton, A. S. *Teach Yourself Arabic,* London, 1944.

कालेलकर, ना. गो.

अरबी लिपि : लॅटिन लिपीच्या म्हणजे रोमन लिपीच्या खालोखाल जास्तीत जास्त प्रसार झालेली लिपी म्हणजे अरबी लिपी होय. सातव्या–आठव्या शतकांमध्ये इस्लाम धर्मप्रसाराबरोबरच अरबी भाषा आणि लिपी यांचा प्रसार झाला. *कुराण*रचनेच्या पूर्वी अरबी लिपीचे स्वरूप कसे होते, याविषयी माहिती उपलब्ध नाही. इस्लाम धर्मप्रसाराआधी ही लिपी अस्तित्वामध्ये होती हे मात्र निश्चित. काही संशोधकांच्या मते या लिपीचा उगम मेसोपोटेमियामधील अल-हिरा येथे झाला आणि उत्पत्ती नाबातियन लोकांच्या निओ-सिनिॲटिक लिपीपासून झाली. मक्का, मदीना, बसरा, कूफा या ठिकाणी अरेबिक लिपीच्या निरनिराळ्या धाटणी दिसून येतात. दहाव्या शतकात बगदाद येथील नदीम या लेखकाने मक्का आणि मदीना येथील लेखनपद्धती आणि बसरा व कूफा येथील लेखनपद्धती असे दोन महत्त्वाचे भेद केले. मक्का आणि मदीना येथील लिपीचे तीन प्रकार आहेत. कूफा आणि बसरा येथील लिपीचे सहा प्रकार आहेत. सातव्या शतकाच्या अखेरीस नक्शी आणि कूफिक या दोन लिपी प्रामुख्याने अस्तित्वात होत्या. इस्लाम धर्माला चित्रकला संमत नसल्यामुळे अरबी लोकांनी लेखनविद्येत आपले कसब पणाला लावलेले दिसून येते. कूफिक लिपी ठाशीव, उभट आणि देखणी होती. या लिपीचा धातूवर, दगडावर, मशिदीच्या भिंतींवर रंगाने लिहिण्यासाठी उपयोग केला जात असे. या लिपीमध्ये लिहिलेली कितीतरी *कुराणा*ची हस्तलिखिते उपलब्ध आहेत. नक्शी लिपीमध्ये गोलाईची आणि लपेटीची अक्षरे आढळून येतात. या लिपीपासून पुष्कळ लिपी उत्पन्न झाल्या. आधुनिक अरबी लिपी नक्शी लिपीपासूनच उत्पन्न झाली.

अरबी लिपी सेमिटिक लिपीप्रमाणे उजवीकडून डावीकडे लिहितात. या लिपीमध्ये एकूण अठ्ठावीस व्यंजने आहेत. सर्व अक्षरे व्यंजने असली, तरी ‘अलिफ्’, ‘वाव्’ आणि ‘या’ या अक्षरांचा स्वरांसारखाही उपयोग करतात. सेमिटिक लिपीमधील बावीस अक्षरे या लिपीत असून या लिपीने शेवटल्या सहा व्यंजनांची त्यांत भर घातली आहे. बहुतेक अक्षरांना, ती अक्षरे शब्दांच्या सुरुवातीस, मध्यभागी, शेवटी आणि जोडाक्षरात असल्यास, वेगवेगळे आकार आहेत. अरबी लिपीचे वैशिष्ट्य म्हणजे तीमधील उच्चारणदर्शक चिन्हे. या चिन्हांमुळे व्यंजनांचे आणि स्वरांचे उच्चारण कळते. या चिन्हांच्या उत्पत्तीविषयी संशोधकांची निरनिराळी मतमतांतरे आहेत. सातव्या–आठव्या शतकांच्या सुमारास सिरियॅक लिपीपासून ही चिन्हे अरबी लिपीमध्ये आली असावीत.

अरबी वर्णमाला

अरबी वर्ण	वर्णाचे अरबी नाव	सदृश मराठी वर्ण	अरबी वर्ण	वर्णाचे अरबी नाव	सदृश मराठी वर्ण	अरबी वर्ण	वर्णाचे अरबी नाव	सदृश मराठी वर्ण	अरबी वर्ण	वर्णाचे अरबी नाव	सदृश मराठी वर्ण
ا	अलिफ़्	मृदू आघात	د	दाल	द्	ض	द्वाद्	द् (कंठ्य)	ك	काफ़	क्
ب	बे/बा	ब्	ذ	ज़ाल	ज् (घर्षक)	ط	तोय/ता	त् (कंठ्य)	ل	लाम	ल्
ت	ते/ता	त्	ر	रे/रा	र्	ظ	ज़ोय/ज़ा	ज़्	م	मीम	म्
ث	से/सा	स् (घर्षक)	ز	ज़े/ज़ा	ज् (घर्षक)	ع	ऐन	अ् (कंठ्य)	ن	नून	न्
ج	जीम	ज्	س	सीन	स्	غ	ग़ैन	ग् (घर्षक)	ه	हे/हा	ह्
ح	हे/हा	ह्	ش	शीन	श्	ف	फ़े/फ़ा	फ् (घर्षक)	و	वाव्	व्
خ	ख़े/ख़ा	ख (घर्षक)	ص	स्वाद	स् (कंठ्य)	ق	क़ाफ़	क् (कंठ्य)	ى	ये/या	य्
अरबीतून विकास पावलेले, इतर लिपींतील अरबीव्यतिरिक्त वर्ण			फार्सी	پ प् چ च् ژ झ़् گ ग			पुश्तू	ځ त्स् ږ झ़ ښ च़			
			उर्दू	ٹ ट् ڈ ड् ڑ ड़			मले	ڠ न ڤ प ڽ ञ ݢ ग چ क्ह			

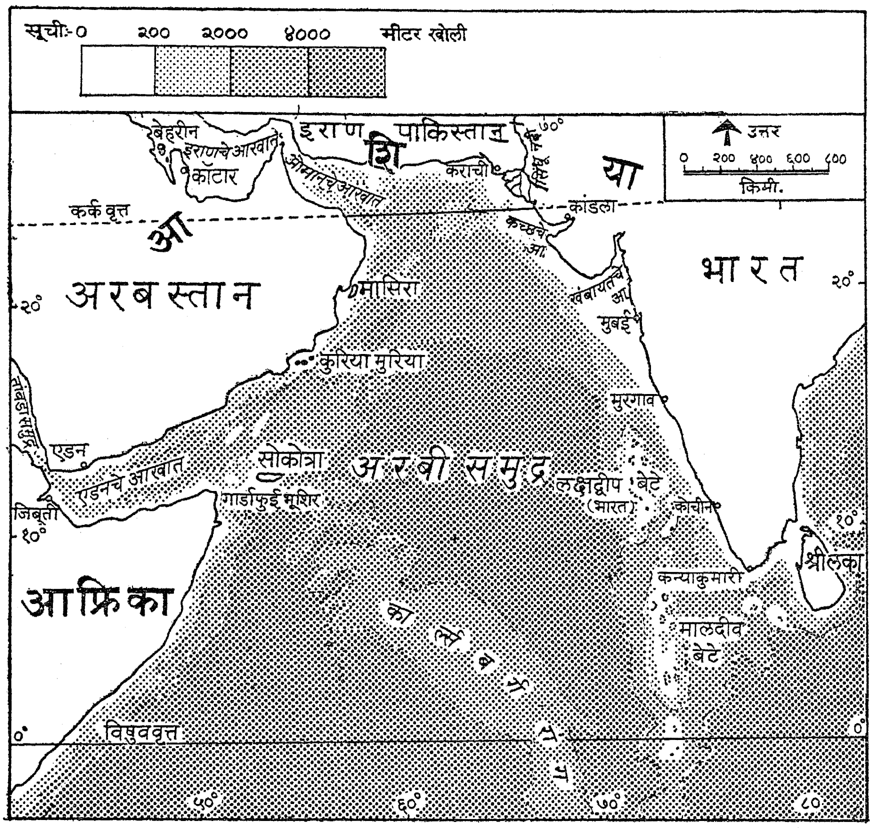
हस्तलिखित आणि छापील लिपी यांत फार तफावत पडते. एकमेकांत गुंतलेली अक्षरे दिसावयास सुंदर दिसली, तरी ती वाचणे अवघड होऊन बसते.

अरबी भाषेपेक्षाही अरबी लिपीचा प्रसार जास्त झालेला दिसतो. इराण, रशियाचा आग्नेय भाग, बाल्कन राष्ट्रे, आशियाचा पश्चिम भाग, तसेच मध्य आणि आग्नेय भाग आणि आफ्रिकेच्या बऱ्याच भागांत ही लिपी प्रचलित असल्याचे आढळते. केवळ सेमिटिक भाषांसाठी या लिपीचा उपयोग केलेला नसून इंडो-आर्यन भाषांनीही या लिपीचा अंगीकार केलेला दिसून येतो. स्लाव्होनिक, स्पॅनिश, पर्शियन (फार्सी), हिंदुस्थानी (उर्दू), टर्किश, हिब्रू, बर्बर, स्वाहिली, सूदानी इ. भाषांनी या लिपीचा स्वीकार केला. अरबी लिपीने सिरियन लिपीची ॲनातोलिया व सिरियामधून आणि ग्रीक लिपीची ईजिप्तमधून हकालपट्टी केली.

संदर्भ : 1. Diringer, David, *The Alphabet, Vols. I and II,* London, 1962. 2. Diringer, David, *Writing,* London, 1962.

गोखले, शोभना ल.

अरबी समुद्र : हिंदी महासागराचा वायव्येकडील फाटा. पूर्वेकडे भारत, उत्तरेकडे पाकिस्तान व इराण, पश्चिमेकडे अरबस्तान व



अरबी समुद्र

आफ्रिकेचा सोमाली प्रदेश अशा भूसीमांनी वेढलेला हा समुद्र अक्षवृत्त ८° ते २५° व रेखावृत्त ५०° ते ७५° पू. यांमध्ये विस्तारलेला आढळतो. कच्छचे आखात, खंबायतचे आखात, ओमानचे आखात, इराणचे आखात, एडनचे आखात व तांबडा समुद्र हे अरबी समुद्राचेच फाटे होत. ओमान व इराणची आखाते हॉर्मझच्या सामुद्रधुनीने तर एडनचे आखात व तांबडा समुद्र हे बाब-एल्-मांदेब सामुद्रधुनीने जोडलेले आहेत. कन्याकुमारी ते सोमालीमधील गार्डाफूई भूशिरापर्यंतची दक्षिणेकडील रुंदी २,९०० किमी. असून समुद्राच्या मध्यभागी बेटे नाहीत.

भारताचे द्वीपकल्प व आफ्रिका ह्यांना जोडणारी जमीन पूर्वी असावी [→ गोंडवनभूमी]. तिच्या उत्तरेस टेथीस समुद्र व दक्षिणेस हिंदी महासागर होता. टेथीसचे एक आखात नर्मदेच्या खोऱ्यात शिरले होते [→ पुराभूगोल]. तृतीय कल्पात भूपृष्ठाच्या झालेल्या प्रचंड घडामोडींमुळे हिमालयाच्या निर्मितीबरोबरच भारत व आफ्रिका ही खंड-विप्लवाने अलग झाली असावी असे काही शास्त्रज्ञ मानतात, तर काहींच्या मते तेथील जमीन खचून तेथे हिंदी महासागराचा फाटा घुसला असावा. म्हणूनच अरबी समुद्राच्या बहुतेक भागाची २,९२५ मी. हून जास्त असलेली खोली भूसीमांच्या अगदी जवळही आढळते. फक्त सिंधुमुख, कच्छ व काठेवाड ह्यांना लागून असलेला भाग कमी खोल आहे. सिंधु, साबरमती, नर्मदा व तापी ह्या नद्या अरबी समुद्रास याच भागात मिळतात. अरबी समुद्राच्या आग्नेयीस जवळजवळ १,६०० किमी. पसरलेला समुद्रांतर्गत डोंगर असून याला 'मालदीवची शैलभित्ती' म्हणतात. मालदीव व लक्षद्वीप द्वीपसमूह याच शैलभित्तीवर निर्माण झालेल्या कंकणद्वीपांपासून तयार झालेला आहे. आफ्रिकेतील गार्डाफूई भूशिरापासून २५७ किमी. पूर्वेस सोकोत्रा हे पठारी स्वरूपाचे बेट आहे. सोकोत्रापासून आग्नेयीस समुद्रांतर्गत कार्ल्स्बर्ग शैलभित्ती आहे. या शैलभित्तीवरील पाण्याची खोली २,७५० मी. हून कमी आहे. मात्र शैलभित्तीच्या दोन्ही बाजूंस ती लगेच ३,८४० मी. होते. हीच शैलभित्ती हिंदी महासागराची व अरबी समुद्राची सरहद्द मानली जाते.

'मेअर एरिथ्रिअम' या नावाने पूर्वी यूरोपात व 'सिंधू समुद्र', 'अपर समुद्र' या नावांनी भारतात माहीत असलेल्या या समुद्रमार्गे फिनिशियन, ग्रीक व रोमननांनी भारताशी संबंध ठेवल्याचे अनेक दाखले मिळत असले, तरी अरबांनी वा अरबांमार्फत केला गेलेला या समुद्राचा अमर्याद वापर लक्षात घेऊन अरबी समुद्र हे सार्थ नाव त्याला दिले गेले आहे. रेशीम, लोकर, मसाले, साखर, धान्य, कापूस, गालिचे, सोन्याचांदीच्या वस्तू, अफू अशा विविध वस्तूंची देवाणघेवाण या समुद्रमार्गे शतकानुशतके होत होती; सुएझ काल्व्याच्या निर्मितीनंतर ह्या समुद्राला अधिक महत्त्व आले. दुसऱ्या महायुद्धानंतर आशिया–आफ्रिकेतील देश स्वतंत्र झाले. भारत, पाकिस्तान, इराण, इराक, कुवेत, कॉटार, अबू धाबी व इतर संयुक्त अरब अमीर राज्ये, ओमान, दक्षिण येमेन, सौदी अरेबिया, ईजिप्त, सूदान, इथिओपिया, सोमाली प्रजासत्ताक या स्वतंत्र राष्ट्रांच्या सरहद्दी अरबी समुद्रास मिळालेल्या आहेत. कोचीन, मुरगाव, मुंबई, कांडला, कराची, मस्कत, बहारीन, एडन, जिद्दा, पोर्ट सूदान, अस्मारा, जिबूती ही अरबी समुद्रावरील प्रमुख बंदरे होत. कोत्रा, दालॅक द्वीपसमूह, फारासॅन, कुरिया-मुरिया, मासिरा, किश्म, बहारीन, दीव, लक्षद्वीप व मालदीव ही यातील प्रमुख बेटे आहेत.

शाह, र. रू.

अरबी साहित्य : पाचव्या शतकाच्या शेवटी दक्षिण अरबस्तानात अरबी भाषेचा उदय झाला. भटक्या अरब टोळ्यांची ही मूळ भाषा होय. लेखनभाषा म्हणून सातव्या शतकाच्या उत्तरार्धातच तिचा प्रथम उपयोग केल्याचे दिसते. इ. स. ६५१ मध्ये या भाषेत *कुराणा*ची रचना झाली. इस्लामची ती धर्मभाषा ठरली. त्यामुळे या भाषेची वाङ्मयीन परंपरा आजपर्यंत अखंड स्वरूपात टिकून आहे. ऐतिहासिक दृष्टीने अरबी साहित्याचे महत्त्वाचे कालखंड पुढीलप्रमाणे सांगता येतील : (१) इस्लामपूर्व कालखंड (सु. ५०० ते ६१०), (२) आद्य इस्लामी व उमय्या कालखंड (६१० ते ७५०), (३) अब्बासी कालखंड (७५० ते १२५८), (४) अवनतीचा कालखंड (१२५८ ते १८५०) आणि (५) आधुनिक कालखंड (१८५० नंतर).

इस्लामपूर्व कालखंड : प्रारंभीचे अरबी साहित्य कवितांच्या व म्हणींच्या स्वरूपाचे असून उत्तर अरेबियातील नज्द व हेजॅझ प्रदेशांतील बोलीभाषेत होते. मूलतः ते अलिखित स्वरूपातच प्रचलित होते. आठव्या शतकानंतर त्या प्राचीन साहित्याचे संशोधन व संकलन करण्यात आले. या बाबतीत मायदानी (मृ. ११२४) याचे संकलन महत्त्वाचे मानले जाते. भाषिक व समाजशास्त्रीय दृष्टींनी त्या प्राचीन साहित्याचे व विशेषतः त्यातील म्हणींचे महत्त्व मोठे आहे.

दक्षिण अरबस्तानात अरबी भाषा रूढ होण्यापूर्वी तेथे हिम्यरितिक नावाने ओळखली जाणारी भाषा प्रचलित होती. ग्रीक व रोमन भूगोल-वेत्त्यांनी साबियन या नावाने तिचा उल्लेख केलेला आहे. या भाषेतील अनेक शिलालेख सापडले असून त्यांत कायदा व धार्मिक विधी यांसंबंधीचा मजकूर आढळतो. अल् उला येथे पहिल्या शतकांतरचे कोरीव लेख सापडले असून ते कुरैश या घराण्याच्या भाषेत लिहिलेले आहेत. मुहंमद पैगंबरांचा (५७०–६३२) जन्म याच घराण्यात झाला.

काव्य : अरबी काव्याचा उद्गम केवळ अनुमानानेच जाणावा लागतो. भटक्या अरब-टोळ्यांत प्राचीन अरबी काव्याचा जन्म झाला हे खरे; पण ते काव्य मौखिक स्वरूपातच एका पिढीकडून दुसऱ्या पिढीकडे सु. दीड-दोनशे वर्षे संक्रमित होत राहिले. 'हिदा' (काफिल्यांची गीते), 'हिजा' (शत्रूसंबंधीची औपरोधिक गीते) व 'रजझ' नावाच्या वृत्तात रचिलेली स्फूर्तिगीते यांसारखी ती प्राचीन कविता होती. स्वकीयांची स्तुती व शत्रूची निंदा हे अशा स्फुट काव्याचे प्रयोजन होते. अरब लोक कवींना शायर म्हणत व शायर शब्दाचा अर्थ 'जो जाणतो तो' असा आहे. काव्याची दैवी शक्ती लाभलेल्या अरबी शायरांना टोळ्यांमध्ये मानाचे स्थान होते.

याच कालखंडात सिरियन सीमेवरील घस्सान व युफ्रेटीस नदीच्या परिसरातील हिरा या दोन अरब-राज्यांत नाट्यपूर्ण ऐतिहासिक दंतकथांची पद्यात रचना झाल्याचे आढळते.

इस्लामपूर्व काळातील अत्यंत संपन्न व प्रभावी काव्यप्रकार म्हणजे 'कसीदा' हा होय. उद्देशिकांच्या स्वरूपाच्या या काव्यप्रकारात जे प्रगल्भ व परिणत रचनाकौशल्य दिसते, त्याचा उगम अजूनही अज्ञात आहे. मनाला विस्मित करणारा अनपेक्षितपणा कसीदांच्या स्वरूपात आढळतो. निश्चित रचनातंत्राच्या या काव्यप्रकारात साठपासून शंभरपर्यंत चरणसंख्या असते. त्यात तीन खंड असतात. पहिल्या 'नसीब' नावाच्या खंडात, कवी आपल्या एकदोन मित्रांबरोबर प्रवासाला निघाल्याचे वर्णन येते. आपल्या किंवा मित्रांच्या टोळीने ज्या ठिकाणी पूर्वी कधीतरी तळ ठोकलेला असतो, त्या ठिकाणी मग कवी पोहोचतो. पूर्वकालीन वास्तव्याच्या काही खुणा अजूनही तेथे विखुरलेल्या असतात. कवीच्या पूर्वस्मृती जागृत होतात. आपल्या प्रियेच्या सहवासातील सोनेरी क्षण त्याला आठवतात. भटकंतीच्या जीवनामुळे प्रियजनांच्या झालेल्या कायमच्या ताटातुटी त्यास व्यथित करतात. दुसऱ्या खंडात कवीचा प्रवास पुन्हा सुरू होतो. त्यात आपला घोडा किंवा उंट याच्या गुणरूपांचे सुरेख चित्रमय वर्णन तो करतो. प्राणिसृष्टीच्या अशा रेखीव वर्णनात पुष्कळदा शिकारवर्णनेही असतात. नंतरच्या तिसऱ्या व अखेरच्या खंडात कवी जमातीच्या अनुभवक्षेत्राकडे वळतो. स्वकीयांची व आपल्या टोळीच्या नायकाची स्तुतिस्तोत्रे गातो.

अल्-मुʻअल्लकात या संग्रहात सात प्रसिद्ध कसीदांचे संकलन केलेले आहे. उकाजच्या निवडसमितीने ही सात काव्ये निवडली होती, असे सांगण्यात येते. ही सात काव्ये सुवर्णाक्षरांत लिहून मक्केमधील काबाच्या भिंतीवर टांगण्यात आली होती. कसीदांचे प्रमुख कवी म्हणजे इम्रु-उल्-कैस, अल्-हारिस-इब्न-हिल्लिझह, अंतर, जुहैर, लबीद, अम्र-इब्न-कुल्सूम व तरफह हे होत [→ मुʻअल्लकात, अल्].

वरील प्रदीर्घ काव्यांप्रमाणेच इतर प्रकारच्या तत्कालीन काव्यांचे संग्रहही केलेले आढळतात. अशा काव्यसंग्रहांना 'दीवान' असे म्हणतात. उपर्युक्त कवींपैकी इम्रु-उल्-कैस, अम्र-इब्न-कुलसूम, तरफह या कवींबरोबरच, जुहैर-बिन-अबी-सलमा, हसन इब्न साबित आणि अंतरह या इतरही कवींचे दीवान उपलब्ध झाले आहेत. हुझैल या नावाच्या अरब टोळीचाही एक दीवान सापडतो. अर्धवट स्वरूपात हाती लागणारी काही कवींची कविताही उपलब्ध झाली आहे. त्यात तअब्बत शर्रन व शनफरा हे दोन कवी, अदी इब्न जैद हा ख्रिस्ती कवी, समव-अल्-इब्न-आदिया हा ज्यू कवी व उमय्यह-इब्न अबिस्-सल्त् हा धर्मप्रवण कवी यांचा समावेश होतो.

इस्लामपूर्व काळातील विविध कवींच्या कवितांचे संकीर्ण दीवानही संपादित करण्यात आले. त्यांपैकी अबू तम्माम (मृ. ८४५) याने संपादित केलेला *हमासह* हा काव्यसंग्रह उल्लेखनीय आहे. *मुफद्दलीयात* या संग्रहातील काव्यवेचे इस्लामपूर्व आहेत. याशिवाय *किताबुल्-अगानी, किताबुश्-शिअर वश्-शुअरा* आणि *इक्दुल्-फरीद* या संग्रहांतही तत्कालीन उत्कृष्ट काव्यवेचे आढळतात.

इस्लामपूर्व काळातच अरबी छंद निर्माण झाले. अरबी छंदशास्त्राला 'अरूद' म्हणतात. छंदरचनेचे पहिले व्यवस्थापन आठव्या शतकात अल्-खलील इब्न अहमद याने केले. त्यात सोळा प्रमुख छंदप्रकारांचे विवेचन केलेले आढळते. अरबी छंदाचा प्राथमिक घटक अर्धचरणाचा असून त्यास मिस्रअ म्हणतात. दोन समतोल मिस्रअ मिळून जी अक्षर-संख्या बनते, तिच्यावर छंदप्रकार अवलंबून असतो. अक्षरांच्या लघु-गुरुक्रमाला अर्थातच महत्त्व असते. काव्यरचनेत यमकांनाही महत्त्व असून यमकरचनेचे काटेकोर नियमही अरूदात आढळतात. अभिजात अरबी काव्याचे प्रमाणभूत छंद म्हणून वरील सोळा छंद प्रसिद्ध आहेत.

इस्लामपूर्व काळातील काव्यसृष्टीचा आणखी एक महत्त्वाचा विशेष म्हणजे काव्यगायन करणाऱ्या व्यावसायिकांचा वर्ग. त्यास 'रावी' असे म्हणत. इस्लामपूर्व अरबी काव्य मौखिक स्वरूपात जतन करण्याचे महत्त्वाचे कार्य या वर्गाने केले. अर्थात मौखिक संक्रमणाचे सगळे दोषही प्राचीन काव्यात शिरले व शुद्ध मूलसंहितांचा यक्षप्रश्न अरबी वाङ्मयात कायमचा निर्माण झाला. आठव्या शतकात हम्माद अर्-रावियह व खलफ अल्-अहमर या प्रसिद्ध शायरांनी प्राचीन काव्य लेखनबद्ध करण्याचा प्रयत्न केला. पण शुद्ध संहितांच्या दृष्टीने त्यांचेही लेखन वादग्रस्त ठरले आहे.

आद्य इस्लामी व उमय्या कालखंड : या कालखंडाच्या सुरुवातीची अत्यंत महत्त्वाची घटना म्हणजे ⇨ *कुराणा*ची रचना ही होय. अरबी भाषेतील या धर्मग्रंथाने त्या भाषेतील वाङ्मयाच्या विस्तार–विकासाचा पाया घातला. भाषासौंदर्य व अर्थव्यंजकता या दोन्ही बाबतींत हा धर्म-ग्रंथ अप्रतिम काव्यात्म-गद्याचा नमुना मानला जातो. मुहंमद पैगंबरांच्या मृत्यूनंतर सु. एकोणीस वर्षांनी म्हणजे ६५१ मध्ये *कुराणा*ची रचना करण्यात आली. त्यात ११४ सूरा असून, त्यांची मांडणी संकीर्ण स्वरूपाची आहे. त्यातील काही भाग कथात्मक व कायदेविषयक असला, तरी बराच मोठा भाग मुहंमद पैगंबरांच्या प्रभावी, काव्यात्म व वक्तृत्वपूर्ण निरूपणाचा आहे. स्वधर्मीयांचे समर्थन व विरोधकांचा निषेध त्यात ओजस्वीपणाने केलेला आहे. सयमक गद्यात सर्व रचना केलेली असून ती अत्यंत परिणामकारक वाटते. मात्र *कुराण* अननुकरणीय ठरविण्यात आले होते. शिवाय मुहंमद पैगंबरांचा काव्यविषयक दृष्टिकोन प्रतिकूल होता. इस्लामपूर्व काळातील कविविषयक दैवी कल्पना त्यांस एक थोतांड वाटे. अरब जमातींतील वैमनस्य वाढण्यास कवीच जबाबदार आहेत, असे त्यांचे मत होते. इस्लामप्रणीत चारित्र्यशुद्धी व भ्रातृभाव यांच्या विरोधी असलेल्या काव्यकलेला, म्हणूनच मुहंमद पैगंबरांनी विरोध केला.

असे असले, तरी इस्लामच्या आरंभकाळात काही उल्लेखनीय कवी होऊन गेले. लबीद (५६०–६६१) या कवीने इस्लाम धर्म स्वीकारण्यापूर्वी सात प्रसिद्ध उद्देशिकांपैकी एक उद्देशिका रचलेली होती. हसन इब्न साबित या पूर्वोक्त कवीने मुहंमद पैगंबरांवर स्तुतिकाव्ये रचली. कअब या कवीनेही मुहंमद पैगंबरांना उद्देशून कसीदांची रचना केली आहे. मुहंमद पैगंबरांचा जावई अली याच्या कविता, वचने व भाषणे यांचे संपादन पुढे दहाव्या शतकात झाले. अलीची पत्नी फातिमा हिच्याही काही कविता उपलब्ध आहेत. या सुमाराची दुसरी एक उल्लेखनीय कवयित्री म्हणजे अल्-खन्सा (मृ. सु. ६४५) ही होय. आपल्या भावाच्या मृत्यूनंतर तिने रचलेली शोकगीते प्रसिद्ध आहेत. शोकगीतांना अरबी भाषेत 'मर्सिया' म्हणतात. या प्रकारचे काव्य विशेषतः तत्कालीन कवयित्रींनी लिहिलेले आहे.

या कालखंडातील अरबी कवींचा परिसर अनेक दृष्टींनी बदललेला होता. इस्लामी साम्राज्य वेगाने विस्तारत होते. सिरियातील इस्लाम राजाधिकारी मुआविया ६६१ मध्ये इस्लाम राजसत्तेचा सर्वाधिकारी बनला. तो उमय्या घराण्यातील होता. उमय्या घराण्याची सत्ता ७५० पर्यंत टिकून होती. मुआवियाने दमास्कस येथे राजधानी स्थापन केली. त्याच्या पदरी ख्रिस्ती व ज्यू विद्वान होते. त्यांच्या संपर्कामुळे अरबी विद्वानांना

ग्रीक, रोमन, पर्शियन व भारतीय संस्कृतींचा जवळून परिचय होऊ लागला.

राजकीय सत्ताविस्तारामुळे अरबी समाजाची अनेकांगी पुनर्घटना होऊ लागली. जमातीजमातींमधील स्पर्धा टिकून राहिली, तसेच तिच्यात राजकीय व धार्मिक संघर्षांची भर पडू लागली. कवीचे सामाजिक स्थान पूर्वीसारखेच राहिले असले, तरी पूर्वीचेच काव्यविषय व शैली नव्या संदर्भात अपुरी पडू लागली. या काळातील अरबी काव्यात फार मोठे परिवर्तन घडले नाही हे खरे, पण परिवर्तनाच्या खुणा मात्र उमटू लागल्या.

या काळात कसीदांचे पुनरुज्जीवन करण्यात आले; पण त्यात इस्लामपूर्व काळातील गुणवत्ता नव्हती. *कुराणा*तील शब्दकळेची व धार्मिक भावनांची या नव्या रचनेत पखरण घालण्यात आली; तथापि या प्रकारचे नूतनीकरण फारसे यशस्वी झाले नाही.

अरबी काव्यक्षेत्रातील या काळातील खरी महत्त्वाची घटना म्हणजे 'गझल' या काव्यप्रकाराचा उद्गम ही होय. मक्का व मदीना येथील संपन्न व विलासी वातावरणात या प्रणयप्रधान गीतरचनेचा जन्म झाला. कुरैश सरदारांच्या पदरी पर्शियन व ग्रीक गायक होते. त्यांच्या प्रभावातूनच अरबी गझल अवतरले. कसीदांच्या तुलनेने गझल-रचना अत्यंत साध्या व संवादात्मक शैलीने व गायनानुकूल बनविलेल्या पारंपरिक छंदातून करण्यात आली. गझल-गीतरचनेचा या कालखंडातील सर्वश्रेष्ठ कवी उमर इब्न अबी रबीअह (मृ. ७२०) हा होय. तरल संवेदनक्षमता हा त्याच्या गझलांचा विशेष गुण आहे. त्याच्या अनिर्बंध व उत्कट प्रीतिगीतांनी इस्लामप्रणीत नीतिकल्पनांचा अधिक्षेप झाल्याने त्यास हद्दपारही व्हावे लागले. गझलरचनेतील दुसरा एक प्रवाह मदीनेच्या परिसरातील कवींच्या काव्यात आढळतो. त्यात स्वप्नाळू व निराश प्रीतीची आदर्शवादी वर्णने दिसून येतात. रबीअह व मक्केच्या परिसरातील इतर प्रेमकवी नागर पार्श्वभूमीवर वास्तव प्रेमाचा आविष्कार करीत. उलट मदीनेच्या कवींचे भावविश्व प्राचीन भटक्या जीवनाच्या अद्‌भुतरम्यतेत गुंतून पडलेले होते. या दुसऱ्या गझल-प्रकारचा जमील (मृ. ७०१) हा प्रवर्तक होता. जमील हा उझरा घराण्यातील असल्याने या गझलांना पुष्कळदा 'उझ्राई गझल' म्हणून संबोधण्यात येते. जमीलच्या गझलांना झपाट्याने लोकप्रियता लाभली व प्रीतीचे हुतात्मे म्हणवून घेणाऱ्या खऱ्याखोट्या कवींची एक प्रदीर्घ परंपरा, नंतरच्या हजार वर्षांत अरबी, पर्शियन व तुर्की भाषांत निर्माण झाली. इराकमध्ये या गझलांचा विशेष प्रभाव पडला. झुअररूम्मह (मृ. ७३५) हा एक उल्लेखनीय गझलकार होय. उमर इब्न अबी रबीअहच्या गझलांचा प्रभाव सिरियात विशेषत्वाने टिकून राहिल्याचे दिसते.

उमय्या कालखंडातील काव्याचा आणखी एक विशेष होता. तो म्हणजे उमय्या घराण्यातील आरंभीचे राज्यकर्तेही काव्यरचना करीत. मुआवियाची राणी मैसुना राजमहालातील विलासी जिण्याचा भ्रमनिरास व्यक्त करून वाळवंटातील भटक्या जीवनाची ओढ प्रगट करते. तिची कविता म्हणूनच वैशिष्ट्यपूर्ण वाटते. मुआवियाचा मुलगा याझीद हाही कवी होता. मदिरा व मदिराक्षी हे त्याचे काव्य-विषय होते. याझीदनंतरचा इस्लाम सम्राट दुसरा वालिद याचीही काही कविता उपलब्ध आहे.

लैला-अल्-अख्यलीयह ही याच कालखंडातील उल्लेखनीय अरबी कवयित्री होय. तिची शोकगीते प्रसिद्ध आहेत. अखतल हा तगलिब घराण्यातील खिस्ती कवी होय. प्रणय व मदिरा हे याही कवीचे काव्य-विषय होते. ➩ *जरीर* (मृ. ७२८) हा इराकमधील कवी त्याच्या तीक्ष्ण औपरोधिक काव्यरचनेसाठी प्रसिद्ध आहे. फरजदाक (मृ. ७२८) हा कवीच्या आरंभीच्या रचनेत आत्यंतिक बंडखोरी असली, तरी नंतर मात्र त्याची कविता सौम्य व धर्मप्रवण बनली. अलीच्या नातवावर लिहिलेले त्याचे शोकगीत प्रसिद्ध आहे. लैला-मजनूची जगप्रसिद्ध प्रेमकथा ज्याच्या जीवनाशी निगडित आहे, तो कैस बिन उमर हा कवी याच कालखंडात होऊन गेला. लैला नावाच्या स्त्रीवर त्याचे प्रेम होते. मजनू म्हणजे वेडा. त्या नावाने पुष्कळदा उमरचा निर्देश करण्यात येतो. जमील व उमर यांनी दीर्घ प्रेमकथांची रचना केलेली आहे. 'रजझ' छंदात नव्याने कसीदा रचण्याचा प्रयोग करणाऱ्या कवींत अज्जाज व रुआबह या पितापुत्रांचा उल्लेख आवश्यक ठरतो.

धार्मिक गद्य : इस्लामच्या आरंभकाळात *कुराणा*च्या अनुषंगाने 'हदीस' म्हणजे मुस्लिम स्मृतींचा उदय झाला. त्यात मुहंमद पैगंबरांची वचने संग्रहीत केलेली आढळतात. ही वचने शुद्धाशुद्धतेच्या दृष्टीने पारखून घेण्यासाठी एक स्वतंत्र मुस्लिम चिकित्साशास्त्रच निर्माण झाले. हदीस स्मृतिग्रंथांचे प्रत्यक्ष संपादन मात्र नंतरच्या काळात अल्-बुखारी (मृ. ८७०) व मुस्लिम (मृ. ८७६) यांनी केले. स्मृतिग्रंथांच्या गरजेतूनच चरित्रात्मक लेखनाची निर्मिती होऊ लागली. मुहंमद पैगंबर व त्यांची प्रभावळ यांसंबंधीचे चरित्रात्मक लेखन हळूहळू निर्माण होऊ लागले. इब्न इस्‌हाक याचे पैगंबरचरित्र उल्लेखनीय आहे. *कुराणा*वरील भाष्यग्रंथ प्रथम याच कालखंडात निर्माण होऊ लागले. त्यांना 'तफ्सीर' असे म्हणतात. मुहंमद पैगंबरांचा चुलतभाऊ अबदुल्ला याने एक भाष्यग्रंथ लिहिला होता; पण तो आज उपलब्ध नाही. धर्माखेरीज अन्य विषयां-वरील गद्यलेखनही याच काळात निर्माण होऊ लागले. मूसा बिन अकबह (मृ. ७५८) याने आरंभीच्या मुस्लिम युद्धकथा लिहिल्या.

अब्बासी कालखंड : मुहंमद पैगंबरांच्या अब्बास नावाच्या चुलत्याच्या वंशजांना अब्बासी म्हणतात. इ.स. ७५० मध्ये इस्लाम साम्राज्यसत्ता त्यांच्या हाती आली. बगदाद ही त्यांची राजधानी होती. इस्लामी सत्ता व अरबी साहित्य या दोहोंचा हा सुवर्णकाल होय. इ.स. १२५८ मध्ये मंगोल टोळ्यांनी अब्बासी साम्राज्याचा अंत घडवून आणला. परंतु तत्पूर्वीच्या तीनचार शतकांच्या काळात अरबी ज्ञानविज्ञान व कला–साहित्य यांची भरभराट झाली.

काव्य : या कालखंडातील अरबी काव्यात बरेच परिवर्तन घडून आले. इराणी संस्कृतीचा संपर्क, सुसंस्कृत नागर जीवनाची परंपरा व बदललेली ऐतिहासिक परिस्थिती यांचा संकलित परिणाम होऊन अरबी काव्य नव्या आशय–अभिव्यक्तीकडे वळू लागले. नवव्या शतकातील इब्न कुतैबह व अकराव्या शतकातील अस्-सआलिबी हे समीक्षक नव्या काव्यकल्पनांचे समर्थक होते. जुनेनवेपण ही काव्याची कसोटी नसून खरे काव्यगुण हेच त्याचे निकष होत, असा त्यांचा दृष्टिकोन होता. आठव्या शतकातील आद्य अरबी छंदोरचनाकार अल् खलील इब्न अहमद हा कसीदादी प्राचीन काव्याचे आदर्श मान्य करणारा अभिजात समीक्षक होता. काव्यक्षेत्रातील हा नव्याजुन्याचा वाद नवव्या शतकापर्यंत व नंतरही चालू राहिला, तथापि अरबी काव्य मात्र हळूहळू बदलतच गेले. त्यात विषयांचे नावीन्य व वैविध्य निर्माण झाले. ते अधिकाधिक अंतर्मुख बनू लागले. शैलीत सफाईदारपणा व आलंकारिकता उमटू लागली. मात्र ते काव्य मूलतः राजाश्रयी राहिल्याने त्यात कृत्रिमताही निर्माण झाली. प्राचीन अरबी काव्यातील सहजता, साधेपणा व निसर्गाचे स्फूर्तिस्थान यांचा नव्या काव्यात अभाव होता.

बश्शार बिन बुर्द (मृ. ७८३) हा खोरासान प्रांतातील जन्मांध कवी अरब वर्चस्वाचा विरोधक होता. अबू दुलामह (मृ. ७७८) हा ॲबि-सिनियन निग्रो कवी दरबारी भाट होता. राजप्रशंसेबरोबरच त्याच्या कवितांत भावनोत्कटताही आढळते. अबू नुवास (ज. ७५६) हा या कालखंडातील एक श्रेष्ठ कवी होय. हारून-अल्-रशीद या प्रसिद्ध इस्लामी सम्राटाचा तो मित्र होता. उपरोधपूर्ण रचना, शिकारीची गाणी, शोकगीते, प्रणयाच्या व भ्रमंतीच्या कविता त्याने रचलेल्या आहेत. आयुष्याच्या शेवटी त्याने धार्मिक व नीतिपर काव्यरचना केली. स्फुट काव्यरचनेचा कलात्मक उत्कर्ष त्याच्या रचनेत आढळतो. वृत्तरचनेतही त्याने विविधता आणली. अबुल अताहियह हा या काळातील दुसरा एक श्रेष्ठ कवी होय.

हादेखील हारून-अल्-रशीदच्या दरबारी होता. उतबह नावाच्या आपल्या प्रेयसीवर त्याने सुंदर कविता रचलेल्या आहेत. प्रेमनिराशेमुळे अखेर त्याची कविता गूढवादी, तात्त्विक व नीतिप्रवण बनली. या प्रकारच्या रचनेचा फार मोठा परिणाम तत्कालीन कवींवर झाल्याचे दिसते. फजल (मृ. ८७३) ही या काळातील एक उल्लेखनीय कवयित्री होय. स्वतःच्या स्वैर जीवनाची उत्कट पार्श्वभूमी तिच्या प्रेमकाव्याला आहे. महबूबह नावाची संगीतकुशल गीतकर्त्री जाफरच्या दरबारी होती. अबू तम्माम याने सांकेतिक स्वरूपाच्या स्तुतिगीतांच्या रचनेबरोबरच *हमासह* नावाचे इस्लामपूर्व काव्याचे संकलन प्रसिद्ध केले. अल् बुह्तुरी हा तम्मामचा समकालीन कवी इस्लामपूर्व काव्याचा संग्राहक म्हणून उल्लेखनीय आहे. अबू नुवासच्या शैलीचे अनुकरण करून प्रासंगिक कविता रचणारा इब्नुल्-मुअतज्ज हा कवी साहित्येतिहासकार असून अलंकारशास्त्रावरील त्याचा ग्रंथ उपलब्ध आहे.

याच काळात उत्तर सिरियातील अलेप्पो येथील हमदानी राजवटीत काही उल्लेखनीय अरबी कवी होऊन गेले. अबू फिरास हा राजपुत्र उत्तम लढवय्या व उत्तम कवी होता. त्याने कारागृहात लिहिलेली कविता प्रभावी आहे. हमदानी राजवटीतील सर्वश्रेष्ठ कवी ⇨ *अल्-मुतनब्बी* (९१५–६५) हा होय. त्याची शैली म्हणजे एक चमत्कार असे मानले जाई. अरबी भाषेवर त्याचे असामान्य प्रभुत्व होते. अर्थघनता, अर्थपूर्ण कल्पनाचित्रे, सफाईदार घाट व विशुद्ध भाषा हे त्याचे काव्यगुण त्याच्या उपलब्ध 'दीवाना'तील कवितांत आढळतात. आदर्श काव्याचा मानदंड म्हणून त्याच्या काव्याकडे पाहिले जाते. ⇨ *अबु-अल्-'अला' अल्-म'अर्री* (९७३–१०५७) हा विद्वान तत्त्वज्ञ कवी याच काळात होऊन गेला. वयाच्या चौथ्या वर्षी देवी आल्याने त्याची दृष्टी गेली होती. *सक्तुल्जन्द* व *लुजूमीयात* हे त्याचे काव्यग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. त्याची तत्त्वप्रणाली संशयवादी होती.

या कालखंडातील अबुलफतह अल् बस्ती (९७१–१०१०) या अफगाणिस्तानातील कवीचा 'दीवान' अरबी काव्याचे भूषण मानला जातो. त्याची कविता नीतिप्रवण व उपदेशप्रधान आहे. अली अल्-बखार्जी (मृ. १०७५) या कवीचा एक काव्यसंग्रह प्रसिद्ध आहे. अबुल मुजफ्फर मुहंमद अल्-अबीवादी (मृ. १११३) हा इस्लामी परंपरेचा व्यासंगी कवी उल्लेखनीय होय. त्याचे *इराकियात, नजदियात* व *वज्दियात* हे तीन काव्यसंग्रह उपलब्ध असून त्यांत अनुक्रमे स्तुतिपर रचना, मध्य अरबस्तानासंबंधीची कविता व शृंगारिक गीते आहेत.

अँडलूझीया म्हणजे स्पेनमधील इस्लामी सत्तेचा प्रदेश, अरबी वाङ्मयनिर्मितीच्या दृष्टीने महत्त्वाचा आहे. इ. स. ७५६ पासून १४९२ पर्यंत स्पेनमध्ये इस्लामी सत्ता होती. कॉर्डोव्हा ही तेथील सुरुवातीची राजधानी होय. अँडलूझीयातील अरबी साहित्यावर नागरी जीवनाचा व पाश्चात्त्य संस्कृतीचा परिणाम झालेला आढळतो. निसर्गसौंदर्य व प्रणय हे अँडलूझीयामधील काव्याचे मुख्य विषय होते. 'मुवश्शह' व 'झजल्' हे दोन वैशिष्ट्यपूर्ण रचनाप्रकार अँडलूझीयामधील कवींनीच प्रथम रूढ केले. मुवश्शह या रचनाप्रकारात चार, पाच किंवा सहा चरणांची कडवी असून विविध प्रकारची यमकयोजना आढळते. शेवटच्या दोन चरणांत उद्दिष्ट व्यक्तीचा निर्देश असतो. झजल्ची रचनाही या प्रकारची असली, तरी बोलीभाषेचा उपयोग हे त्याचे वैशिष्ट्य होय. या दोन्ही रचनाप्रकारांचा मुख्य विषय शृंगार हाच होता. इब्न जैदून (१००३–७१) हा इस्लामी स्पेनमधील एक श्रेष्ठ कवी होय. त्याने अभिजात शैलीने उद्देशिका लिहिल्या. प्रेमविषयक व प्रासंगिक भावगीतेही त्याने रचली. त्याची प्रेयसी वल्लादह हीदेखील कवयित्री होती. इब्न अम्मार या शूर वजिराची प्रेमकविताही उपलब्ध आहे. झजल् या रचनाप्रकाराला लोकप्रियता मिळवून देण्याचे कार्य इब्न कुजमान (१०९५–११५९) याने केले. इब्न साह्ल् या मूळ ज्यू कवीची 'मुवश्शह'रचना उल्लेखनीय आहे. ⇨ *इब्न हानी,* इब्न रशीक, अँडलूझीयाचा राजा मुअतमिद, सिसिलीचा प्रसिद्ध कवी इब्न हमदीस्, इब्न खफाजह व अत्-तुरतूशी हेही पाश्चात्त्य मुस्लिम प्रदेशातील काही उल्लेखनीय अरबी कवी होत. याच काळातील दोन कसीदा विशेष महत्त्वाच्या आहेत. पहिली तुगराई याची *लामियातुल-अजम* (११११) ही व दुसरी ईजिप्तमधील कवी अल्-बूसीरी याची *अल् बुर्दह* ही होय. यांपैकी दुसरी कसीदा मुहंमद पैगंबरासंबंधी असून तिला मुस्लिम समाजात धर्मग्रंथाचे माहात्म्य प्राप्त झाले आहे.

सूफी कवींचे काव्य : सूफी पंथ आठव्या शतकात उदयास आला. स्वपीडित साधेपणा व संन्यस्तवृत्ती यांस इस्लाम धर्माचा विरोध होता. उमय्या राज्यकर्त्यांची सर्वंकष सत्ताभिलाषा व भोगवादी प्रवृत्ती यांची प्रतिक्रिया म्हणून, *कुराणा*चा विरोध असूनही, अरबी समाजात संत उदयास येऊ लागले. बसरा येथील हसन हा आरंभीच्या काळातील एक प्रमुख सूफी संत होय. नवव्या शतकापासून 'सूफी' ही संज्ञा प्रचारात आली. 'सूफ' म्हणजे लोकर. सूफी संत घोंगडीसारखे लोकरीचे प्रावरण अंगावर घेत; त्यावरून सूफी ही संज्ञा रूढ झाली असावी, असे एक मत आहे. खोरासानमधील बाल्खचा राजपुत्र इब्राहिम बिन अद्हम (८ वे शतक), शकीक, फुदैल बिन इयाद व हसनच्या प्रभावळीतील संत कवयित्री रबिअह हे आरंभीच्या काळातील सूफी संत होत. बसरा व कूफा ही दोन शहरे 'तसव्वुफ' म्हणजे सूफी पंथाची पहिली केंद्रे होती. *कुराणा*तील साक्षात्काराच्या पदांत व नंतरच्या मुस्लिम स्मृतिग्रंथांत या पंथाचे बीज असावे. नवव्या शतकात बगदाद हे या संप्रदायाचे केंद्र बनले व या ठिकाणी ग्रीक तत्त्वज्ञान, ख्रिस्ती आश्रमजीवन व हिंदू साक्षात्कारवाद यांचा प्रभाव सूफी विचारप्रणालीवर पडला. खोरासान व इराण येथील सूफीपंथीय संतांवर तो प्रभाव अधिक पडल्याने अरबी भाषेच्या तुलनेने फार्सी भाषेत साक्षात्कारवादी वाङ्मय व विशेषतः काव्य अधिक प्रमाणात निर्माण झाले. नंतरच्या काळात विविध स्वरूपांत सूफी विचारसरणीचा विकास व विस्तार होत राहिला.

सूफीपंथीय अरबी वाङ्मयात ईश्वरी प्रेम, भक्तिभाव व साक्षात्काराच्या अनुभूती यांची प्रतीकरूप अभिव्यक्ती आढळते. मद्य, साकी व प्रेयसी यांची प्रतीके वारंवार योजिलेली आहेत. अबू-अब्दुल्लह अल् मुहासिबी (मृ. ८५७), झुन्नुन व बायजीद (मृ. ८७५) हे काही उल्लेखनीय सूफी संतकवी होत. कुशैरी (मृ. १०७२) या खोरासानच्या सूफी संताने आपल्या दोन प्रबंधांत—'रिसाल'—सूफी विचारसरणी मांडलेली आहे. ⇨ *अब्दुल कादिर जीलानी* (१०७८–११६६) याचे तीन गद्यग्रंथ व एक काव्यसंग्रह प्रसिद्ध आहे. उमर इब्नुल्-फरीद (११८१–१२३५) याचा 'दीवान' विख्यात असून, त्यातील मद्यविषयक कविता उल्लेखनीय आहे. मुहमुदीन मुहम्मद इब्नुल्-अरबी (११६५–१२४०) हा अरबी जगातील सर्वश्रेष्ठ सूफी संत मानला जातो. त्याच्या नावावर सु. तीनशे ग्रंथ असून त्यांपैकी 'मक्केचे साक्षात्कार' या ५६० प्रकरणांच्या विस्तृत ग्रंथात सूफी संप्रदायाचा संपूर्ण आढावा घेतलेला आहे. त्याचे काव्यही प्रसिद्ध आहे [→ सूफी पंथ].

ललित गद्य : राजकीय सत्तेच्या व लौकिक संपन्नतेच्या विस्तारकालात अरबी वाङ्मयाच्या विकासाला नवनवीन दिशा लाभणे स्वाभाविक होते. इराणमधून भारतीय संस्कृतीशी व स्पेन, सिरिया व इराकमधून ग्रीक व रोमन संस्कृतींशी मुस्लिमधर्मीयांचा संबंध आला. अशा वातावरणात अरबी ललित गद्य निर्माण होऊ लागले. त्यास 'अदब' असे म्हणतात. त्याची सुरुवात संस्कृत ⇨ *पंचतंत्रा*च्या पेहलवी भाषेतून केलेल्या अरबी अनुवादाने झाली. हा अनुवाद आठव्या शतकाच्या उत्तरार्धात फार्सी लेखक इब्नुल्-मुकफ्फअ याने केला. *कलीला वा दिमना* हे त्या अनुवादाचे अरबी शीर्षक आहे. इब्नुल्-मुकफ्फअचे *अद्-दुर्रतुल्-यतीमह* हे राजनिष्ठेवरील व *सियरू मुलूकुल्-अजम* हे इराणच्या शहांवरील अनुवादित पुस्तक प्रसिद्ध आहे. इब्न-कुतैबह (मृ. ८८९) हा श्रेष्ठ अरबी गद्यलेखक

असून कवी आणि काव्य, लेखनशुद्धी व लेखनशैली तसेच इतर विविध विषय यांसंबंधीचे त्याचे ग्रंथलेखन महत्त्वाचे आहे. स्मृतिग्रंथांचे (हदीस) आधार विशद करणाऱ्या त्याच्या पुस्तकांत राज्यशासन, युद्धशास्त्र व सामाजिक संबंध यांसारख्या विषयांवरील विवेचन आढळते. अल्-जहिज (मृ. ८६९) या बहुश्रुत लेखकाने भाषासौंदर्य, प्राणिजीवन, शिष्टाचार-पद्धती व मानवी स्वभाव यांसंबंधी विपुल लेखन केले. इब्नु अब्दी-रब्बिही (मृ. ९४०) याने आपल्या पुस्तकात ऐतिहासिक कथा, चरित्रे, काव्यवेचे व थोरांची भाषणे यांचा एक खजिनाच संकलित केला आहे. अबुल-फराज अल्-इस्फहानी (८९७–९६७) याने अरबी गीतांचा संग्रह संपादित करून त्यात कवी, गीतगायक, संगीतकार यांबरोबरच खलीफांचे इतिहास, समाजस्थिती यांसंबंधी विपुल माहिती दिलेली आहे. खोरासान येथील अस्-सआलिबी (मृ. १०३७) हा काव्यसमीक्षक उल्लेखनीय असून त्याची काव्यसमीक्षा त्याने संग्रहित केलेल्या अरबी काव्यग्रंथांत आढळते. इब्न नदीम (मृ. ९९६) या बगदादच्या ग्रंथपालाने तयार केलेली ग्रंथसूची प्रसिद्ध आहे.

दहाव्या शतकात अरबी गद्यात 'मकामात' हा वैशिष्ट्यपूर्ण रचना-प्रकार निर्माण झाला. मकामात म्हणजे संवादात्मक शैलीने व यमकप्रचुर भाषेत एका काल्पनिक निवेदकाने सांगितलेल्या चित्ताकर्षक कथा होत. मकामातचा प्रवर्तक बदीउज्जमान हमदानी हा होय. त्याच्या मकामात-रचनेत अनेक कविताही उद्धृत केलेल्या आढळतात. हरिरी हादेखील एक श्रेष्ठ मकामात-रचनाकार होय.

शौर्यकथा, प्रेमकथा व साहसकथा यांची परंपरा जुनी असली, तरी त्यांचे लेखन मात्र दहाव्या शतकापासून होऊ लागले. एक हजार आणि एक रात्री किंवा ⇨ *अरेबियन नाइट्स* या जगप्रसिद्ध कथांचे पहिले संकलन बसरा येथे दहाव्या शतकात झाले असावे. त्यांचे अरबी शीर्षक *अल्फ लय्लह व-लय्लह* असे आहे. या कथांचे मूळ भारतीय असून इराण-मधील पेहलवी भाषेतून त्यांचा अरबी वाङ्मयात अनुवादरूपाने प्रवेश झाला असावा. अर्थात या कथांचे प्रचलित स्वरूप शतकानुशतके संस्कारित होऊन अठराव्या शतकात स्थिर झाले. त्यात इराक, सिरिया व ईजिप्त देशांतील ऐतिहासिक कथांचाही अंतर्भाव करण्यात आला. मुस्लिम विद्वान मात्र अभिजात अरबी साहित्यात या कथांची गणना करीत नाहीत. 'अरबांचे *इलिअड*' म्हणून काही जणांनी गौरविलेल्या अंतरह-संबंधीच्या साहसकथा याच काळात निर्माण झाल्या. इस्लामपूर्व-काळातील उद्देशिकांचा एक श्रेष्ठ कवी अंतरह याच्या जीवनावर प्रस्तुत कथा आधारलेल्या आहेत. *बानूहिलाल* या लोकप्रिय कथामालेत उत्तर आफ्रिकेतील त्या नावाच्याच टोळीतील साहसी स्त्रीपुरुषांच्या अद्‌भुतरम्य कथा आहेत. सइफ ज़ुल-यजोन या नावाच्या नायकावर रचलेल्या साहसकथाही उल्लेखनीय आहेत. लुकमानच्या नीतिकथांचे मूळ इसापच्या ग्रीक नीतिकथांत असून सिरियॅक अनुवादाच्या आधारे त्यांचा अरबी अवतार सिद्ध झाला असावा. लुकमान या साधुपुरुषाचा उल्लेख *कुराणा*त दोनदा आलेला आहे. उद्बोधक अशा छोट्या छोट्या कथांची तीन संकलने तनूखी (९४०–९९४) या लेखकाच्या नावावर आढळतात. *निश्वरुल-मुहादरह, मुस्तजाद* व *अल्-फरज बादश्-शिद्दह* अशी त्यांची नावे आहेत. त्या काळी प्रचलित असलेल्या लोककथा व अन्य प्रकारच्या दीर्घकथा जहश्यारी (मृ. ९४२) याने संकलित केल्या. या कालखंडात ऐतिहासिक कथासाहित्यही निर्माण झाल्याचे दिसते. इब्न अब्दिल्-हकम (मृ. ८७१) याच्या ऐतिहासिक कथांत ईजिप्त व उत्तर आफ्रिकेतील मुस्लिम स्वाऱ्यांचे वर्णन आढळते. नंतरच्या काळात वाकिदी याने 'हुसेनच्या मृत्यूची कथा', 'सिरियातील विजयाची कथा' यांसारखे लेखन केले.

समीक्षा : अरबी साहित्यातील विविधतेचा, विपुलतेचा व विशेषतः भाषाशास्त्रीय लेखनाचा प्रभाव अरबी साहित्यसमीक्षेवर होणे स्वाभाविक होते. प्रारंभीच्या भाषाशास्त्रीय लेखनात अधूनमधून अभिप्राय-स्वरूपाची समीक्षा आढळते. पद्धतशीर काव्यसमीक्षेचे पहिले प्रयत्न अल् जहिज व इब्न अल्-मुअतज्ज यांनी केले. कुदामह बिन जाफर (मृ. ९२२) याने काव्यसौंदर्य व काव्यदोष यांचे वर्गीकरण केले. दहाव्या शतकाच्या अखेरीस रचनातंत्र, अलंकरणप्रक्रिया व भाषासौंदर्य या घटकांच्या आधारे साकल्या-त्मक काव्यसमीक्षा रूढ करण्याचे कार्य अबू हिलाल अल्-अस्करी (मृ. १००५) याने केले. तत्कालीन समीक्षेचा भर आशयापेक्षा अभि-व्यक्तीवर अधिक होता. नंतरच्या काळात अब्द-अल्-कहीर अल्-जुर्जानी (मृ. १०७८) याने आपल्या तर्कशास्त्रीय व मानसशास्त्रीय काव्य-विवेचनाने आशयाकडे लक्ष देण्याचा प्रयत्न केला. आकृतिवादी समीक्षेच्या प्रभावातून अरबी गद्यरचनेतही काही नवे विशेष रूढ झाले. 'फुसूल' म्हणजे परिच्छेदरचना, 'रसाइल' म्हणजे प्रासंगिक पत्ररचना, 'इन्शा' म्हणजे शासकीय लेखनपद्धती, 'सजअ' म्हणजे यमकप्रचुर नादमधुर गद्यरचना आणि पूर्वोक्त 'मकामात' हे त्यांपैकी काही महत्त्वाचे शैलीप्रकार होत.

भाषाशास्त्र–व्याकरण–कोश : *कुराणा*मुळेच अरबी भाषाशास्त्रीय लेखनास प्रेरणा मिळाली. भाषाविषयक अभ्यासाचा आरंभ इराकमध्ये झाला. इस्लामपूर्व अरबी काव्याचे लेखन आठव्या शतकात होऊ लागले. भाषाध्ययनास त्याचा व *कुराण*रचनेचाही फार मोठा उपयोग झाला. अल् खलिल (मृ. ७९१) याने केवळ अरबी छंदशास्त्रच रचले असे नव्हे, तर ध्वनितत्त्वांना अनुसरून अरबी शब्दकोशही तयार केला. त्यावर भारतीय भाषाशास्त्राचा प्रभाव असावा, असे दिसते. सीबवैह (मृ. ७९३) या त्याच्या इराणी शिष्याने पहिले अरबी व्याकरण रचले. त्या काळी बसरा व कूफा या ठिकाणी अरबी वैयाकरणांचे दोन विरोधी गट कार्य करीत होते. शब्दकोशरचनेचे काम नंतरच्या काळात इब्न दुरैद जौहरी व इब्न फारिस यांनी केले. इब्न मंजूर (मृ. १३११) याचा *लिसानुल् अरब* हा शब्दकोश आजही प्रचलित आहे. १९५५–५६ मध्ये अहमद फारिस याने पंधरा खंडांत त्याची नवी आवृत्ती प्रकाशित केली. अल्-फीरोझाबादी (मृ. १४१४) याचा *अल्-कामूस* हा छोटा शब्दकोश १८ व्या शतकात, मुर्तदाअल्-जाबिदी याने प्रसिद्ध केला. तो आजही वापरात आहे.

विविध विषयांवरील कोशरचनाही या कालखंडात झालेली दिसते. भाषाशास्त्रज्ञ, धर्मशास्त्रज्ञ, *कुराणा*चे भाष्यकार, सूफी विचारवंत व वैद्यक-शास्त्रज्ञ यांवरील चरित्रात्मक कोशांना 'तबकात' असे म्हणतात. अशा कोशलेखनात लोकजीवनाचेही दर्शन घडते. त्यातील शैली कथात्मक असून त्यातून विनोदही आढळतो. चौदाव्या व पंधराव्या शतकांत अधि-कारीवर्गाच्या उपयोगासाठी विविध विषयांवरील लहान लहान माहितीपर ग्रंथ निर्माण झाले. अन्-नुवारी (मृ. १३३२) व इब्न फजलुल्लाह (मृ. १३४८) यांची नावे या संदर्भात उल्लेखनीय आहेत. *सुब्हुल्-अअ्शा* हा अल्-कुलकशंदी (मृ. १४१८) याचा लघु-ज्ञानकोश वैशिष्ट्यपूर्ण आहे.

चरित्रे व इतिहास : आरंभीच्या अरबी इतिहासलेखनाची काही वैशिष्ट्ये होती. इस्लामपूर्व-काळातील जमातींचा लिखित व अलिखित इतिहास दंतकथांनी भरलेला असे. 'हदीस' म्हणजे इस्लामी स्मृति-शास्त्रांच्या नियमांनुसार इतिहासलेखनात 'इस्नाद' म्हणजे पुराव्यांची गर्दी झालेली दिसे. 'तवारीख' म्हणजे इतिहास, या अरबी कल्पनेमुळे केवळ कालानुक्रमालाच महत्त्व देऊन इतिहासाचे लेखन करण्यात आले. त्यामुळे ऐतिहासिक तत्त्वदृष्टीने इतिहास लिहिण्याकडे दुर्लक्ष झाले. याशिवाय सुरुवातीचे इतिहासलेखन मुहंमद पैगंबर व खलीफा यांच्या चरित्रांभोवती घोटाळताना दिसते.

मुहंमद पैगंबरांच्या चरित्रकारांत इब्न अकबह (मृ. ७५८), अबू मिखनफ (मृ. ७४८), माकिदी (मृ. ८२३), अबू उबैदह (मृ. ८२५), अल्-मदायिनी (मृ. ८४०) व इब्न-सअ्द (मृ. ८४५) यांचा समावेश होतो. सर्वोत्कृष्ट व लोकप्रिय चरित्रग्रंथ इब्न इस्हाक (मृ. ७६७) याचा असून त्यात इस्लामपूर्व अरबस्तानचे वर्णन आढळते. बाराव्या शतकानंतर

चरित्रात्मक संकलने आणि चरित्रकोश यांची निर्मिती होऊ लागली. त्यांपैकी इब्न खल्लिकान याचा चरित्रकोश व याकूत याचा *मुअजमुल्-उद्बा* हा विद्वान व्यक्तींचा चरित्रकोश हे उल्लेखनीय आहेत.

इतिहासग्रंथांचे लेखन नवव्या शतकापासून होऊ लागले. अल्-याकूबी (मृ. ८९१), अल्-बलाझुरी (मृ. ८९२), अल्-तबरी (मृ. ९२३) व मसूदी हे महत्त्वाचे इतिहासकार होत. यांपैकी अल्-तबरीचा इतिहास विस्तृत असून त्यात ९१४ पर्यंतचा मुस्लिम इतिहास अंतर्भूत होतो. हा इतिहासग्रंथ नंतरच्या काळातील इतिहासकारांचा प्रमुख आधारग्रंथ ठरला. बाराव्या शतकानंतर जे इतिहासकार होऊन गेले, त्यांपैकी ➪ *अल्-बीरूनी*, अबुल फरज, ➪ *इब्न खल्दून*, अस्-सुयूती व हाजी खलीफह हे विशेष महत्त्वाचे आहेत. यांतील इब्न-खल्दून (१३३२–१४०६) याने आपल्या ग्रंथात प्रथमच इतिहासाचे तत्त्वज्ञान मांडण्याचा प्रयत्न केला. ज्ञानकोशाप्रमाणे असणाऱ्या त्याच्या इतिहासग्रंथात इतिहास हा तत्त्वज्ञानाचाच एक अंगभूत घटक झालेला दिसतो. अरबी समाजशास्त्राचाही नकळत पाया घालण्याचे कार्य खल्दूनने केले, असे मानण्यात येते.

गझनीच्या महंमदाचा इतिहास लिहिणारा अल्-उत्बी; सलादुद्दीनचा इतिहास रचणारा इमादुद्दीन अल्-इस्फहानी; अल्-तबरीच्या परंपरेतील मिस्‌कवैह व इब्न अल्-असीर; ईजिप्तचा इतिहासकार अल्-मकरीजी (मृ. १४४२) व तैमूरचे चरित्र लिहिणारा इब्न अरबशाह (१३९२–१४५०) हे याच काळातील उल्लेखनीय इतिहासकार आहेत.

स्थानिक राजघराण्यांची कुलवृत्तेही या काळात लिहिण्यात आली. ऐतिहासिक घटनांची केवळ नोंद व राजप्रशस्ती ही त्यांत आढळून येतात. अब्द-अल्-लतीफ याचा ईजिप्तमधील राजकुलवृत्तांत मात्र त्यास अपवाद आहे. अल्-खतीब अल्-बगदादी (मृ. १०७१) याचा बगदादचा इतिहास व इब्न असाकिर (मृ. ११७६) याचा दमास्कसचा इतिहास विस्तृत व विद्वत्तापूर्ण आहेत. या काळातील इतिहासलेखनाचा अखेरचा उल्लेखनीय प्रयत्न म्हणजे अल्-मक्करी (मृ. १६३२) याचा मुस्लिम स्पेनचा इतिहास. त्यानंतरच्या काळातील तुर्की सत्तेच्या अमदानीत अरबी इतिहासलेखनाची परंपरा नष्ट झाली.

भूगोल : मुस्लिम राज्यकर्ते, सरकारी अधिकारी, यात्रिक व प्रवासी यांच्या गरजेतून अरबी भाषेत भूगोलविषयक लेखन निर्माण झाले. आरंभीच्या या प्रकारच्या लेखनावर ग्रीक लेखक टॉलेमी याच्या लेखनाचा प्रभाव आढळतो. इ.स. ७४० मध्ये नदहर या बसरा येथील विद्वानाने भूगोलविषयक पहिला अरबी प्रबंध लिहिला. सुरुवातीचे भौगोलिक लेखन मुख्यतः वर्णनात्मक होते. त्यात मुस्लिम व्यापाऱ्यांनी लिहून ठेवलेल्या अहवालांचा अंतर्भाव होतो. इब्न खुरदाझबिह ह्या टपालखात्यातील अधिकाऱ्याने दळणवळणाचे मार्ग दाखविणारे एक पुस्तक लिहिले. मसूदी यानेही भौगोलिक लेखन केले होते. जेरूसलेमचा अल्-मकूदिसी याने ९८५ मध्ये स्पेनखेरीज बाकी सर्व मुस्लिम देशांचा प्राकृतिक भूगोल लिहिला. शास्त्रीय व गणिती भूगोललेखनाचा प्रवर्तक अल्-बीरूनी हा होय. बाराव्या शतकात मोरोक्कोच्या अल्-इद्रीसीने (मृ. ११६५) भूगोलविषयक उल्लेखनीय लेखन केल्याचे दिसते. इब्न जुबैर (मृ. १२१७) या स्पॅनिश यात्रेकरूने आपल्या प्रवासवर्णनातून ईजिप्त, सिरिया व मक्का यांसंबंधी उपयुक्त भौगोलिक माहिती दिलेली आहे. कजवीनी (मृ. १२८३) या इराणी लेखकाने आपल्या पुस्तकात पृथ्वीबरोबरच आकाशस्थ ग्रहताऱ्यांचेही वर्णन केलेले आढळते. विश्वरचनेसंबंधी लिहिणारा आणखी एक लेखक दिमिशकी (मृ. १३२७) हा होय. याकूत (मृ. १२२९) या सिरियन गुलामाने भौगोलिक कोशरचना केली. सर्वोत्कृष्ट व सर्वांत विस्तृत वर्णनात्मक भूगोल इब्न बतूता (मृ. १३७७) या टँजिअरच्या प्रवाशाने आपल्या प्रवासवर्णनातून दिलेला आहे. इब्न बतूताला अरबांचा प्रातिनिधिक प्रवासी मानले जाते. बोजोग इब्न शाहरयार याने तत्कालीन भारतात केलेल्या प्रवासाचे वर्णन *किताबु अजाइबिल हिंद* या पुस्तकात केले आहे.

शास्त्रीय लेखन व तत्त्वज्ञान : सातव्या शतकापासून पुढील सहाशे वर्षांच्या प्रदीर्घ कालखंडात इस्लाम धर्म व राजसत्ता स्पेन ते इराण अशा विस्तृत प्रदेशावर प्रस्थापित होत गेली. या विस्तारकाळात ग्रीक, रोमन व भारतीय ज्ञानविज्ञाने अरबी विद्वानांना परिचित झाली. विद्याव्यासंगाला सर्वतोपरी अनुकूल परिस्थिती होतीच; शिवाय *कुराणा*तही ज्ञान-संपादनाचा आदेश होता. यांमुळे अरबी शास्त्रीय ग्रंथलेखनाला मोठी चालना मिळाली.

उमय्या कालखंडात मुख्यतः ग्रीक वैद्यकग्रंथांचे अरबी अनुवाद केलेले आढळतात. त्यात ॲरॉनच्या ग्रीक ग्रंथाचा अनुवाद उल्लेखनीय आहे. ग्रीक ग्रंथांच्या अनुवादाचे कार्य नंतरच्या अरबी वाङ्मयाच्या सुवर्णकालातही चालू राहिले. प्लेटोचे तत्त्वज्ञान, ॲरिस्टॉटलचे तर्कशास्त्र, गेलेन व हिपॉक्राटीझ यांचे वैद्यकग्रंथ व यूक्लिड, आर्किमिडीज आणि टॉलेमी यांचे गणितशास्त्र व खगोलशास्त्र या सर्वांचे भाषांतर करण्यात आले. संस्कृत भाषेतील ग्रंथांच्या आधारे गणित, वैद्यक, खगोलशास्त्र इ. विषयांच्या लेखनाने शास्त्रीय लेखन समृद्ध करण्यात आले. सिरियॅक ग्रंथांधारे कृषिविषयक लेखन व लॅटिन आणि हिब्रू ग्रंथांच्या साहाय्याने कला, शास्त्र व तंत्र-विषयक लेखन अरबी पंडितांनी केले.

अरबी खगोलशास्त्रीय लेखन पुढे गॅलिलिओसारख्या यूरोपीय संशोधकांना उपयुक्त ठरले. यह्या बिन मन्सूर (८ वे शतक), अल्-बीरूनी (११ वे शतक) व उमर खय्याम (मृ. ११२३) हे खगोलशास्त्रज्ञ उल्लेखनीय आहेत. संख्यापद्धती, शून्याची गणिती कल्पना, बीजगणित ह्या बाबतींत अरबी गणितशास्त्रज्ञांचे कार्य महत्त्वाचे ठरले. पदार्थविज्ञान शाखेतील अल्-हाजेन व अब्दुल हसन अली यांचे संशोधन मौलिक मानले जाते. यंत्रकलेतही अरबी तंत्रविशारदांनी बरीच प्रगती केल्याचे दमास्कसच्या मशिदीतील घड्याळावरून दिसते. अबू मुसा जाफर अल्-कूफी (८ वे शतक) व राझी (९ वे शतक) यांचे रसायनशास्त्रावरील प्रबंध उपलब्ध आहेत. अल्कोहॉल, ॲलेंबिक, अल्कली व एलिक्झिर हे शब्दही अरबीच आहेत. वैद्यकशास्त्रात अर्-राझी, इब्न सीना किंवा ॲव्हिसेना, अबूल कासिम, अली अब्बास, इब्न जोहर आणि इब्न रुश्द किंवा आव्हेरोईझ यांचे ग्रंथ केवळ मुस्लिम देशांतच नव्हे, तर यूरोपीय देशांतही अधिकृतपणे वापरले जात. त्यांतही इब्न सीनाचा वैद्यकीय ज्ञानकोश विशेष महत्त्वाचा मानला जातो. इब्नुल्-बैतार याने वनस्पतिशास्त्रावर दोन व औषधी वनस्पतींवर दोन ग्रंथ लिहिले. इब्न वहशियह याने ९०४ मध्ये शेतीसंबंधी एक पुस्तक लिहिले. मौल्यवान खड्यांसंबंधीचे एक पुस्तक अबुल अब्बास अत्-तिफाशी (मृ. १२५३) याने संपादित केले.

अरबी तत्त्वज्ञानाचा उगम सातव्या शतकातील ईश्वरविषयक आध्यात्मिक चिंतनातून झाला. धार्मिक तत्त्वज्ञानाला अथवा धर्मशास्त्राला 'कलाम' अशी व्यापक अरबी संज्ञा आहे. तिचा अर्थ 'ईश्वरी वाणी' असा होतो. अरबी तत्त्वज्ञानाचा विकास धर्ममतांच्या संघर्षातून होत गेला. या प्रकारचा पहिला संघर्ष खारिजी व मूर्जी या दोन पंथीयांत निर्माण झाला. आठव्या शतकात वासिल बिन अता (६९९–७४८) याने 'मुताझिला' या बुद्धिप्रामाण्यवादी संप्रदायाची स्थापना केली. एक प्रकारच्या भौतिक निर्णयवादाचे व मानवी बुद्धीच्या श्रेष्ठत्वाचे या संप्रदायाने समर्थन केले. अल्-अशअरी (८७६–?) याने सनातन श्रद्धावादी व नवे बुद्धिवादी यांच्या विचारांचा समन्वय करण्याचा प्रयत्न केला. ➪ *अल्-किंदी* (मृ. ८५०), ➪ *अल्-फाराबी* (मृ. ९५०), ➪ *इब्न सीना* (९८०–१०३७), ➪ *अल्-गझाली* (१०५८–११११), ➪ *इब्न रुश्द* (११२६–९८) या लेखकांचे तत्त्वज्ञानपर लेखन महत्त्वाचे आहे. इब्न तुफैल (मृ. ११८५) याची हैय्य *बिन यकजान* ही तात्त्विक कादंबरी प्रसिद्ध आहे [→ अरबी तत्त्वज्ञान].

या कालखंडात 'हदीस' म्हणजे मुस्लिम स्मृतिशास्त्र, कायदा व न्यायदान यांसंबंधीचे लेखन आणि 'तफ्सीर' म्हणजे *कुराणा*वरील भाष्यग्रंथ यांचीही निर्मिती झालेली दिसते.

अवनतीचा कालखंड : चंगीझखानाचा नातू हुलागू याने १२५८ मध्ये बगदाद जिंकून अब्बासी साम्राज्याचा अंत घडवून आणला. त्यामुळे इस्लामधर्मीय समाजांवरील अरबांचे प्रभुत्व नष्ट झाले. अरबी वाङ्मयातील पूर्वीचे चैतन्य लोप पावले. अनुकरण, संकलन व बाह्य अलंकरण यांच्या आवर्तात ते गुंतून पडले. पण सहा शतकांच्या या प्रदीर्घ अवनतकालातही काही वैशिष्ट्यपूर्ण अरबी साहित्य निर्माण झाल्याचे दिसते. सफीयुद्दीन अल्-हिल्ली (१२७८–१३५१) हा या कालखंडातील एक श्रेष्ठ कवी असून त्याचे २९ कसीदे प्रसिद्ध आहेत. इब्नुत्-तिकतकह् (ज. १२६२– ?) याने राज्यकर्त्यांना मार्गदर्शक ठरणारा राजकारणविषयक ग्रंथ लिहिला. पौर्वात्य इतिहासलेखनाची त्यावर छाप दिसते. नुवैरी (मृ. १३३२) याच्या ज्ञानकोशात इतिहास, भूगोल, समाजजीवन, वनस्पती व प्राणी यांसंबंधीची उपलब्ध माहिती संकलित केलेली आहे. या कालखंडातील प्रसिद्ध बंडखोर विचारवंत इब्न-तैमीयह (१२६३–१३२८) हा होय. धर्म व कायदा या विषयांवरील त्याचे ४५ ग्रंथ आजही उपलब्ध आहेत. धार्मिक कर्मकांडाचे स्तोम नष्ट करण्याचा त्याने प्रयत्न केला. फीरोझाबादी (१३२९–१४१४) याने रचलेला शब्दकोश महत्त्वाचा आहे. इस्लाम स्मृतिग्रंथावरील अधिकारी भाष्यकार म्हणून गौरविलेला असकलानी (१३७२–१४४०) याच कालखंडात होऊन गेला. त्याचे ३९ ग्रंथ उपलब्ध असून कवी म्हणूनही त्याची योग्यता मोठी आहे. जलालुद्दीन-सुयूती (१४४५–१५०५) ह्या प्रसिद्ध लेखकाने पाचशेहून अधिक ग्रंथ लिहिले. त्यांपैकी *कुराणा*वरील भाष्यग्रंथ व खलिफांचा इतिहास उल्लेखनीय आहेत. आयशह अल्-बाअनिटिआ ही या काळातील प्रसिद्ध कवयित्री होय. सूफी संतचरित्रे व विचारसरणी यांविषयी अश्-शारानी (मृ. १५६५) याचा ग्रंथ महत्त्वाचा आहे. इस्लामी धर्मशास्त्रावरही त्याने लेखन केले आहे. हाजी खलीफह (मृ. १६५८) याने अरबी, फार्सी व तुर्की वाङ्मयाचा सूचिग्रंथ तयार केला. 'झजल' व 'मुवश्शह' या प्रकारांप्रमाणेच लोकप्रिय अरबी काव्यात काही नव्या रचनाप्रकारांची भर पडली. 'दुबायत', 'मवालिय्या', 'कनवकान' व 'हिमाक' हे त्यांपैकी काही नवे रचनाप्रकार होत. शिरबिनी या कवीने आपल्या *हज उल कुहाफ* या नावाच्या ईजिप्शियन बोलीभाषेतील कवितेत अडाणी शेतकरी व विद्वान पंडित या दोहोंचा उपहास केला आहे. अब्दुल वह्हाब (मृ. १७९२) हा धर्मशुद्धीच्या विचारांचा व चळवळींचा प्रभावी प्रवर्तक होता. त्याच्या विचारसरणीला 'वहाबवाद' म्हणतात. सौदी अरेबियात आजही वहाबी पंथाची तत्त्वे अधिकृतपणे पाळण्यात येतात.

आधुनिक कालखंड : अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात सिरियातील ख्रिस्ती समाजात इटालियन व फ्रेंच प्रभावामुळे सांस्कृतिक जागृतीची मर्यादित चळवळ सुरू झाली. परंतु अरब देशांवर पाश्चात्त्य विचारांचा मोठा परिणाम नेपोलियनच्या स्वाऱ्यांमुळे झाला. १७९८ च्या सुमारास ईजिप्तमध्ये मुद्रणकलेचा प्रवेश झाला. हसन अल्-अत्तार (मृ. १८३४) या ईजिप्तमधील विद्वानाने यूरोपीय अभ्यासाचे एक केंद्र स्थापन केले. ईजिप्तमधील शेवटच्या राजघराण्याचा संस्थापक मुहंमद अली याने वैद्यकीय व तांत्रिक शाळा उघडल्या व यूरोपीय ग्रंथांच्या भाषांतरांना चालना दिली. सिरियान बितरस अल्-बुस्तानी (१८१९–८३) याने पहिली राष्ट्रीय शाळा सुरू केली. लवकरच बेरूत व कैरो येथे विद्यापीठेही स्थापन करण्यात आली. ईजिप्तमधील रिफाअह् अत्-तह्तवी (१८००–७३) हा यूरोपीय ग्रंथांचा पहिला उल्लेखनीय भाषांतरकार होय. १८२८ नंतर ईजिप्तमधील नियतकालिकांनी साध्या व सुबोध गद्यलेखनास फार मोठी चालना दिली. नव्या दृष्टीने प्राचीन अरबी वाङ्मय प्रकाशित होऊ लागले. १८५० नंतर ग्रंथालयांची स्थापना करण्यात आली. राजकीय व आर्थिक कारणांनी १८७० नंतर सिरियन लेखक व विद्वान अमेरिकेत स्थायिक झाले. त्यांनी अरबी वाङ्मयात मोठे परिवर्तन घडवून आणले. पॅरिस विद्यापीठात ईजिप्तचा विद्वान अल्-तंतावी (मृ. १८१६) हा अरबी वाङ्मयाचा प्राध्यापक होता. सब्बाग व बकतूर यांनी फ्रेंच ग्रंथांचे अनुवाद प्रसिद्ध केले.

अरबी वाङ्मयाच्या या प्रबोधनकाळात नव्याजुन्याचा संघर्ष अटळ होता. या संघर्षातूनच आधुनिक अरबी वाङ्मयाला वाट काढावी लागली. अरब राष्ट्रवादाचा उद्गमही नव्या वाङ्मयनिर्मितीला प्रेरक ठरला. १८८० नंतर आधुनिक अरबी वाङ्मय निर्माण होऊ लागले. तत्पूर्वीच्या प्रबोधनकाळात बुस्तानीबरोबरच अत्-तहतवी, अली मुबारक व अब्दुल्लाह फिक्री यांचे कार्यही उल्लेखनीय आहे. सय्यद जमालुद्दीन अल्-अफ़गानी याची धर्मसुधारणेची व राजकीय स्वातंत्र्याची चळवळ राजकीय स्वरूपाच्या अरबी लेखनाला व वक्तृत्वशैलीला अत्यंत उपकारक ठरली.

सुएझ कालव्याची १८६९ मधील निर्मिती, अरबी पाशाचे बंड व ब्रिटिश सैन्याचा ईजिप्तमधील प्रवेश (१८८२) या सर्व घटनांचा परिणाम अरबी साहित्यावर झाला. धर्मसुधारणेची चळवळ चालू ठेवणारा मुहंमद अबदुहू (मृ. १९०५), ऐतिहासिक कादंबरीचा जनक जुर्जी जैदान (१८६१–१९२४) व आधुनिक अरबी गद्याचा एक श्रेष्ठ प्रवर्तक अल्-मनफ़लूती (१८७६–१९२४) हे या काळातील महत्त्वाचे लेखक होत.

पहिल्या महायुद्धानंतर ईजिप्त देश अरबी वाङ्मयनिर्मितीचे केंद्र बनला. अहमद लुत्फीअस्-सय्यद व एम्. एच्. हयकल हे विचारवंत व वृत्तपत्रकार याच वेळी पुढे आले. पाश्चात्त्य समीक्षातत्त्वांचा पुरस्कार, प्राचीन अरबी साहित्याचे संपादन, वाङ्मयीन इतिहासाचे लेखन व अरबी राष्ट्रवादाला पोषक ठरणारे वाङ्मय ही नव्या वाङ्मयीन चळवळीची ध्येयधोरणे होती.

काव्य : आधुनिक अरबी काव्यातील एक प्रवाह प्राचीन काव्यशैलीचे अनुकरण व संस्करण करणाऱ्या कवींच्या कवितांत दिसतो. सिरियातील नसीफ अल्-याझिजी (१८००–७१); इराकमधील अल्-फारूकी (१७८९–१८६१), अल्-अखरस (१८०५–७३), इब्राहिम अत्-ताबाताबाई (१८३२–१९०१) व नजाफ; ईजिप्तमधील महमूद समी अल्-बरूदी (१८३९–१९०४), इस्माईल साबिरी (१८८४–१९२३), हाफिज इब्राहिम (१८७१–१९३२) व अब्दुल मुहसिन काझिमी (१८७०–१९३५) वगैरे कवींची कविता या प्रवाहातील आहे. सर्वस्वी नव्या वळणाची कविता सिरियातील फ्रँसिस मर्राश (१८३६–७३); ईजिप्तमधील अहमद शौकी (१८६८–१९३२) व खलील मतरान (१८७२–१९४९); इराकमधील जमील सिदकी अल्-जहावी (१८६३–१९३६) व मअरूफ अल्-रुसफी (१८७३–१९४५); अमेरिकेतील अमीन अर्-रैहानी (१८७६–१९४०), ⇨ *खलील जिब्रान* (१८८३–१९३१), मिखाइल नू-आइमा (१८८९–) व इलिया अबू मादी (१८८९–) या कवींनी लिहिली. यापुढील काही प्रसिद्ध कवी म्हणजे ईजिप्तमधील अल्-अक्काद (ज. १८८९), अल्-मजेनी (ज. १८९०) व रामी (ज. १८९२) हे होत. सिरियातील खलील मर्दम (ज. १८९५), दामुस व बिजम; ट्युनिशियातील खजनादेर व मोरोक्कोमधील हल्लाल अल्-फसी हे होत.

कादंबरी : अरबी कादंबरी पाश्चात्त्य कादंबऱ्यांच्या प्रभावानेच निर्माण झाली. बहुसंख्य अरबी कादंबऱ्या ऐतिहासिक स्वरूपाच्या आहेत. सलीम अल्-बुस्तानी (१८४८–८४), जमील अल्-मुदव्वर (१८६२–१९०२) व विशेषतः जुर्जी जैदान हे प्रसिद्ध ऐतिहासिक कादंबरीकार होत. सामाजिक कादंबऱ्या प्रथम सईद अल्-बुस्तानी व याकूब सर्रोफ (१८५२–१९२७) यांनी लिहिल्या. फरह अंतून (१८७४–१९२२) याने ऐतिहासिक व सामाजिक कादंबऱ्यांबरोबरच मनोविश्लेषणात्मक कादंबऱ्याही लिहिल्या. सद्यकालीन कादंबरीकारांत हुसेन हयकल, तहा हुसेन व तौफीक अल्-हकीम हे विशेष उल्लेखनीय आहेत.

कथा : कादंबरीपेक्षा अरबी कथा अधिक विकसित व अधिक गुणसंपन्न आहे. पहिला सामाजिक कथालेखक मुवैल्ही (मृ. १९३०) हा होय. मुहंमद तिमूर (१८९२–१९२१) याच्या कथांत समकालीन समाजाचे प्रभावी चित्रण आढळते. त्याचा भाऊ महमूद तिमूर हाही एक प्रसिद्ध कथाकार होता. खलील जिब्रान याच्या काव्यात्म कथांत तात्त्विक प्रतीकात्मता आढळते. मिखाइल नू-आइमा याच्या कथांतून मनोविश्लेषण दिसून येते. याशिवाय आयिशाह तिमूर या कवयित्रीनेही कथालेखन केले आहे. लतीफ अल्-मनफलूती (१८७६–१९२४) याच्या कथांत तांत्रिक परिपूर्णता आढळते. शैलीच्या दृष्टीने हाफिझ इब्राहिम या कवीच्या कथा आकर्षक आहेत.

नाटक : अरबी रंगभूमीची प्राथमिक अवस्था पाश्चात्त्य वळणाच्या शैक्षणिक संस्थांतील रंगमंचापुरती सीमित होती. विसाव्या शतकात स्वतंत्र अरबी रंगभूमी निर्माण झाली. अरबी कादंबरीप्रमाणे अरबी नाटकेही आरंभी ऐतिहासिक विषयांवरच रचलेली आढळतात. १९२० पर्यंतची नाटके जुन्या वळणाची असून, ग्रीक, इंग्लिश व फ्रेंच नाटकांच्या अनुकरणातून निर्माण झालेली आहेत. शोकात्मिका व सुखात्मिका असे दोन्ही प्रकार त्यांत आहेत. इब्राहिम अल्-अहदाब (१८२६–९१) या पहिल्या ऐतिहासिक नाटककाराची वीस नाटके उपलब्ध आहेत. मोल्येरचे अनुकरण करून मारून नक्काश (१८१७–५५) याने तीन सुखात्मिका रचल्या. शोकात्मिकांचे लेखन करणारांत खलील अल्-याझिजी (मृ. १८८९) व नजीब हद्दाद (मृ. १८९९) हे नाटककार उल्लेखनीय आहेत. उस्मान जलाल (मृ. १८९८) याची प्रहसनात्मक नाटके १९१२ पर्यंत लोकप्रिय होती. १९२० नंतर मुहंमद तिमूरच्या नाट्यसमीक्षेमुळे व नाट्येतिहासामुळे अरबी नाट्यसृष्टीत परिवर्तन घडले. तिमूर स्वतःही नाटककार होता. व्यावहारिक भाषेचा उपयोग अनेक नाटकांतून करण्यात आला. मिखाइल नू-आइमा व अंतुम यजबक यांची सामाजिक नाटके प्रसिद्ध आहेत. शौकी याच्या काव्यात्म शोकात्मिका लोकप्रिय ठरल्या. तौफीक अल्-हकीम हा वर्तमानकालातील सर्वश्रेष्ठ अरबी नाटककार होय.

समीक्षा : आधुनिक अरबी समीक्षेतील मोठा घटक वाङ्मयीन इतिहासाचा आहे. जुन्या साहित्याचे संशोधन व संपादन हाही तिचा एक महत्त्वाचा भाग आहे. बुतरूस अल्-बुस्तानी (१८१९–८३) याचा वाङ्मयीन ज्ञानकोश अत्यंत प्रसिद्ध आहे. लोईस शेखो (१८५९–१९२८), कसतकी अल्-हमसी (१८५८–१९४१), अहमद अमीन (१८७५–१९३८) व मुहंमद कुर्द अली (१८७६–१९५३) ह्या सर्वांचे वाङ्मयीन इतिहासविषयक व समीक्षात्मक लेखन महत्त्वाचे आहे. जकी मुबारक (मृ. १९५२) हा टीकाकार व सद्यकालीन समीक्षा-क्षेत्रातील डॉ. तहा हुसेन यांचा उल्लेख आवश्यक आहे. अमेरिकेतील प्रिन्स्टन विद्यापीठातील प्राध्यापक फिलिप कुरी हिटी अरबी वाङ्मयावरील एक अधिकारी लेखक मानले जातात.

संदर्भ : 1. Arberry, A. J. *Modern Arabic Poetry,* London, 1950. 2. Gibb, H. A. R. *Arabic Literature: An Introduction,* Oxford, 1963. 3. Lyall, C. J. *Some Aspects of Ancient Arabic Poetry,* London, 1918. 4. Najb Ullah, *Islamic Literature,* New York, 1963. 5. Nicholson, R. A. *Literary History of the Arabs,* London, 1956.

जाधव, रा. ग.

अरल : आकारमानाने जगातील चौथ्या क्रमांकाचे सरोवर. हे रशियामध्ये उ. अक्षांश ४३°३०′ ते ४६°५०′ व पू. रेखांश ५८° ते ६२° यांदरम्यान आहे. अरबी व इराणी लोक त्यास 'ख्वारिज्म समुद्र' म्हणत; परंतु 'अरालडेंघिझ' (=बेटांचा समुद्र) या किरगीझ शब्दावरून 'अरल' नाव रूढ झाले. हे समुद्रसपाटीपासून ५० मी. उंच, ४२८ किमी. लांब व २९३ किमी. रुंद असून त्याचे क्षेत्रफळ ६८,६८० चौ.किमी. आहे. याची सरासरी खोली १६ ते २५ मी. असून ती पश्चिमेकडे ६७ मी.पर्यंत आहे. पाणी किंचित खारे असून त्याला बाहेर निचरा नाही. अरलच्या उत्तरेस स्टेपचा गवताळ प्रदेश, पश्चिमेस उस्तउर्तचा पठारी मुलूख, दक्षिणेस खिवा हा सुपीक प्रांत व पूर्वेला किझिलकुम हे वाळवंट आहे. सरोवरास ईशान्येकडून सिरदर्या व दक्षिणेकडून अमुदर्या या नद्या मिळतात. अरलच्या पश्चिमेस २८२ किमी.वर कॅस्पियन समुद्र असून एके काळी तो याला जोडलेला असावा. अरलमधील बेटे फारशी महत्त्वाची नाहीत; कारण वादळी वाऱ्यांमुळे व पाणी गोठल्यामुळे वाहतूक सुलभ होत नाही. सरोवरात कार्प, बार्बेल, स्टर्जन वगैरे जातींचे मासे मोठ्या प्रमाणावर मिळतात. अराल्स्क व मुईनाक ही यावरील महत्त्वाची बंदरे होत.

लिमये, दि. ह.

अरवली पर्वत : हा दिल्लीपासून गुजरातेपर्यंत ईशान्य-नैर्ऋत्य दिशेने जाणाऱ्या रांगांचा बनलेला आहे. लांबी सु. ६०० किमी. सर्वांत उंच शिखर, गुरुशिखर, (उंची १,७२२ मी.) अबूच्या पहाडात आहे. हिमालय व निलगिरी यांच्या मधल्या प्रदेशातील ते सर्वांत उंच शिखर आहे. अरवलीची उंची सामान्यतः ७६० ते १,०६० मी. इतकी भरते; पण जोधपूर व जयपूर यांच्यामधल्या रांगांची उंची ४५७ मी. पेक्षा कमी आहे. अरवलीचा अजमीरपासून अबूच्या पहाडापर्यंतचा भाग सर्वांत जाड व रुंद असून त्या भागातल्या रांगा ठळक व सलग आहेत. अरवलीच्या पश्चिमेस थरचे वाळवंट आहे व नैर्ऋत्य वाऱ्यांबरोबर जाणारी त्याची वाळू साचून अजमीरच्या ईशान्येस असलेल्या रांगांचा पुष्कळसा भाग झाकला गेला आहे. रांगांचे सखल भाग वाळूखाली पुरले गेले असून त्यांचे उंच भाग तेवढे उघडे राहिले आहेत. त्यांच्याही पलीकडे अधिक पुढे नैर्ऋत्येकडे गेलेल्या रांगा सिंधु–गंगा यांच्या जलोढ गाळांनी तशाच झाकल्या गेल्या आहेत. त्यामुळे या वाळवंटी वाळूने किंवा जलोढाने झाकल्या गेलेल्या भागात सलग रांगा न दिसता वाळूच्या बाहेर डोकावणाऱ्या तुटकतुटक रांगा किंवा त्यांची उंच शिखरे मात्र दिसतात. दिल्लीजवळ रिज नावाने प्रख्यात असलेल्या भागात क्वॉर्ट्झाइट खडकाचे जे लहान व तुटक वरंबे दिसतात ते अरवलीच्या ईशान्य टोकाचे आहेत. अबूच्या नैर्ऋत्येस असलेल्या भागांकडे जाऊ लागले म्हणजे तेथल्या रांगा अधिक लहान व विरळ होत गेलेल्या आढळतात. अखेरीस सिरोहीच्या नैर्ऋत्य भागात त्यांचा शेवट होतो. आजच्या अरवलीचे उत्तरेकडील टोक दिल्लीजवळ व दक्षिणेकडील टोक गुजरातेत आहे. पण पूर्वी तो ईशान्य व नैर्ऋत्य अशा दोन्ही दिशांस, बराच दूरवर, उत्तर प्रदेशातल्या हिमालयातील गढवालापर्यंत पसरला असावा असे दिसते. अरवलीच्या रांगांचे, लहानसहान उंचवट्यांच्या स्वरूपात असणारे, काही अवशिष्ट भाग सौराष्ट्रात (काठेवाडात) व कच्छात आढळतात. त्यावरून अरवलीच्या रांगा तेथपर्यंत गेल्या असल्याच पाहिजेत. एवढेच नव्हे तर त्याच्याही पुढे त्या गेल्या असाव्यात. या दक्षिणेकडील विस्ताराला फाटे फुटले असावेत व त्यांपैकी एक फाटा लक्षद्वीप बेटात व दुसरा पूर्वेस वळून कर्नाटकात व आंध्रात गेला असावा, असे अनुमान केले गेले आहे.

अरवली हा अतिप्राचीन, कँब्रियन-पूर्व कालात, निर्माण झालेला आहे. असे म्हणतात की, ज्यांचे प्राकृतिक स्वरूप आजही स्पष्ट दिसून येते अशा पृथ्वीवरील पर्वत-संहतींपैकी अरवलीची संहती सर्वांत जुनी आहे. प्रथम उत्थापन झाले तेव्हा, म्हणजे पुराजीव कल्पाचा प्रारंभ होण्याच्या सुमारास, अरवलीची उंची व राशी या हिमालयासारख्या असाव्यात. तेव्हापासून झीज होत राहिल्यामुळे मूळच्या प्रचंड राशीचे बुटके व लहानसे खुंट मात्र आजच्या अरवलीच्या रूपात शिल्लक राहिले आहेत.

अरवलीचे प्राकृतिक स्वरूप भारताच्या द्वीपकल्पातल्या इतर पर्वतांहून अगदी भिन्न आहे. आर्कीयन कालातील अरवली संघ व पुराणकल्पाच्या पूर्वार्धातील दिल्ली-संघ यांच्या थरांस घड्या पडून व ते थर विक्षोभित होऊन अरवलीच्या रांगा तयार झालेल्या आहेत [→ अरवली संघ]. अरवली हा सांरचनिक पर्वतांचे उत्कृष्ट उदाहरण आहे.

क्रिटेशस युगाच्या आधी केव्हातरी—हा काल निश्चित ठरविता आलेला नाही—अरवलीचे क्षरण होऊन जवळजवळ सपाट जमीन तयार झाली होती. नंतर ती जमीन कमानीप्रमाणे वाकविली जाऊन किंचित उंच केली गेली, नंतर तिचे क्षरण होऊन आजचा अरवली तयार झाला. द्वीपकल्पाच्या व एकूण भारताच्या भौगोलिक इतिहासात अरवलीचे स्थान अत्यंत महत्त्वाचे आहे. अरवलीत उगम पावून द्वीपकल्पात दूरवर जाणाऱ्या हिमनद्या पुराजीवकल्पाच्या जवळजवळ अखेरच्या कालात होत्या. कित्येक मोठ्या नद्याही पूर्वीच्या कालात तेथे असल्या पाहिजेत. पूर्वीच्या युगात अरवली हा एक महत्त्वाचा जलविभाजक असला पाहिजे व आजचा अरवली त्याचा केवळ अवशिष्ट भाग आहे. आता त्याच्यामुळे गंगा व सिंधू या नदीसंहतींच्या जलोत्सरणाचे विभाजन होऊन एकीचे पाणी बंगालच्या उपसागरास व दुसरीचे अरबी समुद्रास मिळत आहे.

खडक व खनिजे : अरवलीमध्ये क्वॉर्ट्झाइट, पाटीचे दगड, शिस्ट, नाइस, संगमरवर व काही ग्रॅनाइटी खडक सापडतात. त्यांपैकी काहींचा साध्या व कलाकुसरीच्या बांधकामाकरिता उपयोग होतो. काही रत्ने (पाच, क्रिसोबेरील), अभ्रक, जस्ताचे व शिशाचे धातुपाषाण इ. उपयुक्त खनिजे अरवलीत सापडतात. ठाकूर, अ. ना.

अरवली प्रदेशाचे हवामान रूक्ष, वाळवंटी आहे. पाऊस २५ ते ६५ सेंमी. पडतो. जमिनीखाली ७५ ते १५० मी. खोलीवर पाणी आढळते. लुनी, मही, साबरमती, बनास या नद्या येथे उगम पावतात. अकेशिया जातीची काटेरी झाडे व गवत या मुख्य वनस्पती आहेत. लोकवस्ती विरळ व लहानलहान खेड्यांतून विखुरलेली आहे. दऱ्या-खोऱ्यांतून गहू, बाजरी, कडधान्ये यांची शेती होते. उदयपूरच्या दक्षिणेस नागर भागात भिल्ल लोक फिरती शेती करतात. गुरेढोरे व शेळ्यामेंढ्या पाळणे हा प्रमुख व्यवसाय आहे. अवर्षणकाळात भटक्या जमातींचे लोक कळप घेऊन काठेवाडपासून पंजाबपर्यंत चारापाण्याच्या शोधार्थ जातात. दक्षिण भागापेक्षा उत्तर भागात सर्व प्रकारची वाहतूक सुलभ आहे. पश्चिमेकडे उंट अधिक उपयोगी आहे. जयपूर–जोधपूरजवळच्या सखल भागात तळी आहेत. सांभर सरोवरापासून उत्तर भारताला मिठाचा महत्त्वाचा पुरवठा होतो. ते उन्हाळ्यात आटते व पुराच्या वेळी २३० चौ. किमी. विस्तारते.

मोगलांना टक्कर देताना राजपुतांना या डोंगराळ प्रदेशाचा चांगला आसरा मिळाला. राजपूत संस्कृतीची वैशिष्ट्ये तेथे आढळतात. राजांच्या आश्रयाने कलाकुसरीचे व्यवसाय वाढले होते. जयपूर, जोधपूर, उदयपूर, अजमीर ही येथील प्रमुख शहरे होत. कुमठेकर, ज. ब.

अरवली संघ : भारतातील एका ⇨ *आर्कीयन* कालीन खडकांच्या संघाचे नाव. अरवली पर्वताच्या खडकांपैकी काही खडक या संघाचे आहेत. अरवली विक्षोभित खडकांचा बनलेला असून त्याच्या विक्षोभाच्या अक्षाची दिशा व अरवलीच्या रांगांच्या दिशा या जवळजवळ समांतर व उत्थापनाच्या अक्षाच्या दिशेशी संपाती (जुळणाऱ्या) आहेत. अरवली हा सांरचनिक पर्वत-रांगांचे उत्कृष्ट उदाहरण आहे. आर्कीयन कल्पातला अरवली संघ व पुराणकल्पाच्या पूर्वार्धातला ⇨ *दिल्ली संघ* यांचे थर जोराने दाबले जाऊन व त्यांना घट्ट घड्या पडून निर्माण झालेली एक समघोवली [→ घड्या, खडकांतील] असे अरवलीच्या संरचनेचे स्वरूप आहे. एक महान विपरीत विभंग निर्माण होऊन अरवलीच्या समघोवलीची आग्नेय सीमा मर्यादित झालेली आहे. या विभंगामुळे अरवली संघाचे अती विक्षोभित खडक व विंध्य संघाचे अविक्षोभित व जवळजवळ सपाट थर एकमेकांलगत आणले गेले आहेत. या विभंगास 'राजपुतान्यातील महान सीमा-विभंग' असे नाव आहे; तो आग्र्यापासून नैर्ऋत्येकडे व चंबळ नदीच्या प्रवाहाच्या दिशेस जवळजवळ समांतर अशा मार्गाने सु. आठशे किमी. इतका दूर पसरला आहे.

अरवली संघाचे खडक अलवरच्या दक्षिणेपासून तो गुजरातच्या उत्तर भागातील चांपानेरपर्यंतच्या प्रदेशात, मुख्यतः मेवाड, अजमीर-मेरवाड, चितोड या भागांत, आढळतात. या संघाची जाडी प्रचंड, म्हणजे तीन हजार मीटरांहून अधिक, असून त्याचा बहुतेक भाग शेल, स्लेट, फिलाइट व अभ्रकी सुभाजा यांचा म्हणजे मृण्मय खडकांचे कमीअधिक रूपांतरण होऊन तयार झालेल्या खडकांचा आहे. हे खडक असलेल्या प्रदेशात वायव्येकडून आग्नेयेकडे जाताना उत्तरोत्तर कमी रूपांतरण झालेले खडक सामान्यतः आढळतात. संघाच्या तळाशी सामान्यतः ⇨ *पिंडाश्माचा*, ⇨ *क्वॉर्ट्झाइटाचा* किंवा ⇨ *आर्कोजाचा* पातळसा थर असतो. त्याच्या जरा वरती लोही चुनखडकाचा पातळ थरही पुष्कळ ठिकाणी आढळतो. संघाच्या मुख्य मृण्मय राशीत मधूनमधून क्वॉर्ट्झाइटाचे किंवा चुनखडकाचे थर व अल्पसिकत (सिलिकेचे प्रमाण कमी असणाऱ्या) शिलापट्टांचे रूपांतरण होऊन तयार झालेले थोडे एपिडायोराइट सापडतात. संघाच्या माथ्याशी क्वॉर्ट्झाइट व क्वचित लाव्हे आढळतात. स्लेटीत किंवा फिलाइटात ग्रॅनाइटाचे अंतःक्षेपण होऊन वा घुसून तयार झालेले संमिश्र पट्टिताश्म मेवाडात, इडारात व इतर काही भागांत सापडतात.

अरवलीच्या रांगांच्या मध्याजवळील भागात कँब्रियन-पूर्व थरांस घड्या पडून निर्माण झालेली जी प्रचंड समघोवली आहे तिच्यातील खडकांचे अरवली संघ, ⇨ *रायालो माला* व दिल्ली संघ असे तीन भाग पडतात. अरवली संघ तळाशी असून त्याच्यावर रायालो मालेचे व रायालो मालेवर दिल्ली संघाचे खडक विसंगतपणे वसलेले आहेत. अरवली संघ आर्कीयन कालीन आहे हे सर्वांस मान्य आहे. तो दक्षिण भारतातील धारवाड संघाशी स्थूलमानाने तुल्य आहे असे मानले जाते. राजस्थानातील ⇨ *जटिल पट्टिताश्म समूहापेक्षा* व बेराचच्या दरीतल्या म्हणजे ⇨ *बुंदेलखंडी ग्रॅनाइटापेक्षा* अरवली संघ नवा असून तो त्या खडकांच्या झिजलेल्या पृष्ठावर विसंगतपणे वसलेला आहे, असे ए. एम्. हेरन यांचे म्हणणे आहे.

राजस्थानच्या काही भागांचे सर्वेक्षण प्रथम एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटच्या तीस वर्षांत झाले. 'अरवली संघ' हे सी. ए. हॅकेट यांनी दिलेले नाव आहे (१८७७). विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीच्या सु. वीस वर्षांत हेरन व त्यांचे साहाय्यक यांनी सर्व राजस्थानाचे सर्वेक्षण केले. त्यांच्या कार्यावरूनच राजस्थानातील शैलसमूहांची आता उपलब्ध असलेली माहिती मिळालेली आहे. राजस्थानातील खडकांची रचना अत्यंत गुंतागुंतीची आहे. अरवली संघ हा बेराच ग्रॅनाइटाच्या व जटिल पट्टिताश्म समूहाच्या झिजलेल्या पृष्ठावर विसंगतपणे वसलेला आहे याविषयी निःसंदिग्ध दृश्य पुरावा मिळालेला नाही. तो त्या दोहोंपेक्षा जुना असावा, असेही काहींचे मत आहे. म्हणून अधिक सविस्तर अध्ययन करून वर उल्लेख केलेल्या खडकांमधील संबंधाविषयी अधिक पुरावे मिळविणे आवश्यक आहे. केळकर, क. वा.

अरसूळ : (तुपा, वरसिंगी; क. रायभोटे, हनिगिगिरी, हुण्णगेरे, येल्लाळ; लॅ. *कथियम डायडिमम*; कुल—रुबिएसी). हा लहान शोभिवंत सदापर्णी वृक्ष (किंवा मोठे क्षुप म्हणजे झुडूप) भारतात सर्वत्र (मुख्यतः कोकण व कारवारच्या सदापर्णी जंगलात व नदीकिनारी) व श्रीलंकेमध्ये आढळतो. ह्याची उंची ९–१५ मी.; फांद्या चौकोनी व साल गर्द करडी व गुळगुळीत; पाने ५–१५×५–१० सेंमी. लांबट, गोल, समोरासमोर, विविध आकृतीची व चिवट; उपपर्णे (देठाच्या तळाशी असलेली उपांगे) त्रिकोनी; फुले पंचभागी, पांढरी, सुवासिक, पानांच्या बगलेत चवरीसारख्या फुलोऱ्यात नोव्हेंबर–जानेवारीत येतात. फळ अश्मगर्भी (कोय असलेले), चपटे, आयत, लहान, जवळजवळ द्विभक्त, पक्व झाल्यावर काळे व चकचकीत; आठळी व बिया १–२, सपुष्क; इतर सामान्य लक्षणे ⇨ *रुबिएसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. लाकूड कठीण; घोगर व खुरपेंद्राप्रमाणे

कातीव व कोरीव कामास चांगले; शेतीची अवजारेही करतात. साल ज्वरनाशक म्हणून वापरतात; तिच्या चूर्णाचा लेप हाड मोडल्यास लावतात.

इडींकर, कमल श्री.

अरांडा : पहा आरूंटा.

अराज्यवाद : एक राजकीय विचारप्रणाली. ह्या मतानुसार समाजधारणेस कोणत्याही प्रकारच्या राज्ययंत्रणेची आवश्यकता नाही. शासनसंस्था लोकशाही स्वरूपाची असो, हुकूमशाही असो की समाजवादी असो, जिथे बळाचा वापर करून पोलिस, सैन्य, तुरुंग, न्यायालये इत्यादींद्वारा व्यक्तीला जखडले जाते, तिथे अन्याय हा येतोच; म्हणूनच शोषणरहित व न्यायपूर्ण आदर्श समाज निर्माण करावयाचा असेल, तर राज्य या संस्थेचा अंत होणे आवश्यक आहे. समाजधारणेसाठी स्वतंत्र व्यक्तींच्या सहकार्याने निर्माण झालेल्या, स्वयंप्रेरित व परस्परावलंबी अशा सामाजिक संस्थांची सुसंगत व्यवस्था ही हवीच; परंतु ती शासनसंस्थेशिवाय निर्माण होऊ शकते, अशी अराज्यवाद्यांची धारणा आहे.

लोकशाही, समाजवाद वा साम्यवाद या ध्येयवादांप्रमाणे अराज्यवादही मानव व समाज यांच्या तात्त्विक मीमांसेवर आधारलेला आहे. ही तात्त्विक मीमांसा अशी : मानव हा जन्मतः व स्वभावतः सत्प्रवृत्त आहे, निदान त्याच्यात सज्जन बनण्याची पात्रता आहे. सत्ताधाऱ्यांच्या संस्था व सवयी यांचा निकटचा संबंध निर्माण झाल्यामुळे माणूस दूषित झाला आहे. धर्मसंस्था, राजकारण, खाजगी संपत्तीवर आधारलेली अर्थव्यवस्था इत्यादिकांनी मानवाची नैसर्गिक प्रवृत्ती मलीन केली आहे. विशेषतः राज्य व खाजगी संपत्ती यांच्या योगाने समाजात माणसे माणसांना शोषित व दूषित करतात.

प्रूदाँ या फ्रेंच तत्त्ववेत्त्याच्या मते समाज ही नैसर्गिक संस्था आहे व मानव हा सामाजिक प्राणी आहे. दंडधारी राज्यसंस्था ही मात्र अनैसर्गिक, कृत्रिम व अनावश्यक अशी संस्था आहे. ⇨ *क्रपॉटक्यिन*ने हाच विचार स्वीकारून व डार्विनच्या जीवविकासवादाची समीक्षा करून जीवविकासवादाच्या मूलभूत सिद्धांतांपर्यंत आपली तात्त्विक मीमांसा पोचविली आहे. डार्विनच्या जीवनार्थ-कलहाच्या मीमांसेतील 'अत्यंत समर्थ जो, तोच टिकतो', ह्या तत्त्वाला मुरड घालून तो म्हणतो, की जीवनार्थ-कलहात प्राण्यांना स्वजातीयांच्या मदतीनेच, प्राधान्याने जगता येते; म्हणून मानवपूर्व वा अमानव प्राण्यांमध्ये समाज करून राहण्याची पात्रता वा सहजप्रवृत्ती निर्माण झाली. ही समाजार्हता मानवात पूर्वपरंपरेने आली आहे, हा त्याचा स्वभावधर्म आहे. निर्बल व पीडित सजातीयांना मानवेतर प्राणीसुद्धा समुदायाच्या द्वारे संरक्षण देतात. तीच प्रवृत्ती मानवात विकसित झाली. एकमेकांच्या निकट व विशेष मदतीनेच जीवन, संरक्षण व प्रगती होते, याचा मानवाला निरंतर प्रत्यय येतो, म्हणूनच विविध प्रकारच्या दंडशक्तिरहित अशा स्वयंप्रेरित व स्वातंत्र्यपूर्ण संस्था मानवांनी प्रथमपासून आजपर्यंत निर्मिल्याचा इतिहास सापडतो. कलह व स्पर्धा या प्रवृत्तींना मानवजीवनात कमी मूल्य व महत्त्व आहे, त्या अपप्रवृत्ती आहेत अशी नैतिक जाणीव कमीजास्त प्रमाणात प्रथमपासून मानवांना आहे, असा नीतिशास्त्राच्या इतिहासाचा एक निष्कर्ष आहे. न्याय व नैतिक विवेक यांची अंतिम ऐतिहासिक परिणती स्पर्धारहित व शोषणमुक्त अराज्यवादी समाजरचनेत होणे इष्ट आहे. अराज्यवादी समाज ही मानवी सहजप्रवृत्तीतून निर्माण होऊ शकणारी विकासाची श्रेष्ठ अवस्था आहे.

अराज्यवादाची पाळेमुळे प्राचीन ग्रंथांतूनही हुडकून काढता येतील, तथापि ह्या मताची सुस्पष्ट मांडणी प्रथमतः १७९३ मध्ये विल्यम गॉडविन् ह्या इंग्रज लेखकाने आपल्या *पोलिटिकल जस्टिस* ह्या ग्रंथामध्ये केली. संपत्तीची विषम वाटणी हेच सर्व अनर्थाचे मूळ आहे आणि त्यातूनच शासनसंस्थेची गरज निर्माण होते, असे प्रतिपादून जमिनीची व इतर मालमत्तेची न्याय्य अशी वाटणी करावी व सर्व कलहांचे मूळच नाहीसे करावे, म्हणजे शासनसंस्थेची आवश्यकता राहणार नाही; योग्य शिक्षणाने सुधारलेले लोक आपण होऊन आवश्यक त्या सामाजिक संघटना उभ्या करतील व त्याद्वारा समाज सुरळीत चालू शकेल, असे मत त्याने मांडले. फ्रान्समध्ये १८४० मध्ये प्रूदाँ ह्याने आपल्या *व्हॉट इज प्रॉपर्टी* ह्या पुस्तकात 'खाजगी संपत्ती ही चोरी होय' असे प्रतिपादून अराज्यवादाचा मोठ्या आवेशाने पुरस्कार केला; तथापि ह्या अराज्यवादाकरिता हिंसक किंवा सशस्त्र क्रांतीचा त्याने पुरस्कार केला नाही. त्याने सत्ताविकेंद्रीकरणाकरिता स्वयंप्रेरित स्वतंत्र सामाजिक संस्थांच्या योजना मांडल्या. अशा संस्थांच्या वाढीने राज्यसंस्थेच्या सत्तेला आळा बसत जाईल, असे त्याचे मत होते. कार्ल मार्क्सने त्याच्या मतांवर प्रखर टीका केली आहे. प्रिन्स क्रपॉटक्यिनने एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस लिहिलेल्या आपल्या *म्युच्युअल एड* ह्या ग्रंथाद्वारा आपले अराज्यवादी तत्त्वज्ञान सांगितले. आदिमानव राज्यसंस्थेशिवाय जगू शकत होता. मानवाखेरीज इतर प्राण्यांच्या जगात राज्यसंस्थेशिवाय सर्व व्यवहार सुरळीत होऊ शकतात, मग मानवालाच तेवढी शासनसंस्थेची गरज का भासावी, असा त्याचा सवाल आहे. क्रपॉटक्यिनने 'राज्यसंस्था नष्ट करण्यासाठी सशस्त्र क्रांती करायला कोणतीच हरकत नाही' असे स्वच्छपणे सांगितले. टॉलस्टॉयसारख्या विचारवंतांनी जो अराज्यवाद सांगितला, त्याची तात्त्विक बैठक व तो प्रत्यक्षात आणण्याची त्याने सांगितलेली साधने ह्यांचे स्वरूप अगदीच निराळे दिसते. टॉलस्टॉयच्या अराज्यवादाला धार्मिक पाया आहे. त्याला कायद्याचे राज्य नको आहे, प्रेमाचे हवे आहे. राज्यसत्ता ही त्याच्या मते ख्रिस्ती धर्मतत्त्वांशी अगदी विसंगत अशी गोष्ट आहे. अराज्यवाद प्रत्यक्षात आणण्यासाठी टॉलस्टायला हिंसा मान्य नव्हती. अहिंसक प्रतिकाराचा व असहकाराचा मार्ग प्रत्येक व्यक्तीने चोखाळला तर राज्यसंस्था आपोआप कोलमडून पडेल, असे त्याचे गणित होते.

वर सांगितल्याप्रमाणे तत्त्वज्ञांखेरीज मॅक्स स्टर्नर, बकून्यिन, सॉरेल इ. अनेकांनी अराज्यवादाचा विविध प्रकारांनी पुरस्कार केलेला आहे. मार्क्सप्रणीत साम्यवादातही क्रांतीची अखेरची अवस्था संपल्यानंतर राज्यविहीन असाच समाज निर्माण होतो. ह्या सर्व अराज्यवाद्यांच्या विचारसरणींच्या तपशिलांत पुष्कळ फरक आहेत. परंतु राज्यसंस्था अनैसर्गिक व अनावश्यक आहे, एवढे एक सूत्र मात्र समान दिसते.

अराज्यवाद्यांच्या मते माणूस सामाजिक प्राणी आहे, म्हणून माणसे मुळात सत्प्रवृत्त असतात. हर्बर्ट रीडच्या मते बुडत्या जहाजावरील खलाशी किंवा तुरुंगातील कैदी यांच्यात जो एकोपा आणि जी परस्परसाहाय्याची भावना दृष्टीस पडते, त्यावरून माणसे आपापसांतील व्यवहार राज्यसंस्थेवाचून सुरळीतपणे उलगडू शकतील हेच दिसून येते. जिथे संपत्तीचे न्याय्य वाटप झालेले असेल अशा त्या राज्यहीन समाजात परस्परांत फारसे कलह माजण्याचेही प्रसंग येणार नाहीत व आलेच तरी माणसातील नैसर्गिक सत्प्रवृत्तीमुळे अशी भांडणे सहजगत्या मिटतीलही. निवाडे करण्यासाठी न्यायालयांची गरज भासणार नाही. क्रपॉटक्यिन वगैरेंच्या मते जगाच्या सर्वच भागांत खाजगी मालमत्ता नसलेले समाज निर्माण झाले, सर्वांना आवश्यक ते सर्व मिळत राहिले, की माणसे गुन्हेगारीची कृत्ये करतील अथवा कोणताही एक मानवी समूह दुसऱ्या एखाद्या मानवी समूहावर स्वारी करील असा प्रसंगच संभवत नाही. त्यातूनही कदाचित असे घडलेच, तरी कोणतेही परचक्र नागरिकांची सेनाच परतवू शकेल.

अराज्यवाद प्रत्यक्षात आणण्यासाठी काही संघटनाही अस्तित्वात आल्या; हिंसक चळवळीही झाल्या. अराज्यवादाचा प्रत्यक्ष कृतीनेच खरा प्रचार होऊ शकतो असे तत्त्व उराशी धरून शासनात सर्वोच्च पदावर असलेल्या व्यक्तींच्या खुनांचे कट रचण्यात आले. रशियाचा झार तिसरा अलेक्झांडर, इटलीचा राजा हंबर्ट, ऑस्ट्रियाची महाराणी एलिझाबेथ, फ्रान्सचा अध्यक्ष कार्नो आणि अमेरिकेचा अध्यक्ष मॅकिन्ली ह्यांचे खून अराज्यवाद्यांनीच पाडले.

अराज्यवाद्यांच्या १८७७ मध्ये ब्रुसेल्स येथे व १९०७ मध्ये हेग येथे अशा दोन आंतरराष्ट्रीय परिषदाही भरल्या. तथापि अराज्यवाद्यांची आंतरराष्ट्रीय पातळीवरची कायम स्वरूपाची संघटना मात्र स्थापन झाली नाही.

काही प्राचीन व अर्वाचीन भारतीयांनीही अराज्यवादाची कल्पना उचलून धरल्याचे दिसते. प्राचीन भारतीय हिंदू, बौद्ध वा जैन यांच्या साहित्यात अराज्यवादी विचारसरणीचे तुरळक उल्लेख अनेक ठिकाणी आलेले आहेत. ते असे, की सत्ययुगात सर्व माणसे सदाचारी होती, गैरवर्तणूक कोणीच करीत नसल्यामुळे शास्ता, शासनयंत्रणा किंवा दंडशक्ती यांपैकी कशाचीच जरुरी नव्हती. तथापि मानवी समाज कायम शासनरहित राहू शकेल असे मात्र प्राचीन भारतीय विचारवंतांना वाटले नाही. मोठ्या माशाने लहान माशास गिळावे, हा मात्स्यन्यायच शासनहीन समाजात जारी राहील असे प्राचीन पुराणे, महाकाव्ये, स्मृती व अर्थशास्त्रादी ग्रंथ ठामपणे प्रतिपादन करतात.

आधुनिक काळात महात्मा गांधी, विनोबा भावे इत्यादिकांच्या विचारांतही अराज्यवादाचा पुरस्कार केलेला आढळून येतो. महात्मा गांधींना जो आदर्श मानवी समाज अभिप्रेत आहे तो सत्य, प्रेम आणि अहिंसा ही तत्त्वे मानणारा व आचरणारा असा असल्यामुळे त्या समाजात राज्याच्या दंडशक्तीची गरज उरणार नाही हे उघड आहे. परंतु अशा समाजातील प्रत्येक व्यक्ती वरील तत्त्वे मानणारी व आचरणारी असावी लागेल ह्याची त्यांना जाणीव आहे. विनोबा भावे असा प्रश्न उपस्थित करतात, की राज्यसंस्थेवाचून माणसाचे अडेल असे मानण्याचे कारणच काय? ते म्हणतात, की शेतीवाचून, उद्योगावाचून किंवा लग्नावाचून माणसाचे अडेल हे मी समजू शकतो, परंतु सरकारवाचून माणसांचे कोणतेही व्यवहार थांबण्याचे कारण नाही. राज्यमुक्त असा समाज निर्माण होणे शक्य आहे आणि तो तसा ताबडतोब निर्माण करण्याचे आपले ध्येय असले पाहिजे, मार्क्सवादी साम्यवाद्यांप्रमाणे कालांतराने नव्हे, असा त्यांचा संदेश आहे. जयप्रकाश नारायण वगैरे सर्वोदयवाद्यांच्या विचारविश्वात जे लोकराज्य आहे त्यात व्यक्तिस्वातंत्र्य, संघटनास्वातंत्र्य अशी लोकशाहीला अभिप्रेत असलेली सर्व मूल्ये आहेत; तथापि लोकसत्ताक स्वरूपाचीसुद्धा शासनसंस्था त्यात बसत नाही.

अराज्यवादी विचारसरणी वर जशी सांगितली तशीच्या तशी स्वीकृत झाली नसली आणि त्याबरहुकूम राजकीय चळवळी फारशा झाल्या नसल्या, तरी अराज्यवाद्यांनी जे अनेक सिद्धांत सांगितले त्यांचा प्रभाव जगाच्या राजकीय विचारांवर व आचारांवरही भरपूर पडलेला आहे. जगभर निर्माण झालेल्या कामगारसंघटना व त्यांनी हाती घेतलेल्या चळवळी ह्यांतून भांडवलशाहीला व तिला संरक्षण देणाऱ्या शासनसंस्थेला आव्हान दिले जात असते. ह्यात राज्यसंस्था कायमची मोडून टाकावयाची असा अगदी आत्यंतिक सैद्धांतिक आग्रह जरी नसला, तरी राज्यसंस्थेचे स्वरूप बदलले पाहिजे व ते आपल्याला पाहिजे तसे करून घेतले पाहिजे आणि असे करणे शक्यही आहे, हा विश्वास मात्र निश्चित असतो. ह्या शतकातील संघसत्तावादाचे तत्त्वज्ञान बऱ्याच अंशी अराज्यवादाच्या विचारसरणीशी मिळतेजुळते असेच आहे. हॅरल्ड लास्कीसारख्या राज्यशास्त्रवेत्त्याने काही काळ ज्या ⇨ *बहुसत्तावादा*चा हिरिरीने पाठपुरावा केला, त्यातील शासनाची सत्ता सार्वभौम आणि सर्वव्यापी नसावी, लोकांचे अनेकविध व्यवहार लोकांवरच सोपवावे, त्यांनी ते स्वतः निर्माण केलेल्या संस्था—संघटनांमार्फत पाहावेत, राज्यसत्तेला त्या व्यवहारात हात घालण्यास फारसा वावच देऊ नये, वगैरे सर्व प्रतिपादनाच्या मुळाशी अराज्यवादात अंतर्भूत असलेली तत्त्वे स्पष्टपणे दिसण्यासारखी आहेत.

आर्थिक हितसंबंधांचा प्रश्न साम्यवादाच्या स्थापनेमुळे निकालात निघाला असे गृहीत धरले, तरी राज्यसंस्थेशिवाय समाज खरोखरच सुरळीत चालू शकेल काय? माणसामाणसांत किंवा त्यांनी निर्माण केलेल्या संघटनासंघटनांत वैचारिक मतभेद, अधिकाराभिलाषा, अज्ञानजन्य प्रमादांचा निरास करण्यात उत्पन्न होणारी स्पर्धा, गुणोत्कर्षाच्या निमित्तांनी उत्पन्न होणारी अहमहमिका, लैंगिक प्रश्न इ. कारणांनी संघर्ष निर्माण होणार नाहीत काय? आणि असे संघर्ष निर्माण झाल्यावर वरिष्ठ अधिकार असलेली शासनयंत्रणा नसेल तर त्यांची वासलात कशी लावावयाची? अराज्यवादी मानतात त्याप्रमाणे मनुष्यस्वभावात इतका समजूतदारपणा आहे किंवा कसे? अराज्यवादाच्या मूलभूत तत्त्वांच्या अनुरोधाने असे अनेक प्रश्न विचारता येतील. अराज्यवादी ह्या सर्व प्रश्नांना फार थोडक्यात उत्तरे देतील. शासनाच्या सत्तेशिवाय समाजाचे काहीही अडणार नाही, असे स्पष्ट उत्तर ते देतील.

माणसाच्या नैसर्गिक चांगुलपणावर अराज्यवाद्यांचा विश्वास असतो. परंतु इतिहासाचाच दाखला द्यावयाचा, तर आत्यंतिक सौजन्यापासून आत्यंतिक दुष्टपणापर्यंत, अत्यंत निःस्वार्थतेपासून पराकोटीच्या स्वार्थपरायणतेपर्यंतचे सर्वच गुणावगुण माणसांनी प्रकट केलेले आहेत. तुरुंगातले कैदी आपसांत मारामाऱ्या व खून करतात व बुडत्या जहाजावरील खलाशीसुद्धा स्वतःचा जीव वाचविण्याकरिता दुसऱ्यांची पर्वा करीत नाहीत, हे जिवंत राहण्याच्या मूळ प्रवृत्तीला धरूनच होते. माणूस वाईटच आहे असे गृहीत धरण्याचे कारण नसले, तरी तो चांगला आणि फक्त चांगलाच आहे असा निर्वाळाही देता येणार नाही.

संदर्भ : 1. Doctor, A. H. *Anarchist Thought in India,* Bombay, 1964. 2. Krimerman, L. I.; Perry, L. Ed. *Patterns of Anarchy,* New York, 1966. 3. Kropotkin, Peter, *The Conquest of Bread,* New York, 1926. 4. Malatesta, Errico, *Anarchy,* London, 1949. 5. Read, H. E. *Anarchy and Order,* London, 1954.

६. गाडगीळ, पां. वा. *अराज्यवाद,* पुणे, १९३९.

आठवले, सदाशिव

अरिकामेडु : दक्षिण भारतात ⇨ *पाँडिचेरी*च्या दक्षिणेस सु. साडेतीन किमी. वर अरिकामेडु आहे. या ठिकाणी प्रथम १९३७ साली आणि नंतर १९४५ साली झालेल्या उत्खननांत अनेक रोमन नाणी आणि विविध बनावटीची मृत्पात्रे सापडल्यामुळे अरिकामेडु हे इसवी सनाच्या सुरुवातीस मोठे व्यापारी केंद्र होते असे निश्चित झाले. ग्रीक व रोमन प्रवाशांचे वृत्तांत आणि प्राचीन तमिळ वाङ्मय ह्यांतून दक्षिण भारताच्या रोमन व ग्रीक साम्राज्यांशी होत असणाऱ्या व्यापारी देवघेवीची कल्पना करता येते. दक्षिणेत अनेक ठिकाणी सापडलेल्या रोमन नाण्यांच्या स्वरूपात या देवघेवीचे प्रत्यंतर मिळते. *पेरिप्लस ऑफ द एरीथ्रीअन सी* ह्या पुस्तकात उल्लेखिलेले कोरोमांडल किनाऱ्यांवरील व्यापारी केंद्र पोडुके म्हणजे अरिकामेडु, असेही सिद्ध होण्याइतपत पुरावा आता उजेडात आलेला आहे.

भारतीय पुरातत्त्व-विभागातर्फे आर. ई. एम. व्हीलर यांनी १९४५ साली केलेल्या उत्खननांचा उद्देश रोमन सांस्कृतिक आणि व्यापारी संपर्काचे मूल्यमापन व रोमन पुराव्यांवरून भारतीय मृत्पात्रांचा कालखंड ढोबळ मानाने निश्चित करणे असा होता. त्यांनी केलेल्या उत्खननांत रोमन बनावटीच्या विविध मृत्पात्रांबरोबरच काही रोमन सम्राटांची नाणी, रोमन बनावटीचे काचेचे प्याले आणि मातीचे दिवेही सापडले आहेत. यांतील काही मृत्पात्रांवर रोमन कुंभारांच्या मुद्रांचे ठसेही होते. या रोमन मृत्पात्रांचा काळ इ.स.पू. पहिले शतक ते इ.स. चे पहिले शतक असा निश्चित असल्याने या अवशेषांबरोबर सापडलेली भारतीय बनावटींची काळी-तांबडी व पिवळसर रंगाने चितारलेली मृत्पात्रेही समकालीन ठरली. दक्षिण भारतात ब्रह्मगिरी व इतर ठिकाणी ही भारतीय मृत्पात्रे सापडल्याने त्यांच्या साहाय्याने उत्खननांत कालनिश्चितीस मोठी मदत झाली आहे.

संदर्भ : Wheeler, R. E. M.; Ghosh, A.; Deva, Krishna, *Arikamedu—An Indo-Roman Trading Station on the East Coast of India* (Ancient India No. 2, Archaeological Survey of India, 1946).
देव, शां. भा.

अरियकुडि रामानुज अयंगार : (१९ मे १८९०—१ जानेवारी १९६७). दाक्षिणात्य संगीतपद्धतीचे एक ख्यातनाम गायक. बालवयातच संगीताची आवड निर्माण झाली. त्यांनी संगीताचे शिक्षण प्रारंभी मलय्प्पा अय्यर यांच्याकडे, नंतर गुरुकुल पद्धतीने दोन वर्षे नम्मकल नरसिंह अयंगार यांच्याकडे व आठ वर्षे रामनाड श्रीनिवास अयंगार यांच्याकडे घेतले. वयाच्या विसाव्या वर्षानंतर मैफलींमध्ये गाऊन व्यवसायास प्रारंभ केला. त्यागराजाच्या शिष्यपरंपरेतील प्रमुख गायक म्हणून ते ओळखले जात. अरियकुडींची आवाजी भरदार, बहुरंगी व स्वरसंवादांनी संपन्न होती आणि विशेष म्हणजे ही स्वरसंवादांची अनुकूलता त्यांच्याबाबत अखेरपर्यंत टिकून होती. अरियकुडींचा लवचिक, घुमारेदार, खणखणीत आवाज; सुंदर आलापक्रिया आणि झिलईदार रचनांचा आविष्कार यांमुळे त्यांच्या मैफली अत्यंत वेधक होत. त्यांत कर्नाटक संप्रदायाचे निर्मळ व परिपूर्ण प्रतिबिंब उमटलेले दिसे. त्यांचे गायन पारंपरिक कचेरी पद्धतीचे होते. त्यांची वैशिष्ट्यपूर्ण गानशैली 'अरियकुडि शैली' म्हणून ओळखली जात असे व ती जाणकारांप्रमाणेच सामान्यांमध्येही प्रिय होती. त्यांनी त्यांचे गुरू रामनाड श्रीनिवास अयंगार यांच्या अभिजात रचना लोकप्रिय केल्या. बिलहरी व कानडा रागांमध्ये त्यांनी दोन तिल्लाने संगीतबद्ध केले आहेत. त्यांच्या सु. तीस ध्वनिमुद्रिका आहेत. अरुणाचल रवीच्या *रामनाटकम्*च्या तसेच *तिरुप्पावै*मधील आंडाळच्या गीतांची त्यांनी दाक्षिणात्य संगीतरचनेमध्ये बांधणी केली. धन्नमल, बी. राजम् अय्यर यांच्यासारखे संगीतकार शिकवून तयार केले. 'संगीत रत्नाकर' (१९३४), 'संगीत कलानिधी' (१९३८), 'आस्थानविद्वान, म्हैसूर दरबार' (१९४१), 'गायकशिखामणी' (१९४७) यांबरोबरच राष्ट्रपती पुरस्कार (१९५२) व 'पद्मभूषण' (१९५७) या पदव्या व मानसन्मान त्यांना लाभले.



अरियकुडि रामानुज अयंगार

सांबमूर्ती, पी. (इं.); मंगरूळकर, अरविंद (म.)

अरुंधती केश : पाश्चात्य नाव 'कोमा बेरनाइसेस' (कोमा = केस, बेरनाइस = ईजिप्तची एक राणी). उत्तर खगोलार्धातला हा तारका-समूह जूनमध्ये रात्री ८–९ च्या सुमारास पृथ्वीवरील २० उ. अक्षांशाच्या आसपासच्या ठिकाणी खःस्वस्तिकी (निरीक्षकाच्या डोक्यावरच्या खगोला-वरील बिंदूशी) येतो. हस्ताच्या बराच उत्तरेस, सप्तर्षीतील वसिष्ठ ताऱ्याच्या बराच दक्षिणेस आणि स्वाती ताऱ्याच्या पश्चिमेस हा समूह आहे. यातील सर्वच तारे कमी तेजस्वी असल्यामुळे तो नुसत्या डोळ्यांनी ओळखणे कठीण आहे. आकाशगंगेचा उत्तर कदंब (ध्रुवबिंदू) या समूहात येतो. इ.स.पू. तिसऱ्या शतकात कॅलिमाकस व एरॅटॉस्थीनीझ यांनी या तारकासमूहाचा उल्लेख केला आहे. यात मोठ्या दुर्बिणीने बऱ्याच अभ्रिका, युग्मतारे व तारकागुच्छ दिसतात. टॉलेमी यांनी तयार केलेल्या तारकासमूहांच्या यादीत हा समूह नाही, पण ट्यूको ब्राए यांच्या यादीत आहे.

भारतीय ज्योतिषशास्त्रात अरुंधती या नावाने ओळखण्यात येणारा तारा सप्तर्षीतील वसिष्ठ ताऱ्याजवळ आहे. त्याचे इंग्रजी नाव 'ॲलकोर' असून त्याची प्रत ४·०२ आहे [→प्रत]. अरुंधती केश या तारकासमूहापासून अरुंधती तारा बराच दूर आहे.

कोळेकर, वा. मो.

अरुणचर्म : पहा धावरे.

अरुणाचल प्रदेश : भारताच्या ईशान्य कोपऱ्यामधील केंद्रशासित प्रदेश; २० जानेवारी १९७२ पूर्वी 'नॉर्थ-ईस्ट फ्रॉंटियर एजन्सी' अथवा 'नेफा' या नावाने प्रसिद्ध; २६°२८' उ. ते २९° ३०' उ. आणि ९१°३०' पू. ते ९७°३०' पू.; क्षेत्रफळ ८३,५७८ चौ. किमी.; लोकसंख्या ४,६७,५११ (१९७१). लोकसंख्येच्या दृष्टीने भारतातील पंचविसावे आणि भारताच्या ०·०८% लोकसंख्या असलेले हे राज्य लष्करी दृष्ट्या अतिशय महत्त्वाचे आहे; कारण याच्या उत्तरेस तिबेट, पूर्वेस चीन व ब्रह्मदेश, दक्षिणेस आसाम व पश्चिमेस भूतान आहे. राज्याची राजधानी शिलाँग येथे आहे.

भूवर्णन : भारतात प्रथम सूर्योदय ह्या प्रदेशात होतो, म्हणून यास 'अरुणाचल' हे नाव मिळाले आहे. आसाम हिमालयाच्या (हिमालयाचा पूर्व भाग) शाखोपशाखांनी हे राज्य व्यापलेले आहे. हिमालयाच्या उत्थापनाच्या वेळेसच येथील पर्वतश्रेणीस एकदम दक्षिणेकडे व नैर्ऋत्येकडे वळण मिळाले. त्यामुळे अरुणाचल प्रदेशातील तौलनिक दृष्ट्या थोड्याशा भागात निसर्गाची विविधता मोठ्या प्रमाणावर दिसून येते. राज्याचा ६०% भूभाग जंगलव्याप्त असून त्यामधील बहुतेक प्रदेश असमन्वेषित आहे. अका, डफला, मीरी, अबोर, मिशमी, पातकई इ. टेकड्यांचा समावेश अरुणाचलमध्ये होतो. बहुतेक टेकड्या ईशान्य–नैर्ऋत्य पसरलेल्या असून त्यांची उंची ८०० ते ४,००० मी. पर्यंत आहे. उत्तरेकडे ३,०००–५,२०० मी. उंचीपर्यंतची अनेक हिमाच्छादित शिखरे आढळतात. कामेंग, सुबनसिरी, सियांग अथवा दिहांग, दिबांग अथवा सिकांग, लोहित आणि बुरीदिहिंग या ब्रह्मपुत्रेला मिळणाऱ्या या राज्यातील प्रमुख नद्या. या नद्या तसेच लहानसहान नद्यानाले यांकाठची जमीन तेवढी सुपीक आहे. नद्यानाल्यांनी हिमालयामध्ये कित्येक घळी व खिंडी बनविल्या आहेत. अशाच एका घळीतून तिबेटमध्ये पश्चिम–पूर्व वाहणारी त्सांगपो (ब्रह्मपुत्रा) दक्षिणवाहिनी बनते; तिला अरुणाचलमध्ये 'दिहांग' म्हणतात, तर लोहित नदीच्या संगमानंतर आसाममध्ये तिला 'ब्रह्मपुत्रा' नाव मिळाले आहे.

अरुणाचलचा प्रदेश समशीतोष्ण कटिबंधात मोडत असला तरी उंचसखलपणानुसार हवामान बदलते. बरीच पर्वत-शिखरे बर्फमय आढळतात, तर दक्षिणेकडील नदीखोऱ्यांत बरीच उष्णता जाणवते. बोमदिला येथे १०० सेंमी., पासिघाट येथे ६०० सेंमी., तेजू येथे ४०० सेंमी. व चांगलाँग येथे २०० सेंमी. वार्षिक पर्जन्य असल्याची नोंद आहे. ओक, पाईन, शाल, बाभुळ, वेत, बांबू त्याचप्रमाणे हिमालयातील अनेक वनस्पतींनी अरुणाचल समृद्ध असून हत्ती, गवा, वाघ, चित्ता, हरिण, ताकिन, अस्वल, रानमेंढा, कस्तुरीमृग, पांडा, लामाचित्ता हे प्राणी येथे आढळतात. मिथुन व गयाल हे दोन प्राणी अरुणाचलमध्ये विशेष महत्त्वाचे मानतात. वस्तुविनिमयासाठी त्यांचा उपयोग होतोच; पण धार्मिक दृष्ट्याही ते महत्त्वाचे आहेत.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : अरुणाचलचा इतिहास फारसा ज्ञात नाही. अतिशय डोंगराळ व घनदाट अरण्ये असलेला मुलूख, दुर्गम रस्ते, अवखळ द्रुतवाह, अत्यंत मागासलेले रानटी लोक इत्यादींमुळे या भागावर सुरळीत शासकीय अंमल कधीच चालू शकला नाही. जमात-प्रमुखच जमातीचा कारभार पाहत असत. आसामबरोबर या जमाती ब्रिटिशांकडे आल्या. या लढाऊ जमातींकडून उपद्रव पोहचू नये म्हणून ब्रिटिशांनी येथे काही ठाणी उभारली; तथापि महसूल गोळा करण्यापलीकडे या भागात ब्रिटिश शासनालाही फारसे स्वारस्य नव्हते. २० व्या शतकाच्या सुरुवातीस उत्तरेकडील प्रदेशावर चीनने हक्क सांगितल्यामुळे ब्रिटिश सरकारने या भागाचा वेगळा शासकीय उपविभाग बनविला. हिमालयाच्या शिखररेषेनुसार उत्तरेची हद्द १९१२–१३ साली सर हेन्री

मॅक्मोहन यांनी योजिली. तथापि चीनने या मॅक्मोहन-रेषेस अधिकृत मान्यता दिली नसल्याने अरुणाचलच्या उत्तर भाग नेहमी वादग्रस्त राहिला. १९५९ साली व १९६२ साली चीनने या भागावर आक्रमण केले. १९६३ साली चीनकडून हा भाग परत मिळाला असला, तरी भारत–चीन-तणावामध्ये या प्रदेशाला मोठा धोका असल्याने अरुणाचलवर भारत सरकारला विशेष लक्ष द्यावे लागत आहे.

शासनाच्या सोयीसाठी अरुणाचल प्रदेश कामेंग (मुख्य शहर बोमदिला), सुबनसिरी (झिरो), सियांग (अलाँग), लोहित (तेजू) व तिराप (खोनसा) या जिल्ह्यांमध्ये विभागलेला आहे. राष्ट्राध्यक्षांचे प्रतिनिधी म्हणून आसामचे राज्यपाल या प्रदेशाचा कारभार पाहतात. पूर्वी हा भाग आसामराज्यांतर्गत होता; परंतु शासन मात्र मध्यवर्ती सरकारच्या गृहखात्यातर्फे चाले. २० जानेवारी १९७२ नंतर आसामच्या राज्यपालांकडे कारभार येऊन ते अरुणाचल प्रदेशावर एजन्सी कौन्सिलच्या सल्ल्याने शासन चालवितात. या प्रदेशातून निवडून गेलेले खासदार आणि पंचायत समित्यांचे प्रतिनिधी यांनी मिळून बनविलेले हे मंडळ राज्यपालांना सल्ला देण्यासाठी असून, दिल्ली महानगरपालिकेच्या धर्तीवरच अरुणाचल प्रदेशाचा कारभार चालविण्याच्या योजना आहेत.

आर्थिक स्थिती : अत्यंत मागासलेल्या राज्यांपैकी हे एक असून यामधील ९७% लोक ग्रामीण भागात राहतात. पासिघाट (लोकसंख्या ५,११६), बोमदिला (३,१७२), अलाँग (४,८१८) व तेजू (४,१८२) हीच काय ती या राज्यातील शहरे. साहजिकच शेती आणि जंगलावर आधारित उद्योग हे येथील लोकांचे महत्त्वाचे उद्योगधंदे होत. यांशिवाय शिकार, मच्छीमारी, विणकाम आदी उद्योगधंदेही येथे बऱ्याच प्रमाणात आढळतात. शेती अत्यंत मागासलेल्या पद्धतीने केली जाते. अद्याप बैल व नांगर हेही या राज्यातील बऱ्याच लोकांना माहीत नाहीत. पायऱ्या-पायऱ्यांची शेती आणि झूमिंग अथवा फिरती शेती ही येथील वैशिष्ट्ये. शेतीवर बायका पुरुषांच्या बरोबरीने वाटा उचलतात. अरुणाचलमधील स्त्री-कामगारांपैकी ९७·६% स्त्री-कामगार शेतीवर काम करीत असल्याची नोंद आहे. या प्रदेशात एकूण सु. एक लाख हेक्टर जमीन लागवडीखाली असून भात, मका, नाचणी, रताळी ही येथील प्रमुख पिके होत. एकूण कामगारांपैकी ८३·९२% शेती, २·२२% शेतमजुरी व १३·८६% इतर उद्योगांत आहेत. येथे निकेल, कोबाल्ट, तांबे व गंधक यांचे साठे मोठ्या प्रमाणावर असले, तरी आर्थिक दृष्ट्या ते अद्याप किफायतशीर नाहीत. येथील जंगलसंपत्ती मोठी असून १९७१ साली त्यापासून सरकारला १·४ कोट रुपयांच्या वर उत्पन्न मिळाले होते. प्रशिक्षण देणे व उत्पादननिर्मिती यांसाठी शासनाने २१ केंद्रे काढली असून तेथे कताई, विणाई, कटाई, शिवणकाम, सतरंजी बनविणे, वेतकाम, सुतारकाम, बांबूकाम, रेशीमकाम, भांडी तयार करणे इ. लघुउद्योग चालतात. हल्ली भात सडण्याची गिरणी, तेलाची गिरणी, प्लायवूडचा कारखाना व लाकूड कापण्याच्या गिरण्या यांची या प्रदेशात भर पडली आहे. ४३ समूह-विकास-प्रकल्प आणि ९७ सहकारी संस्था यांच्या साहाय्याने शासनाने येथील लोकांना उन्नत करण्याच्या योजना आखलेल्या आहेत. परंपरागत चालत आलेल्या विणकाम व कलापूर्ण वस्तुनिर्मिती या उद्योगांस या सहकारी संस्थांमार्फत मोठी चालना देऊन, आंतरराज्यीय व्यापारपेठेत त्यांचा शिरकाव करण्याच्या योजना आहेत. उठावदार आकृतिबंधांच्या व ओजस्वी रंगांतील वस्तू, नक्षीदार लाकडी वस्तू, टंकचित्रे, चांदीचे दागिने, कातडी वस्तू यांबाबत अरुणाचल प्रदेशातील कारागीर प्रसिद्ध आहेत. डोंगराळ प्रदेशामुळे वाहतूक ही या प्रदेशातील मोठी अडचण. तथापि जीप जाऊ शकणारे सु. ५०० किमी.चे मार्ग येथे तयार करण्यात आले असून, खेचरे जाणारे मार्ग व पायवाटा यांमध्ये सुधारणा होत आहेत.

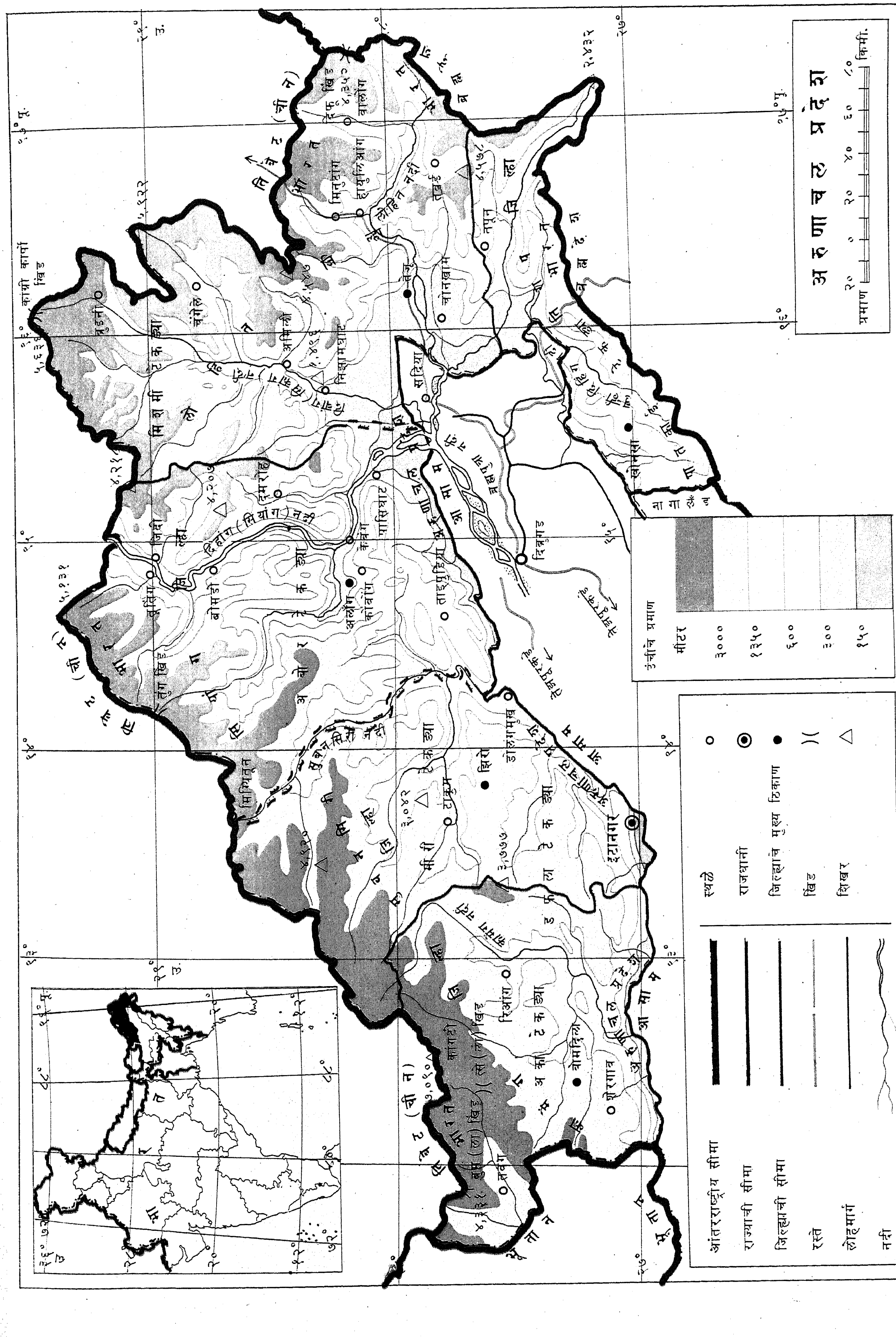
लोक व समाजजीवन : १९६१–७१ या दशकात अरुणाचलची लोकसंख्या ३२·१४ टक्क्यांनी वाढली. १९६१ च्या जनगणनेनुसार अरुणाचलमध्ये ८२ विविध अनुसूचित जमाती होत्या आणि १९७१ च्या लोकसंख्येपैकी ७९·०१% लोक आदिवासी होते. मंगोलॉइडवंशीय, मध्यम बांध्याचे, अधिकतर मध्यमकपालाचे हे आदिवासी लोक प्रामुख्याने हिंदू असून जडप्राणवादी आहेत. त्यांच्यात बौद्ध, ख्रिश्चन व इस्लामधर्मीयही थोड्याफार प्रमाणात आढळतात. मोनपा, शेर्डुकपेन, बांगनी, अका, खोवा, मिजी, सुलुंग, बांगरो या कामेंग जिल्ह्यातील; तागिन, डफला, निशांग, अपातानी, बांगरो, मीकीर, सुलुंग या सुबनसिरी जिल्ह्यातील; आदी, खांबा, मेंबा, इदुमिशमी या सियांग जिल्ह्यातील; पदम, मिशमी, इदु, मिजी, सिंगफो, खाम्पटी या लोहित जिल्ह्यातील आणि नॉक्टे, सिंगफो, तांगसा, योबीन, वांचो या तिराप जिल्ह्यातील काही प्रमुख जमाती होत. सामान्यतः या जमातींमध्ये आंतरजातीय विवाह होत नाहीत. बहुपत्नीकत्वाची चाल ह्यांच्यात आहे. जमात-प्रमुख व जमातीच्या पंचायती यांच्यामार्फत यांचे सामाजिक प्रश्न सोडविले जातात. या लोकांची घरे बांबूची असतात; राहणी साधी असते व पूर्वापार चालत आलेले आचार हे लोक सोडण्यास तयार नसतात. बायकांना गोंदवून घेण्याची व दागिन्यांची हौस असते. वधूशुल्काची चाल येथे आढळते. जादूटोण्याचा प्रभाव जमातींमध्ये फार मोठ्या प्रमाणावर आहे. संगीत व नृत्य यांची आवड सर्वत्र आढळते; या लोकांची नृत्ये, विशेषतः जोमदार समरनृत्ये आणि समूहनृत्ये प्रसिद्ध आहेत. बहुतेक वस्ती नद्यांकाठी असून डोंगराळ भागात विरळ लोकवस्ती आहे. राज्यात विविध ५० भाषा व बोलीभाषा बोलल्या जातात. १९७१ च्या जनगणनेनुसार या प्रदेशाची साक्षरता ९·३४% असून १९६९–७० साली येथे एकूण ५७१ शिक्षणसंस्था होत्या; त्यांत ७ उच्च माध्यमिक, ५६ माध्यमिक, ५०६ प्राथमिक शाळा, एक महाविद्यालय व एक शिक्षक-प्रशिक्षण-संस्था होती. याच वर्षी पहिली ते चौथी २०,५४०, ५ वी ते ८ वी १,३४१ व ९ वी ते ११ वी २११ मुले शिक्षण घेत होती. असमिया, हिंदी व मातृभाषा या शाळांतून शिकविल्या जातात. चौथ्या पंचवार्षिक योजनेत शिक्षणावर २०५·१८ लाख रुपये खर्च करून अगदी सीमेपर्यंत शाळा उघडण्याच्या शासनाच्या योजना आहेत. १९७०-७१ साली प्रदेशात एकूण ११५ रुग्णकेंद्रे, १५६ डॉक्टर, १२६ परिचारिका व ४१ गुरांचे दवाखाने होते. देवी, क्षय इ. रोगांच्या निवारणासाठी विशेष पथके कार्य करीत आहेत.

अनेक जमाती, अनेक भाषा, अत्यंत मागासलेले व परंपरेला चिकटून राहणारे लोक, डोंगराळ व जंगलमय प्रदेश, दळणवळणाची अपुरी साधने अशा परिस्थितीतही चीन व ब्रह्मदेशाला लागून असल्यामुळे अरुणाचल प्रदेशाच्या विकासाचे प्रयत्न चालू आहेत. भारत सरकारच्या संरक्षण-खात्यातर्फे या प्रदेशात स्थायी स्वरूपाची ठाणी निर्माण करण्यात आली असून, त्यांच्याकडे विकासाचेही काम दिले असल्याने काही वर्षांतच अरुणाचल प्रदेशाचा कायापालट होईल असे म्हटले जाते.

शाह, र. रू.

अरुणाचलम् : तमिळनाडू राज्याच्या उत्तर अर्काट जिल्ह्यातील शिवलिंगस्थान आणि टेकडीच्या पायथ्यानजीकच्या रमण महर्षींच्या आश्रमामुळे प्रसिद्ध असलेले पवित्र ठिकाण. दक्षिण रेल्वेच्या कटपाडी–विल्लुपुरम् मार्गावर कटपाडीच्या दक्षिणेस ९३ किमी. तिरुवन्नामलई हे स्थानक आहे. त्याच्या पूर्वेस ०·७५ किमी. अंतरावर पूर्व घाटापैकी, ज्वालामुखीच्या लाव्हा रसापासून बनलेली, अष्टकोनी आकाराची, शिवाच्या स्वयंभू लिंगांपैकी एक मानली गेलेली ही टेकडी समुद्रसपाटीपासून ८२६ मी. उंच आहे. टेकडीच्या पायथ्यानजीकच्या शिवमंदिरात पंचमुखी भवानीशंकराखेरीज पार्वती, ब्रह्मा इ. मूर्ती आहेत.

ओक, शा. नि.

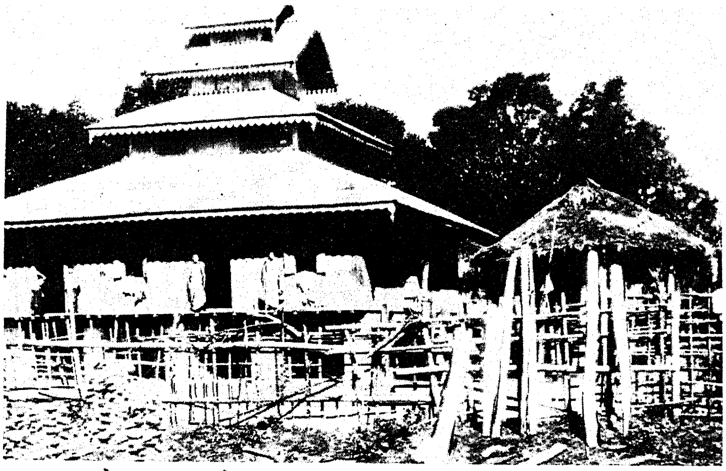


भारतीय सर्वेक्षण विभागाच्या नकाशाधारे व सौजन्याने


कामेंग : एक दृश्य.


वेतकाम करणारा डफला आदिवासी

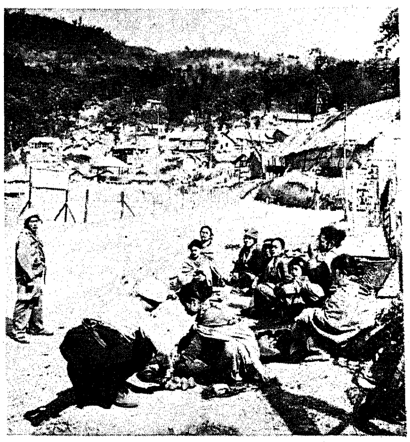

दुर्गम प्रदेशातील घोडेस्वारांचा मार्ग


आधुनिक बौद्ध मंदिर, चौखाम.


नागांचे द्वंद्वयुद्ध-नृत्य


डफला मुलांचा धनुर्विद्याभ्यास


विणकाममग्न गेलाँग युवती


बोमदिला येथील बाजार

अरेबियन नाइट्स : अरबी भाषेतील गोष्टींचा जगप्रसिद्ध संग्रह. याचे मूळ अरबी नाव *अल्फ लयूलह व-लयूलह (अलीफलैलह)* असून इंग्रजीत *अरेबियन नाइट्स एंटरटेनमेंट* आणि *वन थाउजंड अँड वन नाइट्स* अशी नावे रूढ आहेत. एका प्रास्ताविक कथासूत्रात विविध कथा गुंफण्याचे संस्कृत *पंचतंत्र* वा *शुकसप्तति* यांमधील भारतीय तंत्र प्रस्तुत कथासंग्रहात योजिलेले आहे. प्रस्तुत कथातंत्र पश्चिमी साहित्य-समीक्षेत 'रामेन एर्त्सेलुंग' या जर्मन संज्ञेने ओळखले जाते. इराणच्या शहरयार राजाला त्याच्या वजिराची मुलगी शाहजादी (शाहराजाद) हिने एक हजार रात्री सांगितलेल्या या कथा आहेत. आपल्या राणीच्या व्यभिचाराने चिडून शहरयार अखिल स्त्रीजातीचा सूड घेण्याचे ठरवितो. रोज रात्री एका स्त्रीशी विवाह करून सकाळी तिला ठार करतो. शाहजादी आपल्या कथनचातुर्याने रोज रात्री राजाचे मन पुढील कथेत गुंतवून ठेवते. शेवटी राजाचे हृदयपरिवर्तन होते. *अरेबियन नाइट्स*मधील कथांच्या साखळीची अशी पार्श्वभूमी आहे.

*अरेबियन नाइट्स*चे प्रचलित स्वरूप अठराव्या शतकात सिद्ध झाले. अंतर्गत पुराव्यावरून या कथांचे लेखन एकाच लेखकाचे व एकाच कालखंडात झालेले दिसत नाही. अल्-मसूदी या अरबी लेखकाच्या *मुरुजुझ्-झहब* (९४७) या ग्रंथात 'हजार अफसाना' असा निर्देश आढळतो, असे नबिआ ॲबट याने १९४९ मध्ये निदर्शनास आणले. यावरून फार्सी भाषेतून या कथा अरबी भाषेत आल्या असाव्यात असे ॲबटचे मत आहे. प्रास्ताविक कथेच्या चौकटीचे मूळ भारतीय असावे, असेही एक मत आहे. या कथांचे मूळ स्वरूप व लेखनकाल निश्चित करणे अनेक कारणांनी अवघड बनले आहे. एक तर आरंभीच्या चार गोष्टी सोडल्या, तर इतर कथांबाबत उपलब्ध हस्तलिखित प्रतींत व मुद्रित संस्करणांत एकवाक्यता नाही. याशिवाय भारत, इराण, इराक, तुर्कस्तान व ईजिप्त यांच्याशी संबंधित असे काही विशेष या कथांत आढळतात. त्यांतील बहुतेक विशेषनामे अरबी व मुस्लिम असली, तरी काही भारतीय व क्वचित यूरोपीय नामेही त्यांत आहेत. त्यांतील काही कथाप्रसंग चीन व भारत येथे घडलेले असले, तरी कथांचे अंतरंग अस्सल अरबी व प्रेरणा इस्लामी आहे. कालविपर्यासाचे दोषही *अरेबियन नाइट्स*मध्ये आढळतात. इराणच्या शहरयार राजाचा कालखंड इस्लामपूर्व मानल्यास, बगदाद, बसरा व कैरो या इस्लामोत्तर काळात प्रसिद्धीस आलेल्या शहरांचा निर्देश विपर्यस्त वाटतो. कॉफी व तंबाखू अनुक्रमे चौदाव्या व सोळाव्या शतकापर्यंत ईजिप्तमध्ये अपरिचित होती; पण त्यांचा उल्लेख या कथांत आहे. ईजिप्तमधील १४०० ते १५५० मधील चालीरीती व शिष्टाचार *अरेबियन नाइट्स*मध्ये प्रतिबिंबित झालेले दिसतात. कदाचित याच काळात त्यांमधील मूळ कथांचे संपूर्ण परिष्करण करून व त्यांत नवीन कथा अंतर्भूत करून त्यांचा संग्रह करण्यात आला असावा.

मूळ अरबी भाषेतील कथा काव्यात्मक अशा तुकड्या-तुकड्यांनी रचलेल्या आहेत. त्या कथा मुख्यतः कथनासाठी व विशिष्ट सुरात गाण्यासाठी रचलेल्या असाव्यात. प्रस्तुत कथांची विभागणी पुढीलप्रमाणे करता येईल : (१) परीकथा व तत्सम काल्पनिक कथा. (२) बगदादशी व तेथील सुलतान हारुन-अल्-रशीद आणि त्याचा प्रधान यांच्याशी निगडित असलेल्या मुख्यतः प्रेमविषयक व अद्‌भुतरम्य कथा. यांत ऐतिहासिक सत्यता नाही. (३) मध्यमवर्गीय लोकांशी संबंधित अशा हास्यकारक व थोड्याफार शृंगारिक कथा. यांची रचना तेराव्या ते सोळाव्या शतकांत, मामलूक सुलतानांच्या कारकिर्दीत कैरो (अल्-काहिरह) येथे झाली असावी. (४) साहसकथा. (५) बोधपर कथा. (६) आख्यायिका व दंतकथा यांवर आधारित कथा. (७) धार्मिक कथा.

या प्रकारे वर्गीकरण करता आले, तरी *अरेबियन नाइट्स*मधील कथांत एकात्मता आढळत नाही. सिंदबादच्या सफरींची कथा तर स्वतंत्रपणे रचलेली व नंतर त्यात घुसडलेली वाटते. वाङ्मयीन गुणवत्तेच्या बाबतीतही त्यात विषमता दिसून येते. काही कथा बंदिस्त व कलात्मक आहेत, तर काहींची रचना शिथिल वाटते. या कथा घटनाप्रधान असून व्यक्तिचित्रण स्थूल स्वरूपाचे आहे. मात्र कथनकौशल्य, चित्तवेधकता, अभिनव कल्पनाविलास व मानवी स्वभावाचे मर्मज्ञान या गुणांमुळे या अद्‌भुतरम्य कथा जगभर लोकप्रिय झाल्या.

*अरेबियन नाइट्स*चे सर्वांत पहिले भाषांतर आंत्वान गालां याने पॅरिस येथे १७०४ ते १७१७ या काळात फ्रेंच भाषेत केले व यूरोपीय लोकांना या उत्कृष्ट कथांची पहिली ओळख करून दिली. हे भाषांतर मूळ अरबीवरून केलेले होते. गालांच्या भाषांतराची अन्य यूरोपीय भाषांतही भाषांतरे झाली. जर्मन लेखक हबिस्ट याने मूळ अरबी कथासंहिता जर्मनीतील ब्रेस्लौ येथे छापली (१८२५–४३) व १८४० मध्ये तिच्यावरून जर्मन अनुवाद प्रसिद्ध केला. कैरो येथे १८३५ मध्ये छापलेल्या अरबी प्रतीवरून ई. डब्ल्यू. लेन या इंग्रज अभ्यासकाने दर्जेदार पण अपूर्ण इंग्रजी कथानुवाद (१८३९–४१) प्रसिद्ध केला. *अरेबियन नाइट्स एंटरटेनमेंट* हे नाव त्यानेच दिले. कलकत्त्याच्या अरबी प्रतीवर (१८३९–४१) आधारलेले इंग्रजी भाषांतर जॉन पेन याने प्रकाशित केले (१८८२–८४). अफाट लोकप्रियता आर्. एफ्. बर्टन याच्या सोळा खंडांतील भाषांतरास (१८८५–८९) लाभली. जे. सी. मर्द्रुसचे फ्रेंच भाषांतरही (१८९९) उल्लेखनीय आहे. यूरोपीय भाषांतील सर्वांत उच्च दर्जाचा मान ई. लिटमानच्या सहा खंडांतील जर्मन अनुवादाला (१९२१–२८) देण्यात येतो. लिटमानची विद्वत्तापूर्ण प्रस्तावनाही अभ्यसनीय आहे.

*अरेबियन नाइट्स*च्या संहिताविषयक व अन्य प्रश्नांची चिकित्सा डी. बी. मॅक्डोनल्ड या अमेरिकन अभ्यासकाच्या ग्रंथात आढळते. त्या कथांतील बगदादी व ईजिप्शियन अशा दोन ठळक स्तरांचा अभ्यास आउगुस्ट म्यूलरच्या विवेचनात आढळतो.

मराठीत ⇨ *कृष्णशास्त्री चिपळूणकरां*नी १८६१ मध्ये इंग्रजीतून या कथांचे मराठी भाषांतर करावयास सुरुवात केली. विष्णुशास्त्री चिपळूणकर व हरि कृष्ण दामले यांनी त्यास हातभार लावल्यावर, १८९० मध्ये *अरबी भाषेतील सुरस व चमत्कारिक गोष्टी* पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध झाल्या. त्या अनेक भागांत आहेत. त्यांची नवी सहा भागांतील आवृत्ती १९५७ मध्ये निघाली. शिवाय दोन प्रकारच्या संक्षिप्त आवृत्त्या १९१३ व १९५० मध्ये प्रसिद्ध झाल्या आहेत. कृष्णशास्त्र्यांचा अनुवाद उत्कृष्ट आहे. त्याच्या प्रभावातून स्वतंत्र व अनुवादित स्वरूपाच्या सुरस व चमत्कारिक गोष्टी मराठीत लिहिण्यात आल्या. त्यांपैकी दामले–सिनकरकृत *मराठी भाषेतील सुरस गोष्टी* (१८७०), नारो अप्पाजी गोडबोल्यांच्या *चमत्कारिक गोष्टी* (सात भाग, १८६५–८९) व केशव रघुनाथ चौंघेलिखित *महाराष्ट्र-भाषेत मनोरंजक गोष्टी* (पाच भाग, १८७०–८७) हे कथाग्रंथ उल्लेखनीय आहेत. *अरेबियन नाइट्स*ची अन्य लहानमोठी भाषांतरे त्र्यं. पु. थोरात, वा. गो. आपटे प्रभृतींनी केली आहेत.

जाधव, रा. ग.; सुर्वे, भा. ग.

अरेबियन वाळवंट : पूर्व ईजिप्तमधील वाळवंट. याच्या पश्चिमेस नाईल नदी, दक्षिणेस न्यूबिआचे वाळवंट, पूर्वेस तांबडा समुद्र व उत्तरेस भूमध्य समुद्र आहे. नाईलपासून इराणच्या आखातापर्यंत पसरलेल्या वाळवंटांनाही कित्येकदा अरेबियन अथवा अरबस्तानचे वाळवंट म्हणून संबोधतात.

शाह, र. रू.

अर्क : एखाद्या पदार्थातील प्रभावी कार्यकारी घटक काढून घेण्याच्या क्रियेला 'अर्क काढणे' असे म्हणतात.

अर्क काढण्याच्या अनेक पद्धती आहेत. थंड, गरम किंवा उकळते पाणी किंवा अल्कोहॉल इ. विद्रावकांमध्ये (विरघळविणाऱ्या पदार्थांमध्ये) योग्य वेळ ठेवल्यामुळे मूळ पदार्थातील प्रभावी घटक विद्रावकात विरघळून उतरतो. या पद्धतीचा उपयोग औषधी पदार्थांची टिंक्चरे, काढे, आसवे

इ. बनविण्यासाठी केला जातो. सुगंधी द्रव्यांचा अर्क काढून त्यापासून अत्तरे बनविली जातात. ढमढेरे, वा. रा.

अर्कांगेलिस्क : रशियाच्या अर्कांगेलिस्क प्रांताची राजधानी व महत्त्वाचे बंदर. लोकसंख्या ३,४३,००० (१९७०). उत्तरेस श्वेत समुद्राला मिळणाऱ्या उत्तर द्वीना नदीच्या त्रिभुजप्रदेशात उजव्या तीरावर हे वसले असून समुद्रापासून ४० किमी. आत आहे. १५८३ मध्ये इंग्रज व्यापाऱ्यांनी हे गाव बसविले. १७०३ मध्ये सध्याच्या लेनिनग्राडची स्थापना झाल्यानंतर अर्कांगेलिस्कचे महत्त्व कमी झाले होते; परंतु १८९७ मध्ये रेल्वेमार्ग झाल्यामुळे ते वाढले. हिमवृष्टीमुळे सहा–सात महिने हे नौकानयनाला निरुपयोगी असते, तरी रशियाच्या लाकूड-निर्यातीपैकी ⅓ निर्यात या बंदरातून होते. येथे १५० च्या वर लाकूड कापण्याचे कारखाने असून जहाजबांधणी, दोरखंड वळणे, मच्छीमारी, चामडी कमविणे इ. उद्योग चालतात. लाकडाशिवाय बंदरातून रेझिन, फर, तेले, डांबर वगैरेंचीही निर्यात होते. लिमये, दि. ह.

अर्काट : तमिळनाडू राज्याच्या उत्तर अर्काट जिल्ह्यातील वालजापेठ तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या ३०,२३० (१९७१). हे पालार नदीच्या दक्षिण तीरावर आहे. मद्रास—बंगलोर लोहमार्गावरील वालजारोड स्थानकापासून हे ९ किमी. आणि राज्यमार्गाने मद्रासपासून सु. ११३ किमी. आहे. अर्काट हे नाव 'आरुकाडू' (सहा अरण्ये) या तमिळ शब्दावरून आले आहे. १७१२ मध्ये मोगलांचा सेनापती सादतुल्लाखान याने हे आपल्या कर्नाटक प्रांताचे मुख्य ठिकाण केले [→ अर्काटचे नबाब]. १८०१ मध्ये हे इंग्रजांकडे आले. जुन्या तटबंदीपैकी नदीच्या बाजूचा दिल्ली दरवाजा तेवढा शाबूत आहे. उद्ध्वस्त किल्ला व पडीक राजवाडा यांच्या दरम्यान सादतुल्लाखानाची भव्य कबर व मशीद आहे. त्याखेरीज गावातल्या सु. २० मशिदी व अनेक कबरींपैकी टिपू अवलियाची कबर मुस्लिम भाविकांचे श्रद्धास्थान आहे. ओक, शा. नि.

अर्काटचे नबाब : मोगल काळात कर्नाटकच्या नबाबांनाच अर्काटचे नबाब म्हणतात. प्राचीन काळी राष्ट्रकूट, चालुक्य, चोल, पल्लव, यादव, नायक व अखेर मराठे ह्यांचा अंमल ह्या मुलखावर होता. मराठ्यांचा बंदोबस्त करण्यासाठी औरंगजेबाने जुल्फिकारखान ह्या सुभेदारास कर्नाटकचे नबाबपद दिले. त्यानंतरदा उदखान पन्नी, सादतुल्लाखान व त्याचा पुतण्या दोस्त अली यांना अनुक्रमे येथील नबाबपद मिळत गेले.

वास्तविक कर्नाटकच्या पोटसुभ्याचा नबाब म्हणून दोस्त अलीने ⇨ *निजामुल्मुल्क* याच्या तंत्राने चालावयाचे; पण निजाम उत्तरेकडील राजकारणात व मराठ्यांशी लढण्यात गुंतल्याची संधी साधून दोस्त अली स्वतंत्रपणे वागू लागला. त्याने त्रिचनापल्ली जिंकून घेतल्याने तेथील नायकाने मराठ्यांची मदत मागितली. तेव्हा चौथाई वसुलीच्या निमित्ताने रघूजी व फत्तेसिंगराव भोसले यांनी कर्नाटकवर स्वारी केली. तीत १७४० मध्ये दोस्त अली व त्याचा मुलगा हुसैन मारले गेले व अर्काटचा पाडाव झाला. भोसल्यांनी त्रिचनापल्ली घेऊन दोस्त अलीचा जावई चंदासाहेब यास कैद करून साताऱ्यास पाठविले. यानंतर प्रथम दोस्त अलीचा मुलगा व नंतर अल्पवयी नातू गादीवर आले. त्यांचे खून झाल्यावर तेथील कारभार करण्यासाठी निजामाने मुहम्मद अन्वरुद्दीन खानची नेमणूक केली, पण तो अर्काटचा नबाब म्हणून स्वतंत्रपणे वागू लागला. हाच ह्या घराण्याचा मूळ पुरुष होय.

फ्रेंचांनी १७४८ मध्ये चंदासाहेबाची मराठ्यांच्या कैदेतून सुटका केली. अर्काटच्या नबाबपदावर तो आपला हक्क सांगू लागला. तेव्हा चंदासाहेब व अन्वरुद्दीन यांच्यात संघर्ष सुरू होऊन १७४९ च्या अंबूरच्या लढाईत अन्वरुद्दीन मारला गेला. तत्पूर्वी मे १७४८ मध्ये निजामुल्मुल्क मरण पावला आणि त्याच्या मुला-नातवांत वारसायुद्ध सुरू झाले. तेव्हा दक्षिणेच्या सुभेदारीवर व नबाबपदावर आपला उमेदवार यावा म्हणून इंग्रज व फ्रेंच यांत धडपड सुरू झाली. १७४८–५६ दरम्यान त्यांच्यात अनधिकृत युद्ध झाले. अर्काटच्या नबाबपदासाठी इंग्रजांनी अन्वरुद्दीनचा मुलगा मुहम्मद अली याचा पक्ष घेतला; व क्लाइव्हच्या अर्काट विजयानंतर मुहम्मद अली निर्वेधपणे नबाबपद उपभोगू लागला. राज्यकारभाराकडे पूर्ण दुर्लक्ष करून विलासात दंग राहिल्याने मुहम्मद अली नेहमी पैशाच्या अडचणीत येई. त्यामुळे इंग्रजांनी मुहम्मद अलीस वार्षिक तनखा देऊन कर्नाटकचा कारभार स्वतःकडे घेतला. नंतर मुहम्मद अली व त्याचा मुलगा उमदतुल-उमरा यांनी टिपूशी कट केल्याच्या आरोपावरून १८०१ मध्ये इंग्रजांनी अर्काटचे राज्य खालसा केले; पण मुहम्मद अलीचा नातू अजीम उद्दौला यास नाममात्र नबाब म्हणून मान्यता दिली.

पहा : इंग्रज फ्रेंच युद्धे, भारतातील. गोखले, कमल

अर्कोज : खडक. वातावरणाने जवळजवळ अपघटन (घटक पदार्थ सुटे होणे) न झालेल्या फेल्स्पारांचे विपुल कण असलेल्या भरडकणी ⇨ *वालुकाश्मा*चे नाव. अती रूक्ष किंवा शीत प्रदेशातील ग्रॅनाइटाचे किंवा ग्रॅनाइटी-पट्टिताश्मांचे [→ पट्टिताश्म] वेगाने अपघटन होऊन तयार झालेल्या व फार दूरची वाहतूक न झालेल्या गाळापासून अर्कोज तयार झालेले असतात. हे खडक मुख्यतः क्वॉर्ट्झ व फेल्स्पार यांच्या कणांचे (क्वॉर्ट्झाचे कण ७५ ते ५० % व उरलेले बहुतेक फेल्स्पारांचे) बनलेले असतात. फेल्स्पारांचे विपुल पण अपघटित कण असणाऱ्या वालुकाश्मास 'अर्कोज' न म्हणता 'फेल्स्परमय वालुकाश्म' म्हणतात [→ गाळाचे खडक].

कर्नाटकातील जमखिंडीजवळील कलादगी खडकांत अर्कोजाचे उत्कृष्ट नमुने आढळतात. ठाकूर, अ. ना.

अर्जन : अधिकार वा संपत्ती यांचे संपादन म्हणजे अर्जन. वारसा, विभाजन, क्रय, श्रम, विद्या, दान, अनुदान, चिरभोग इत्यादिकांमुळे व्यक्तिगत संपत्तीचे अर्जन होते व अनुदान, चिरभोग इत्यादिकांमुळे सुविधेचे अर्जन होते. हिंदू एकत्रकुटुंबात वाडवडिलांपासून आलेल्या संपत्तीला वडिलार्जित व त्या संपत्तीच्या मदतीशिवाय मिळविलेल्या संपत्तीला स्वार्जित वा स्वकष्टार्जित संपत्ती म्हणतात.

तथापि सरकार मुख्यतः सार्वजनिक कार्याकरिता स्थावर संपत्ती सक्तीने घेते, त्याला अर्जन म्हणणे विशेषेकरून प्रचलित आहे. कायद्यानुसार सरकारने एकाची संपत्ती घेऊन तिच्यामध्ये दुसऱ्याचा हक्क निर्माण करणे म्हणजे अर्जन.

बहुतेक सर्व देशांमध्ये यासंबंधी कायदे करण्यात आले आहेत. मूळ हक्कदारांना योग्य मोबदला दिला पाहिजे, हे तत्त्व या कायद्यांमध्ये स्वीकारण्यात आले आहे. भारततही १८९४ च्या भूमिअर्जन अधिनियमान्वये अर्जन होऊ शकते. त्याचप्रमाणे अर्जन करण्यापूर्वी सार्वजनिक कार्याकरिता अर्जन करण्याची संभवनीय आवश्यकता असल्याबद्दल प्राथमिक अधिसूचना सरकार राजपत्रामध्ये प्रसिद्ध करते, हक्कदारांचे आक्षेप ऐकून अंतिम निर्णय घेते आणि संपत्ती सार्वजनिक कार्याकरिता आवश्यक असल्याबद्दल राजपत्रामध्ये अधिकथन करते. सरकार ताबा घेणार आहे व संपत्तीतील सर्व प्रकारच्या हितसंबंधांच्या मूल्याची मागणी करावी, अशी सार्वजनिक नोटीस त्यानंतर प्रसिद्ध करण्यात येते. मग अर्जन-अधिकारी पुरावा घेऊन संपत्तीच्या मूल्याबाबत व भिन्नभिन्न हक्कदारांमध्ये करावयाच्या त्याच्या वाटपाबाबत निवाडा करतो. या दोनही बाबतींत जिल्हा न्यायाधीशाकडे निर्देश करता येतो. निवाड्यानंतर सरकार संपत्तीचा कब्जा घेते. पण निकड असल्यास सार्वजनिक नोटिसीनंतर पंधरा दिवसांतही कब्जा घेता येतो.

कंपनीच्या गरजेकरिता अर्जन करण्याच्या तरतुदीही वर निर्देशिलेल्या अधिनियमात आहेत. संबंधित कंपनीकडून संपत्तीच्या मूल्याबद्दल व अर्जन-कार्यवाहीच्या खर्चाबद्दल जमीन घेतल्यानंतरच सरकार कार्यवाही सुरू करते. पटवर्धन, वि. भा.

अर्जनसिंग : (१५ एप्रिल १९१९–). भारताचे माजी वायुसेनाप्रमुख. जन्म ल्यालपूर येथे. वडिलांचे नाव किशनसिंग. मॉंटगोमेरी आणि लाहोर येथे शिक्षण. विमानोड्डाणाचे प्रशिक्षण इंग्लंडमधील क्रॅनवेल येथे (१९३८). भारतीय वायुसेनेत १९३९ मध्ये कमिशन. भारतीय वायुसेनेच्या पहिल्या स्कॉड्रनमध्ये असताना वायव्य सरहद्द प्रांतातील (१९३९) आणि आराकान आणि ब्रह्मदेश येथील (१९४४) हवाई कारवायांत भाग घेतला. विंग कमांडर म्हणून १९४५ मध्ये बढती. त्याच वर्षी इंग्लंडमधील शाही विमानदलाच्या महाविद्यालयात प्रशिक्षण. पुढे ग्रुप कॅप्टन म्हणून बढती व अंबाला येथील वायुसेना केंद्राचे प्रमुखपद (१९४७). नंतर वायुसेनेच्या प्रशिक्षण केंद्राचे संचालक (१९४८). १९४९ मध्ये इंग्लंडमधील संयुक्त लष्करी दलांच्या महाविद्यालयात प्रशिक्षण. १९५० मध्ये पुन्हा बढती. १९५९ मध्ये एअर व्हाइस मार्शल या पदावर नियुक्ती. पुढे १९६६ मध्ये एअर चीफ मार्शल म्हणून नेमणूक. १५ जुलै १९६९ मध्ये ते सेवानिवृत्त झाले.

आराकान व ब्रह्मदेशातील कामगिरीबद्दल अर्जनसिंग यांना विशिष्ट सेवापदक (डिस्टिंग्विश्ड फ्लाइंग क्रॉस) देण्यात आले. भारतासकट अमेरिका, इंग्लंड व ऑस्ट्रेलिया या देशांच्या हवाई दलांच्या संयुक्त प्रशिक्षण सरावाचे ते प्रमुख होते (१९६३). १९६५ मध्ये पाकिस्तान-बरोबरच्या युद्धात त्यांनी अत्यंत महत्त्वाची कामगिरी बजावली. त्याच वर्षी त्यांना पद्मविभूषण हा पुरस्कार देण्यात आला. अर्जनसिंगांचा विशेष म्हणजे साठाहून अधिक नव्याजुन्या प्रकारची विमाने चालविण्यातील त्यांचे नैपुण्य. १९६२ मधील चिनी आक्रमणाच्या वेळी निरीक्षणासाठी ते आघाडीवर गेले होते. त्या वेळीही हवाई कारवाईत प्रत्यक्षपणे भाग घेण्याची संधी त्यांनी दवडली नाही. भारतीय हवाई दलाची कार्यक्षमता वाढविण्यात त्यांचा फार मोठा वाटा आहे.

ते एक उत्कृष्ट जलतरणपटूही आहेत. १९६४ पासून ते भारतीय जलतरण संघाचे अध्यक्ष आहेत. मेलबर्न येथील ऑलिंपिक क्रीडासामन्यांत भारतीय क्रीडापटूंच्या पथकाचे नेतृत्व त्यांनी केले होते (१९५६). एप्रिल १९७१ पासून स्वित्झर्लंड येथे ते भारताचे राजदूत आहेत.

जाधव, रा. ग.

अर्जुन : पाच पांडवांपैकी तिसरा पांडव. पांडुपत्नी कुंतीस इंद्रापासून झालेला पुत्र. धनंजय, इंद्रसुत, फाल्गुन इ. नावे त्याला आहेत. द्रोणाचार्यांचा तो पट्टशिष्य होता. त्याला शंकरापासून पाशुपतास्त्र, परशुरामापासून शस्त्रविद्या व अग्नीकडून 'गांडीव' धनुष्य तसेच इंद्र, वरुण, यम व कुबेर यांच्यापासून विशिष्ट शस्त्रांची प्राप्ती झाली होती. भारतीय युद्धारंभी विषण्णावस्थेतील अर्जुनास सारथी कृष्णाने गीता सांगितली व युद्धप्रवृत्त केले. नर–नारायणांपैकी त्याला नराचा अवतार मानतात. द्रौपदी, सुभद्रा, चित्रांगदा व उलूपी ह्या चार पत्न्यांपासून त्याला अनुक्रमे श्रुतकीर्ती, अभिमन्यू, बभ्रुवाहन व इरावान हे पुत्र झाले. भारतीय युद्धात कर्ण, जयद्रथ, भीष्मादी कौरववीरांना त्याने मारले. हा पांडवांसोबत महाप्रस्थान करीत असता मरण पावला.

केळकर, गोविंदशास्त्री

अर्जुनदेव : (१५६३–१६०६). शीखांचे पाचवे धर्मगुरू. पंजाबातील गोइंदवल येथे जन्म. चौथे शीख गुरू रामदास यांचे अर्जुनदेव पुत्र. ते कवी, तत्त्वचिंतक, मुत्सद्दी व संघटक होते. शीखांचा धर्मग्रंथ ⇨ *ग्रंथसाहिब* हा यांच्यापूर्वी केवळ गुरू नानकांचे चरित्र आणि त्यांचे काव्य एवढ्यापुरताच मर्यादित होता. अर्जुनदेवांनी मोठ्या परिश्रमाने आधीच्या साधुसंतांची व शीखगुरूंची वचने आणि स्वतःची काही काव्यरचना यांची त्यात भर घालून तो विस्तृत केला. अर्जुनदेवांनी तयार केलेल्या स्वरूपातील *ग्रंथसाहिब*च आज शीखधर्मीय पूज्य धर्मग्रंथ मानतात व त्याचे नित्य पठण करतात.

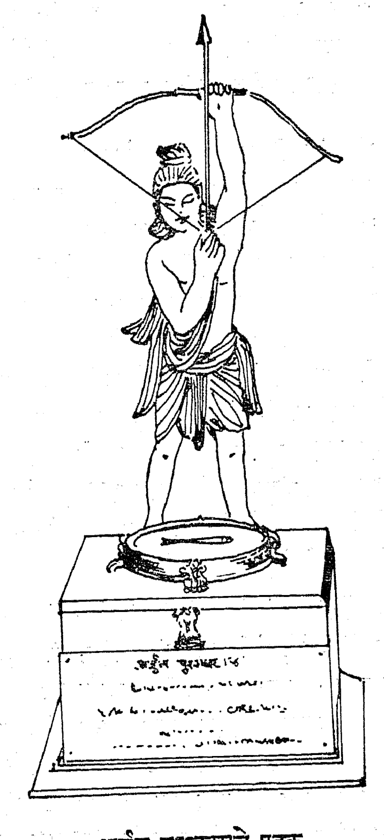


अर्जुनदेव

अमृतसर येथील हरमंदिराचे, म्हणजेच ⇨ *सुवर्णमंदिराचे*, बांधकाम अर्जुनदेवांनी पुढाकार घेऊन पुरे केले व त्यात *ग्रंथसाहिब* ठेवला. त्याच-प्रमाणे त्यांनी अमृतसर शहरही वसविले. याशिवाय त्यांनी तरण-तारण (जिल्हा अमृतसर) व कर्तारपूर (जिल्हा जलंदर) ही नवी शहरे वसविली. शीख धर्माची संघटना बळकट केली. त्यासाठी त्यांनी 'मसंद' नावाचे शीख धर्मप्रचारक नेमले आणि आपल्या अनुयायांकडून 'दस्वंध' (उत्पन्नाचा दहावा भाग) नावाचा नवा कर वसूल केला. शीख लोकांना त्यांनी व्यापारासाठी उत्तेजनही दिले. अर्जुनदेवांमुळेच शीख समाज संघटित होऊन आत्मरक्षणासाठी समर्थ झाला व पुढे इस्लामी आक्रमणास त्याने तोंड दिले. स्वधर्मरक्षणासाठी अर्जुनदेवांनी लाहोर येथे प्राणार्पण केले.

आहलूवालिया, राजेंद्र सिंह (इं.); मिसार, म. व्यं. (म.)

अर्जुन पुरस्कार : विविध प्रकारच्या खेळांत व क्रीडांत प्रतिवर्षी सर्वोत्कृष्ट ठरणाऱ्या भारतीय खेळाडूंना व्यक्तिशः देण्यात येणारा राष्ट्रीय पुरस्कार. पुरस्कार देण्याची प्रथा भारत सरकारने १९६१ पासून सुरू केली. भारतातील क्रीडाप्रकार व खेळ यांच्या विकासास उत्तेजन देणे, हा या पुरस्कारामागील उद्देश आहे. 'ऑल इंडिया कौन्सिल ऑफ स्पोर्ट्स' (ए.आय.सी.एस.) व भारत सरकारचे शिक्षण-मंत्रालय यांनी मान्यता दिलेल्या राष्ट्रीय संघटनांकडून प्रतिवर्षी अर्जुन पुरस्कारासाठी प्रवेश-अर्ज मागविण्यात येतात. 'ए.आय.सी.एस.'ची स्थायी समिती आलेल्या प्रवेशांची छाननी करते व त्यांतून खेळाडूंची निवड करून त्यांची शिफारस 'ए.आय.सी.एस.'कडे करते. नंतर 'ए.आय.सी.एस.'कडून या निवडीची फेरतपासणी होऊन पुरस्कृत खेळाडूंची नावे भारत सरकारकडे पाठविली जातात. 'ए.आय.सी.एस.'च्या शिफारशींशिवायही सरकार स्वतःच्या निकषांवर एखाद्या खेळाडूस पुरस्कार देऊ शकते. एखाद्या वर्षाच्या पुरस्कारासाठी खेळाडूची निवड करताना, त्याच्या त्या वर्षाच्या सर्वोत्कृष्ट प्रावीण्याबरोबरच, तत्पूर्वीच्या तीन वर्षांतील राष्ट्रीय वा आंतर-राष्ट्रीय पातळीवरील त्याचे क्रीडा-नैपुण्यही विचारात घेतले जाते. एकाच खेळाडूस हा पुरस्कार दोनदा दिला जात नाही. हा पुरस्कार पदक व शिफारसपत्र या स्वरूपात असतो. या पुरस्कारात रोख रकमेचा व विशेषाधिकारांचा समावेश नसतो. पदक ब्राँझचे असून ते मत्स्यवेध करणाऱ्या धनुर्धारी अर्जुनाच्या शिल्पाकृतीचे असते. शिफारसपत्रामध्ये अर्जुनाचे चित्र व इंग्रजी–हिंदी भाषांतून खेळाडूचे नाव, क्रीडाप्रकार व वर्ष यांचा निर्देश असतो. या शिफारस-पत्राच्या वरील बाजूस भारत सरकारचे बोधचिन्ह व खालील बाजूस शिक्षण मंत्रालयाच्या सचिवाची स्वाक्षरी असते. 'ए.आय.सी.एस.'ने मान्यता दिलेल्या तीस क्रीडाप्रकारांतील



अर्जुन पुरस्काराचे पदक

अर्जुन पुरस्कारांचा तक्ता : १९६१ ते १९७१

क्रीडाप्रकार	वर्ष											
	१९६१	१९६२	१९६३	१९६४	१९६५	१९६६	१९६७	१९६८	१९६९	१९७०	१९७१	एकूण
हॉकी	२	–	१	१	२	३	३	१	–	१	१	१५
व्यायामी खेळ (ॲथलेटिक्स)	१	१	१	१	१	२	२	२	१	१	१	१४
फुटबॉल	१	१	१	१	१	१	१	–	१	१	१	१०
कुस्ती	१	१	१	१	–	१	१	–	१	१	–	८
क्रिकेट	१	–	–	१	१	१	१	१	१	१	१	९
वजन उचलणे	१	१	१	–	१	१	१	–	–	१	१	८
टेबल टेनिस	१	–	–	१	–	१	१	–	१	१	१	७
बॅडमिंटन	१	१	–	–	१	–	१	–	१	२	१	८
टेनिस/लॉन टेनिस	१	१	–	–	–	१	१	–	–	–	–	४
पोहणे	१	–	–	–	–	१	१	–	१	–	१	५
बास्केट बॉल	१	–	–	–	–	–	१	१	१	१	१	६
मुष्टियुद्ध	१	१	–	–	–	१	–	१	–	–	१	५
गोल्फ	१	–	१	–	–	–	१	–	–	–	–	३
नेमबाजी/बंदूक निशाणबाजी	१	–	–	–	–	–	–	१	१	–	१	४
पोलो	१	–	१	१	–	–	–	–	–	–	–	३
व्हॉलीबॉल	१	१	–	–	–	–	–	–	–	–	–	२
स्क्वॅश रॅकेट्स	१	–	–	–	–	–	–	–	१	–	–	२
बलविद्या	१	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	१
बिलिअर्ड्स	–	१	–	–	–	–	–	–	–	१	–	२
बुद्धिबळ	१	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	१
खोखो	–	–	–	–	–	–	–	–	–	१	१	२
शीड-जहाज शर्यत	–	–	–	–	–	–	–	–	–	१	–	१
एकूण	२०	९	७	७	७	१३	१५	७	१०	१३	१२	१२०*

* पुरस्कारविजेत्या खेळाडूंमध्ये चौदा स्त्रीखेळाडू आहेत.

याव्यतिरिक्त १९६५ मध्ये भारतीय गिर्यारोहकांच्या तुकडीस यशस्वी एव्हरेस्ट मोहिमेबद्दल पुरस्कार देण्यात आला.

१९६९ मधील कुस्तीचा पुरस्कार भारतीय पद्धतीच्या कुस्तीसाठी दिला होता.

खेळाडूंसाठी हा पुरस्कार ठेवण्यात आला असला, तरी १९६१ ते १९७१ या कालावधीत त्यांपैकी फक्त बावीस खेळांसाठी एकूण १२० खेळाडूंना पुरस्कार देण्यात आले. १९७० मध्ये प्रथमच खोखो व शीड-जहाज शर्यत (यॉटिंग) ह्या खेळांचा अंतर्भाव करण्यात आला. अधिक तपशीलवार आकडेवारी वरील तक्त्यात दिलेली आहे.

पुरस्कारविजेत्या खेळाडूंपैकी विल्सन जोन्स (बिलिअर्ड्स), कृष्णन् (टेनिस) इत्यादींनी आंतरराष्ट्रीय क्रीडाजगतातही लौकिक मिळविला आहे. हे पुरस्कार मिळविणारे काही मराठी खेळाडू नंदू नाटेकर (बॅडमिंटन, १९६१); गणपत आंदळकर (कुस्ती, १९६३); विजय मांजरेकर (क्रिकेट, १९६५); चंदू बोर्डे (क्रिकेट, १९६६); अजित वाडेकर (क्रिकेट, १९६७); दिलीप सरदेसाई (क्रिकेट, १९७०); सुधीर परब (खोखो, १९७०); अचला देवरे (खोखो, १९७१) हे होत.

पंडित, बाळ ज.

अर्जुनसादडा : (अर्जुन; हिं. मुरुथू, कहू; गु. अर्जुनसादरो; क. केंपुमत्ति, होलेमत्ति; सं. अर्जुन; इं. व्हाइट मुर्दा; लॅ. *टर्मिनॅलिया अर्जुना*; कुल—कॉम्ब्रिटेसी). सुमारे २४ मी. उंच (व ३–४ मी. घेर) असलेला पानझडी वृक्ष. याचा प्रसार श्रीलंकेत व भारतात बहुतेक सर्वत्र, जंगलात आणि नद्या व ओढे यांच्या काठाने आहे. बुंध्याजवळ अनेक आधारमुळे व खोडावर आडव्या पसरट फांद्या असतात. साल जाड, गुळगुळीत, हिरवट पांढरी, क्वचित लालसर असून तिच्या पातळ कपच्या निघतात. पाने (१३–२०×४–६ सेंमी.) साधी, अल्पसंमुख (काहीशी समोरासमोर), आयत-दीर्घवर्तुळाकृती, चिवट व गुळगुळीत असून देठावर पात्याच्या तळाशी दोन प्रपिंड (ग्रंथी) असतात [→ ऐन]. फुले फिक्ट पिवळी, पानांच्या बगलेत किंवा फांद्यांच्या टोकास, परिमंजरीतील कणिशावर [→ पुष्पबंध] एप्रिल–मेमध्ये येतात. त्यांची संरचना व इतर सामान्य लक्षणे ⇨ *कॉम्ब्रिटेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. फळे चिवट, पिंगट, शुष्क, लंबगोल, पाच पंखांची व एकबीजी असून प्रत्येक पंखावर वर वळलेल्या शिरा असतात. ती पावसाळ्याच्या शेवटी किंवा थंडीत येतात.

अर्जुनाचे लाकूड बाहेर तांबुस-पांढरे व आत पिंगट असून त्यात गर्द रंगाच्या रेषा असल्याने शोभिवंत दिसते. मध्यकाष्ठ कठीण व साधारण टिकाऊ असते पण रसकाष्ठ (बाहेरचे) टिकाऊ नसते. घरबांधणी, बैल-गाड्या, शेतीची अवजारे, लहान होड्या, ब्रशांच्या पाठी इत्यादींकरिता उपयुक्त. कर्नाटकात सोन्याच्या खाणीत आधाराकरिता वापरतात. सालीतील टॅनिनामुळे कातडी कमाविण्यास व रंगविण्यास ती उपयोगात आहे. सालीतून येणारा सोनेरी-पिंगट रंगाचा डिंक औषधी आहे. पाला गुरांना चारा म्हणून घालतात. साल शक्तिवर्धक, स्तंभक (आकुंचन करणारी), ज्वरनाशी, हृदयास बल देणारी आणि पित्तविकारावर व जखमांवर उपयुक्त आहे. फळ शक्तिवर्धक व शरीरक्रियेतील अडथळे दूर करणारे आहे. पानांचा ताजा रस कानदुखीवर वापरतात. सालीत

अर्जुनीन, लॅक्टोन, अर्जुनेटीन, बाष्पनशील तेल, टॅनीन, रंगद्रव्ये इ. उपयुक्त पदार्थ असतात. (चित्रपत्र ५६) कुलकर्णी, उ. के.

अर्जेंटाइट : खनिज. याला 'सिल्व्हर ग्लान्स' असेही नाव आहे. सामान्यतः संपुंजित राशीच्या किंवा लेपाच्या स्वरूपात आढळते. याचे घनीय, अष्टफलकीय, द्वादशफलकीय किंवा षडष्टकफलकीय स्फटिक किंवा स्फटिक जुळून झालेल्या जाळ्यासारखे किंवा वृक्षासारखे गट आढळतात. सामान्य तापमानात अर्जेंटाइटाच्या स्फटिकांची आंतरिक संरचना समचतुर्भुजी व १८०° से. पेक्षा अधिक तापमानात घनीय असते, असे क्ष-किरण व औष्णिक परीक्षणांवरून दिसून आलेले आहे [→ स्फटिकविज्ञान]. कठिनता २–२·५. वि. गु. ७·३. सहज छेद्य किंवा चाकूने कापता येते. अपारदर्शक. चमक धातूसारखी. कोरी पृष्ठे चकचकीत, उघड्यावर राहिलेली निस्तेज. रंग व कस शिशासारखा काळसर. कस चकचकीत. रा. सं. Ag_2S. चांदीचा सर्वांत महत्त्वाचा धातुपाषाण. चांदी, चांदीचे खनिज संयुग, गॅलेना, पायराइट, स्फॅलेराइट, टेट्राहेड्राइट इ. खनिजांच्या जोडीने चांदी खनिज शिरांत आढळते. मेक्सिको, पेरू, चिली, बोलिव्हिया इत्यादींतील अर्जेंटाइटापासून चांदी मिळविली जाते. नाव चांदीच्या 'अर्जेंटम' या लॅटिन नावावरून पडले आहे. ठाकूर, अ. ना.

अर्जेंटिना (रिपब्लिकना आर्जेंतिना) **:** दक्षिण अमेरिका खंडाच्या दक्षिण भागातील पाचरीच्या आकाराचे प्रजासत्ताक राष्ट्र. अक्षांश २२° ते ५५° द. व रेखांश सु. ५४°२०′ ते ७३° प. लोकसंख्या अंदाजे २,३५,३९,००० (१९७०). याच्या उत्तरेस बोलिव्हिया, ईशान्येस पॅराग्वाय, पूर्वेस ब्राझील, यूरग्वाय आणि अटलांटिक महासागर, दक्षिणेस अटलांटिक महासागर आणि पश्चिमेस चिली आहे. याची दक्षिणोत्तर लांबी सु. ३,६९४ किमी., जास्तीत जास्त रुंदी १,४९७ किमी. किनारा सु. २,६६५ किमी. असून क्षेत्रफळ २७,७७,८१५ चौ. किमी. म्हणजे साधारणतः मध्य प्रदेश वगळून भारताएवढे आहे.

भूवर्णन : अर्जेंटिना हे नाव 'आर्जेंटम्' (चांदी) या लॅटिन शब्दावरून पडले आहे. येथील मुख्य नदीचे नाव 'प्लाता' (स्पॅनिश—चांदी) असेच आहे. स्पॅनिश लोकांना येथे जे मूळ रहिवासी प्रथम भेटले त्यांच्या कानांत चांदीचे दागिने होते; त्यामुळे या देशात खूप चांदी असावी या भावनेने त्यांनी या देशास हे नाव दिले असा समज आहे. परंतु बोलिव्हियातील चांदीचा व्यापार या नदीकाठावरील लोकांतर्फे होत असल्यानेही ही नावे रूढ झाली असण्याचा संभव आहे. योगायोग असा, की या देशात चांदी मुळीच सापडत नाही.

भूरचनेच्या दृष्टीने अर्जेंटिनाचे चार भाग पडतात : (१) अँडीज पर्वतातील डोंगराळ प्रदेश, (२) पॅटागोनिया, (३) पँपास आणि (४) उत्तरेकडील उष्णकटिबंधीय प्रदेश.

अँडीज पर्वताने अजटिनाचा सु. ३० टक्के भाग व्यापला आहे. त्यात अनेक हिमाच्छादित सुप्त ज्वालामुखी आहेत. यातील शिखरांपैकी एकविसांची उंची ६,२०० मी.पेक्षा अधिक असून त्यात ७,०३५ मी. उंचीचे ॲकन्काग्वा हे पश्चिम गोलार्धातील सर्वोच्च शिखर आहे. मेर्सेदारीो हे शिखर ६,७७० मी. उंच आहे.

अँडीजच्या पूर्व बाजूस उत्तरेकडे रीओ नेग्रो नदीपासून दक्षिणेस थेट मॅगेलनच्या सामुद्रधुनीपर्यंत अर्जेंटिनाच्या दक्षिण भागास 'पॅटागोनिया' म्हणतात. या भागात प्रथम आलेले गोरे लोक येथील मूळ रहिवाशांस 'पॅटॅगोनिस'—मोठ्या पायांचे—असे म्हणत, त्यावरून हे नाव पडले. हा प्रदेश किनाऱ्यावरील अरुंद मैदानापासून पायरीपायरीने उंचावत व रुंदावत जातो. याची उंची सु. १०० ते १,५०० मीटरपर्यंत वाढत जाते. या पठारी प्रदेशातून वाहणाऱ्या नद्यांनी खोल घळया तयार केल्या आहेत. या भागात स्थायिक झालेल्या लोकांत ब्रिटिश बेटांमधून आलेले बरेच लोक होते. त्यांनी आणि त्यांच्या वंशजांनी आपला परंपरागत मेंढपाळीचा धंदा येथेही सुरू करून अर्जेंटिनाचे जीवन समृद्ध केले. आज मेंढ्यांचे मांस व लोकर यांबद्दल पॅटागोनिया जगप्रसिद्ध आहे. कोरडी हवा व मुरमाड रूक्ष जमीन असलेल्या या प्रदेशात दोन कोटींहून अधिक मेंढ्या आहेत. अर्जेंटिनातील तेलसाठेही येथेच आहेत.

'पँपास' या मूळ इंडियन शब्दाचा अर्थ 'अवकाश' किंवा 'सपाटी' असा आहे. हे विस्तीर्ण तृणक्षेत्र अर्जेंटिनाच्या समृद्धीचा गाभाच होय. याची काळी सुपीक माती २ ते ३·५ मी. खोल असून तिच्यात दगडगोटे सापडत नाहीत. तिच्यात खते क्वचितच घालावी लागतात. अर्जेंटिनातील ८० टक्के लोक पँपासमध्ये राहतात आणि येथील पशुधन चार कोटींवर आहे. प्लाता नदीपासून ब्वेनस एअरीझला लागून हे तृणक्षेत्र अँडीज पर्वतापर्यंत अर्धवर्तुळाकार पसरले आहे. याचा विस्तार ५·१८ लक्ष चौ. किमी. असून तो देशाच्या एकपंचमांशाइतका आहे. अर्जेंटिनाच्या पशुधनाचा व शेतमालाचा तीन-चतुर्थांश हिस्सा पँपासमधून येतो.

उत्तरेकडील उष्णकटिबंधीय प्रदेशात अँडीज पर्वत व पाराना नदी यांमधील सखल भाग मोडतो. तो वर्षावने व दलदली यांनी व्यापलेला असून मनुष्यवस्तीस प्रतिकूल आहे.

अर्जेंटिनात तेल सोडल्यास खनिजे कमी आहेत. शिसे, जस्त, कथील व मँगॅनीज जेमतेम गरजेपुरते निघते. पुरेसा कोळसा आहे व लोखंड बरेच असावे असा अंदाज आहे. पण यांचे उत्पादन अपुरे आहे.

पाराना (स्पॅनिश भाषेत जलपिता) ही अर्जेंटिनातील सर्वांत मोठी नदी असून ती ४,१८४ किमी. लांबीची आहे. ला प्लाताला मिळण्यापूर्वी १९३ किमी.पर्यंत तिला बरेच फाटे फुटतात व ते पुन्हा एकत्र होतात. यामुळे हिच्या काठावर व प्रवाहात जलोढांची सुपीक मैदाने, बेटे आणि दलदलीचे प्रदेश तयार झाले आहेत. या प्रशस्त प्रदेशात विविध फळझाडे व मालपेट्यांस आणि पिंपांस उपयुक्त लाकडाची झाडे भरपूर आहेत. हिला मिळणाऱ्या नद्यांत पॅराग्वाय ही सर्वांत मोठी असून काही अंतरापर्यंत अर्जेंटिना व पॅराग्वायमधील ती सीमारेषा आहे. ला प्लातास मिळणारी यूरग्वायही अशीच अर्जेंटिना आणि ब्राझील व यूरग्वायमधील सीमारेषा आहे. ही ज्या ठिकाणी ला प्लातास मिळते तेथे तिचे मुख तेरा किमी. रुंद आहे.

रीओ द ला प्लाता (रौप्यसरिता) किंवा प्लेट ही वस्तुतः नदी नसून पाराना व यूरग्वाय यांची संयुक्त नदीमुखखाडी आहे. हिने एकूण ३०,००० चौ.किमी.पेक्षा अधिक क्षेत्र व्यापले असून, मुखाजवळ हिची रुंदी २४० किमी. आहे. हिच्या दक्षिण तीरावर अर्जेंटिनाची राजधानी ब्वेनस एअरीझ व उत्तर तीरावर यूरग्वायची राजधानी माँटेव्हिडिओ आहे. अर्जेंटिनातील मोठमोठ्या नद्या पश्चिमेकडे अँडीज पर्वतात किंवा उत्तरेकडे अरण्यात उगम पावून अटलांटिक महासागरास मिळतात. त्या मुखापासून १६०० किमी.पेक्षा अधिक अंतरापर्यंत जलवाहतुकीस उपयोगी पडतात.

अर्जेंटिनाच्या पश्चिम व मध्य भागातही देल व्हाये, दुल्से (गोड), प्रिमेरो (पहिली), सेंगुदो (दुसरी), तर्सेरो (तिसरी), क्वार्तो (चवथी) व किंतो (पाचवी) वगैरे नद्या आहेत. यांतील बहुतेक निरनिराळ्या सरोवरांस जाऊन मिळतात.

ब्वेनस एअरीझ, पँपास, कॉर्दोव्हा या प्रांतांत व पॅटागोनियात लहानमोठी सरोवरे आहेत. काही खाऱ्या पाण्याची आहेत, तर काहींना वितळणाऱ्या बर्फाचे पाणी मिळते.

देशाच्या विस्तारामुळे हवामानाचे अनेक प्रकार दिसून येतात. जानेवारी हा सर्वांत उष्ण महिना. जून, जुलै हे सर्वांत थंड महिने असतात. उत्तरेकडे चाको भागात उन्हाळ्यात अतिशय उष्णता (४८·९° से. पर्यंत) तर दक्षिणेस पॅटागोनियाच्या दक्षिण भागात हिवाळ्यात तीव्र थंडी (–१६·१° से.पर्यंत) आढळते. तथापि उत्तरेकडे हवामान विषम

(सरासरी १३·३° ते ४३·३° से.) आणि दक्षिणेस समुद्रसान्निध्यामुळे बरेच सम (सरासरी ०·७° ते ९·६° से.) असते. पँपास भागात हवामान सौम्य व समशीतोष्ण असते. दक्षिण ध्रुवाकडून येणारे थंड वारे पॅसिफिकवरून येताना आर्द्र होतात. अँडीजच्या पश्चिम भागावर त्यामुळे भरपूर पाऊस पडतो; परंतु अँडीजच्या पूर्वेकडे अर्जेंटिनामध्ये हे 'चिनुक' अथवा 'फॉन'प्रमाणे कोरडे व काहीसे ऊबदार होऊन वाहू लागतात. यांना येथे 'झोंडा' म्हणतात. अँडीजमध्ये असलेल्या काही खिंडींतून व दऱ्याखोऱ्यांतून थोडे आर्द्र वारे अर्जेंटिनात पोहोचतात; त्यामुळे तेथे काही ठिकाणी पाऊस पडतो. दक्षिण ध्रुवाकडून अर्जेंटिनात सरळ येणाऱ्या थंड वाऱ्यांना तेथे 'पँपेरो' म्हणतात. त्यांची उत्तरेकडून वाहणाऱ्या 'नार्टे' या ऊबदार वाऱ्यांशी गाठ पडून आवर्त उत्पन्न होतात; त्यामुळे अर्जेंटिनाच्या ईशान्य भागात सुमारे ५०–१०० सेंमी. पाऊस पडतो. परंतु हे आवर्त फॉकलंडच्या थंड समुद्रप्रवाहावरून दक्षिणेकडील पॅटागोनियामध्ये शिरत असल्याने तेथे थंड, बोचणारे व कोरडे वारे वाहतात. बाईआ ब्लांकापासून वायव्येकडे जाणाऱ्या रेषेच्या पूर्वेस पावसाचे प्रमाण अधिक (७५ सेंमी.पर्यंत) आहे, तर पश्चिमेस कमी (५ सेंमी. पर्यंत) आहे.

उत्तर अर्जेंटिनातील जंगलात व दलदलीत पुष्कळ प्राणी आढळतात. जग्वार, प्यूमा, विविध रानमांजरे, कोल्हे, कॅपिबारा, आर्माडिलो, भीमकाय मुंगीखाऊ वगैरे उल्लेखनीय आहेत. गवताळ प्रदेशात अनेक प्रकारचे कृंतक, रिया, ऑटर, वीझल, ऑपॉसम इ. प्राणी आणि विविध सरीसृप आढळतात. येथे पक्ष्यांच्या पुष्कळ जाती असून शहामृग व टिनॅमो हे त्यांपैकी प्रमुख होत. अर्जेंटिनाच्या नद्यांत विविध प्रकारचे मासे भरपूर सापडतात. स्पेनमधून आणलेली गुरे येथे चांगली वाढली व त्यांतील काही निसटून जाऊन रानटी बनली. अर्जेंटिनामध्ये जगातील वनस्पतींच्या १० टक्के जाती मिळतात. उत्तरेकडे लोहमार्गाला उपयुक्त असलेले टणक लाकडाचे वृक्ष आहेत. केब्राचोपासून टॅनिन मिळते. ईशान्येकडे होणाऱ्या येर्बामातेपासून चहासारखे राष्ट्रीय पेय बनवितात. पॅटागोनियात सायप्रस, पाईन, लार्च, ओक, बीच इ. वृक्ष आढळतात. पँपासचे गवत हे अर्जेंटिनाचे जीवन असून तेथे आढळणारा 'ऑम्बु' हा छायावृक्ष राष्ट्रीय वृक्ष मानतात.

इतिहास : अर्जेंटिनाच्या प्राचीन इतिहासाविषयी फारशी माहिती ज्ञात नाही. तेथे पूर्वी इंडियन लोक राहत होते. अमेरिकन इंडियन लोक २०,००० वर्षांपूर्वी आशियातून आले असावेत, असे विद्वानांचे मत आहे. १५ व्या शतकात अर्जेंटिनात निरनिराळ्या जमातींचे व भिन्नभाषी सुमारे तीन लाख इंडियन लोक राहत होते. त्यांच्यावर इंका साम्राज्याचे वर्चस्व असावे असे दिसते; कारण त्यांच्यापैकी बरेच लोक केचुआ ही इंकांची भाषा बोलत होते. लोक शिकार, पशुपालन व काही प्रमाणात शेती ह्यांवर राहत असावेत.

व्हेसपूची ह्याने १५०१–०२ च्या सुमारास रीओ द ला प्लाताचा शोध लावला आणि स्पॅनिश खलाशांना त्याच्यामुळेच स्फूर्ती मिळाली, असे काही मानतात. वान दीआय दे सोलीस ह्या स्पॅनिश खलाशाने १५१६ मध्ये अर्जेंटिनात प्रथम प्रवेश केला. पण त्यास तेथील इंडियन लोकांनी ठार मारले. त्यानंतर १५२६ च्या सुमारास सिबॅश्चन कॅबट व दिएगो गारसीआ हे तेथे गेले. पण त्या दोघांत मतभेद झाल्यामुळे ते स्पेनला परतले. पुढे पेद्रो दे मेनदोसाच्या नेतृत्वाखाली स्पेनने तेथे वसाहत स्थापण्याचा अयशस्वी प्रयत्न केला. अखेर मारतीनेस दोमींग्गो इरालाने ला प्लाता भागात घुसून १५३९ मध्ये आसूनस्यॉन हे गाव वसविले. हे येथील पहिले स्पॅनिश शहर होय. पुढे व्हान दे गाराई याने पॅराग्वाय नदीवर १५७३ मध्ये सांता फे हे बंदर आणि १५८० त ब्वेनस एअरीझ हे शहर वसविले. येथून स्पेनच्या वसाहतींची झपाट्याने वाढ झाली. सर्व वसाहतींवर आसूनस्यॉनचे वर्चस्व व पेरू येथील राज्यप्रतिनिधींचा ताबा असे. वसाहतींना स्पेनचे व्यापारी कायदे लागू असत. त्यामुळे वसाहतींची फारशी प्रगती झाली नाही. मात्र ब्रिटन व पोर्तुगाल यांचा चोरटा व्यापार वाढला. त्यास पायबंद घालण्यासाठी स्पेनने १७७६ मध्ये ला प्लाता हा स्वतंत्र प्रांत निर्माण करून त्यावर राज्यपालाची नेमणूक केली. त्यात त्या वेळी आजचे अर्जेंटिना, पॅराग्वाय, यूरग्वाय व बोलिव्हियाचा काही भाग हे प्रदेश अंतर्भूत होते. त्यांची राजधानी ब्वेनस एअरीझ केली. ब्रिटिशांनी १८०६–०७ मध्ये केलेले हल्ले ब्वेनस एअरीझच्या नागरिकांनी धैर्याने परतविले. त्यामुळे त्यांचे आत्मबळ व स्वातंत्र्यलालसा जागृत झाली. २५ मे १८१० ला एक नागरिक-समिती (जंटा) स्थापन झाली. तिने नेपोलियनने पदच्युत केलेला स्पेनचा राजा फर्डिनँड याच्या नावे राज्य करण्याचे ठरविले. हा दिवस आजही स्वातंत्र्य-दिन म्हणून पाळण्यात येतो. थोर स्वातंत्र्यवीर होसे दे सान मार्तीन ह्याच्या नेतृत्वाखाली तूकूमानमध्ये नागरिक-मंडळाने क्रांती करून ला प्लाता प्रांताचे स्वातंत्र्य ९ जुलै १८१६ रोजी घोषित केले. त्यामुळे स्पेनची या प्रांतावरील सत्ता संपुष्टात आली. ला प्लाता भागाचे पॅराग्वाय, यूरग्वाय, अर्जेंटिना व बोलिव्हिया हे चार स्वतंत्र देश झाले. मात्र अर्जेंटिनात अंतर्गत यादवी सुरू झाली.

बेर्नारदीनो रीव्हादाव्हा हा १८२६ मध्ये अर्जेंटिनाचा राष्ट्रपती झाला. तोच पहिला तसेच पुरोगामी राष्ट्रपती होय. त्याने अनेक कायदे करून सुधारणा केल्या. पण त्यास अंतर्गत कलहामुळे राजीनामा द्यावा लागला. १८२९–५२ दरम्यान व्हान मॅन्वेल द रोसास हा राष्ट्रपती झाला. तो हुकूमशहा होता. त्याला हूस्तो होसे दे ऊरकीसा या त्याच्याच अनुयायाने पदच्युत करून हद्दपार केले, तेव्हा पूर्वी रोसासने हद्दपार केलेले आलबेर्दी, मीत्रे, सारम्येंतो यांसारखे देशभक्त मायदेशी परतले. त्यांच्या साहाय्याने ऊरकीसाने १८५३ साली संविधान तयार केले. तथापि त्याला मान्यता मिळण्यास दहा वर्षे लागली. हे अर्जेंटिना गणराज्याचे पहिले लोकशाही संविधान होय. पुढे जनरल मीत्रेच्या कारकिर्दीत (१८६२–६८) अर्जेंटिनाने खूप प्रगती केली. त्याच्या नंतरचा राष्ट्रपती सारम्येंतो पुरोगामी व देशभक्त होता. त्याने शिक्षणाचा पाया घातला. मात्र यानंतर १९१२ पर्यंत अर्जेंटिनाचा इतिहास भ्रष्टाचार, उधळपट्टी व अंतर्गत कलह यांनी भरला होता. तथापि याही काळात शेती, उद्योगधंदे यांत वाढ होऊन लोहमार्गांचे जाळे देशभर पसरले. १९१२ मध्ये रोके पेन्या ह्या राष्ट्रपतीने गुप्त-मतदान-पद्धती कायदा करून तो अमलात आणला. यामुळे इपोलितो ईरिगोयेन हा जहाल उदारमतवादी १९१६ मध्ये राष्ट्रपती झाला. पहिल्या महायुद्धकालात तो तटस्थ होता. त्याने सामाजिक व शैक्षणिक सुधारणा केल्या. मध्यंतरी १९२२–२८ दरम्यान त्याचा सहकारी राष्ट्रपती झाला. नंतर पुन्हा ईरिगोयेन निवडून आला. परंतु आपल्या अखेरच्या दिवसांत लहरी स्वभाव व वृद्धत्व यांमुळे त्यास तत्कालीन जागतिक मंदीस तोंड देणे अशक्य होऊन लष्करी क्रांती उद्‌भवली आणि लष्करी अंमलाखाली नियंत्रित लोकशाही व श्रीमंत शेतमालक ह्यांचे युग सुरू झाले.

१९३२ पासून अर्जेंटिनातील घडामोडींवर यूरोपमधील फॅसिझम व नाझीवाद यांचा परिणाम झाला. जर्मनीच्या हेरांचे जाळे देशभर पसरले. पेरॉनसारखे लष्करी अधिकारी त्यात गोवले गेले. हूस्तो, रॉबेर्तो, कास्तीयो, रॉसन व रामिरेस ह्यांच्यानंतर राष्ट्रपती झालेल्या फॅरेलने १९४५ साली जर्मनीविरुद्ध युद्ध पुकारले. यामुळे त्यास 'पॅन अमेरिका' संघात आणि संयुक्त राष्ट्रांत प्रवेश मिळाला. पण युद्धाच्या काळात पेरॉनसारख्या लष्करी नेत्याचा उदय झाला. आपण मजुरांचे त्राते आहोत असा दावा करून १९४६ मध्ये तो राष्ट्रपती म्हणून निवडून आला. त्याने झपाट्याने कामगार व शेतमजूर यांसाठी कायदे करून पंचवार्षिक योजनांद्वारे शेतीस व औद्योगिकीकरणास उत्तेजन दिले. काही धंद्यांचे राष्ट्रीयीकरण केले. पण या सुधारणा करताना त्याने मतस्वातंत्र्य, संघटनास्वातंत्र्य, इ. लोकशाही तत्त्वांची गळचेपी केली; न्यायालये, वृत्तपत्रे, शिक्षण-संस्था इत्यादींवर

नियंत्रणे घातली; धर्मगुरूंचे पाठबळ मिळावे म्हणून शाळांतून धर्मशिक्षण सक्तीचे केले. त्यातच लोकमानसावर विलक्षण पकड असलेली त्याची पत्नी ईव्हा वारली. ह्यामुळे प्रथम लोकप्रिय झालेला पेरॉन लोकमानसातून उतरला. त्यातच मजूरसंघटनेबद्दल धर्मगुरू व पेरॉन ह्यांत १९५५ साली मतभेद झाले. त्याच वर्षी जूनमध्ये आरमारी बंड झाले. लष्कराने सर्व सत्ता हाती घेतली. अखेर पेरॉनने ९ सप्टेंबर १९५५ ला पदत्याग करून अर्जेंटिना सोडला. त्यानंतर जनरल लोनार्डी अधिकारावर आला पण त्यास दूर करून आरांबुरू हा सेनापती राष्ट्रपती झाला.

पेरॉन हद्दपार झाला, परंतु त्याचे विचार, त्याने स्त्रिया व श्रमिक वर्गाकरिता केलेले कायदे यांची पकड कायम राहिली आणि लष्कराने पुन्हा मुलकी शासन सुरू करण्याकरिता निवडणुका घेतल्या तेव्हा रॅडिकल पक्षाचा जहाल उमेदार आर्तूरो फ्रॉंडीसी हा पेरॉन-अनुयायांच्या साहाय्याने निवडून आला (फेब्रु. १९५८). पेरॉन-पक्षास मतबंदी होती; परंतु त्यांचे बळ संसदेतही उपेक्षणीय नव्हते. त्यामुळे नोव्हेंबर १९५८ मध्ये आणीबाणी जाहीर करून त्यांच्या चळवळीस आळा घालावा लागला. बऱ्याच प्रांतांमध्येही केंद्रसत्ता स्थापित करावी लागली, कारण तेथे पेरॉन-भक्तांची सत्ता होती; परंतु फ्रॉंडीसी हा त्यांच्याच मतांनी राष्ट्राध्यक्ष झाला हे सैन्याधिकारी विसरू शकले नाहीत आणि त्यांच्या मर्जीप्रमाणे अनेक मंत्रिबदल करूनही २९ मार्च १९६२ ला त्याच्या विरुद्ध बंड होऊन सिनेटचा अध्यक्ष गुइदो यास राष्ट्रपती केले गेले. त्याने झालेल्या निवडणुका रद्द ठरवल्या. तरीही त्यास दोन कट्टर नाफेरवादी बंडे दडपावी लागली (सप्टेंबर १९६२ व एप्रिल १९६३). १९ जुलै १९६३ ला डॉ. इलिया हा सर्वांत कमी नावडता म्हणून निवडून आला. सैन्याधिकाऱ्यांशी होणाऱ्या कटकटी व आर्थिक मंदी यांनी तो बेजार झाला. शेवटी २८ जून १९६६ ला एका लष्करी गटाने त्यास पदच्युत केले आणि जनरल ओंगानिया वान कार्लोसच्या नेतृत्वाखाली पुन्हा लष्करी हुकूमशाही स्थापन झाली. ओंगानियाने सर्वोच्च न्यायालय बंद केले. सर्व राज्यपाल पदच्युत करून विधिमंडळे बरखास्त केली. राजकीय पक्षांवर बंदी घालून त्यांची मालमत्ता जप्त केली. विद्यापीठे ताब्यात घेतली. मात्र कॅथलिक चर्चशी तडजोड करून फ्रॉंडीसी व इलिया यांनी हिरावलेल्या त्यांच्या सांस्कृतिक, शैक्षणिक व धार्मिक सवलती त्यांस परत दिल्या. जून १९७० मध्ये ओंगानियाला पदच्युत करून रॉबेर्तो लिव्हिंग्स्टन याला जनरल लानुसे याच्या नेतृत्वाखाली सैनिक गटाने राष्ट्राध्यक्ष केले; परंतु मार्च १९७१ मध्ये लिव्हिंग्स्टनही पदच्युत होऊन सैनिकगटाने कारभार हाती घेतला. सप्टेंबर १९७३ च्या निवडणुकीने पेरॉनची अध्यक्ष म्हणून व त्याची पत्नी इझाबेला हिची उपाध्यक्ष म्हणून निवड झाली. १ जुलै १९७४ रोजी पेरॉन वारल्यामुळे इझाबेला अध्यक्ष झाली. अतएव काही अपवादात्मक काळ सोडल्यास हा समृद्ध देश स्वातंत्र्यापासून बहुतांशी हुकूमशहांच्याच हाती राहिला आहे. १९३० ते १९५८ पर्यंत जे दहा राष्ट्रपती झाले त्यांतील आठ सैन्यप्रमुख होते.

राजकीय स्थिती : थोड्याफार फरकाने अर्जेंटिनाचे संविधान अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या धर्तीवर आहे. यात पेरॉनच्या वेळी महत्त्वाचे फरक करण्यात आले होते. परंतु त्याच्या पदच्युतीनंतर १८५३ चे संविधान १८६०, १८६६ व १८९८ मधील दुरुस्त्यांसह पुन्हा प्रचलित झाले. राष्ट्रपती व तो अकार्यक्षम झाल्यास उपराष्ट्रपती यांच्या हाती सर्व कार्यशक्ती केंद्रित आहे. दोघेही सार्वत्रिक मतदानाने निवडले जातात आणि दोघेही रोमन कॅथलिक व अर्जेंटिनात जन्मलेले असावे लागतात. यांची मुदत सहा वर्षांची असते व त्यांना ताबडतोब पुनः निवडणुकीस उभे राहता येत नाही (हे कलम पेरॉनने बदलले होते). १९४७ पासून स्त्रियांस मताधिकार आहे. मंत्रिमंडळाची नेमणूक व बडतर्फी राष्ट्रपतीच्या अधिकाराधीन आहेत. तथापि मंत्र्यास कार्याचा जाब संसदेस द्यावा लागतो. राष्ट्रीय संसद द्विसदनी असून तिचे प्रतिनिधी-मंडळ (चेंबर ऑफ डेप्युटीज) व राज्यमंडळ (सिनेट) असे कक्ष आहेत. प्रतिनिधी ४ वर्षांकरिता प्रत्यक्ष मतदानाने निवडतात. निम्मे मंडळ दर दोन वर्षांनी निवडले जाते. राज्यमंडळावर प्रत्येक प्रांताचे दोन प्रतिनिधी असून त्यांची मुदत ९ वर्षांची असते. प्रतिनिधी-मंडळ व राज्यमंडळ यांच्या उमेदवारांची वये अनुक्रमे २५ व ३० वर्षे पूर्ण असावी लागतात. अर्जेंटिनाचे २२ प्रांत, १ केंद्रशासित राजधानीचा प्रदेश, टिएरा डेल फ्यूगो व दक्षिणेकडील बेटांचा एक राष्ट्रीय प्रदेश असे भाग केलेले आहेत. केंद्रसंविधानाशी विसंगत होणार नाही असे स्वतःचे संविधान करण्यास प्रांतांस स्वातंत्र्य आहे. त्यांचा राज्यपालही सार्वत्रिक मतदानाने निवडला जातो. लोकसत्ताक तत्त्वास बाध येत असेल, तर प्रांतीय क्षेत्रात हस्तक्षेप करण्याचा अधिकार राष्ट्रपतीस असल्याने अप्रिय पक्ष सत्तारूढ झाल्यास प्रांतात बखेडे करवून, हस्तक्षेपयोग्य परिस्थिती निर्माण करण्याचा मोह त्यास होऊ शकतो. यामुळे प्रांतीय राज्यपाल राष्ट्रपतीची बाहुली होतात. राष्ट्रप्रमुख म्हणून राष्ट्रपती सर्वोच्च न्यायालयाचे न्यायाधीश नेमतो. तसेच सैन्याधिपती म्हणून तिन्ही दलांचे अधिकारीही तोच नेमतो.

प्रांतीय न्यायालये अलग असून ती फक्त प्रांतीय बाबींतच निवाडा देतात. राष्ट्रीय बाबींकरिता सर्वोच्च न्यायालय व त्याखालील न्यायालये आहेत. सैन्याचे पायदळ, गिरिपथके, यंत्रसज्जदळ, तोफखाना, विमानगामी पथके असे विभाग आहेत. २० ते ४५ वयाच्या नागरिकांना २ वर्षे नाविकदलात आणि एक वर्ष पायदळ अथवा हवाईदलात काढणे आवश्यक असते. १९७३ च्या माहितीनुसार खडे सैन्य ८५,००० व राखीव अडीच लाख आहे; नौदलात आठ विनाशिका, तीन फ्रिगेट, दोन पाणबुड्या आणि ५० लहान बोटी आहेत आणि हवाई दलात ३०० वैमानिक व २०० लढाऊ विमाने, शिवाय काही बॉंबफेकी व वाहतूक-विमानेही आहेत.

अर्जेंटिनाच्या राजकारणात लष्करी अधिकाऱ्यांनी अनेकदा हस्तक्षेप केल्याने सैन्याधिकारी व मुलकी शासन यांमध्ये अधिकारसंघर्ष नेहमीचाच आहे व मुलकी राष्ट्रपतीचे जीवन कष्टप्रद व धोक्याचेही झाले आहे.

अर्जेंटिना संयुक्त राष्ट्रे, अमेरिका ऐक्य संघ इ. बहुतेक आंतरराष्ट्रीय संघटनांचा सदस्य आहे.

आर्थिक स्थिती : दक्षिण अमेरिकेत आर्थिक दृष्ट्या अर्जेंटिना सर्वांत पुढारलेला आहे. भौगोलिक दृष्ट्या त्याच्याहून फक्त ब्राझीलच मोठा आहे आणि व्हेनेझुएला सोडल्यास अर्जेंटिनाचे दरडोई उत्पन्न सर्वोच्च आहे. बहुसंख्य लोकवस्ती शहरी (६१%) आहे आणि त्यात मध्यम वर्गाचे प्रमाण मोठे आहे. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरी-अखेरीस व विसाव्याच्या सुरुवातीस अर्जेंटिनात यूरोपीय भांडवल व आप्रवासी यांचा लोंढा सुरू झाला. पँपासमध्ये शेती व पशुधन यांची प्रचंड वाढ झाली आणि यूरोप, विशेषतः ब्रिटन, येथील मांस व गहू यांची बाजारपेठ याने काबीज केली. दुसऱ्या महायुद्धानंतरही अर्जेंटिनाचा अग्रक्रम काही वर्षे कायम राहिला.

म्हणण्यासारखी खनिजसंपत्ती नसूनही अर्जेंटिनातील उद्योग व कारखाने प्रगत आहेत. महायुद्धात व नंतर काही काळ अर्जेंटिनाची भरभराट हेवा वाटण्याजोगी होती. परंतु १९५० नंतर पेरॉनच्या एकांगी अर्थव्यवस्थेमुळे त्यास उतरती कळा लागली. १९५८ पासून ही परिस्थिती पालटत असून परकीय भांडवल पुन्हा देशात येऊ लागले आहे. माल तयार करणारे उद्योग, चालू व होऊ घातलेले कारखाने यांनाच परकीय भांडवलाचा उपयोग व्हावा, असे शासनाचे धोरण आहे. अर्जेंटिनात पैसा गुंतविणाऱ्यांमध्ये विशेषतः अमेरिका, स्वित्झर्लंड, ग्रेट ब्रिटन, नेदर्लंड्स, पश्चिम जर्मनी, फ्रान्स व इटली हे देश प्रमुख आहेत.

अर्जेंटिनात सुमारे २८ कोटी हेक्टर जमिनीपैकी ४१% चराऊ, ३२% जंगलव्याप्त व ११ टक्के शेतीखाली आहे. बाकीची पडून आहे. दहा लाखांहून अधिक लोक शेतीव्यवसायात आहेत. १९६६ च्या नोंदणीनुसार

४,७१,७५६ शेते आहेत. यांतील ५० टक्के मालकच वाहतात, १७ टक्के खंडावर आहेत आणि उरलेली शासन किंवा समाईक भांडवल कंपन्यांच्या मालकीची आहेत. यांची वाटणी समतोल नाही. उदा., ८६ टक्के शेतमालकांकडे फक्त १६ टक्के तर ०·५ टक्के मालकांकडे ३३·५ टक्के जमीन आहे. परंतु अपुरी लोकसंख्या आणि अफाट शेतजमीन यांमुळे भूमिहीनांच्या गर्दीची वा असमाधानाची झळ देशास लागलेली नाही.

पशुसंवर्धनाकरिता इतके अनुकूल हवापाणी वा मृदा इतरत्र क्वचितच आढळते. पशुधनाबाबत भारत, अमेरिका, रशिया यांच्या खालोखाल अर्जेंटिनाचा क्रम लागतो. वर्षभर चरता येईल असे गवत भरपूर होते आणि अल्फाल्फा गवताची लागवडही लाखो हेक्टरांत झालेली आहे. पँपासमध्ये निर्यातीकरिता विशिष्ट प्रकारच्या गाईबैलांची जोपासना केली असून इतर ठिकाणची जनावरे स्थानिक उपयोगाकरिता वापरतात. १९६७ मध्ये गाईबैल ५·४९ कोटी, मेंढ्या ४·६ कोटी, डुकरे ३५ लक्ष व घोडे ४८ लक्ष होते. दर वर्षी सरासरी ९० लाख जनावरांची कत्तल केली जाते. यातील २० टक्के मांस निर्यात होते व ८० टक्के देशातच खपते. तसेच अर्जेंटिनातील मेंढ्यांची संख्याही जगात तिसऱ्या क्रमांकाची असून यांपैकी एक कोटी मेंढ्या दर वर्षी मारल्या जातात. यातील ३३% निर्यात होते. दुग्धोत्पादन, कोंबड्या व डुकरे यांचा धंदाही लघुउद्योग म्हणून केला जातो. सु. तीन कोटी हेक्टर जमीन शेतीखाली असून अन्नधान्यांपैकी गव्हाचे उत्पादन १० टक्के आहे. हा देश गव्हाच्या निर्यातीत अग्रेसर आहे. बार्ली, ओट व राय यांचेही पीक उल्लेखनीय आहे. यांशिवाय जवस, सूर्यफूल, ऑलिव्ह वगैरे तेले देणारी पिके निघतात. कापूस, ऊस, भात, तंबाखू, येर्बामाते वगैरेंचे उत्पादन पुरेसे होते. फळभाज्यात देश स्वयंपूर्ण असून मेंदोसा प्रांतात विविध मद्ये तयार होतात. सुमारे नऊ कोटी हेक्टर जमिनीवर अरण्ये असून उत्तम कठीण लाकूड भरपूर निघते. मात्र मऊ लाकूड आयात करावे लागते. देशातील सरोवरे व नद्या आणि भोवतालचा समुद्र यांत मासे भरपूर आहेत, परंतु अर्जेंटिनास माशांपेक्षा मांसच प्रिय असल्याने मच्छीमारीकडे फारसे लक्ष दिले गेलेले नाही.

मांस व गहू यांच्या निर्यातीस अर्जेंटिनाच्या जीवनात महत्त्वाचे स्थान असूनही गेल्या पाव शतकात देशाचे औद्योगिकीकरण दुर्लक्षित नाही. राष्ट्रीय उत्पादनात तृतीयांश हिस्सा उद्योगधंद्यांचा असून शेतीचा एकपंचमांश आहे. भारी उद्योग सोडल्यास इतर सर्वांत, विशेषतः कृषिउद्योग, कापड, लोकर, इमारती-साधने इत्यादींमध्ये अर्जेंटिना जवळजवळ स्वयंपूर्ण आहे. परदेशी मालावर जकात बसवून देशी उद्योगांस चांगले संरक्षण दिले आहे. भारी उद्योगांमध्येही पोलाद व लोखंडाचे कारखाने निघाले आहेत. परंतु खनिजांची वानवा ही मोठीच अडचण आहे. अर्जेंटिनात थोड्याफार प्रमाणात गंधक, कथील, सोने, चांदी, अस्फाल्ट व पेट्रोलियम सापडते. सैन्याने स्थापिलेल्या आपल्या उपयोगाच्या वस्तूंच्या कारखान्यांमुळे राष्ट्रीय उद्योगधंद्यांस सुरुवात झाली आहे. हल्ली अर्जेंटिनामध्ये रसायने, आगगाड्यांची उपकरणे, वाहने, लहान विमाने, जहाज-बांधणी, डबाबंद मांस व मांसोद्भव पदार्थ, क्वेब्राचोपासून टॅनिन, येर्बामाते, साखर-शुद्धी, पीठ, मद्ये, सुती व लोकरी कापड, कागदलगदा, प्लॅस्टिक, रंग, औषधी वगैरेंचे कारखाने आहेत. कातडी सामान, ट्रॅक्टर वगैरे शेतीच्या अवजारांचे कारखाने उल्लेखनीय आहेत. बहुतेक कारखाने ब्वेनस एअरीझच्या ईशान्येस केंद्रित झाले आहेत. जलविद्युत्‌शक्तीचा अभाव असल्याने अर्जेंटिनाला कोळसा अगर तेल ह्यांवर अवलंबून राहावे लागते. परदेशी भांडवलाच्या मदतीने तेलनिर्मिती आणि जलविद्युत्‌निर्मिती वाढविण्यात येत आहे.

१९५५ पासून अर्जेंटिनाचा व्यवहारशेष प्रतिकूल होता आणि व्यापारसंतुलन तुटीचे होते; परंतु १९६२–६४ मध्ये व्यापारसंतुलन अनुकूल झाले. १९७१ मध्ये निर्यातीचे मूल्य ७·९६ अब्ज पेसो होते आणि आयातीचे ८·५८ अब्ज पेसो होते. निर्यातीत ४० टक्के हिस्सा पशुधनाचा आणि ५० टक्के शेतमालाचा होता. देशाच्या निर्यातीची मुख्य गिऱ्हाइके ब्रिटन, नेदर्लंड्स, इटली, जर्मनी व ब्राझील ही होत. आयात मुख्यतः अमेरिका, जर्मनी, ब्रिटन, इटली, व्हेनेझुएला, ब्राझील व फ्रान्स येथून होते.

अर्जेंटिनाचे नाणे पेसो हे होय. एका पेसोचे १०० सेंतावो होतात. १९७२ मध्ये पेसोची किंमत एका अमेरिकन डॉलरला पाच पेसो आणि एका पौंडाला १२·२० पेसो होती.

दक्षिण अमेरिकेत दळणवळणाच्या बाबतीत अर्जेंटिना आघाडीवर आहे. या खंडातील ४० टक्के लोहमार्ग आणि निम्म्याहून अधिक दूरध्वनी अर्जेंटिनात आहेत. अर्जेंटिनातील एकूण लोहमार्ग ४४,४६६ किमी. असून १०० चौ.किमी.ला २·५ किमी. लोहमार्ग असे हे प्रमाण पडते. परंतु दक्षिण अर्जेंटिनात लोहमार्ग नाहीत. बहुतेक मार्ग ब्वेनस एअरीझपासून पंख्याप्रमाणे पसरले आहेत. यांतील ६० टक्के मार्ग राष्ट्रीयीकरणापूर्वी ब्रिटिश मालकीचे होते. चिली, बोलिव्हिया, पॅराग्वाय व यूरग्वायला येथून लोहमार्ग जातात. ब्वेनेस एअरीझमध्ये भुयारी लोहमार्गही आहेत. ९,३९,४९८ किमी. लांबीचे रस्ते आहेत. अंतर्देशीय व आंतरराष्ट्रीय विमानवाहतूक समाधानकारक आहे. तेल व मालवाहू बोटींची संख्या बरीच आहे. शिवाय यूरोपकडे मांसाची निर्यात करण्याकरता प्रशीतक बोटीही आहेत. अर्जेंटिनाच्या किनाऱ्यावर मोठ्या बोटी घेणारी १५ बंदरे आहेत, परंतु मुख्यतः ब्वेनस एअरीझ (७५ टक्के), ला प्लाता, बाईआ ब्लांका व रोझार्यो या बंदरांतून आयात–निर्यात चालते.

देशात १९६४ मध्ये ९० नभोवाणी-केंद्रे आणि १० दूरचित्रवाणी-केंद्रे होती व दूरचित्रवाणी-यंत्रांची संख्या सु. १६ लाख होती. १९७१ मध्ये १७,४६,०१५ दूरध्वनियंत्रे होती.

लोक व समाज-जीवन : अर्जेंटिनाची भाषा स्पॅनिश, संस्कृती फ्रेंच व वृत्ती जर्मन आहे असे म्हटले जाते. आता यात थोडा फरक होऊ लागला आहे.

१९६० मध्ये अर्जेंटिनाची लोकसंख्या २,००,०९,००० भरली. यात १,००,३५,००० पुरुष व ९९,७४,००० स्त्रिया होत्या. यांतही सुमारे १३% परकीय होते. १९४७ ते १९६० मध्ये ४१,१२,००० ची भर लोकसंख्येत पडली. हे प्रमाण दरसाल १·८ टक्के भरले. यामध्ये आप्रवाशांचे प्रमाण भरपूर आहे. मात्र लोकवस्ती देशभर समान विखुरलेली नाही. पँपास या २७ टक्के भूप्रदेशात ६० टक्के लोक राहतात. याच भागात कॉर्दोव्हा, सांता फे, ला पँपा, केंद्रशासित ब्वेनस एअरीझ हे प्रांत येतात. यांतही ला पँपा व ब्वेनस एअरीझमध्ये विशेष गर्दी (४८ टक्के) आहे. दक्षिणेकडील पॅटागोनिया हा अत्यंत विरळ वस्तीचा प्रदेश आहे. यात दर चौ.किमी.ला एकाहून कमी वस्ती आहे. तर ब्वेनस एअरीझमध्ये सर्व देशात दाट म्हणजे दर चौ.किमी. ला २९·९ वस्ती आहे.

सर्व अर्जेंटिनात लोकवस्तीचे प्रमाण दर चौ. किमी. ला ८·३ पडते. ब्वेनस एअरीझ शहर (लोकसंख्या ३३ लक्ष—१९६६) व त्याची उपनगरे यांमध्ये अर्जेंटिनाचे एकतृतीयांश लोक (७१ लाख) गर्दी करून आहेत.

बहुतेक सर्व लोक यूरोपीय वंशाचे आहेत. अर्जेंटिनात यूरोपीयांना भटके व मागासलेले लोक आढळले; त्यांस नष्ट करण्यास वेळ लागला नाही. आता फारच थोडे इंडियन राहिले आहेत. स्पॅनिश व इंडियन यांमध्ये मिश्रणही कमी झाल्याने या देशात मेस्तिसो (मिश्रवंशीय) दोन टक्के असतील व तेही अँडीज पर्वताच्या पायथ्याकडील प्रदेशात केंद्रित आहेत. लॅटिन अमेरिकेतील हा 'गोऱ्यांतला गोरा' देश होय. येथील अफाट शेतीवर, विशेषतः पशुसंवर्धनाकरिता, मेस्तिसो व गरीब आप्रवासी यांची भरती करण्यात आली. वर आकाश व खाली अमर्याद सपाट जमीन, वाहनास घोडा, झोपण्यास तेच खोगीर व जीन, खाण्यास गोमांस व पिण्यास लालभडक कच्ची दारू अशा परिस्थितीत अर्जेंटिनाचा विख्यात

'गाउचो' हा वर्ग निर्माण झाला. याचे जीवन व त्याबद्दलच्या काव्यकथा अर्जेंटिनाच्या संस्कृतीचे अविभाज्य अंग झाली आहेत.

आज मेस्तिसो कमी असले, तरी १९ व्या शतकाच्या मध्यापर्यंतच्या अल्प लोकसंख्येत त्यांचे प्रमाण मोठे होते. ते कमी करण्याचा बुद्धिपुरस्सर प्रयत्न करण्यात आला. त्या सुमारास सारम्येंतो या पुढाऱ्याने आडदांड गाउचो व मेस्तिसो यांचा अर्जेंटिनाच्या सांस्कृतिक जीवनावरील प्रभाव कमी करून शुद्ध यूरोपीयांचे वर्चस्व स्थापण्यानेच देशाचे भवितव्य आशामय होण्याचा संभव आहे, असा सिद्धांत मांडला व त्याकरिता यूरोपीय आप्रवाशांची भरती करावी असे सुचविले. त्यास आलबेर्दी व मीत्रे यांचा पाठिंबा मिळाला. हे तिघेही राष्ट्रपती झाले व त्यांनी अनेक प्रलोभने देऊन हजारो यूरोपीय देशात आणले. या धोरणाने पन्नास वर्षांत अर्जेंटिनाचे सामाजिक स्वरूप आमूलाग्र बदलले. १८५२ मध्ये गोऱ्यांचे प्रमाण २·७५% होते ते १९४७ मध्ये ८९% झाले. लोकसंख्येत बुद्ध्या केलेल्या या फरकामुळे अर्जेंटिनात वांशिक यादवी नाही, तथापि यूरोपीयांमध्ये मुख्यत्वे इटालियन, स्पॅनिश, फ्रेंच व त्यानंतर अनुक्रमे इंग्रज, जर्मन, स्विस, ऑस्ट्रियन, पोल, स्कँडिनेव्हियन, स्लाव्ह इ. लोक असल्याने त्यांचे स्वाभाविक गट पडलेले आहेतच आणि सामाजिक व राजकीय जीवनावर त्याचा परिणाम दिसतो. उदा., इटालियन बहुसंख्य असल्याने देशाच्या जीवनाच्या आविष्कारात इटालियन नावे प्रामुख्याने दिसतात. अर्जेंटिनाचा हुकूमशहा पेरॉन हा इटालियनवंशीयच होता.

तथापि निरनिराळे वांशिक, भाषिक व सांस्कृतिक संस्कार घेऊन येणाऱ्या या लोकांवर स्पॅनिश भाषा व अर्जेंटिनाची विशिष्ट संस्कृती यांचा ठसा उमटून एक नवा समाज या देशात उदयास आला आहे.

कॅथलिक धर्म हा राजधर्म आहे, पण इतर धर्मांस व पंथांस आचार-स्वातंत्र्य आहे. कॅथलिक धर्मपीठाच्या बाबतीत राष्ट्रपतीस विशेषाधिकार हे देशाचे वैशिष्ट्य आहे. बिशपच्या दर्जाच्या धर्मगुरूंची नेमणूक सिनेटच्या सल्ल्याने राष्ट्रपती करतो आणि पोपचे धार्मिक आदेश त्याची संमती मिळाल्यावरच देशात कार्यान्वित होऊ शकतात. अर्जेंटिनातील कॅथलिक धर्मशासनाचे काही मुख्याधिकारी राष्ट्रपतीच्या यादीतूनच पोपला निवडावे लागतात. बहुसंख्य (सु. ९५%) लोक कॅथलिक असल्याने त्यांचे सण व उत्सव देशभर उत्साहाने पाळले जातात. तसेच इटलीप्रमाणेच या देशातही ठिकठिकाणी अनेक देवदेवतांची लहान–मोठी मंदिरे आढळतात.

अर्जेंटिनातील दर माणशी मांसभक्षणाचे प्रमाण साऱ्या जगात अत्युच्च आहे. तसेच लाल मद्य हे सामान्यांचे पेय आहे. सर्वसाधारणतः लोक निरोगी, आनंदी व उत्सवप्रिय आहेत. नृत्यगायनाचा शोक सार्वत्रिक आहे. स्पॅनिश व गाउचो यांच्या नृत्याच्या मनोहर मिश्रणाने विशिष्ट लोकनृत्यप्रकार निर्माण झाले आहेत.

कौटुंबिक जीवन पुष्कळसे भारतीय धर्तीचे वाटते. मोठी कुटुंबे, वडील-धाऱ्यांचा आदर व अधिकार, सार्वजनिक रीत्या गौण पण कौटुंबिक अधिकार मोठा असे स्त्रियांचे स्थान, ही त्यांची वैशिष्ट्ये आहेत. ईव्हा पेरॉनमुळे स्त्रिया सार्वजनिक जीवनातही पुरुषांच्या बरोबरीने पुढे येऊ लागल्या. या देशात औरस व अनौरस संततीत कायद्याने फरक नाही.

अर्जेंटिनातील आरोग्यव्यवस्था लॅटिन अमेरिकेत उत्तम समजली जाते. देवी, मलेरिया व घटसर्प यांचे जवळजवळ निर्मूलन झाले आहे. क्षय व कुष्ठरोग यांचे प्रमाण खूपच कमी झाले आहे. सामाजिक सुरक्षा-योजनांचे प्रमाणही मोठे असून अनाथ, अपंग व वृद्धांना मदत, बेकारांना भत्ता, नुकसानभरपाई, प्रसूती, आरोग्यविमा इ. सवलती आहेत.

भाषा व साहित्य : अर्जेंटिनाची भाषाची स्पॅनिश आहे; परंतु इटालियन संख्याधिक्यामुळे त्यांच्या भाषेचा व उच्चारांचा प्रभाव पडून ती इतरांपेक्षा थोडी निराळी झाली आहे. मेक्सिको शहराबरोबरीने ब्वेनस एअरीझ हे प्रकाशनात अग्रेसर असून तेथील ग्रंथ सर्व लॅटिन अमेरिकेत जातात. *ला प्रेन्सा* (खप सु. २६ लाखांवर), *ला नासिओं* (सु. २·९ लाख) व *क्लारिन* (सु. ३·४३ लाख) ही वृत्तपत्रे जगन्मान्य आहेत. राजधानीतील राष्ट्रीय ग्रंथालयात पाच लाख ग्रंथ व दहा हजार हस्तलिखिते आहेत.

एचेव्हेरीआ (१८०५–५१), लुगोनेस लेओपोल्दो (१८७४–१९३८), बोर्जेस (१८८९–   ), व्हिक्टोरिया ओकांपो, मीत्रे (१८२१–१९०६), सारम्येंतो (१८११–१८८८), अर्नोदेझ (१८३४–८६), रॉमेरो (१८९१ –   ), माएआ (१९०३–   ) हे लेखक व कवी उल्लेखनीय आहेत. सावेद्रा लामास (शांती, १९३६) व आउसाय (वैद्यक, १९४७) हे नोबेल पारितोषिकांचे मानकरी अर्जेंटिनाचे नागरिक होत. रवींद्रनाथ टागोरांचे वाङ्मय एके काळी अर्जेंटिनात फार लोकप्रिय होते.

शिक्षण : दक्षिण अमेरिकेत अर्जेंटिनातील विद्यार्थी व शिक्षक यांचे प्रमाण अत्युच्च आहे व साक्षरता ९० टक्के आहे. सर्व शिक्षण मातृभाषेतून आहे व त्या खंडात उत्कृष्ट म्हणून प्रसिद्ध आहे. प्राथमिक शिक्षण ६ ते १४ वयापर्यंत सक्तीचे व मोफत असून १९६३ मध्ये त्यात ९० टक्के, दुय्यम शिक्षणात १३ ते १८ वयाचे २८ टक्के व उच्च शिक्षणात १८ ते २१ वयाचे १० टक्के विद्यार्थी होते. एकूण २७ विश्वविद्यालये आहेत, त्यांत ९ राष्ट्रीय, २ प्रांतीय व १६ मुख्यतः धार्मिक संस्थांनी चालविलेली आहेत.

कला व क्रीडा : वास्तुकला, चित्रकला, शिल्पकला, संगीत, नृत्य, नाट्य यांवर नवनव्या फ्रेंच व अमेरिकन ग्रंथांचा व प्रवाहांचा प्रभाव दिसतो. नाना तऱ्हेचे नृत्यप्रकार लोकप्रिय आहेत. त्यांत टँगो हा खास अर्जेंटिनाचा होय. गिटार हे तंतुवाद्य सार्वत्रिक आहे. क्रिकेट वगळून सर्व आधुनिक खेळ खेळले जातात. त्यांत सॉकर हा फुटबॉलचा प्रकार विशेष प्रिय आहे. याशिवाय हाई आलाई व पोर्तो हे खेळ वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. अर्जेंटिनाचे घोडे व घोडेस्वार प्रख्यात असून अर्जेंटिनाची पोलो टीम भारताच्या तोडीची आहे.

महत्त्वाची स्थळे : दक्षिण अटलांटिकवरील मार देर प्लाता, अँडीजमधील सरोवरातील स्विस धर्तीचे सान कार्लोस दे बारीलोचे हे रम्य ठिकाण, ईशान्य सीमेवरील नायगाराहून उंच व रुंद ईग्वासू धबधबा व पँपास ही पर्यटकांची मुख्य आकर्षणे होत. मेंदोसा, कॉर्डोव्हा व तुकूमान ही ऐतिहासिक शहरे आणि ब्वेनस एअरीझ ही राजधानी प्रेक्षणीय आहे. यांतून वसाहतकालीन वास्तूंबरोबरच आधुनिक ग्रंथालये, संग्रहालये व कलाकेंद्रे पाहावयास मिळतात. (चित्रपत्र ३३, ३४)

संदर्भ : 1. James, Preston E. *Latin America,* New York, 1959.
2. Whitaker, A. P. *The Argentina,* New York, 1964.

शहाणे, मो. ज्ञा.

अर्टिकेसी : फुलझाडांच्या [—> वनस्पति, आवृतबीजी उपविभाग] द्विदलिकित वर्गात या कुलाचा समावेश असून बेंथॅम व हूकर यांच्या वर्गीकरणपद्धतीप्रमाणे याला गणाचा दर्जा आहे व त्यात कॅनाबिनी, उल्मी, अर्टिकी, मोरी इ. सात उपगण अंतर्भूत आहेत. एंग्लर व प्रांट्ल यांच्या मते अर्टिकेलीझ या गणात अर्टिकेसी, उल्मेसी, मोरेसी व कॅनाबिनेसी या चार कुलांचा समावेश व्हावा; याला अनुसरून अर्टिकेसी कुलात सु. ४१ वंश व ४८० जाती आहेत. या वनस्पती ⇨ *ओषधी* व क्षुपे (झुडपे) असून त्यांचा प्रसार समशीतोष्ण व उष्ण कटिबंधांत आहे. यात चीक नसतो. पाने साधी, सोपपर्ण [—>पान]; फुले लहान, एकलिंगी, नियमित व फुलोरे वल्लरी किंवा नतकणिश प्रकारचे [—>पुष्पबंध]; परिदले ४ (बहुधा २+२) क्वचित ५, सुटी किंवा जुळलेली, संदलासारखी; केसरदले तितकीच व परिदलसंमुख, कलिकावस्थेत आत वळलेली व पक्व झाल्यावर एकदम सरळ होऊन पराग उधळणारी. किंजपुट ऊर्ध्वस्थ; एकाच कप्प्यात एक ऊर्ध्वमुख बीजक असते. कुंचल्यासारखा किंजल्क एकाच किंजलावर असतो [—>फूल]. कृत्स्नफल (शुष्क व एकबीजी) बहुधा सतत राहणाऱ्या

परिदलाने वेढलेले; बीजातील पुष्क (विकासावस्थेतील बीजाच्या पोषणास मदत करणारा एक भाग, → बी) तैलयुक्त व गर्भ सरळ असतो. या कुलातील आग्या व मोठी खाजोटी या वनस्पतींना दाहक केस असतात. ⇨ रॅमी व ⇨ *बनन्हीया* ह्यांपासून उत्तम धागा मिळतो. *पायलिया मायक्रोफिला* ही वनस्पती बागेतील लोंबत्या कुंड्यांत शोभेकरिता लावतात.

पहा : मोरेसी; वर्गीकरण, वनस्पतींचे.

ज्ञानसागर, वि. रा.

अर्थनीति : एखाद्या देशाचे शासन देशातील आर्थिक व्यवहारांचे स्वरूप बदलणे किंवा त्या व्यवहारांचे नियमन करणे तसेच त्यांमागील उद्देशांचा पाठपुरावा करणे ह्या गोष्टी साध्य करण्यासाठी ज्या साधनांचा अवलंब करते, त्या साधनसमुच्चयास अर्थनीती असे म्हणतात. उद्देशांचे स्वरूप हे ती अर्थनीती कोणत्या विशिष्ट लोकसमूहासाठी किंवा सर्व लोकांसाठी वापरली जाते, यावर अवलंबून राहते.

शासनाने परचक्रापासून राष्ट्राचे रक्षण करावे, अंतर्गत शांतता व सुव्यवस्था प्रस्थापित करावी, परंतु यापलीकडे जाऊन आर्थिक व्यवहारांत हस्तक्षेप करणे हे शासनाचे कार्य नव्हे, ही अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेच्या तत्त्वामागील विचारसरणी होती. विसाव्या शतकात या विचारसरणीचा प्रभाव फारच कमी झाला आहे. उदा., ज्या आर्थिक व्यवहाराशी शासनाच्या धोरणाचा, कायदेकानूंचा व विधिनिषेधांचा काहीही संबंध नाही, असा व्यवहार ⇨ *भांडवलशाही* अर्थव्यवस्था मान्य असणाऱ्या राष्ट्रांतूनही आज शोधूनही मिळणे कठीण होईल. शासनाचा हस्तक्षेप किती प्रमाणात होतो, या तरतम कसोटीवरच राष्ट्रांचे वर्गीकरण आपल्याला करावे लागेल. अगदी एका टोकाला अर्थव्यवस्थेत संपूर्णपणे हस्तक्षेप करणारी साम्यवादी राष्ट्रे येतील, तर दुसऱ्या टोकाला असा हस्तक्षेप आपद्धर्म म्हणून आपण स्वीकारत आहोत, अशा भावनेने व्यवहार करण्याचा प्रयत्न करीत असलेले अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांसारखे राष्ट्र आढळून येईल. परंतु अमेरिकेसारख्या राष्ट्रातही एकूण राष्ट्रीय उत्पन्नाच्या तीस टक्क्यांहून अधिक भाग शासनाकडे कररूपाने जमा होतो व शासनाच्या धोरणाप्रमाणे या सर्व रकमेचा विनियोग होतो. अर्थव्यवस्थेच्या केवढ्या मोठ्या क्षेत्रावर अमेरिकेसारख्या राष्ट्रातही शासनाच्या करविषयक व विनियोगविषयक धोरणांचा प्रभाव पडत असतो, हे यावरून ध्यानात येईल. कर-पद्धती व विनियोग-व्यवस्था यांचे दूरगामी परिणाम राष्ट्रातील उत्पादन, उपभोग व विभाजन यांवर घडत असतात. कर-आकारणीचे धोरण विशिष्ट उत्पादनाला किंवा उपभोगाला उत्तेजक किंवा मारक अशा पद्धतीने आखता येते. विनियोगाचा वापरही अशाच रीतीने करता येतो. विभाजनाच्या क्षेत्रातही श्रीमंतांवर चढत्या दराने आयकर आकारून व त्या पैशाचा विनियोग गरिबांच्या सुखसोयींसाठी करून, समाजातील संपत्तीचे फेरवाटप साधता येते. आज प्रगत भांडवलशाही राष्ट्रांतही हे करविषयक व विनियोगविषयक धोरण मान्य झालेले आहे.

एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धापर्यंत अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेच्या तत्त्वाचा प्रभाव इंग्लंडच्या अर्थकारणावर राहिला. 'अंतर्गत व्यवहारात भांडवलदार व मजूर यांच्या संबंधात शासनाने हस्तक्षेप करण्याचे कारण नाही' हे या तत्त्वाचे एक अंग होते, तर आंतरराष्ट्रीय व्यवहारात हे तत्त्व अनियंत्रित खुल्या व्यापाराचा पुरस्कार करीत होते. भांडवलदार व मजूर यांच्या हितसंबंधांच्या संघर्षात शासनाला तटस्थ राहता येणे अशक्य आहे व तसे राहणे व्यावहारिक व तात्त्विक दृष्ट्याही अनुचित आहे, याची जाणीव एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात इंग्लंडमध्ये प्रकर्षाने होऊ लागली. इंग्लंडनंतर भांडवलशाही क्रांतीच्या दिशेने वाटचाल करणाऱ्या इतर राष्ट्रांतही ही जाणीव निर्माण होणे अटळ होते. इंग्लंडचा आंतरराष्ट्रीय व्यापाराच्या क्षेत्रातील खुल्या स्पर्धेचा आग्रह हा औद्योगिक दृष्ट्या नव्याने विकास पावत असलेल्या इतर राष्ट्रांना मान्य होणे तर शक्यच नव्हते. ⇨ *खुल्या व्यापाराच्या* तत्त्वाचा स्वीकार या राष्ट्रांतील अद्याप बाल्यावस्थेत असणाऱ्या उद्योगधंद्यांच्या दृष्टीने मारक ठरला असता. इंग्लंडसारख्या प्रगत औद्योगिक राष्ट्रांतील उद्योगधंद्यांच्या चढाओढीपुढे हे उद्योगधंदे संरक्षक जकातींच्या साहाय्याशिवाय टिकाव धरू शकले नसते. या राष्ट्रांतील अर्थशास्त्रज्ञांनी यामुळे खुल्या व्यापाराच्या तत्त्वाला तात्त्विक भूमिकेवरूनही विरोध केला. या भूमिकेतील सत्यता पहिल्या महायुद्धानंतरच्या काळात इतर राष्ट्रे ज्या वेळी अधिक प्रगत औद्योगिक तंत्रांचा वापर करून जुनाट तंत्राने उत्पादन करणाऱ्या इंग्लंडच्या मालाशी प्रभावी चढाओढ करू लागली, तेव्हा इंग्लंडच्या लक्षात आली. इंग्लंडने यानंतर आपले धोरण बदलले व आपली विचारसरणीही पुन्हा तपासून घेतली. आर्थिक परिस्थिती व प्रभावी आर्थिक विचार यांचे परस्पर साहचर्य कसे असते याचे हे एक उदाहरण होय.

रशियात १९१७ मध्ये साम्यवादी क्रांती झाली. दुसऱ्या महायुद्धानंतर पूर्व यूरोपातील अनेक राष्ट्रांतून व आशिया खंडात चीनमध्ये साम्यवादी क्रांती झाली. आज जगातील जवळजवळ एक-तृतीयांश लोकसंख्या साम्यवादी राष्ट्रांत राहत आहे. या राष्ट्रांत संपूर्ण आर्थिक व्यवहार शासनाच्या अर्थनीतीप्रमाणे चाललेले असतात. औद्योगिक क्षेत्रात उत्पादनाच्या सर्व साधनांचे ⇨ *राष्ट्रीयीकरण* करण्यात आलेले असल्यामुळे उत्पादन, मूल्य व विक्रीविषयक सर्व निर्णय अर्थात शासनालाच घ्यावे लागतात. प्रत्यक्षात यांविषयीचा तपशील नियोजन-मंडळ ठरवीत असले, तरी ते शासनाला मान्य असलेल्या धोरणाला अनुसरूनच हा तपशील ठरवीत असते. कृषिक्षेत्रातही, केवळ सरकारी शेतीच्या क्षेत्रातच नव्हे तर सामूहिक शेतीच्या क्षेत्रातही, उत्पादनविषयक व तदानुषंगिक इतर धोरण शासनच ठरवीत असते. अर्थनीती पूर्णपणे आपल्या हाती ठेवण्याखेरीज साम्यवादी राष्ट्राला अन्य पर्यायच नसतो. कारण उत्पादनाच्या साधनांचे राष्ट्रीयीकरण व आर्थिक नियोजनाची सर्वंकषता ही साम्यवादी अर्थव्यवस्थेची मूलभूत सूत्रेच असतात व ती स्वीकारल्यानंतर अर्थनीतीवर संपूर्ण नियंत्रण ठेवणे हे शासनाचे अटळ कर्तव्य होऊन बसते.

भांडवलशाही राष्ट्रांत शासकीय हस्तक्षेप तात्त्विक दृष्ट्या अपरिहार्य नसतो. उत्पादनविषयक निर्णय नफ्याच्या प्रेरणेनुसार खाजगी भांडवलदार घेत असतात. परंतु यातून निर्माण होणारी परिस्थिती ज्या वेळी समाजहिताची प्रगती थांबविणारी किंवा त्या प्रगतीला विरोध करणारी आहे असे आढळून येते, त्या वेळी समाजहिताच्या दृष्टीने शासनाला अर्थव्यवस्थेत हस्तक्षेप करणे आवश्यक ठरते. काही विशेष आणीबाणीच्या वेळी अर्थव्यवस्थेकडून अधिक उत्पादन, अधिक रोजगारी ह्यांसारखे विशेष स्वरूपाचे कार्य करून घ्यावयाचे असल्यासही, भांडवलशाही राष्ट्रांत शासनाला अर्थव्यवस्थेत हस्तक्षेप करावा लागतो.

असा स्पष्ट आणीबाणीचा प्रसंग म्हणजे महायुद्धाचा प्रसंग होय. भांडवलशाही राष्ट्रांना अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेकडून शासकीय हस्तक्षेपाकडे जावयास प्रवृत्त करण्याला पहिल्या जागतिक महायुद्धाचा अनुभव फार मोठ्या प्रमाणात कारणीभूत झाला. युद्धकालात राष्ट्राची सर्व शक्ती एकवटून उत्पादन वाढवावयाचे असते. युद्धाला उपयोगी अशा वस्तूंचे उत्पादन वाढेल व इतर वस्तूंचे उत्पादन कमी होईल, याची दक्षता घ्यावी लागते. युद्धकालात अपरिहार्यपणे उपभोगाच्या वस्तूंचा तुटवडा निर्माण होतो व जीवनावश्यक वस्तू सर्वांना काही प्रमाणात तरी उपलब्ध व्हाव्यात यासाठी वस्तूंच्या योग्य वाटपाची म्हणजेच ⇨ *रेशनिंग*ची व्यवस्था करावी लागते. युद्धखर्चाची तोंडमिळवणी करण्यासाठी चलनवाढ अटळ होऊन बसते व तिचा परिणाम भाववाढ होण्यात होत असतो. या भाववाढीची झळ लोकांना कमी प्रमाणात बसावी, युद्धजन्य परिस्थितीचा फायदा घेऊन व्यापाऱ्यांनी वस्तूंचे भाव भरमसाट वाढवू नयेत, यासाठी भावनियंत्रण आवश्यक होऊन बसते. आंतरराष्ट्रीय व्यापाराची पूर्वीची घडी विसकटते; युद्धकालात तर व्यापारावर खूपच मर्यादा येतात; युद्ध संपल्यानंतरही ती घडी नव्याने बसवावी लागते व कितीही प्रयत्न केला, तरी ती युद्धपूर्व

कालात होती तशी बसविणे अवघड असते. आंतरराष्ट्रीय व्यापार व हुंडणावळीचे दर यांविषयीच्या धोरणांची आखणी शासनाला करावी लागते.

अशा सर्व कारणांसाठी पहिल्या महायुद्धाच्या काळात सर्व राष्ट्रांच्या शासनांना आपापल्या अर्थव्यवस्थेत मोठ्या प्रमाणात हस्तक्षेप करावा लागला. महायुद्ध संपले तरी त्याने निर्माण केलेले पुनर्वसनाचे व पुनर्निर्माणाचे अनेक बिकट प्रश्न राष्ट्रांच्या पुढे उभे होते. हे सोडविण्यासाठीही अर्थव्यवस्थेत शासकीय हस्तक्षेप पुढे चालू ठेवण्याची आवश्यकता होती.

पुनर्निर्माण व पुनर्वसन यांविषयीच्या प्रश्नांतून राष्ट्रे थोडीबहुत बाहेर पडतात न पडतात, तोच १९२९ मध्ये आर्थिक ➪ *महामंदी*चा आघात अमेरिकेला बसला व तेथून तो धक्का जगातील इतर सर्व राष्ट्रांना मोठ्या प्रमाणात जाणवला (या कालखंडात रशियाचे बाह्य जगाशी आर्थिक संबंध जवळजवळ अस्तित्वात नसल्यामुळे रशियाला मात्र या उत्पाताचा आघात जाणवला नाही; रशियात साम्यवादी अर्थनीती कार्यान्वित झाली होती). सर्व राष्ट्रांतून किंमती घसरल्या, उत्पादन घटले व मोठ्या प्रमाणात बेकारीचा प्रश्न निर्माण झाला. कोसळलेल्या खाजगी अर्थव्यवस्थेला समर्थपणे सावरून धरील, असा कार्यक्रम कोणत्याही राष्ट्रापुढे नव्हता; त्याचप्रमाणे, अर्थव्यवस्था कोणत्या रीतीने सावरली जाऊ शकेल, याचे तत्त्वचिंतनही अर्थशास्त्रात झालेले नव्हते. राष्ट्रात पूर्ण रोजगारीची अवस्था अस्तित्वात ठेवणे हे शासनाच्या अर्थनीतीचे मुख्य सूत्र असले पाहिजे याची जाणीव मात्र सर्व राष्ट्रांना या आघातामुळे प्रकर्षाने झाली. अशा आर्थिक अरिष्टामुळे केवळ अर्थव्यवस्थाच नव्हे, तर लोकशाही राज्यव्यवस्थाही धोक्यात येते, असा जगाला अनुभव आला. ह्यातूनच जर्मनीत उद्भवलेल्या मोठ्या प्रमाणावरील बेकारीच्या पार्श्वभूमीवर हिटलर अधिकारावर आला. सैन्यभरती करून व युद्धसाहित्याचे उत्पादन करून त्याने बेकारीचा प्रश्न सोडविण्याचा प्रयत्न केला. त्यातूनच पुढे दुसऱ्या महायुद्धाचा प्रादुर्भाव झाला.

इतर राष्ट्रे आपापल्या परीने आपल्यासमोरील बेकारीचा प्रश्न सोडविण्याचा प्रयत्न करीत होती. तात्कालिक प्रश्न जसजसे समोर उभे राहतील तसतसे ते सोडविण्याचे मार्ग शोधणे, अशा स्वरूपाचे हे प्रयत्न होते. त्यांत सुसूत्र योजनाबद्धतेचा पुष्कळसा अभाव होता व अनेकदा त्याच स्वरूपाचे वेगवेगळ्या राष्ट्रांचे प्रयत्न (उदा., आपली निर्यात वाढवावी व आयात कमी करावी, असा प्रत्येक राष्ट्राचा प्रयत्न) एकमेकांना मारक होत होते.

काही प्रमाणात अशा प्रयत्नांचा परिणाम म्हणून व काही प्रमाणात तेजीमंदीच्या अर्थचक्रांच्या 'चक्रनेमिक्रमेण' चालणाऱ्या गतीमुळे जग या आर्थिक मंदीच्या तडाख्यातून यथाकाल सावरले. परंतु या अनुभवातून अर्थनीतीच्या संदर्भात काही गोष्टी नव्याने व प्रकर्षाने लोकांच्या लक्षात आल्या : (१) राष्ट्रात पूर्ण रोजगारीची परिस्थिती अस्तित्वात ठेवणे, हे अर्थनीतीचे सर्वांत महत्त्वाचे सूत्र असले पाहिजे. (२) हे साधण्यासाठी कोणत्या प्रकारचे धोरण आखण्याची आवश्यकता आहे, याचे तात्त्विक विवेचनही याच काळात ➪ केन्सने केले. त्यामुळे भविष्यकाळात आर्थिक मंदी टाळावयाची असेल किंवा त्या मंदीचा आघात निदान सौम्य व्हावयास हवा असेल, तर कोणत्या प्रकारची अर्थनीती आखणे आवश्यक आहे, हे स्पष्ट झाले. महामंदीच्या काळानंतर आजवर जगाला फार मोठ्या प्रमाणावर आर्थिक मंदी जाणवली नाही. युद्धकालात व युद्धोत्तर कालखंडात मोठ्या प्रमाणावर चालू राहिलेला ➪ *सरकारी खर्च* हे याचे एक प्रमुख कारण आहे. आर्थिक मंदीचा धोका वाटत असेल, त्या वेळी योग्य पद्धतीने सरकारने आपला खर्च वाढवावा, म्हणजे वस्तूंची मागणी वाढेल आणि किंमत व उत्पादन घसरण्याचे कारण राहणार नाही, असा केन्सने सुचविलेल्या अर्थनीतीचा व्यवहार हेही यामागील दुसरे महत्त्वाचे कारण आहे. (३) आर्थिक अभ्युदयाच्या दृष्टीने सर्व राष्ट्रांच्या अर्थनीतीतही काही समंजस सामरस्य असणे आवश्यक आहे, याचीही जाणीव महामंदीच्या काळात जगातील राष्ट्रांना झाली. परंतु दोन महायुद्धांच्या मध्यंतराच्या काळात जगातील राष्ट्रे अशा आर्थिक सहकार्याची भूमिका घेऊ शकतील, असे राजकीय वातावरण अस्तित्वात नव्हते. परंतु या कल्पनेचे बीज दुसऱ्या महायुद्धाने दग्ध झालेल्या भूमीत अंकुरले; त्यानंतरच्या कालखंडात राष्ट्रांच्या अंतर्गत व आंतरराष्ट्रीय अर्थनीतीला आंतरराष्ट्रीय आर्थिक सहकार्याच्या आदानप्रदानाच्या अपेक्षेची जोड मिळाली.

दुसऱ्या महायुद्धानंतरही पुनर्निर्माणाचे प्रश्न निर्माण झाले. यांखेरीज नवनिर्मितीचे व नवरचनेचेही प्रश्न प्रामुख्याने पुढे आले. आजवर साम्राज्यशाही वर्चस्वाखाली पिचत असलेली अनेक राष्ट्रे दुसऱ्या महायुद्धानंतर स्वतंत्र झाली. त्यांचा आर्थिक विकास नव्याने व्हावयाचा होता. यांपैकी अनेक राष्ट्रांत आधीच जादा लोकसंख्येचा प्रश्न निर्माण झाला होता. नव्या जागतिक वातावरणात या जनतेच्या आर्थिक जीवनमानाच्या आकांक्षा उंचावल्या होत्या. ही अपेक्षा योग्य कालावधीत पुरी करावयाची, तर या राष्ट्रांचा आर्थिक विकास जलद गतीने साध्य करणे आवश्यक होते. अशी शक्यता दिसली नाही, तर ही जनता कोणता धोक्याचा राजकीय मार्ग स्वीकारील, हे सांगता येणे कठीण होते.

अशा परिस्थितीत जलद गतीने आर्थिक विकास साधता यावा व त्याचबरोबर वर्गावर्गातील ➪ *आर्थिक विषमता* कमी व्हावी, यासाठी नियोजनबद्ध आर्थिक विकासाचा कार्यक्रम स्वीकारण्याची गरज निर्माण झाली. दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी केवळ रशियामध्येच नियोजन चालू होते. साम्यवादी अर्थव्यवस्थेमुळे आर्थिक नियोजन करणे रशियाच्या दृष्टीने अपरिहार्यच होते. इतर राष्ट्रांनी आर्थिक मंदीच्या काळात त्या मंदीतून बाहेर पडण्यासाठी काहीसे योजनाबद्ध कार्यक्रम (उदा., अमेरिकेतील ➪ न्यू डील कार्यक्रम) हाती घेतले होते. परंतु दीर्घकालीन ध्येयाचे लक्ष्य ठेवून उत्तरोत्तर विकास पावत जाणारा व सतत, अखंड चालणारा कार्यक्रम असे त्यांचे स्वरूप नव्हते. स्वतंत्र झालेल्या अप्रगत राष्ट्रांना अशा दीर्घकालीन नियोजनाची आवश्यकता होती. यामुळे दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात साम्यवादी नसलेल्या अनेक अप्रगत राष्ट्रांनीही नियोजनाचा स्वीकार केला. नियोजन हे या राष्ट्रांच्या अर्थनीतीचे एक पायाभूत अंग बनले.

पहा : अर्थव्यवस्था, अनिर्बंध; अर्थव्यवस्था, मिश्र; अर्थव्यवस्था, युद्धकालीन; आर्थिक विचार : इतिहास व विकास; नियोजन.

दाभोलकर, देवदत्त

अर्थमिति : सिद्धांत-स्वरूपात मांडलेल्या अर्थशास्त्रीय संकल्पनांचे सांख्यिकीय अवलोकन म्हणजे अर्थमिती, किंवा मापनांच्या स्वरूपातील आकडेवार माहितीचा अभ्यास करणारे गणितीय अर्थशास्त्र म्हणजे अर्थमिती, अशी दोन प्रकारे या विषयाची व्याख्या करता येईल. अर्थशास्त्रीय क्षेत्रातील संख्यात्मक निष्कर्ष प्रस्थापित करण्यासाठी व अर्थशास्त्रीय गृहीतके (गृहीत धरलेल्या गोष्टी) पडताळून पाहण्यासाठी गणितीय अर्थशास्त्राच्या व गणितीय सांख्यिकीच्या पद्धतींचा समन्वय करणारे अर्थमिती हे शास्त्र आहे. मात्र गणितीय अर्थशास्त्र आणि आर्थिक सांख्यिकी यांपासून अर्थमिती भिन्न आहे हे लक्षात घेतले पाहिजे. उदाहरणादाखल मागणी-फलनाचा (निरनिराळ्या राशींमधील परस्परसंबंधाचा) विचार करू. अर्थशास्त्रीय सिद्धांतानुसार एखाद्या वस्तूची, समजा क्ष, बाजारातील मागणी ही त्या वस्तूची किंमत, त्याच्याशी अधिक संबंधित असलेल्या इतर वस्तूंच्या किंमती, ग्राहकाच्या प्राप्तीमधील खर्चाचे मान इत्यादींचे फलन असते. गणितीय भाषेत असे मांडता येईल की,

$$म_{क्ष} = म_{क्ष}(क_{क्ष}, क_{१}, क_{२}, य)$$

येथे $म_{क्ष}$ = क्ष या वस्तूची मागणी, $क_{क्ष}$ = क्षची किंमत, $क_{१}$, $क_{२}$ = क्षशी संबंधित असलेल्या दोन वस्तूंच्या किंमती आणि य = ग्राहकाच्या प्राप्तीपैकी खर्चाचे मान. या फलन-संबंधाचे स्वरूप रैखिक (एकघाती),

घातीय, अर्धलॉगरिथमीय (लॉगरिथम व इतर स्वरूपांचे मिश्रण) इ. प्रकारचे असू शकते. आलेखाच्या स्वरूपात वा गणितीय स्वरूपात मांडलेल्या सांकेतिक अर्थशास्त्रीय सिद्धांतात निरनिराळ्या चलांमध्ये (बदलणाऱ्या राशींमध्ये) निश्चित परस्परसंबंध आहेत असे गृहीत धरलेले असते. परंतु प्रत्यक्षात हे संबंध तितकेसे निश्चित स्वरूपाचे नसतात. कारण संबंध दर्शविण्याकरिता विचारात घेतलेले चल नेहमीच निःशेष असतात असे नाही. इतर अनेक वस्तूंच्या किंमती, ग्राहकाचे वय, त्याच्या कुटुंबातील व्यक्तींची संख्या यांसारख्या इतर घटकांचा वरील संबंधात स्पष्टपणे समावेश केलेला नसतो. त्याचप्रमाणे ग्राहकाच्या आवडी व सवयी, त्याची मनःस्थिती, सामाजिक परिस्थिती इत्यादींसारखे घटक परिमाणात्मकरीत्या (राशींच्या स्वरूपात) विचारात घेता येत नाहीत. तसेच मानवाच्या वर्तणुकीत एक प्रकारची मूलभूत व अगोदर भाकीत करणे अशक्य असलेली 'यदृच्छता' असते ती वेगळीच. हे सर्व इतर घटक विचारात घेण्यासाठी अर्थमितीची पद्धती म्हणजे फलनीय संबंधांत 'यदृच्छ त्रुटी पदा'ची योजना करणे ही होय. साध्या रैखिक स्वरूपात मागणी समीकरण खालीलप्रमाणे लिहिता येईल :

$$म_{क्ष} = अ + प_{१}क_{क्ष} + प_{२}क_{१} + प_{३}क_{२} + प_{४}य + उ$$

येथे **उ** हा यदृच्छ अवशेष (यदृच्छ त्रुटी पद) असून **अ**, $प_{१}$, $प_{२}$, $प_{३}$, $प_{४}$ हे या गणितीय प्रतिरूपाचे प्रचल (विशिष्ट परिस्थितीत अचल राहणाऱ्या राशी) आहेत. त्रुटी पदातील फेरबदल एखाद्या संभाव्यता-वंटनाच्या [→ वंटन सिद्धांत] पदांच्या रूपात निश्चित केलेले असतात व अशा प्रकारे संभाव्यता-वंटनाच्या गणितीय सिद्धांताचा येथे उपयोग करण्यात येतो. काल-श्रेढी (कालक्रमानुसार बदलत्या, → काल-श्रेढी विश्लेषण) प्रकारच्या किंवा प्रतिच्छेद-स्वरूपाच्या सांख्यिकीय सामग्रीतील एखादा प्रतिदर्श (नमुना) दिलेला असल्यास त्यावरून प्रतिरूपाच्या प्रचलांचे आकलन (अंदाज) करणे व या प्रचलांच्या स्वरूपात मांडलेल्या गृहीतकांची कसोटी घेणे, अशा स्वरूपाचे प्रश्न अर्थमितीमध्ये सोडवावे लागतात.

आर्थिक सांख्यिकीचा उद्देश आर्थिक आकडेवारीचा पद्धतशीर सारांश तयार करणे हा आहे. निर्देशांक (कालानुसार बदलणाऱ्या या राशीद्वारे एखाद्या आविष्काराच्या, उदा., जीवनमानाच्या, बदलाचे मापन केले जाते, → निर्देशांक) सिद्धांत, राष्ट्रीय उत्पन्नाच्या निरनिराळ्या घटकांची गणना करणे, आदान व प्रदान कोष्टके, परदेशीय व्यापाराचा समतोलपणा, साधी कालश्रेढ्यात्मक आकडेवारी इत्यादींचा आर्थिक सांख्यिकीमध्ये समावेश होतो. परंतु बऱ्याच वेळा आकडेवारी गोळा करताना ती प्रतिदर्शनाच्या सांख्यिकीय सिद्धांतावर आधारलेली असते [→ प्रतिदर्श सर्वेक्षण सिद्धांत] व त्यामुळे तीमध्ये प्रतिदर्शनाच्या व मापनाच्या त्रुटी उपस्थित होतात. म्हणून प्रतिदर्शाच्या आधारे समष्टीसंबंधी (मूळ सांख्यिकीय सामग्रीसंबंधी) अनुमाने काढताना अर्थमितीच्या पद्धतींचा अवलंब करणे जरूर असते. गणितीय अर्थशास्त्र, आर्थिक सांख्यिकी व अर्थमिती यांमध्ये नेहमीच अगदी काटेकोरपणे फरक करता येणे शक्य होत नाही. काही तज्ञांचे मत असे आहे की, परिमाणात्मक आर्थिक विश्लेषणाच्या सर्व पद्धती अर्थमितीचाच भाग म्हणून मानल्या पाहिजेत. मग त्यांत यदृच्छ त्रुटीच्या चलांचा समावेश असला किंवा नसला तरीही चालेल.

अर्थमितीय प्रतिरूप हे प्रत्यक्षातील आर्थिक घटनेचे, आर्थिक चलांमधील संबंधांच्या रूपात मांडलेले अमूर्त स्वरूप असते. या संबंधांना सामान्यतः 'संरचनात्मक संबंध' असे म्हणतात. हे प्रतिरूप एकवर्णी वा अनेकवर्णी समीकरणांच्या स्वरूपात असते. अर्थातच प्रत्यक्ष घटनेच्या निर्देशनाच्या दृष्टीने एकवर्णी प्रतिरूप हे अनेकवर्णी प्रतिरूपापेक्षा कमी वास्तव असते. संबंधदर्शक समीकरणे साधारणपणे तीन प्रकारची असतात : (१) व्याख्येच्या वा नित्य समीकरणाच्या (चलांच्या सर्व मूल्यांकरिता सत्य असलेल्या समीकरणाच्या) स्वरूपाचे संबंध. उदा., उत्पन्न हे उपभोग्य खर्च व भांडवली खर्च यांच्या बेरजेबरोबर असते. (२) आर्थिक घटनेची तांत्रिक रचना दर्शविणारे तांत्रिक स्वरूपाचे संबंध. उदा., उत्पादन-फलन इ. आणि (३) वर्तनात्मक स्वरूप दाखविणारे वर्तनात्मक किंवा प्रस्थापित संबंध. उदा., मागणी-फलन, पुरवठा-फलन इत्यादी.

चलांचे ढोबळपणे (१) अंतर्जात (प्रतिरूपातील प्रत्यक्ष संबंध असलेले चल) व (२) बहिर्जात असे वर्गीकरण केले जाते. अंतर्जात चलांचे स्पष्टीकरण प्रतिरूपाच्या साहाय्याने बहिर्जात चलांच्या पदांमध्ये केले जाते. बहिर्जात चलांची मूल्ये प्रतिरूपाच्या अतिरिक्त दिलेली असतात. द्विवर्णी समीकरणाच्या प्रतिरूपाचे एक साधे उदाहरण खाली दिले आहे :

संरचनात्मक संबंध

(१) $म = अ_{१}फ + अ_{२}य + उ$ मागणी-फलन

(२) $प = क_{१}फ + ऊ$ पुरवठा-फलन

येथे **उ** व **ऊ** ही त्रुटी पदे आहेत.

(३) $म = प$ बाजारातील समतोलाची अट

येथे **म**, **प** आणि **फ** हे चल अंतर्जात व **य** हा चल बहिर्जात आहे, असे मानले आहे. बहिर्जात चलांच्या पदांमध्ये अंतर्जात चल देणाऱ्या समीकरण-संचाला 'प्रतिरूपाचे लघुरूप' असे म्हणतात. वरील प्रतिरूपाचे लघुरूप खाली दिले आहे :

$$फ = \frac{अ_{१}}{क_{१} - अ_{१}}\, य + \frac{उ - ऊ}{क_{१} - अ_{१}}$$

$$म = प = \frac{अ_{१}क_{१}}{क_{१} - अ_{१}}\, य + \frac{क_{१}उ - अ_{१}ऊ}{क_{१} - अ_{१}}$$

प्रतिरूपाच्या या लघुरूपातील प्रचलांवरून मूळ प्रतिरूपाच्या प्रचलांचे आकलन करणे हा यानंतरचा प्रश्न आहे. ⇨ *सांख्यिकीय अनुमान-शास्त्रा*तील आकलन आणि गृहीतकांची कसोटी या दोन महत्त्वाच्या सिद्धांतांपासून अर्थमितीय विश्लेषणाची मूलभूत साधने उपलब्ध झालेली आहेत. लघुतम वर्ग व महत्तम शक्यता यांसंबंधीचे सिद्धांत एकवर्णी वा अनेकवर्णी समीकरणांच्या प्रतिरूपांसंबंधीचे आकलन करण्यास उपयुक्त ठरले आहेत. तसेच गृहीतकांच्या सार्थतेची कसोटी, विश्वास-अंतराल, ⇨ *बहुचरात्मक विश्लेषण* यांसंबंधीच्या सिद्धांतांचाही उपयोग केला जातो.

एखाद्या आर्थिक घटनेच्या बाबतीत तिच्या काही वैशिष्ट्यांमुळे शुद्ध सांख्यिकीय पद्धतींमध्ये आधारभूत असलेल्या एक वा अनेक कल्पनांची पूर्तता होत नसेल तर त्यामुळे उद्भवणाऱ्या प्रश्नांचा शुद्ध अर्थमितीमध्ये विचार केला जातो. उदा., एकच समीकरण असलेल्या प्रतिरूपाला लघुतम वर्ग-उपपत्ती लावताना त्रुटी पदे क्रमशः स्वतंत्र आहेत, तसेच ती स्पष्टीकारक चलांशी संबंधित नाहीत, त्यांचे विचरण (चलन निर्देशित करणारी एक राशी) स्थिर आहे (एकविचरणी) आणि स्पष्टीकारक चल एकमेकांशी अतिशय निगडित नाहीत (बहुविध एकरेषीयतेचा अभाव) इ. कल्पना गृहीत धराव्या लागतात. या ठिकाणी पुढील प्रश्न उपस्थित होतात. या कल्पनांपैकी एका किंवा अधिक कल्पनांची पूर्तता होत नसल्यास आकलन करण्याच्या प्रमाणभूत पद्धती वापरल्यामुळे काय परिणाम होतील ? एखाद्या विशिष्ट कल्पनेची पूर्तता झालेली आहे की नाही हे पडताळून पाहण्यासाठी काही सांख्यिकीय कसोट्या उपलब्ध आहेत की काय ? गृहीत कल्पनांची पूर्तता होत नसल्यास अन्य पद्धती कोणत्या ? अर्थमितीय उपपत्तीमध्ये हे प्रश्न सोडविण्यासंबंधी विचार केला जातो. अनेकवर्णी समीकरणांच्या प्रतिरूपाच्या बाबतीत असा प्रश्न उपस्थित होतो की, एका समीकरणासाठी योग्य ठरलेल्या पद्धती अनेकवर्णी समीकरण-प्रणालीतील प्रचलांचे आकलन करण्यास उपयोगी होतील की काय व नसल्यास अन्य पद्धती कोणत्या ? मूळ संरचनात्मक प्रणालीतील प्रचलांचे आकलन लघुरूपातील प्रचलांच्या आकलनावरून करणे शक्य असते. मात्र त्याकरिता संबंधदर्शक समीकरणांमधील या प्रचलांवर काही

विशिष्ट अटी घालणे जरूर असते. मूळ प्रणालीसंबंधीचे आकलन करण्याच्या समस्येला 'अभिनिर्धारण' असे म्हणतात. जर आकलन करावयाच्या प्रचलांच्या संख्येपेक्षा स्वतंत्र अटींची संख्या जास्त किंवा कमी असेल तर अशा संबंधांना अनुक्रमे 'अतिनिर्धारित' व 'अवनिर्धारित' संबंध असे म्हणतात. जर प्रचलांचे आकलन यथार्थपणे केले तर तो संबंध यथार्थतः अभिनिर्धारित होईल. अभिनिर्धारणाच्या अटी मूळ संबंधदर्शक समीकरणातील सहगुणकांच्या आव्यूहावरून [—> समीकरण सिद्धांत] काढतात. अर्थमितीय उपपत्तीत अभिनिर्धारण-प्रश्नाचा ऊहापोह करण्यात येतो व त्यामधूनच अप्रत्यक्ष लघुतम वर्ग, दोन पायऱ्यांचे लघुतम वर्ग, मर्यादित अवगम (माहिती) महत्तम शक्यता, के-वर्ग आकलक इ. पद्धतींचा विकास झालेला आहे. वरील निरनिराळ्या पद्धतींवरून काढलेल्या आकलकांच्या लहान प्रतिदर्शांच्या गुणधर्मांची तुलना करण्यासाठी ➪ *माँटी कार्लो पद्धतीं*चा अवलंब करतात.

काही चलांमध्ये यदृच्छतेचा अंतर्भाव करून आतापर्यंत रैखिक कार्यक्रमण, कार्य-विश्लेषण, खेळविषयक गणितीय सिद्धांत, प्रतीक्षावली (क्यू) सिद्धांत इ. गणितीय अर्थशास्त्र व क्रियात्मक अन्वेषणाच्या तंत्रांचा अर्थमितीय पद्धतींमध्ये उपयोग करण्यात आलेला आहे. आर्थिक चलांवर काही विशिष्ट अटी घातल्यास मार्कोव्ह माला [—> यदृच्छ प्रक्रिया] आणि जनक फलनांसंबंधीचे सिद्धांत यांसारख्या केवळ संभाव्यतेवर आधारलेल्या प्रतिरूपांचाही अर्थमितीय साधने म्हणून उपयोग करता येणे शक्य आहे, ही कल्पना आता मान्यता पावत आहे.

इतिहास : अर्थशास्त्रातील गणिताची उपयुक्तता १९ व्या शतकाच्या मध्यातही ओळखली गेली होती, असे फ्रान्समधील ए. ए. कूर्नो यांनी १८३८ मध्ये लिहिलेल्या *रिसर्चेस इनटू द मॅथेमॅटिकल प्रिन्सिपल्स ऑफ द थिअरी ऑफ वेल्थ* या मान्यवर ग्रंथावरून दिसून येते. त्यानंतर व्हालरा, पारेअतो, मार्शल आणि इतर अनेकांनी अर्थशास्त्रातील गणितीय दृष्टिकोनात महत्त्वपूर्ण भर घातली. परंतु विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस जेव्हा खाजगी व सरकारी संस्थांद्वारे मोठ्या प्रमाणावर सांख्यिकीय सामग्री उपलब्ध होऊ लागली तेव्हाच अर्थशास्त्रातील मोजमापनाला व्यापक प्रमाणावर प्रारंभ झाला. अर्व्हिंग फिशर यांचा *द पर्चेसिंग पॉवर ऑफ मनी* (१९११), एन्‌. एल्‌. मूर यांचा *लॉज ऑफ वेजेस, ॲन एसे इन स्टॅटिस्टिकल इकॉनॉमिक्स* (१९११), डग्लस व कॉब यांनी संयुक्तपणे लिहिलेला *ए थिअरी ऑफ प्रॉडक्शन* (१९२८) या विविध ग्रंथांनी या नवीन क्षेत्रात प्रारंभीचे कार्य केले. हेन्री शुल्त्स यांनी लिहिलेला *थिअरी अॅड मेझरमेंट ऑफ डिमांड* (१९३८) व त्यानंतर राग्नार फ्रिश यांनी सांख्यिकीय पद्धतींचा वापर करून *न्यू मेथड्‌स ऑफ मेझरिंग मार्जिनल यूटिलिटी* हे अर्थमितीचा पुढील विकास करणारे ग्रंथ प्रसिद्ध केले. मागणी, उत्पादन व किंमती यांसंबंधी सी. रोस यांनी केलेले संशोधनकार्य आणि टिनबर्जेन यांच्या व्यापारचक्रांसंबंधीच्या मूलभूत कार्यामुळे (१९३९) अर्थमितिविषयक पुढील कार्यास प्रोत्साहन मिळाले. ट्रिग्वे हॅवेल्मो यांनी *प्रॉबॅबिलिटी ॲप्रोच इन इकॉनॉमेट्रिक्स* या आपल्या ग्रंथात अर्थमितीची मूलतत्त्वे मांडली. वोल्ड, स्टोन, कूपमान्स, क्लाइन व टिंटनर यांनीही अर्थमितीच्या विकासास हातभार लावला. अलीकडच्या काळात अर्थशास्त्रातील परिमाणात्मक विचारसरणीला वाढती मान्यता मिळत असून अर्थमितिज्ञांचे कार्यक्षेत्रही अधिकाधिक विशाल होत आहे.

आंतरराष्ट्रीय अर्थमितीय संघटनेची (इंटरनॅशनल इकॉनॉमेट्रिक सोसायटी) १९३० मध्ये स्थापना झाली व *इकॉनॉमेट्रिका* या तिच्या नियतकालिकाचा पहिला अंक जानेवारी १९३३ मध्ये प्रसिद्ध झाला. हल्ली बहुतेक आर्थिक व सांख्यिकीय पत्रिकांत अर्थमितीय संशोधनाची माहिती प्रसिद्ध होते. भारतात अशा प्रकारचे संशोधनपर लेख कलकत्त्याच्या इंडियन स्टॅटिस्टिकल इन्स्टिट्यूटचे *संख्या*, मुंबई विद्यापीठाच्या इंडियन इकॉनॉमिक ॲसोसिएशनचे *इकॉनॉमिक जर्नल* व तिचे वार्षिक *इकॉनॉमेट्रिक ॲन्यूअल* दिल्ली विद्यापीठाचे *इंडियन इकॉनॉमिक रिव्ह्यू*, कलकत्ता विद्यापीठाचे *अर्थनीती* आणि पुण्याच्या गोखले राज्यशास्त्र व अर्थशास्त्र संस्थेचे *अर्थविज्ञान* या पत्रिकांमध्ये वारंवार प्रसिद्ध होतात. भारतातील अर्थमिति-क्षेत्रातील संशोधक आपापल्या संशोधनकार्याविषयी चर्चा व विचारविनिमय करण्यासाठी वर्षातून एकदा संमेलन भरवितात. राष्ट्रीय विकासासाठी योजना-पद्धतीचा अवलंब करण्यास प्रारंभ झाल्यापासून अर्थमितीय प्रतिरूपांचा उपयोग करण्यासंबंधीचा विचार वाढीस लागलेला असून त्यास महालनोबीस यांनी भारताच्या दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेकरिता तयार केलेल्या प्रतिरूपाद्वारे चालना दिली.

अर्थमितीय पद्धतींचा उपयोग : अर्थशास्त्रीय विश्लेषणामध्ये अर्थमितीय पद्धतींचा व्यापक प्रमाणावर उपयोग होत आहे. पूर्वीच प्रस्थापित झालेल्या आर्थिक संबंधांचे मोजमापन करणे, नवीन संबंध किंवा सिद्धांत शोधून काढणे यांसारख्या शुद्ध संरचनात्मक विश्लेषणातील प्रश्नांमध्ये, तसेच सरकारी, व्यापारी व इतर संस्थांकरिता इष्टतम असे धोरणात्मक निर्णय ठरविणे यांसाठी अर्थमितीय पद्धतींचा उपयोग करतात. मागणी-फलन, पुरवठा-फलन, मूल्य-फलन, उत्पादन-फलन, बचत-फलन इ. प्रकारच्या फलनांच्या प्रचलांचे या पद्धतींच्या साहाय्याने आकलन करण्यात येते. या पद्धतींनी कसोटी घेतलेल्या गृहीतकांमध्ये व्यापारचक्रांसंबंधीचे सिद्धांत, अन्नखर्चासंबंधीचा अर्न्स्ट एंगेल यांचा नियम, उत्पादनातील घटकांच्या खर्चातील वाटणीसंबंधीचा उत्पादन-व्यय-वाढ- व वेतन-वाढ-सिद्धांत, स्थायी प्राप्तीसंबंधीचे गृहीतक इत्यादींचा समावेश होतो. निर्यातीतील व आयातीतील मागणीच्या किंमत-लवचिकतेच्या महत्ताचे व चिन्हांचे अर्थमितीय पद्धतीने आकलन करता येते. आर्थिक धोरण ठरविणाऱ्या तज्ञांना या आकलनांवरून त्यांच्या धोरणांच्या परिणामांचा (उदा., अवमूल्यनाचा देशाच्या आंतरराष्ट्रीय देवघेवीच्या ताळेबंदावर होणारा परिणाम) अभ्यास करण्यास मार्गदर्शन होते. एखाद्या उद्योगधंद्यातील उत्पादन-घटकांच्या प्रमाणातील बदलांमुळे प्रतिलाभाच्या स्वरूपात होणारा फरक, तांत्रिक पद्धतीत होणाऱ्या बदलांचे स्वरूप, स्पर्धा करणाऱ्या दोन निर्यात-मालांमधील प्रतियोजकतेचे सामर्थ्य इ. प्रकारच्या प्रश्नांच्या बाबतीत या पद्धतींचा उपयोग केल्यामुळे अनुभवसिद्ध पडताळा मिळतो. कृषि-उत्पादनावर पर्जन्यमानाचा होणारा परिणाम, प्राप्ति-वितरणातील असमानतेचे स्वरूप इ. प्रश्नांचा परिमाणात्मकरीत्या अभ्यास करता येणे शक्य आहे. अर्थमितीय प्रतिरूपांचा भविष्यकाळातील प्रक्षेप मांडण्यासाठीही (विविध चलांची भविष्यकाळातील मूल्ये काढण्यासाठी) उपयोग करतात. मागणी-प्रक्षेप, जनसंख्या-प्रक्षेप व औद्योगिक- आणि कृषि-उत्पादन-प्रक्षेप यांचा सर्वंकष तसेच पृथक पातळ्यांवरही योजना आखताना विशेष उपयोग होतो.

अर्थमिती हे अर्थात इतर कोणत्याही संस्कारित साधनांप्रमाणेच एक सूक्ष्मग्राही साधन आहे. त्याचा उपयोग अतिशय काळजीपूर्वक करावा लागतो. अर्थमितीय तंत्रांना आधारभूत असलेल्या गृहीतांची पूर्तता न झाल्यास त्यांच्या साहाय्याने काढलेले निष्कर्ष प्रत्यक्ष परिस्थितीपेक्षा अगदीच निराळे असण्याची शक्यता असते. या पद्धतींचा उपयोग करण्यापूर्वी त्रुटी पदाचे प्रसामान्य वंटन [—> वंटन सिद्धांत] इ.सारखी गृहीते पडताळून पाहणे आवश्यक आहे. अर्थमितीचे क्षेत्र अद्यापिही विकासावस्थेत असून त्यात वाढ होण्याची शक्यता मोठी आहे.

पहा : आर्थिक सांख्यिकी; सांख्यिकीय अनुमानशास्त्र.

संदर्भ : 1. Johnston, L. *Econometric Methods*, New York, 1963. 2. Klein, L. R. *A Text Book of Econometrics*, Tokyo, 1953. 3. Tinbergen, J. *Econometrics*, New York, 1951. 4. Tintner, G. *Econometrics*, New York, 1952. 5 Valavanis, S. *Econometrics*, New York, 1959.

पंढरमुखी, वा. रा. (इं.); भदे, व. ग. (म.)

अर्थविषयक प्रशासन : राज्यशासनाचे एक अंग म्हणून अर्थविषयक प्रशासनाचे महत्त्व प्राचीन कालापासून मान्यता पावलेले आहे. 'अर्थ एव प्रधानः' असे आर्य चाणक्याने म्हटले आहे. लोकशाही, साम्यवादी व्यवस्था अगर हुकूमशाही अशा कोणत्याही प्रकारच्या राज्यव्यवस्थेत अर्थव्यवहारांचे महत्त्व अनन्यसाधारण आहे. राज्याची कार्यक्षमता, स्थैर्य आणि सर्वांगीण प्रगती अर्थविषयक प्रशासनाच्या कार्यक्षमतेवर अवलंबून असल्याने, अर्थविषयक प्रशासन दुबळे किंवा अकार्यक्षम असल्यास सगळे राज्ययंत्रच खिळखिळे झाल्याशिवाय राहणार नाही.

आधुनिक काळात अर्थविषयक प्रशासनाचे महत्त्व अनेक कारणांनी वाढल्याचे दिसते. एक तर राज्यांचा वाढता अर्थविषयक व्याप; दुसरे म्हणजे स्वतःचे स्थैर्य आणि कार्यक्षमता यांसाठी राज्यकर्त्यांना त्याची वाटणारी उपयुक्तता; तिसरे, विशेषतः लोकशाही राज्यातील जनतेची अर्थविषयक प्रश्नांबाबत वाढती जागरूकता व तत्संबंधीची हक्कांची जाणीव; आणि चौथे, राज्यसत्तेतील विविध अंगांच्या सत्तेसाठी असलेल्या स्पर्धेमुळे निरनिराळे कायदे संमत होऊन झालेले आर्थिक नियमन.

परिपूर्ण अर्थप्रशासनाच्या दृष्टीने तीन बाबी महत्त्वाच्या मानतात. एक, वित्तनीती किंवा अर्थविषयक धोरण; दोन, उत्तरदायित्व आणि तीन, व्यवस्थापन. राज्याची जी विविध उद्दिष्टे आहेत ती सफल करण्याच्या दृष्टीने आयव्ययविषयक धोरण आखणे आणि ते राज्यनीतीच्या इतर भागांशी मिळतेजुळते आहे की नाही हे पाहणे हे जितके महत्त्वाचे असते, तितकेच अर्थप्रशासनाच्या निरनिराळ्या भागांबाबत उत्तरदायित्व ठरविणे, हेही महत्त्वाचे असते. अर्थविषयक व्यवस्थापनाचे महत्त्व तर स्पष्टच आहे; कोण, कोणाला, कोणाच्या बाबतीत जबाबदार आहे, हे ठरविणे विशेषतः लोकशाहीत अगत्याचे असते. अभिलेखपालनाच्या आधारे अंतर्गत नियंत्रणाची व्यवस्था करून उत्तरदायित्व ठरविणे सुलभ होते. आयव्ययविषयक धोरण एकदा निश्चित झाले, की त्याची कार्यवाही, व्यवस्थापन आणि नियंत्रणसुद्धा अर्थशासनाचेच भाग बनतात. अर्थविषयक कार्यांचे एकीकरण असले पाहिजे, असे अनेक तज्ञांचे मत आहे. समन्वय किंवा सुसूत्रीकरण हे शासनाचे प्रमुख कार्य असल्यामुळे, अर्थशासनाच्या विविध शाखांचे एकीकरण केल्यास व्यवस्थापन अधिक परिणामकारक व फलदायी होईल, असे मानतात. परंतु आर्थिक सत्ता हीच सर्वश्रेष्ठ सत्ता समजली जात असल्यामुळे, सत्तास्पर्धेच्या काळात संपूर्ण एकीकरणास विरोध होणारच. अर्थशासनावरील अंतर्गत आणि बाह्य नियंत्रणांमुळे, सत्तेचा दुरुपयोग होण्याची जी शक्यता एकीकरणामुळे निर्माण होते, तिला प्रतिबंध होतो. सत्ता निरनिराळ्या शाखांत विभागली की तिच्यावर नियंत्रण करणे सुलभ होते, असे सत्ताविभाजनाचे तत्त्व आहे.

देशोदेशींचे अर्थप्रशासन : निरनिराळ्या देशांतील अर्थप्रशासनात स्थान, काल, आर्थिक व सामाजिक स्थिती, गरजा व विचारपरत्वे थोडेफार भेद असले, तरी सामान्यतः त्या त्या देशाचा ⇨ *अर्थसंकल्प* हा तेथील आर्थिक नीतीचे साधन आणि वाहन असतो. त्यामुळे अर्थप्रशासनाचा अभ्यास म्हणजे अर्थसंकल्पाची निर्मिती, त्याची कार्यवाही आणि या दोहोंवरील नियंत्रण यांविषयीच्या व्यवस्थेचा अभ्यासच होय.

प्रत्येक मंत्रालयाच्या विविध शाखांनी आपापल्या खर्चाच्या अंदाजांचे आकडे तयार करून ते मंत्र्याकडे पाठवावयाचे, त्यांची पाहणी व तपासणी करून व ते एकत्र करून मंत्र्याने ते अर्थमंत्रालयाकडे पाठवावयाचे व अर्थमंत्र्याने आपल्या दृष्टिकोनातून त्यांची पाहणी व तपासणी करून त्या खर्चांची व्यवस्था करावयाची, अशीच सर्वसामान्य प्रथा आहे. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील व्यवस्था पूर्वी वेगळी होती, परंतु अलीकडे शासनाचे प्रमुख असलेल्या अध्यक्षांच्या कक्षेत इतरत्र अर्थमंत्र्यांच्या कक्षेत असलेला अधिकार येत गेला आहे. कित्येक देशांत नव्या मागण्या स्वतंत्रपणे दाखवाव्या लागतात व त्यांसाठी अर्थखात्याची अगोदर अनुमती घ्यावी लागते.

अर्थखात्याचे निर्णय अखेरचे असतात. मतभेद झाल्यास ते मंत्र्यांच्या पातळीवर सोडविले जातात किंवा ही बाब मंत्रिमंडळाकडे सोपविण्यात येते. जेथे खालच्या पातळीवर मतभेद मिटवता येत नाहीत, तेथे ते अखेरीस प्रधानमंत्री किंवा मंत्रिमंडळ यांच्याकडे सोपवितात. यानंतर अर्थसंकल्प संसदेपुढे ठेवण्यात येतो. निरनिराळ्या देशांमधील पद्धती पाहता, तेथील राज्यांच्या अर्थव्यवहारांवर संसदेचे किंवा लोकप्रतिनिधींचे पुरेसे नियंत्रण आहे, असे आढळते. इंग्लंडसारखी संसदीय पद्धती असणाऱ्या देशांत अर्थसंकल्प संमत करण्यापूर्वी संसदेने साकल्याने केलेले नियंत्रण महत्त्वाचे मानतात. अंदाजी खर्चाच्या काही बाबींचा विस्तृत अभ्यास आणि खर्च झालेल्या पैशांची तपशीलवार पाहणी काही समित्यांद्वारा केली जाते. यूरोपीय देशांत समिती-व्यवस्थेवर अधिक भर दिसतो. अर्थसंकल्प संमत होण्यापूर्वी या समित्यांद्वारा त्यांची पाहणी होते. तसेच या देशांत एकदा खर्च झाला, की त्यावर कोणतेही विशेष नियंत्रण असत नाही. बहुतेक देशांत करांची वसुली नेमकी होते की नाही, यावरही संसदेचे नियंत्रण नसते. ज्या देशांत द्विगृही व्यवस्था आहे, अशांपैकी काही देशांत दोन्ही गृहांपुढे अर्थसंकल्प मांडण्यात येतो. इटली, बेल्जियम, स्वित्झर्लंड, रशिया वगैरे देशांत अर्थसंकल्प संमत करण्याच्या बाबतीत दोन्ही गृहांना सारखाच अधिकार असतो. भारतासारख्या देशात खालच्या गृहाची सत्ता अधिक आहे. वित्तविधेयक हे कर लादणे, काढून टाकणे, त्यांचे प्रमाण कमी करणे किंवा त्यांबद्दल नियमन करण्यासंबंधी असते आणि अर्थमंत्र्याकडून मांडले जाणारे हे विधेयक संसदेने संमत केल्याशिवाय त्यातील करव्यवस्थेची अंमलबजावणी करता येत नाही.

संमत अर्थसंकल्पाची अंमलबजावणी करणे हे शासनाचे काम असते. सार्वजनिक निधीवर अर्थखात्याचा अधिकार असला आणि या खात्याद्वाराच निधीतील पैसा उपलब्ध होत असला, तरी या यंत्रणेत काही प्रमाणात लवचिकपणा आवश्यक असतो. खर्चांचे हिशेब ठेवण्याच्या विविध पद्धती ठिकठिकाणी वापरण्यात येतात. हिशेब शासनाकडून ठेवले जातात. प्रत्येक खात्याचे किंवा मंत्रालयाचे अंतर्गत हिशेब-तपासनीस असतात आणि संमत हेतूंसाठीच संमत रकमा खर्च होत आहेत, ही खबरदारी ते घेतात. संसदेचे नियंत्रण ⇨ *नियंत्रक व महालेखापरीक्षक* या अधिकाऱ्यातर्फे होते. या अधिकाऱ्याकडून येणारे विस्तृत अहवाल संसदेला अभ्यासणे शक्य नसल्यामुळे, यांचा तपशीलवार अभ्यास करण्यासाठी सार्वजनिक लेखा समिती व अंदाज समिती यांसारख्या समित्या नियुक्त केल्या जातात.

भारतातील अर्थप्रशासन : भारतीय शासनाची रचना संसदीय स्वरूपाची असल्यामुळे तेथील अर्थप्रशासनावर संसदेचे प्रभुत्व आहे. प्रत्यक्षात तिजोरीची सत्ता अर्थमंत्र्याकडे आणि मंत्रिमंडळाकडे असली, तरीही संविधानाच्या दृष्टीने अंतिम सत्ता संसदेचीच असते. कर किंवा इतर साधनांद्वारा पैसा उभा करण्यासाठी किंवा खर्चण्यासाठी संसदेची अनुमती अटळ असते. खर्चाची मर्यादाही संसदच ठरविते आणि ही मर्यादा व खर्चाचे स्वरूप यांवरही ती नियंत्रण ठेवते.

खर्चाच्या अंदाजांबरोबरच करयोजनेबद्दलचा मसुदा अर्थसंकल्पात मांडून तो संसदेपुढे ठेवण्याची प्रथा आहे. अर्थसंकल्पाला संमती मिळाल्यानंतर त्यातील विविध योजनांची अंमलबजावणी अर्थखात्याकडून होते. ही अंमलबजावणी संसदेने घालून दिलेल्या चौकटीत होते की नाही, याची तपासणी करण्यासाठी विविध समित्यांची नेमणूक करण्यात येते. मात्र खर्चाच्या बाबतीत तपासणीची जी व्यवस्था आहे, तशी करांच्या बाबतीत मात्र प्रत्यक्षपणे नाही, हे एक मोठेच वैगुण्य मानले जाते. सामान्यतः रूढ प्रथा अशी आहे, की कोणतीही नवी करविषयक किंवा वित्तविषयक योजना प्रथम एका प्रवर समितीपुढे मांडण्यात येते. कर आणि तत्सम

साधनांपासूनच्या उत्पन्नाबाबतचे हे औदासीन्य सोडले, तरी खर्चाबाबत मात्र संसद निश्चितच जागरूक असते. खर्चावरचे नियंत्रण तीन मार्गांनी होते : एक, अर्थमंत्रालय; दोन, लेखापरीक्षण-विभाग; आणि तीन, संसद.

संसदीय समित्या आणि नियंत्रक-व-महालेखापरीक्षक यांच्यातर्फे संसद खर्चावर नियंत्रण करते. सार्वजनिक लेखा समितीमध्ये संसदेचे सभासद तिचे प्रतिनिधी म्हणून असतात. नेमून दिलेले खर्च नियमांप्रमाणे, नेमून दिलेल्या कामांसाठी खर्च झाले आहेत की नाही हे पाहणे या समितीचे कार्य असते. इतर शासकीय आणि निमशासकीय संघटनांचे हिशेब तपासण्याचे कार्यही तीच करते. शासन या समितीच्या शिफारसी स्वीकारते किंवा न स्वीकारल्यास त्याची कारणे देते. अंदाज समितीही संसदेच्या सभासदांचीच असते. खात्यांच्या संघटनेमध्ये किंवा त्यांच्या कार्यात सुधारणा करण्याच्या व काटकसरीचे उपाय सुचविण्याच्या दृष्टीने ही समिती अंदाजांची पाहणी करते.

केंद्र व इतर राज्यांच्या शासनांच्या लेखांची पूर्ण तपासणी होऊन त्यांवर संसदेला साद्यंत अहवाल मिळावा, या हेतूने स्वतः राष्ट्रपतींतर्फे नियंत्रक व महालेखापरीक्षकाची नेमणूक केली जाते. हा अधिकारी शासनाच्या कक्षेत येत नाही व त्याचे अधिकार स्वतंत्र असतात. नियंत्रक-व महालेखापरीक्षकाला दिलेल्या उच्च अधिकारांमुळे त्याला मिळणारे महत्त्व अवास्तव आहे, असे पॉल ॲपलबी या तज्ञाचे मत आहे.

भारतातील घटक राज्यांचे अर्थप्रशासनही केंद्रीय अर्थप्रशासनाप्रमाणेच त्यांच्या मर्यादांत चालते आणि थोड्याफार फरकाने राज्यपातळीवरील अर्थसंकल्पन, कार्यवाही, व्यवस्थापन, नियंत्रण इ. व्यवस्था समान स्वरूपाची असते.

अर्थप्रशासनाची कार्यक्षमता व त्याची परिणामकारकता वाढविण्याच्या दृष्टीने करण्यात आलेल्या काही सूचना अशा : (१) नियंत्रक व महालेखापरीक्षकाचे आणि इतर समित्यांचे अहवाल संसदेपुढे येण्यात फार कालहरण होते आणि त्यामुळे ते अहवाल पुढे तितके उपयोगी ठरत नाहीत. खर्च होत असतानाच त्याबाबत काही करणे शक्य व्हावे, या दृष्टीने लेखापरीक्षकाचे व इतर समित्यांचे अहवाल विनाविलंब तयार होऊन लगेच संसदेपुढे आणण्यात यावेत. (२) खात्याच्या अधिकाऱ्यांच्या प्रेरणेवर विलंबामुळे जो प्रतिकूल परिणाम होतो, तोही यामुळे टाळता येईल. (३) नेहमीच्या वार्षिक अर्थसंकल्पाप्रमाणेच आधुनिक गरज लक्षात घेता विकासाचा दीर्घकालीन अर्थसंकल्प तसेच कार्यदर्शी अर्थसंकल्प तयार करावा. एकदा अर्थसंकल्प संमत झाला म्हणजे अपेक्षित फल प्रत्यक्षात मिळाले की नाही हे पाहण्याची काहीच यंत्रणा सध्या संसदेजवळ नाही. हे तपासून त्याप्रमाणे संसदेला अहवाल देण्यासाठी एक स्वतंत्र यंत्रणा असावी, अशीही एक सूचना आहे. करयोजनेबाबतची तपासणी करण्याचे काम खर्चाची तपासणी करणाऱ्या संसदीय समितीकडे सोपविता येईल.

पहा : अर्थसंकल्प.

गाडगीळ, बाळ

अर्थव्यवस्था : समाजाच्या अमर्यादित गरजा त्याच्या मर्यादित साधनांचा पर्याप्त उपयोग करून भागविण्याचे प्रयत्न करण्यासाठी अस्तित्वात आलेली किंवा आणलेली आणि उत्पादन, विभाजन व भविष्यकाळासाठी तरतूद करणारी आर्थिक घटकांची व्यवस्था.

अर्थव्यवस्थेचे स्वरूप : मानवी गरजा अमर्यादित आहेत; त्या मानाने गरजा भागविणारी नैसर्गिक साधने मात्र मर्यादित आहेत. ह्यांमुळे सर्वांच्या सर्व गरजा संपूर्णपणे भागविता येणे कधीच शक्य नाही. अशा परिस्थितीत कोणत्या वस्तूंच्या व सेवांच्या उत्पादनास प्राधान्य द्यावयाचे आणि उपलब्ध साधनसामग्रीच्या योगे, त्यांचे किती प्रमाणात उत्पादन करावयाचे, ह्यांसंबंधीचे निर्णय घेणे, हे अर्थव्यवस्थेचे आवश्यक कार्य बनते. साधने व साध्ये ह्यांत योग्य प्रकारचा मेळ घालण्याचे कार्य जमावे म्हणून आर्थिक व्यवस्था निर्माण होते. समाजास आवश्यक असलेल्या संपत्तीचे उत्पादन करणे व तिचे समाजातील घटकांत सुयोग्य वाटप करणे, ही कोणत्याही अर्थव्यवस्थेची प्रधान व मूलभूत कार्ये होय.

अर्थव्यवस्थेची निर्मिती : अर्थव्यवस्था निसर्गनिर्मित असते की मानवनिर्मित असते, ह्या प्रश्नासंबंधी अर्थशास्त्राचा विचार करणाऱ्यांत स्थूलमानाने दोन पंथ आहेत. प्रकृतिवादी अर्थशास्त्रज्ञ ⇨ *ॲडम स्मिथ* व त्याचे अनुयायी ह्यांच्या मते अर्थव्यवस्था निर्माण होण्यास बऱ्याच अंशी मानवी स्वभाव जबाबदार आहे. आजूबाजूच्या नैसर्गिक परिस्थितीचे अवलोकन करून, तिचा अभ्यास करून मानव 'जगण्याची कला' शिकतो. तसेच अस्मिता, स्वहिततत्परता, कुटुंबाबद्दलचे प्रेम व त्यातून उद्भवणारी प्रापंचिक जबाबदारी, ह्या नैसर्गिक प्रेरणांमुळे आर्थिक व्यवहार सुरू होतात. एकदा प्रत्येक व्यक्ती स्वतःचे व कुटुंबाचे पालनपोषण करण्यासाठी उत्पादक श्रम करू लागली व सर्व वेगवेगळ्या व्यक्तींनी असे उत्पादक श्रम केले, म्हणजे समाजास आवश्यक असलेली संपत्ती निर्माण होते. त्यांच्या मते समाज व व्यक्ती ह्यांत अभिन्नत्व आहे. आर्थिक गरजा वाढणे हे समाजाच्या सुधारणेचे लक्षण होय. समाज सुधारल्यावर सर्वच गरजा व्यक्तींना स्वतःच्या वैयक्तिक श्रमांनी भागविता येत नाहीत आणि वेळ, शक्ती व इतर मर्यादा लक्षात घेता व्यक्तींना एकमेकांच्या श्रमांवर अवलंबून राहावे लागल्यामुळे, श्रमविभाग व श्रमाचे विशेषीकरण वाढते व त्यांच्या योगे समाजाच्या उत्पादनकार्यांचे संघटन व संचालन आपोआप विनासायास होते. संपत्तीच्या वाटपाचे कार्यसुद्धा निसर्गनियमास अनुसरून होते. एखाद्या विशिष्ट व्यक्तीने उत्पादन केलेल्या संपत्तीचे प्रमाण, त्या उत्पादनास आवश्यक असलेल्या श्रमाचे प्रमाण, त्या श्रमाची तौलनिक गुणवत्ता व दर्जा आणि त्याने निर्माण केलेल्या वस्तू व सेवा ह्यांची समाजास असलेली गरज, ह्या निकषांचा मुख्यत्वेकरून विचार केला जाऊन व्यक्तीच्या श्रममूल्यानुसार तिला सामाजिक संपत्तीतील वाटा मिळतो. अशा नैसर्गिक रीतीने अर्थव्यवस्थेचे कार्य चालते.

अर्थव्यवस्था ही मानवनिर्मित आहे, असे मानणारे विचारवंत म्हणजे प्रगतिवादी व समाजवादी. त्यांच्या मते मानवाच्या अभ्युदयाकरिता मानवास जाणीवपूर्वक व निग्रहाने प्रयत्न करून नव्या 'संस्था' निर्माण कराव्या लागतात. नैसर्गिक संस्था त्याच्या आड येत असतील, तर त्यांत योग्य ते बदल करणे आवश्यक असते. जे जे नैसर्गिक ते ते सर्वच योग्य व आदर्श नव्हे. म्हणून ह्या विचारवंतांनी नैसर्गिक अर्थव्यवस्थेच्या कल्पनेतील दोष दाखवून मानवांनी बुद्धिपुरस्सर निर्माण कराव्या अशा व्यवस्था आणि संस्था सुचविल्या आहेत. त्याच समाजवादी वा तत्सम नियंत्रित अर्थव्यवस्था.

अर्थव्यवस्थेची उत्क्रांती : अर्थव्यवस्थेच्या संपूर्ण इतिहासाचा आढावा घेतल्यास असे आढळते, की मृगया, मेंढपाळी व कृषी ह्या आर्थिक व्यवसायांचे ज्या काळात समाजात प्राधान्य होते, त्या काळात संपत्तीचे उत्पादन व वाटप ह्यांची व्यवस्था कमी गुंतागुंतीची होती. सर्वसाधारणपणे कुटुंबे आपल्या निर्वाहापुरते कष्ट करीत. शेती, व्यापार, उदीम, कारागिरी इ. व्यवसाय लहान प्रमाणावर चालत असत. बँका व शेअरबाजार ह्यांची प्रगती झालेली नव्हती. जे उत्पादन करावयाचे ते उपभोगाकरिता ही मूलभूत प्रेरणा होती.

जमीन, भांडवल व श्रमिक ही उत्पादनाची साधने काबीज करण्याची ईर्षा ⇨ *औद्योगिक क्रांती*नंतर वाढली; मोठ्या प्रमाणावरच्या कारखानदारीमुळे नवा भांडवलदारवर्ग पुढे आला; नव्या गरजा निर्माण झाल्या; श्रमिकांचे कौशल्य व गतिक्षमता कमी झाली; व्यवसायांची विविधता वाढली आणि आर्थिक व्यवस्था अधिक गुंतागुंतीची झाली. ह्या नव्या आर्थिक व्यवस्थेवर साहजिकच भांडवलदारांचा प्रभाव असल्याने उत्पादनसाधनांवरील स्वामित्वाचे केंद्रीकरण आणि त्यायोगे श्रमिकांचे शोषण व संपत्तीची विषम वाटणी ह्या गोष्टी वाढीस लागल्या. ह्याचीच प्रतिक्रिया म्हणून ⇨ *अनिर्बंध अर्थव्यवस्थे*चे हे दोष सुधारावेत ह्या हेतूने समाजवादी तत्त्वज्ञानाचा उदय झाला.

समाजवादी किंवा समाजकल्याणकारी अर्थव्यवस्थांचा पुरस्कार करणाऱ्या विचारवंतांनी 'संपत्तीची अमर्याद खाजगी मालकी आणि संपत्तीचे उत्पादन करण्यास आवश्यक असलेली साधने व भांडवल ह्यांवरील खाजगी मालकी, म्हणजे भांडवलशाही अर्थव्यवस्था, काही काळपर्यंत आर्थिक प्रगती करते; परंतु कालांतराने भांडवलशाही अर्थव्यवस्थेच्या योगे आर्थिक प्रगती न होता अवनती होऊ लागते', अशी मीमांसा केली आहे. म्हणून नव्या अर्थव्यवस्था सुचविताना प्रामुख्याने खाजगी संपत्तीवर समाजाचे सम्यक् नियंत्रण राहील, अशा उपाययोजनांवर भर दिला गेला आहे.

अर्थव्यवस्थांचे प्रमुख प्रकार : आधुनिक काळातील अर्थव्यवस्थांचे स्थूलमानाने मुक्त वा अनिर्बंध, फॅसिस्ट, समाजवादी ध्येयाची संमिश्र अर्थव्यवस्था व साम्यवादी अर्थव्यवस्था असे चार प्रकार पडतात.

मुक्त अर्थव्यवस्थेत प्रत्येक व्यक्तिमात्रास व्यवसायस्वातंत्र्य असते; त्या व्यवसायात प्रस्थापित कायद्याचे उल्लंघन न करता हवा तितका पैसा व्यक्तीस मिळविता येतो; त्या पैशाच्या साहाय्याने जमीन, स्थावरजंगम, यंत्रसामग्री, भांडवल इत्यादींवर अमर्याद मालकी मिळविता येते व ह्या संपत्तीचा उपभोग व विनियोग व्यक्तीला तिच्या इच्छेनुसार करता येतो. अशा अर्थव्यवस्थेत प्रत्येक वस्तूची वा सेवेची किंमत बाजारातील मागणी-पुरवठ्यानुसार ठरते व मूल्य ठरविणाऱ्या घटकांवर शासनाचे वा समाजाचे नियंत्रण नसते. बव्हंशी शासन वा समाज आर्थिक व्यवहारांपासून अलिप्त असतात. ह्या अर्थव्यवस्थेत वस्तू व सेवा ह्यांचे उत्पादन व वाटप ह्यासंबंधी कार्यवाही करणारी विशेष यंत्रणा व जाणीवपूर्वक योजना नसते. संपत्तीचे उत्पादन, विनिमय, उपभोग व विभाजन ह्यांसंबंधीची कार्ये वेगवेगळ्या व्यक्तींनी व संस्थांनी स्वतंत्रपणे घेतलेल्या निर्णयांनुसार होत असतात. साधारणपणे उपभोक्त्यांच्या मागणीनुसार उत्पादनाचे निर्णय घेतले जातात व भविष्यकाळातील मागणीचा अंदाज घेऊन वर्तमानकाळातील आर्थिक तरतुदी केल्या जातात. ह्या अर्थव्यवस्थेस 'भांडवलशाही अर्थव्यवस्था' असेही संबोधतात. शासकीय वा सामाजिक नियंत्रणे असलेली अशी अर्थव्यवस्था अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, पश्चिम जर्मनी, स्वित्झर्लंड व जपान ह्या देशांत आढळते. विशेषतः अशी मुक्त अर्थव्यवस्था पहिल्या महायुद्धापूर्वीच्या पश्चिमी राष्ट्रांमध्ये विशेष प्रचलित होती.

फॅसिस्ट अर्थव्यवस्थेत राष्ट्राचा सर्वोच्च एकमेव नेता आपल्यावर असीम श्रद्धा बाळगणाऱ्या व्यक्तींकरवी व संस्थांकरवी राष्ट्राच्या सर्व आर्थिक व्यवहारांवर पकड ठेवतो. ह्या अर्थव्यवस्थेत मिळकतीच्या हक्कांवर गदा येत नाही. किंबहुना वरील नेतृत्व बळकट होण्यासाठी त्या देशातील भांडवलशाहीच कार्यरत झालेली असते. कोणत्या वस्तूंचे उत्पादन राष्ट्रास आवश्यक, ते किती करावयाचे, राष्ट्रातील संपत्तीचा विनियोग कोणत्या कारणांकरिता कसा करावयाचा इ. महत्त्वाचे निर्णय राष्ट्रनेता घेत असतो. प्रायः राष्ट्राचे लष्करी सामर्थ्य व युद्धाच्या सिद्धतेसाठी आर्थिक स्वयंपूर्णता ह्या दोन उद्दिष्टांवरच भर दिला जातो. अशा प्रकारची अर्थव्यवस्था मुसोलिनी व हिटलर या हुकूमशहांच्या काळात इटली व जर्मनीमध्ये अस्तित्वात होती. स्पेन व लॅटिन अमेरिकेतील काही देशांमध्येही काही प्रमाणात अशी अर्थव्यवस्था आढळते.

अर्थव्यवस्थेचा तिसरा प्रकार समाजवादी ध्येयाची संमिश्र अर्थव्यवस्था हा होय. समाजवादी ध्येयाची ही अर्थव्यवस्था क्रांतीपेक्षा उत्क्रांतीवर, आमूलाग्र बदलांपेक्षा सुधारणेवर भर देते व व्यक्तिस्वातंत्र्यावर आधारित लोकशाही अस्तित्वात राहिली पाहिजे अशी या अर्थव्यवस्थेची भूमिका असते. अशा अर्थव्यवस्थेत सर्वसामान्यपणे भांडवलदारवर्ग उखडून टाकला जात नसून, त्याच्यावर श्रमिक वर्गाच्या कल्याणासाठी जास्तीत जास्त बंधने व नियंत्रणे लादली जातात. अशा व्यवस्थेत खाजगी व सरकारी अर्थकारणांचा योग्य समन्वय घालण्याचा प्रयत्न होतो. मक्तेदारी नियंत्रण, उद्योगधंद्यांचे राष्ट्रीयीकरण, बँका व महत्त्वाचे व्यापार–व्यवसाय यांवर सामाजिक नियंत्रणे, संपत्तीचे योग्य वाटप करण्याकरिता करविषयक धोरणे आणि राष्ट्राचे दारिद्र्य व बेकारी नाहीशी करण्याकरिता सरकारी पातळीवर आखलेला आर्थिक नियोजनाचा कार्यक्रम इत्यादींवर भर देऊन, खाजगी मिळकतींमुळे उद्भवणाऱ्या अनिष्ट गोष्टींना आळा घातला जातो. ह्या प्रकारच्या अर्थव्यवस्थेस ⇨ *मिश्र अर्थव्यवस्था* असेही संबोधिले जाते, कारण तीत नैसर्गिक व साम्यवादी अर्थव्यवस्थांमधील चांगल्या बाबींचा स्वीकार करण्याचा व त्यांतील सुवर्णमध्य काढण्याचा प्रयत्न केला जातो. स्वीडन, ब्रिटन वगैरे राष्ट्रे अशा अर्थव्यवस्थेची प्रमुख उदाहरणे होत. भारतही अशाच लोकशाही समाजवादी अर्थव्यवस्थेच्या व समाजरचनेच्या दिशेने वाटचाल करण्याचा प्रयत्न करीत आहे.

चौथा महत्त्वाचा प्रकार म्हणजे साम्यवादी अर्थव्यवस्थेचा. ह्यात खाजगी नफा व खाजगी उद्योग ह्यांचे सर्वस्वी उच्चाटन करण्यावर भर दिला जातो. संपत्तीचे उत्पादन, विनिमय, उपभोग आणि विभाजन ह्या बाबी केंद्रीय नियोजन मंडळाच्या सल्ल्यानुसार सरकारी यंत्रणेद्वारा पार पाडल्या जातात. राष्ट्रीय संपत्तीच्या उत्पादन–विभाजनाचा समग्र आराखडा आगाऊच ठरविला जातो. राष्ट्राच्या नैसर्गिक साधन-सामग्रीचा साकल्याने विचार केला जाऊन राष्ट्रास आवश्यक असलेल्या वस्तू व सेवा ह्यांच्या उत्पादनास प्राधान्य दिले जाते. उत्पादनाचा वेग वाढवावा व भांडवल-निर्मिती व्हावी म्हणून उपभोगावर साहजिकच नियंत्रणे येतात, संपत्तीचे वाटप समाजाच्या भिन्न घटकांत शासनामार्फत सामाजिक न्यायानुसार होते आणि भविष्यकाळात आर्थिक सुरक्षिततेकरिता तरतूद करून ठेवण्याचे कार्य शासनसंस्थाच करते. ह्या अर्थव्यवस्थेत नियोजनास अनन्यसाधारण महत्त्व प्राप्त होते व राष्ट्राच्या समग्र आर्थिक व्यवहारांचा सर्व समाजाच्या संदर्भात साकल्याने विचार केला जातो.

अर्थव्यवस्थेची कार्ये : कोणत्याही अर्थव्यवस्थेच्या उपयुक्ततेचा किंवा कार्यक्षमतेचा विचार करताना पुढील कार्ये त्या अर्थव्यवस्थेत कशी होतात, याचा विचार करणे आवश्यक असते : (१) कोणत्या वस्तूंचे किती उत्पादन करावयाचे, ह्याचा निर्णय घेणे; उपलब्ध साधनसामग्रीचा उत्पादन-कार्यात योग्य वापर करणे म्हणजेच उत्पादनसाधनांचा अपव्यय टाळणे, तसेच उत्पादनाचा व्याप उपभोगाशी संतुलित करणे. (२) उत्पादन-खर्चात जास्तीत जास्त काटकसर करता येईल, अशा पद्धतीने उत्पादन-घटकांचे संघटन करणे. (३) राष्ट्रीय उत्पन्नाचे सामाजिक व आर्थिक न्यायांनुसार वाटप करणे. (४) भविष्यकाळातील आर्थिक गरजा भागविण्यासाठी योग्य ती तरतूद करून ठेवणे—ह्याकरिता नैसर्गिक साधनसामग्रीचे संवर्धन, भांडवल-निर्मिती, भांडवलाची गुंतवणूक आणि शास्त्रीय शोध व तंत्रज्ञान ह्यांचा उपयोग करून उत्पादनपद्धतींत सातत्याने सुधारणा करणे.

अर्थव्यवस्थांचे अद्ययावत वर्गीकरण : अलीकडच्या अर्थव्यवस्थांचा अभ्यास करता असे आढळते, की विकसित साम्यवादी राष्ट्रांमध्येदेखील अर्थव्यवस्थेतील सरकारी केंद्रीकरण कमी करण्याचा प्रयत्न केला जात आहे, तर अविकसित लोकशाही राष्ट्रे नियोजित व केंद्रीकृत अर्थव्यवस्था अंगीकारण्यास उत्सुक आहेत. विकसित राष्ट्रांचे अन्न, रोजगार, निवाराविषयक प्रश्न सुटलेले असतात, तर मागास राष्ट्राला हे प्रश्न नियोजनाद्वारा सोडवावयाचे असतात. म्हणूनच नव्याने स्वातंत्र्य मिळविलेल्या मागास राष्ट्रांमध्ये १९५० नंतर समाजवादी नियोजित अर्थव्यवस्थेचे धोरण अधिक प्रिय झाले आहे. १९६० नंतर मात्र जगातील साम्यवादी अर्थव्यवस्थांचे स्वरूप एका साच्याचे राहिलेले नाही. रशिया व पूर्व यूरोपातील औद्योगिक प्रगती झालेली रशियाची दोस्त राष्ट्रे आणि चीन, आग्नेय आशिया व आफ्रिकेतील नवी साम्यवादी राष्ट्रे ह्यांच्या अर्थव्यवस्थांमध्ये महदंतर आढळते. त्याचप्रमाणे विकसित साम्यवादी अर्थव्यवस्था व विकसित भांडवलशाही अर्थव्यवस्था ह्यांच्या समस्यांत बव्हंशी साम्य आढळते. साम्यवादी क्रांतीचे आद्य पीठ असलेल्या रशियातच बाजारपेठीय अर्थव्यवस्थेचा मर्यादित प्रमाणात शिरकाव आणि वैयक्तिक प्रेरणांना वाव देणारी आर्थिक प्रोत्साहने, ह्या गोष्टींमुळे पूर्वीच्या व्रतस्थ साम्यवादात

एकप्रकारचा सैलपणा येण्याची शक्यता आहे. तशी परिस्थिती साम्यवादी चीनमध्ये नाही.

अर्थव्यवस्थेसमोर असणारी मूलभूत कार्ये ही निश्चित व चिरंतन आहेत. ती 'कोणी' व 'कशी' करावयाची, ह्यात मात्र देशकालवर्तमानस्थिती-नुसार फरक होतील. अमुक एक प्रकारची अर्थव्यवस्था ही सर्वथा व सर्वकालांत योग्य असते, असा आग्रह धरणे योग्य होणार नाही. समाजाची ध्येये, आकांक्षा, गरजा व समस्या बदलतील त्यांनुरूप अर्थव्यवस्थेत सोयीस्कर बदल करणे अपरिहार्य आहे. म्हणूनच अर्थव्यवस्था ही गतिमान व समाजाच्या गरजांशी सुसंगती साधणारी असावी.

पहा : भांडवलशाही; समाजवाद; साम्यवाद.

संदर्भ : 1. Loucks, William N. *Comparative Economic Systems,* Tokyo, 1964. 2. Slesinger, Reuben E.; Isaacs, Asher, Ed. *Contemporary Economics,* Boston, 1963. 3. Turgeon, Lynn, *The Contrasting Economies,* Boston, 1963.

परचुरे, कमलाकर

अर्थव्यवस्था, अनिर्बंध : शासनाने आर्थिक व्यवहारात कोणत्याही प्रकारे हस्तक्षेप करू नये, कोणतेही निर्बंध अर्थव्यवस्थेवर लादू नयेत, हे अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेच्या कल्पनेचे मुख्य सूत्र आहे. इंग्रजीमध्ये या कल्पनेचा निर्देश 'लेसे फेअर' (Laissez faire) या फ्रेंच संज्ञेने केला जातो. 'चालू आहे ते तसेच चालू द्या, त्यात ढवळाढवळ करू नका' असा त्या मूळ संज्ञेचा अर्थ आहे. या विचारसरणीबरोबर ही संज्ञाही नंतर इंग्रज अर्थशास्त्रज्ञांनी उचलली.

पंधराव्या, सोळाव्या व सतराव्या शतकांत अर्थशास्त्रीय विचारसरणीत व्यापारवादाचा प्रभाव होता. शासनाने अर्थव्यवस्थेत हस्तक्षेप करून निर्यात वाढवावी, आयातीवर बंधन घालावे, अधिक निर्यातीच्या पोटी इतर राष्ट्रांकडून मोबदला म्हणून सुवर्ण घ्यावे व सुवर्णसंचयाने राष्ट्र समृद्ध करावे, असा या विचारसरणीतील मुख्य आशय होता. या विचार-सरणीची प्रतिक्रिया म्हणून अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेचे तत्त्व पुढे आले. फ्रान्समध्ये उदय पावलेला हा विचार अर्थशास्त्राचा जनक म्हणून ज्याला संबोधले जाते त्या ⇨ *ॲडम स्मिथने* इंग्लंडमध्ये आणला व अर्थ-शास्त्राचा एक महत्त्वाचा सिद्धांत म्हणून त्याची मांडणी केली. स्मिथच्या या सिद्धांताचा प्रभाव इंग्रज विचारवंतांच्या व राज्यकर्त्यांच्या मनावर एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धापर्यंत कायम होता. परिस्थितीच्या दडपणामुळे हा प्रभाव त्यानंतर उत्तरोत्तर कमी होत गेला, परंतु तरीही इंग्लंडमध्ये ही विचारसरणी दीर्घकाळ तग धरून होती. पहिल्या महायुद्धा-नंतरच्या काळात परिस्थितीच अशी निर्माण झाली, की अर्थव्यवस्था नीट चालू ठेवावयाची असेल, तर शासनाला त्यात हस्तक्षेप करण्यावाचून गत्यंतरच राहिले नाही. हा परिणाम केवळ जगातील इतर राष्ट्रांतच घडून आला असे नाही, तर अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेचे प्रमुख पुरस्कर्ते असलेल्या इंग्लंडमध्येही तशीच परिस्थिती निर्माण झाली. ज्या राष्ट्राच्या अर्थव्यवस्थेत शासन काहीही हस्तक्षेप करीत नाही, असे आज जगात एकही राष्ट्र अस्तित्वात नाही. साम्यवादी अर्थव्यवस्थेत तर शासनाचा हस्त सर्वंकष असतो, परंतु अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांसारख्या प्रमुख भांडवलशाही राष्ट्रातदेखील शासन अर्थव्यवस्थेच्या अनेक विभागांत हस्तक्षेप करीत असते. आयातनिर्यात कर, सामान्य अंदाजपत्रकी आयव्ययविषयक धोरण, चलनविषयक नीती, परकीय हुंडणावळीच्या दरांविषयीचे धोरण, मजूरविषयक कायदे इ. अनेक गोष्टींत शासकीय हस्तक्षेपाला कमीत कमी मान्यता मिळालेली आहे, अशा अमेरिकेसारख्या देशातही, शासनाचा अर्थव्यवस्थेत प्रभावी हस्तक्षेप अस्तित्वात असल्याचे आज आढळून येते.

प्रत्येक व्यक्तीला आपले हित समजते, आपला आर्थिक अभ्युदय घडवून आणण्यासाठी ती दक्ष असते व असे प्रत्येकाने आपापले हित साध्य केले म्हणजे एकूण समाजाच्या कल्याणातही साहजिकच भर पडत जाते. यामुळे समाजाच्या सर्वोत्तम समृद्धीसाठी प्रत्येक व्यक्तीला आर्थिक व्यवहारांत सर्व निर्बंधांपासून मुक्त ठेवणे हेच योग्य धोरण आहे, अशी अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेच्या विचारसरणीमागील मुख्य भूमिका आहे. या विचारसरणीच्या प्रभावामुळे इंग्लंडमध्ये मजुरांना संरक्षण देण्याच्या धोरणाविरुद्ध भूमिका घेतली गेली; शासनाने कार्यवाहीत आणावयाच्या कल्याणकारी योजनांबाबत अनुत्साह दाखविण्यात आला व वेतनविषयक धोरणासारखी धोरणे ठरविणे शासनाच्या कार्यकक्षेबाहेरचे आहे, असे सांगण्यात येऊ लागले. साहजिकच याचा फायदा भांडवलदारवर्गाला मिळू लागला व मजुरांच्या दृष्टीने हे धोरण पूर्णपणे प्रतिगामी ठरले. यातून निर्माण होणाऱ्या परिस्थितीवरील प्रतिक्रिया म्हणूनच साम्यवादी व समाजवादी विचारसरणी वाढीस लागल्या.

अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेच्या विचारसरणीने आपली गृहीतकृत्येच नीट तपासून घेतलेली नव्हती. प्रत्येकाला आपले हित कदाचित समजत असले, तरी अनिर्बंध खुल्या स्पर्धेत प्रत्येकास ते साधता येतेच असे नाही. दुर्बल मजूर व सबल भांडवलदार यांच्यामधील वेतनविषयक खुला करार हा भांडवलदाराला हितकारक असाच होईल व मजूरसंघटना किंवा शासन यांचा मजुराला आधार नसल्यास त्यात मजुराचे आर्थिक शोषणच होईल, ही गोष्ट उघड आहे. त्याचप्रमाणे, एखाद्या व्यक्तीच्या आर्थिक अभ्युदयात जेवढी भर पडेल, तेवढी संपूर्ण समाजाच्या आर्थिक अभ्युदयात पडेलच, असे विधानही एकदम करता येण्यासारखे नाही. एका व्यक्तीचा अभ्युदय जर अन्य व्यक्तींच्या ऱ्हासावर आधारित असेल, तर एकूण समाजाच्या अभ्युदयाचा विचार करताना तेवढी वजावट करावी लागेल.

या तत्त्वाच्या प्रभावाचा काळ हा इंग्लंडमध्ये जगात प्रथमच नव्याने उदयास आलेल्या औद्योगिक भांडवलशाहीच्या प्रारंभिक उत्कर्षाचा काळ होता. या तत्त्वाच्या अनुरोधाने आंतरराष्ट्रीय व्यापाराच्या क्षेत्रातही इंग्लंड आयातनिर्यातीवर कोणतेही निर्बंध असू नयेत अशा स्वरूपाच्या ⇨ *खुल्या व्यापाराचा* पुरस्कार करीत होते. इंग्लंडच्या कारखानदारी मालाशी इतरत्र चढाओढ करू शकेल, असे दुसरे कोणतेच कारखानदारी राष्ट्र एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धापर्यंत अस्तित्वात आलेले नव्हते. भांडवलशाहीच्या विकासाचा प्रारंभिक कालखंड संपल्यानंतर मजूरविषयक प्रश्न नजरेआड करणे अशक्य होऊ लागले. विसावे शतक सुरू झाल्या-नंतर—विशेषतः पहिल्या महायुद्धानंतरच्या काळात—इतर राष्ट्रांची जगातील बाजारपेठेत होणारी चढाओढ प्रकर्षाने जाणवू लागली व आजवर तत्त्व म्हणून हिरिरीने प्रचार केलेल्या खुल्या व्यापाराच्या धोरणापासून इंग्लंडने हळूहळू मागे पाय घेतला व व्यापारविषयक संरक्षणाचे धोरण स्वीकारले.

युद्धकाल व आर्थिक मंदीचा काल असे दोन्ही प्रकारचे कालखंड शासनाला अर्थव्यवस्थेत हस्तक्षेप करावयास अटळपणे भाग पाडीत असतात. पहिले महायुद्ध, दुसरे महायुद्ध व ह्या दोहोंच्या दरम्यानच्या कालखंडात आलेली जागतिक ⇨ *महामंदी* या तिन्ही घटनांनी अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेच्या तत्त्वाला अंतिम तडाखा दिला. भांडवलशाही अर्थ-व्यवस्थेला आर्थिक मंदीच्या आघातापासून कसे वाचविता येईल, याचे विवेचन अर्थशास्त्रज्ञ ⇨ *केन्स* याने केले. परंतु केन्सच्या एकूण विवेचनात अर्थव्यवस्था सुरळीत चालण्यासाठी शासनाने कोणते कार्य केले पाहिजे, केव्हा व कसा हस्तक्षेप केला पाहिजे, यासंबंधीचा महत्त्वाचा भाग आहे. पूर्ण रोजगारीची अवस्था कायम टिकविण्यासाठीच केवळ शासनाने हस्तक्षेप करावा असे नसून, जनतेच्या दारिद्र्यासारख्या समस्यांच्या निरसनासाठीही शासनाने अर्थव्यवस्थेत प्रभावीपणे हस्तक्षेप करणे आवश्यक आहे, असे केन्सचे मत होते.

असे असूनही अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेचा तात्त्विक पुरस्कार अलीकडच्या काळात कोणीच करीत नाही, असे मानावयाचे कारण नाही. मीझेस किंवा मिल्टन फ्रीडमन यांच्यासारखे अर्थशास्त्रज्ञ शासनाच्या हस्तक्षेपाला

अजूनही विरोध करताना आढळतात. परंतु त्या विचारसरणीच्या प्रभावाचा काळ संपलेला आहे, असे म्हणावयास हरकत नाही.

पहा : अर्थनीति; आर्थिक विचार : इतिहास व विकास.

दाभोलकर, देवदत्त

अर्थव्यवस्था, मिश्र : जी अर्थव्यवस्था केवळ साम्यवादी स्वरूपाची किंवा केवळ खाजगी भांडवलशाही स्वरूपाची नसून, जिच्यात त्या दोन्ही प्रकारांचे मिश्रण आढळते, अशी अर्थव्यवस्था. प्रचलित भारतीय अर्थव्यवस्थेचे वर्णन मिश्र अर्थव्यवस्था असे करतात, कारण सरकारी क्षेत्र व खाजगी क्षेत्र अशी दोन्ही क्षेत्रे एकाच वेळी या अर्थव्यवस्थेत आज अस्तित्वात आहेत. अलीकडे विकास पावत असलेल्या सहकारी क्षेत्राचा समावेश यात केल्यास हा एक त्रिवेणीसंगम आहे असे आढळून येईल.

प्रत्येक अर्थव्यवस्था कमीअधिक प्रमाणात मिश्र अशीच असते. साम्यवादी राष्ट्रात उत्पादनाची सर्व साधने शासनाच्या मालकीची असतात. शेतीचे सामूहिकीकरण झालेले असल्यामुळे खाजगी क्षेत्राचा जवळजवळ लोप झालेला असतो. रशियासारख्या राष्ट्रातदेखील प्रत्येक शेतकऱ्याला त्याच्या खाजगी कसणुकीसाठी अगदी छोटा असा जमिनीचा तुकडा दिला जातोच. याउलट खाजगी भांडवलशाही अर्थव्यवस्थेवर आधारित अशा अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतही, आज जवळजवळ २५ टक्के उत्पादन सरकारी क्षेत्रात चालू आहे. परंतु अर्थव्यवस्थेचा मुख्य भर कशावर आहे, हे पाहून अशा अर्थव्यवस्थांचे एकेका प्रकाराचे वर्गीकरण सामान्यपणे करण्यात येत असते.

मिश्र अर्थव्यवस्था या दोन्ही टोकांपासून बरीच वाटचाल करून आलेली असते. ही मध्यम स्थिती ध्येय म्हणून की धोरण म्हणून स्वीकारलेली आहे, हे सांगणे अनेकदा कठीण असते. साम्यवादी राष्ट्रे क्रांतीनंतरच्या नजीकच्या काळात, परिवर्तनकालातील आपद्धर्म म्हणून, खाजगी क्षेत्राचा काही भाग काही काळ अस्तित्वात राहू देतात. परंतु केवळ धोरण म्हणून खाजगी भांडवलशाही अर्थव्यवस्थेशी काही काळ केलेली ही तडजोड असते. रशियातील साम्यवादी क्रांतीनंतरही पहिल्या आवेशात केलेले सर्व राष्ट्रीयीकरण व्यवहारात पेलण्यासारखे नाही, असे आढळून आल्यावर काही काळ काही प्रमाणात पुन्हा खाजगी क्षेत्राला वाव देण्यात आला. 'नव्या आर्थिक धोरणाचा कालखंड' म्हणून हा कालखंड साम्यवादी रशियाच्या इतिहासात ओळखला जातो. परंतु लेनिनच्याच शब्दांत सांगावयाचे तर 'नंतर दोन पावले पुढे टाकता यावीत यासाठी काही काळ एक पाऊल मागे घेण्यात आले होते'. शेवटी आपल्याला संपूर्ण अर्थक्षेत्र सरकारीच करावयाचे आहे, याविषयी क्रांतीच्या नेत्यांच्या मनात शंका नव्हती. इतर साम्यवादी राष्ट्रांनाही क्रांतीनंतर अशाच परिस्थितीतून जावे लागले आहे.

परंतु केवळ धोरण म्हणूनच नव्हे, तर अंतिम ध्येय म्हणूनही मिश्र अर्थव्यवस्थेचा पुरस्कार केला जाण्याची शक्यता असते. भारतीय नियोजनातील मिश्र अर्थव्यवस्थेविषयीची भूमिका या स्वरूपाची आहे. या भूमिकेत सरकारी व खाजगी क्षेत्रे परस्परांशी विरोध न करता गुण्यागोविंदाने नांदतील, एवढीच केवळ अपेक्षा नाही. या दोन्ही क्षेत्रांचे कार्य परस्पर-सहकार्याचे व एकमेकांना पूरक होईल, अशी अपेक्षा या भूमिकेमागे आहे.

समाजवादी समाजरचनेचा संकल्प सोडल्यानंतर अशी समन्वयवादी भूमिका घेण्याचे काय कारण आहे ? की आजची भूमिका हाही केवळ एक धोरणाचाच भाग आहे ? याविषयीचा कोणताच निर्वाळा आजमितीला देणे कठीण आहे. परंतु दोन्ही क्षेत्रे निरंतर एकाच वेळी अस्तित्वात ठेवणे सयुक्तिक आहे. या भूमिकेच्या समर्थनार्थ कोणती कारणे दिली जातात, ते समजून घ्यावयास हवे.

सर्व क्षेत्रे सरकारच्या हाती देणारी साम्यवादी अर्थव्यवस्था व सर्व क्षेत्रे खाजगी भांडवलदारांच्या हाती ठेवू पाहणारी अनिर्बंध भांडवलशाही अर्थव्यवस्था, या दोन्ही अर्थव्यवस्थांमध्ये काही गुण व काही दोषही आहेत. मिश्र अर्थव्यवस्था हा या दोन्हींतील दोष टाळून गुण स्वीकारण्याचा प्रयत्न आहे. साम्यवादी अर्थव्यवस्थेत सर्व अर्थव्यवहारांचे सरकारच्या हातात केंद्रीकरण झाल्यानंतर परिणामी राज्यसत्तेचेही केंद्रीकरण होते व व्यक्तिस्वातंत्र्याचा लोप होतो. त्याचा परिणाम आर्थिक विकासाची गती मंद होत जाणे असाही होतो. संपूर्ण अर्थक्षेत्र शासनाच्या हातात येण्यातील हा सर्वांत मोठा धोका आहे. याउलट अनिर्बंध भांडवलशाहीत मक्तेदारी वाढते, मजुरांचे व ग्राहकांचे शोषण होते, मोठ्या प्रमाणात आर्थिक विषमता निर्माण होते, व संसदीय लोकशाही अस्तित्वात असूनही संपत्तीच्या जोरावर राजकीय सत्ता खाजगी भांडवलदारांना आपल्या मनाप्रमाणे राबविता येते. मिश्र अर्थव्यवस्थेमुळे या दोन्ही टोकांच्या अडचणींतून आपल्याला मार्ग काढता येईल, अशी अपेक्षा असते.

'अशी अपेक्षा असते' असे म्हणावयाचे कारण असे, की मिश्र अर्थव्यवस्थेचा या दृष्टिकोनातून व एवढ्या प्रमाणावर यापूर्वी अन्य कोणत्याही राष्ट्रात प्रयोग झालेला नाही. भारतातील परिस्थिती विशेष स्वरूपाची आहे. भारताची लोकसंख्या आधीच भरमसाट आहे. अलीकडे दर दहा वर्षांनी तिच्यात सु. पंचवीस टक्क्यांनी वाढ होत आहे. या लोकसंख्येच्या मानाने राष्ट्रीय उत्पन्न कमी आहे व त्याचीही विषम विभागणी झालेली आहे. यांमुळे बहुसंख्य जनता आज दारिद्र्यात खितपत पडलेली आहे. भारताचा आर्थिक विकास द्रुतगतीने घडवून आणणे ही आज अत्यंत निकडीची गोष्ट झालेली आहे. हा विकास लोकशाही मार्गानेच घडवून आणावयाचा, असा भारताचा आग्रह आहे. जलद आर्थिक विकास, संपत्तीचे उत्तरोत्तर अधिकाधिक समविभाजन व लोकशाहीचे वर्धापन या गोष्टी एका वेळी साध्य करावयाच्या असतील, तर शासनाच्या हातात सर्व सत्ता केंद्रित होणार नाही, परंतु सर्व अर्थव्यवहारांवर शासनाचे योग्य नियंत्रण राहील, अशा स्वरूपाची रचना करणे अत्यावश्यक आहे.

मिश्र अर्थव्यवस्था योग्य रीतीने राबविली गेल्यास ती हेच साध्य करण्याचा प्रयत्न करीत असते. ती अशा रीतीने राबविली जाऊ शकते की नाही, हेदेखील भारतातील अनुभवावरूनच शेवटी मुख्यत्वेकरून ठरवायाचे आहे.

एखादे आर्थिक दृष्ट्या अप्रगत राष्ट्र जलद आर्थिक विकासाचा प्रयत्न करीत असताना आर्थिक नियोजन अपरिहार्य असते. उपलब्ध अपुऱ्या साधनसामग्रीच्या आधारावर सर्व समाजाच्या हिताच्या दृष्टीने कोणते अधिकाधिक फलदायी कार्यक्रम हातात घेता येतील व अपुऱ्या साधनसंपत्तीचा गैरवापर किंवा अपव्यय कसा टाळता येईल, यांविषयी नियोजन-आयोगाला दक्षता घ्यावी लागते. ही दक्षता अनिर्बंध खाजगी भांडवलशाही घेऊ शकत नाही. कारण खाजगी भांडवलदारांची मुख्य प्रेरणा स्वाभाविकपणेच आपल्यासाठी अधिकाधिक नफा मिळविण्याची असते. जे उत्पादन एकूण सामाजिक हिताच्या दृष्टीने अधिक आवश्यक असेल, तिकडे खाजगी भांडवलदार वळेलच असे नाही. त्याचे लक्ष बाजारभाव, उत्पादनखर्च व नफ्याचे प्रमाण यांवर केंद्रित झालेले असते. यासाठीच सामाजिक हिताच्या दृष्टीने उत्पादन-कार्याचा क्रम ठरविताना ती गोष्ट खाजगी भांडवलदारांच्या अनिर्बंध कृतीवर अवलंबून ठेवण्याऐवजी, ते निर्णय एकूण समाजहिताचा विचार जेथे होऊ शकेल, अशा एखाद्या नियोजन-आयोगाकडे सोपवावे लागतात. आज पाश्चिमात्य प्रगत भांडवलशाही राष्ट्रांतही अशा प्रकारचे निर्णय केवळ बाजारभावांच्या गमकांवर व खाजगी क्षेत्राच्या होणाऱ्या प्रतिक्रियेवर विसंबून ठेवले जात नाहीत. आर्थिक कार्यक्रमाची व धोरणाची मुख्य दिशा सरकार ठरवीत असते; त्यांच्या चौकटीत खाजगी भांडवलदारांना आपले कार्यक्रम आखावे लागतात. अप्रगत दरिद्री राष्ट्रांतील आर्थिक प्रश्न तर प्रगत राष्ट्रांतील प्रश्नांहून अधिक बिकट असतात व शासनाला अशी आर्थिक कार्यक्रमाची

चौकट आखून द्यावीच लागते. या चौकटीच्या आत काही स्वतंत्र हालचाल करावयास खाजगी भांडवलदारांना मुळीच वाव नसतो, असे मात्र मानावयाचे कारण नाही.

या कार्यक्रमाच्या मर्यादा पाळल्या जाण्यासाठी शासनाला काही दक्षता घ्यावी लागते. त्याचप्रमाणे घातलेल्या मर्यादेत कार्यक्रम उत्साहाने पार पडावा, यासाठी काही पूरक गोष्टीही उपलब्ध करून द्याव्या लागतात. सर्व अर्थव्यवस्थेवर नीट नियंत्रण ठेवता येईल, अशा मोक्याच्या जागा शासनाला हस्तगत कराव्या लागतात; सरकारी क्षेत्रात आणाव्या लागतात. मध्यवर्ती बँक ही अशी एक मोक्याची जागा होय. या बँकेच्या धोरणाचा प्रभाव संपूर्ण अर्थव्यवस्थेवर पडत असतो. साम्यवाद किंवा समाजवाद न स्वीकारणाऱ्या अनेक राष्ट्रांतूनही यामुळे मध्यवर्ती बँकेचे राष्ट्रीयीकरण केल्याचे आढळून येते. राष्ट्रातील बँकिंग व्यवसाय ही अशीच एक महत्त्वाची मोक्याची जागा आहे. एकूण अर्थव्यवस्थेच्या दृष्टीने बाह्य सामाजिक नियंत्रणांच्या द्वारे खाजगी बँकांच्या व्यवहारास योग्य असे वळण लावता येत नसल्यास, या व्यवसायाचे राष्ट्रीयीकरणही क्रमप्राप्त होते. वाहतूक व दळणवळणाची साधने, लोखंड, कोळसा, वीज, तेल इ. महत्त्वाच्या सर्व गोष्टींचे उत्पादनही सरकारी क्षेत्रात आणणे अनेकदा आवश्यक ठरते. अनेकदा भांडवलशाही राष्ट्रांतही यांपैकी काहींचे राष्ट्रीयीकरण केल्याचे आढळते. मिश्र अर्थव्यवस्था अशासंबंधीचे निर्णय अमुक गोष्टींचे राष्ट्रीयीकरण करावयाचेच किंवा करावयाचेच नाही, अशा तात्त्विक आग्रहाच्या भूमिकेवरून न घेता व्यावहारिक उपयुक्ततेच्या कसोट्या लावून घेत असते.

अप्रगत राष्ट्रांत काही अर्थक्षेत्रे सरकारी कक्षेत आणणे अटळच असते. एकूण औद्योगिक उत्पादनासाठी अर्थव्यवस्थेत काही मूलभूत गोष्टी अस्तित्वात असाव्या लागतात. शरीर जसे सांगाड्याशिवाय उभे राहू शकत नाही, तशी अर्थव्यवस्था अधःसंरचनेशिवाय (इन्फ्रास्ट्रक्चर) उभी राहू शकत नाही. या अधःसंरचनेच्या आधाराने खाजगी भांडवलदार आपापले उद्योग उभे करतात. वाहतूक व दळणवळणाची साधने, लोखंड, पोलाद, वीज आदी मूलभूत महत्त्वाच्या गोष्टींचा अधःसंरचनेत समावेश होतो. अनेकदा हे मूलभूत उद्योग नजीकच्या भविष्यकाळात नफा मिळवून देण्यासारखे नसतात व त्यामुळे खाजगी भांडवलदार त्या क्षेत्रात उतरावयास तयार नसतात. सरकार मात्र तात्कालिक नफा होत नसला, तरी सार्वत्रिक आर्थिक विकासाची गरज ओळखून व दीर्घकालीन फायद्याचा दृष्टिकोन स्वीकारून त्या क्षेत्रात उतरू शकते. त्या क्षेत्रात सरकारने कार्य करावे, याला खाजगी भांडवलदारांचा विरोध नसतो; इतकेच नव्हे, तर त्यासाठी ते उत्सुक असतात.

शासनाने प्रत्यक्ष हे कार्य आपल्या अंगावर घेण्यापेक्षा खाजगी भांडवलदारांना ते कार्य करायला प्रोत्साहन मिळेल अशी परिस्थिती निर्माण करणे व त्यासाठी त्यांना प्रत्यक्ष साहाय्य करणे, हाही या उद्योगधंद्यांच्या विकासाचा एक मार्ग होऊ शकेल. परंतु या परिस्थितीत ज्या निकडीने शासनाला हे कार्य पूर्ण व्हावेसे वाटत असेल, त्या निकडीने ते होईलच असे नाही. या उद्योगधंद्यांचा विकास शासनाने घडवून आणावयाचा व नंतर ते खाजगी भांडवलदारांच्याकडे सुपूर्त करावयाचे, असाही दुसरा मार्ग आहे. जर्मनी, जपान वगैरे राष्ट्रांतून औद्योगिक विकासाच्या प्रारंभकाळात अशा प्रकारची धोरणे कार्यवाहीत आणली गेली आहेत. परंतु अलीकडील काळातील विचारसरणीचा भर असे उद्योगधंदे सरकारी क्षेत्रात सुरू करण्यावर व नंतरही तेथेच ठेवण्यावर आहे. खाजगी क्षेत्रात आधीच विकास पावलेले मूलभूत स्वरूपाचे उद्योगधंदे सरकारी क्षेत्रात आणावयाचे किंवा नाही, याचा निर्णय केवळ तार्किक भूमिकेवरून न घेता, त्या उद्योगधंद्यांचे व्यवस्थापन राष्ट्रहिताला पोषक होत आहे की नाही, या व्यावहारिक कसोटीच्या आधाराने घेतला पाहिजे, असेच अलीकडील याविषयीचे चिंतन आहे. दुसऱ्या महायुद्धानंतर इंग्लंडमध्ये अधिकारारूढ मजूर सरकारच्या कारकिर्दीत, त्याने केलेल्या राष्ट्रीयीकरणाच्या अनुभवाच्या संदर्भात, राष्ट्रीयीकरणाच्या धोरणाविषयीचा पुनर्विचार सुरू झाला आहे. सरकारी क्षेत्रात उत्पादनाची कार्यक्षमता घटते व मालक–मजूर-संबंधही खाजगी क्षेत्रापेक्षा अधिक चांगले राहतात असा अनुभव येत नाही, असे राष्ट्रीयीकरणावरील मुख्य आक्षेप आहेत.

ज्या उद्योगधंद्यांत खाजगी भांडवलदार उतरले असते, तरी त्यांना फार प्रमाणात फायदा मिळविता आला नसता (आणि म्हणूनच ज्या उद्योगधंद्यांकडे ते मूलभूत महत्त्वाचे असताही खाजगी भांडवलदार वळत नाहीत) ते उद्योगधंदे सरकारने सुरू केल्यामुळे सरकारी क्षेत्रातील नफ्याचे प्रमाण कमी दिसत असले तरीही त्याबद्दल सरकारला दोषी धरण्याऐवजी, असे मूलभूत महत्त्वाचे उद्योग राष्ट्रहिताच्या दूरदृष्टीने सुरू केले म्हणून सरकारची प्रशंसाच करावयास पाहिजे. परंतु ही गोष्ट मान्य केल्यानंतरही सरकारी कारभाराच्या दप्तरदिरंगाईच्या धोरणामुळे, राजकीय हेतूने उद्योगाच्या आर्थिक कार्यक्रमांत केल्या जाणाऱ्या ढवळाढवळीमुळे व सरकारी अधिकाऱ्यांच्या अंतिम जबाबदारी शक्यतो टाळण्याच्या वृत्तीमुळे, सरकारी उद्योगधंद्यांच्या कार्यक्षमतेवर होत असलेल्या प्रतिकूल परिणामांची दखल घेणे आवश्यक आहे. यासाठी कोणत्या प्रकारची उपाययोजना करणे उचित होईल, एखाद्या सरकारी खात्यामार्फत अशा उद्योगांचा कारभार चालविण्याऐवजी त्या कामासाठी सरकारने निर्माण केलेल्या एखाद्या निगमामार्फत हा कारभार बाहेरून ढवळाढवळ न होऊ देता सर्वमान्य आर्थिक तत्त्वांच्या आधारे चालविणे अधिक युक्त होईल काय, अशा दिशेने विचारमंथन व प्रयोग आज चालू आहेत. राष्ट्रीयीकरणात अडचणी दिसल्या तरीही आपल्याला ते निदान काही आवश्यक बाबतींत तरी टाळता येणार नाही. या व्यावहारिक अडचणींना व्यावहारिक उत्तरेच शोधली पाहिजेत व तशी ती कालांतराने मिळू शकतील, हीच आधुनिक काळातील या विषयासंबंधीची भूमिका आहे.

ह्या भूमिकेतूनच काही उद्योगसंस्था 'संयुक्त क्षेत्रा'त चालविल्या जाव्यात या कल्पनेचा पुरस्कार करण्यात येत आहे. असे केल्याने सरकारी क्षेत्राची साधने व खाजगी क्षेत्राची व्यवस्थापनकौशल्ये यांचा सुंदर मिलाफ होऊन उत्पादन अधिक फलदायी होईल, अशी अपेक्षा आहे.

मिश्र अर्थव्यवस्थेतील खरा अवघड प्रश्न शासनाची या दोन क्षेत्रांविषयीची धोरणे परस्परविरोधी होणार नाहीत व दोहोंमधील परस्परांविषयीच्या अविश्वासाऐवजी किंवा घातक स्पर्धेऐवजी दोन्ही क्षेत्रे परस्परपूरक होतील, यासंबंधी कोणत्या पद्धतीने दक्षता घेता येईल हा असतो. भांडवल-उभारणीच्या क्षेत्रात, वेतनमानात, बाजारपेठेत, सरकारी व खाजगी क्षेत्रांत स्पर्धा निर्माण होण्याची शक्यता असते. या स्पर्धेतूनच पुढे विरोधही निर्माण होऊ शकतो. आर्थिक विकासाबरोबरच समाजातील आर्थिक विषमता कमी करण्याचा समाजवादी समाजरचनेचा कार्यक्रम हाती घेतला जातो, त्या वेळी तर अशा स्वरूपाचा अंतर्गत विरोध हा विशेषच जाणवतो. कारण आर्थिक समतेकडे वाटचाल करण्याच्या दृष्टीने धनिकवर्गावर अधिक कर लादणे आवश्यक असते; उलटपक्षी करांचे प्रमाण वाढविल्यास भांडवलदारांचा उत्पादन-कार्याविषयीचा उत्साह नाहीसा होईल की काय, अशी भीती असते. पुरेशा प्रोत्साहनाच्या दृष्टीने कराचा योग्य दर कोणता याचा व्यावहारिक निर्णय घ्यावा लागतो. भांडवलदार वर्ग हा कसल्याही प्रकारची करवाढ झाली की साहजिकच तीविरुद्ध तक्रार करतो. तीमधील तथ्यांश तपासून पाहणे व योग्य धोरण आखणे अगत्याचे असते.

असे योग्य धोरण आखले जाणे जितके महत्त्वाचे आहे, तितकेच एखादे धोरण निश्चित पद्धतीने योग्य काळपर्यंत चालू राहील असा खाजगी क्षेत्रास विश्वास वाटणे, हेही त्या क्षेत्राच्या विकासाच्या दृष्टीने आवश्यक असते. शासकीय धोरणाविषयी अनिश्चितता असल्यास खाजगी उद्योगपती औद्योगिक विकासाचा दीर्घकालीन कार्यक्रम आखू शकणार नाहीत व परिणामी त्या क्षेत्रातील उत्पादन आवश्यक त्या गतीने वाढणार

नाही. सरकारी क्षेत्रात कोणते उद्योगधंदे सुरू करावयाचे आहेत; कोणत्या क्षेत्रात सरकार व खाजगी भांडवलदार या दोघांनाही वाव दिला जाणार आहे व कोणते क्षेत्र खाजगी भांडवलदारांसाठीच राखून ठेवण्यात येणार आहे याची स्पष्ट कल्पना खाजगी भांडवलदारांना असणे आवश्यक असते. भारताने अशा प्रकारचे आपले औद्योगिक धोरण जाहीर केलेले आहे.

भारत लोकशाही मार्गाने समाजवादी समाजरचना निर्मिण्याचा प्रयत्न करीत आहे. ह्या संदर्भात मिश्र अर्थव्यवस्थेच्या अस्तित्वाला व कार्यक्षम व्यवहाराला विशेष महत्त्व आहे. भारतातील प्रयोग यशस्वी होणे वा न होणे, यावर अप्रगत राष्ट्रांतील लोकशाही समाजवादाच्या यशापयशाची शक्याशक्यता अजमावली जाणार आहे. त्याचप्रमाणे अशा समाजरचनेसाठी मिश्र अर्थव्यवस्था कितपत प्रभावीपणे राबविली जाऊ शकते, याचाही पहिला महत्त्वाचा निर्णय या प्रयोगाच्या यशापयशावरूनच मिळावयाचा आहे. भारताच्या दृष्टीने हा प्रश्न तात्त्विक विचारापेक्षाही व्यावहारिक आचाराचा आहे.

भारतात प्रत्येक पंचवार्षिक योजनेच्या काळात उत्तरोत्तर सरकारी क्षेत्राचा व्याप वाढत गेला आहे. योजनेतील एकूण खर्चापैकी सरकारी क्षेत्र व खाजगी क्षेत्र यांमधील विभागणीत प्रत्येक योजनेत, सरकारी क्षेत्राच्या वाटणीला आलेली भांडवली तरतुदीची टक्केवारी वाढत गेली आहे. चौथ्या पंचवार्षिक योजनेच्या काळापर्यंत ती साठ टक्क्यांइतकी वर आली आहे. पहिल्या तीन योजनांच्या काळात अर्थव्यवस्थेचा मुख्य औद्योगिक पाया घालण्याच्या दृष्टीने सरकारी क्षेत्राने मोठेच कार्य केले आहे.

चौथ्या योजनेच्या काळात चौदा प्रमुख बँकांचे राष्ट्रीयीकरण करण्यात आले, हे सरकारी क्षेत्राच्या विकासाच्या दृष्टीने टाकण्यात आलेले महत्त्वाचे पाऊल होय. यामुळे राष्ट्रातील एकूण अर्थव्यवहारावर सरकारला आपल्याला इष्ट वाटणाऱ्या दिशेने अधिक नियंत्रण ठेवता येईल.

प्रत्येक पंचवार्षिक योजनेत खाजगी क्षेत्राचे स्थान उत्तरोत्तर संकोच पावत गेलेले आहे. परंतु प्रत्येक योजनेचा आकारच पूर्वीच्या योजनेपेक्षा झपाट्याने मोठा होत गेल्यामुळे टक्केवारीत अशी घट झाली, तरी प्रत्यक्ष आकारात मात्र खाजगी क्षेत्राची उत्तरोत्तर वाढच होत गेलेली आहे. या क्षेत्रातील मोठ्या उद्योगधंद्यांमुळे निर्माण झालेल्या मक्तेदारीला आळा कसा घालावा, हा भारतीय अर्थव्यवस्थेपुढील एक महत्त्वाचा प्रश्न आहे.

खाजगी क्षेत्र म्हटले, की आपल्या नजरेसमोर मुख्यत्वेकरून मोठ्या उद्योगधंद्यांचेच क्षेत्र येते. परंतु या क्षेत्राखेरीज छोटे उद्योगधंदे, ग्रामोद्योग, शेतीव्यवसाय, व्यापार इ. आर्थिक व्यवहारही खाजगी क्षेत्रात चाललेले असतात. भारतात हे व्यवहार खाजगी क्षेत्रातच आहेत व सरकारी क्षेत्राचे त्यांवर कोणतेही आक्रमण नाही. पतपुरवठा करणे, तंत्रज्ञान उपलब्ध करून देणे अशा स्वरूपात सरकारी क्षेत्र खाजगी क्षेत्राला मदत करीत आहे.

खाजगी मोठ्या व्यापाऱ्यांकडून छोटे उत्पादक, छोटे शेतकरी, ग्राहक वगैरेसारख्यांचे आर्थिक शोषण केले जाऊ शकते व शेवटी बाजारपेठेत मिळणाऱ्या किंमतीपैकी बराचसा भाग या मधल्या व्यापारी वर्गाच्याच खिशात जातो. उत्पादकांच्या व ग्राहकांच्या हितरक्षणासाठी आणि त्यांना आर्थिक न्याय मिळवून देण्यासाठी महत्त्वाच्या व्यापारक्षेत्रात सरकारने उतरणे आवश्यक आहे, अशी भारतीय नियोजनकारांची धारणा आहे. भारतीय अन्नधान्य-निगमाच्या निर्मितीने व गव्हाचा ठोक व्यापार आपल्या ताब्यात घेऊन सरकारने या पद्धतीच्या कार्याला सुरुवातही केलेली आहे.

छोटे उत्पादक, छोटे शेतकरी, ग्राहक इत्यादींचे शोषण होऊ नये म्हणून सहकाराच्या मार्गाचाही उपयोग होऊ शकतो. सहकारी क्षेत्र जितके अधिक प्रभावी होत जाईल, तितक्या प्रमाणात खाजगी भांडवलशाही व सरकारी व्यवस्थापन या दोन्ही पद्धतींतील काही दोष टाळता येतील. परंतु भारतात सहकारी क्षेत्र आज विस्तार पावत असले, तरी या दोन क्षेत्रांच्या तुलनेत त्यांच्या जवळपास यावयास त्या क्षेत्राला खूपच कालावधी लागेल. सहकारी चळवळीने ज्या देशांत खूप प्रगती केली आहे, त्या देशांतही इतर दोन क्षेत्रांना पूर्णपणे प्रभावी पर्याय म्हणून ती चळवळ यशस्वी झाली आहे, असे आढळून येत नाही. परंतु हे क्षेत्र जसजसे विकास पावत जाते, तसतसा त्याचा प्रभाव इतर दोन क्षेत्रांवर व देशातील एकूण आर्थिक वातावरणावर पडल्याखेरीज राहत नाही.

सरकारी, खाजगी व सहकारी अशा प्रत्येक क्षेत्रात काही अंगभूत गुण व काही अंगभूत दोष असतात व समाजहिताच्या दृष्टीने प्रत्येकातील गुणांचा अधिकाधिक उपयोग होईल व त्यांच्यातील दोषांचा अधिकाधिक निरास होईल, अशा पद्धतीने या तिन्ही क्षेत्रांचा समन्वय साधता येणे शक्य आहे. या विश्वासावरच मिश्र अर्थव्यवस्थेची उभारणी केली जात असते. भारतीय नियोजनकार अशा विश्वासानेच या प्रयोगाकडे वळले आहेत व अनुभवातून शिकत शिकत तो प्रयोग पुढे नेण्याचा प्रयत्न करीत आहेत.

पहा : अर्थव्यवस्था, अनिर्बंध; नियोजन आयोग, भारतीय; नियोजन, भारतीय; भांडवलशाही; राष्ट्रीयीकरण; संयुक्त क्षेत्र; सहकार.

संदर्भ : 1. Government of India, Planning Commission, *Five Year Plan : I, II, III, IV*, New Delhi, 1952, 1956, 1961, 1970. 2. Hanson, A. H. *The Process of Planning: A Study of India's Five-Year Plans (1950-1964)*, London, 1966.

दाभोलकर, देवदत्त

अर्थव्यवस्था, युद्धकालीन : मर्यादित साधन-संपत्ती व अमर्यादित साध्ये यांचा मेळ कसा घालावा, हा प्रश्न शांततेच्या काळात महत्त्वाचा असतो. युद्धकालात तर तो भेडसावणारे स्वरूप धारण करतो, कारण युद्धकालात चतुर्विध साधनांचा म्हणजे निसर्गसंपत्ती, मनुष्यबळ, भांडवल व संघटनचातुर्य यांचा ओघ युद्धोपयोगी उत्पादनाकडे वळवावा लागतो व तो अशा प्रकारे वळवत असताना, देशाची लष्करी कार्यक्षमता कमी होणार नाही व नागरी जीवनही कोलमडून पडणार नाही याची काळजी घ्यावी लागते. नागरी गरजा व लष्करी गरजा प्राप्त परिस्थितीत जास्तीत जास्त प्रमाणात कशा भागवावयाच्या, ही युद्धकालीन अर्थव्यवस्थेपुढील समस्या असते.

युद्ध जिंकण्यासाठी आवश्यक असेल तेवढे युद्धोपयोगी उत्पादन होईल, ही दक्षता युद्धकाळात घेणे अत्यावश्यक असते. अर्थशास्त्राच्या दृष्टीने युद्धोपयोगी उत्पादन वाढविणे व ते कोणत्याही परिस्थितीत कमी पडू न देणे, हे विशेष महत्त्वाचे असते. आधुनिक युद्धात युद्धोपयोगी उत्पादनाचे महत्त्व फारच वाढले आहे. तसेच मनुष्यबळापेक्षाही शस्त्रबळाला महत्त्व प्राप्त झाले आहे. या शस्त्रांची व अस्त्रांची निर्मिती करण्यासाठी प्रचंड प्रमाणावर साधनसंपत्ती लागते. युद्धोपयोगी उत्पादन याचा अर्थ युद्धाच्या संदर्भात केवळ शस्त्रास्त्रे अथवा दारूगोळा असा करून चालणार नाही, तर लढणाऱ्या सैनिकांना लागणारे अन्न, कापड इ. उपभोग-वस्तूंचाही त्यात समावेश करावा लागेल. या व्यापक अर्थाने युद्धोपयोगी उत्पादन करावयाचे, त्या उत्पादनाचा पुरवठा जरूर तेथे, जरूर तेव्हा व आवश्यक प्रमाणात करावयाचा, ही एक महत्त्वाची कामगिरी युद्धकालीन अर्थव्यवस्थेला पार पाडावयाची असते. युद्धकाळ जसजसा लांबत जातो, तसतशी ही कामगिरी अधिक कठीण होत जाते. आघाडीवर लढणे जेवढे महत्त्वाचे असते, तेवढेच उत्पादन सातत्याने चालू ठेवणे महत्त्वाचे असते. म्हणूनच असे म्हटले जाते, की आधुनिक युद्धे जेवढी आघाडीवर लढली जातात तेवढीच ती गिरण्या–कारखान्यांतून लढली जातात वा त्याचप्रमाणे प्रत्यक्ष लढणाऱ्यांपेक्षा युद्धाची तयारी करण्यात गुंतलेल्यांची संख्या प्रचंड असते.

युद्धोपयोगी उत्पादन करण्यात व प्रत्यक्ष उत्पादन करण्यात, देशाच्या साधन-संपत्तीचा जो भाग गुंतविलेला असतो, तो अर्थातच नागरी गरजा भागविणारे उत्पादन करण्यासाठी उपलब्ध होऊ शकत नाही. युद्धोपयोगी

उत्पादनाचा ताबडतोब व सातत्याने नाश होत असल्याने युद्धोपयोगी उत्पादन करावे तेवढे थोडेच असते. युद्धाचा व्याप जेवढा मोठा, युद्धाचा कालखंड जेवढा दीर्घ व युद्धात वापरण्यात येणारे साहित्य व शस्त्रास्त्रे जेवढी गुंतागुंतीची, तेवढे युद्धोपयोगी उत्पादन व त्यासाठी लागणारी साधनसंपत्ती अधिक लागते. त्या प्रमाणात नागरी उत्पादनासाठी उपलब्ध होणारी साधनसंपत्ती कमी पडू लागते व तेवढ्या प्रमाणात नागरी उत्पादन कमी होते, नव्हे, कमी करावेच लागते. एका साध्या उदाहरणानेदेखील ही गोष्ट स्पष्ट होईल. युद्धावर जाणारे सैनिक हे पूर्वी शेतांत, कारखान्यांत काम करणारे कामगार असतात अथवा अन्य व्यवसायांत काम करीत असतात. साहजिकच सैन्यभरतीचा परिणाम म्हणून त्या त्या व्यवसायातले मनुष्यबळ कमी होते व या हानीची भरपाई करण्याची व्यवस्था होऊ न शकल्यास त्या त्या व्यवसायातील उत्पादन कमी होणे अपरिहार्य होते. जे मनुष्यबळाला लागू आहे, तेच इतर उत्पादनघटकांनाही लागू पडते. साहजिकच युद्धोपयोगी उत्पादन-वाढीचा परिणाम नागरी उत्पादन कमी होण्यात होणे काही प्रमाणात तरी अटळ असते. नागरिकोपयोगी उत्पादन कमी करून युद्धोपयोगी उत्पादन वाढविणे, किंवा निराळ्या शब्दांत, नागरिकोपयोगी उत्पादनाकडून शक्य तेवढ्या प्रमाणात युद्धोपयोगी उत्पादनाकडे देशातील साधनसामग्रीचा ओघ वळविणे, हे युद्धकालीन अर्थव्यवस्थेचे कार्य आहे, असे थोडक्यात म्हणता येईल.

युद्धकालीन अर्थव्यवस्था ही स्वभावतःच नियंत्रित अर्थव्यवस्था असते. हुकूमशाही राज्यतंत्र असणाऱ्या देशांची अर्थव्यवस्था मूलतःच नियंत्रित असते व त्यामुळे नियंत्रणाच्या मार्गाने साधनसंपत्तीचा ओघ युद्धकालीन आवश्यक उत्पादनाकडे वळविणे त्यांना जड जात नाही व तसे करण्यात काही तत्त्वच्युती होत आहे, असे त्यांना वाटण्याचेही काही कारण नसते. याउलट मुक्त अर्थव्यवस्थेचा तत्त्व म्हणून स्वीकार करणाऱ्या लोकशाही देशांना सामान्यतः नियंत्रणाचे वावडे असते. असे देश साधनसंपत्तीचा ओघ नागरिकोपयोगी उत्पादनाकडून युद्धोपयोगी उत्पादनाकडे वळविण्यासाठी भावयंत्रणेवर भिस्त ठेवतात व काही प्रमाणात तीत त्यांना यशही येते. युद्ध सुरू झाले की युद्धोपयोगी उत्पादनाला प्रचंड प्रमाणात मागणी येऊ लागते. पुरवठ्यापेक्षा मागणीचा प्रभाव बाजारात पडू लागला, की युद्धोपयोगी मालाच्या व तदनुषंगी त्या मालाचे उत्पादन करणाऱ्या साधनांच्या किंमती वाढू लागतात आणि तौलनिक दृष्ट्या नागरिकोपयोगी वस्तूंच्या उत्पादकांपेक्षा युद्धोपयोगी मालाच्या उत्पादकांना अधिक नफा मिळू लागतो. जिकडे नफा तिकडे उत्पादकांची धाव, या अर्थशास्त्रीय सिद्धांतानुसार युद्धोपयोगी उत्पादन वाढू लागते व नागरिकोपयोगी उत्पादन कमी होऊ लागते. अशा प्रकारे युद्धकालातही भावयंत्रणेचा आधार घेता येतो. तथापि आतापर्यंतच्या युद्धांत मुक्त अर्थव्यवस्थेच्या तत्त्वांचा आदर करणाऱ्या देशांनाही असाच अनुभव आला आहे, की युद्धकालात भावयंत्रणेवर सर्वस्वी विसंबून राहता येत नाही आणि अर्थव्यवस्थेचे व पर्यायाने आर्थिक व्यवहारांचे नियंत्रण केले, तरच अर्थव्यवस्थेला आपले युद्धकालीन कार्य पार पाडता येते.

युद्धकालात नियंत्रणे आवश्यक ठरतात; कारण केवळ युद्धोपयोगी उत्पादन वाढवावयाचे हा युद्धकालीन अर्थव्यवस्थेपुढील प्रश्न नसतो, तर विशिष्ट वेळी, विशिष्ट ठिकाणी आणि विशिष्ट प्रमाणात ते उत्पादन उपलब्ध झाले पाहिजे, अशी दक्षता या अर्थव्यवस्थेला घ्यावी लागते. भावयंत्रणेवर फारसे अवलंबून राहून चालत नाही; कारण भावयंत्रणा आपले कार्य सामान्यतः धीमेपणाने करीत असते. भावयंत्रणेचा आणखीही एक दोष आहे; तिला कोणत्या वेळी कोणती कलाटणी मिळेल, हे निश्चयाने सांगता येत नाही आणि त्यामुळे विपरीत गोष्टी होण्याचा धोकाही संभवतो. उदा., युद्धकाळात युद्धोपयोगी मालाच्या किंमती वाढतील, त्या मालाच्या उत्पादनात उत्पादकांना अधिक नफा सुटेल व म्हणून साधनसंपत्तीचा ओघ तिकडे वळेल, हे म्हणणे चूक नाही; पण कालांतराने जेव्हा नागरिकोपयोगी मालाची कमतरता जाणवू लागेल, तेव्हा त्या मालाच्या किंमती भरमसाट वाढून पुनश्च साधनसंपत्तीचा ओघ नागरी उत्पादनाकडे वळणार नाही, अशी हमी कशी देता येईल? युद्धाच्या ऐन धुमश्चक्रीत असे झाल्यास मोठा अनर्थ ओढवेल. शिवाय नफ्याच्या मागे लागणारे उत्पादक तटस्थ राष्ट्रांमार्फत शत्रु-राष्ट्रांना माल विकणारच नाहीत, असेही सांगता येणार नाही. म्हणूनच युद्धकाळात सर्वस्वी भावयंत्रणेवर आणि नफ्याच्या प्रेरणेवर अवलंबून राहणे योग्य ठरत नाही.

युद्धकाळात युद्धोपयोगी उत्पादन व नागरिकोपयोगी उत्पादन या दोहोंवरही नियंत्रणे तीन हेतूंकरिता बसवावी लागतात. एकंदर उत्पादन वाढावे म्हणजे उपलब्ध साधनसंपत्तीचा जास्तीत जास्त उपयोग केला जावा व साधनसंपत्तीत जास्तीत जास्त वाढ व्हावी, हा पहिला हेतू; मुळात उपलब्ध असलेल्या व प्रयत्नपूर्वक वाढविण्यात आलेल्या साधनसंपत्तीचा ओघ युद्धोपयोगी उत्पादनाकडे वळवावा, हा दुसरा हेतू आणि अनावश्यक नागरिकोपयोगी उत्पादन अजिबात बंद व्हावे व अत्यावश्यक वस्तूंचे नागरिकोपयोगी उत्पादनही शक्य तेवढे कमी करावे, हा तिसरा हेतू. हे तिन्ही हेतू साध्य करण्यासाठी सामदामदंडादी सर्व उपायांचा उपयोग लोकशाही देशांत केला जातो. लोकांच्या देशभक्तीला आवाहन केले जाते. खाजगी नफ्याच्या प्रेरणेला विशिष्ट दिशेने कार्यान्वित केले जाते आणि काही वेळा सक्तीही केली जाते. मात्र लोकशाहीत सक्तीवर तुलनेने कमी भर दिला जातो. उलटपक्षी हुकूमशाहीत सामान्यतः सक्तीचाच आधार घेतला जातो.

वरील हेतू साध्य करण्यासाठी अनेक नवी नियंत्रणे युद्धकाळात बसवावी लागतात, तर पूर्वीची काही नियंत्रणे काढून टाकावी लागतात किंवा शिथिल करावी लागतात. पूर्वीची नियंत्रणे किंवा निर्बंध यांच्या शिथिलीकरणाची खालील उदाहरणांवरून कल्पना येईल. उपलब्ध साधनसंपत्तीत वाढ व्हावी, म्हणून सैन्यात भरती झालेल्या युवकांची उत्पादनयंत्रणेतील जागा भरून काढण्यासाठी, निवृत्त झालेल्या वृद्धांना परत बोलावण्यात येते. स्त्रियांना गृहकृत्यातून बाहेर काढून उत्पादक आर्थिक व्यवहारांत गुंतविले जाते. कामाचे तास, रजेचे नियम यांबाबतचे निर्बंध काढून टाकले जातात व गिरण्या–कारखाने रात्रंदिवस चालू ठेवून मनुष्यबळ व यंत्रसामग्री सुस्थित राखण्यासाठी शांतताकाळात दक्षता घेतली जाते. जुन्या झालेल्या यंत्रांची अथवा इमारतींची कागदोपत्रींची आयुर्मर्यादा संपल्यावर ती मोडीत काढावीत, असा शांतताकालीन संकेत असतो. तथापि तो युद्धकाळात पाळण्यात येत नाही. त्याच यंत्रसामग्रीचा व इमारतीसारख्या भांडवली वस्तूंचा जास्तीत जास्त वापर करण्यात येतो. उपलब्ध साधनसंपत्तीत शक्य तेवढी वाढ करावयाची व ती साधने जास्तीत जास्त राबवावयाची, ह्या युद्धकालीन धोरणामुळे त्या साधनसंपत्तीवर ताण पडतो; पण त्याची पर्वा केली जात नाही. उदा., कामगारांचे कामाचे तास शांतताकाळात कामगारांना अतिश्रम होऊ नयेत, या बेताने ठरविलेले असतात. ते वाढविल्यास कामगारांना अतिश्रम होतात. दीर्घकाळाचा विचार करता हे हितावह नसते. कारण कामगारांच्या प्रकृतीला ते अपायकारक ठरते. पण युद्धकाळात दीर्घकालीन विचार मागे टाकावा लागतो व तात्कालिक कार्याला प्राधान्य द्यावे लागते. याच न्यायाने यंत्रे, इमारतींची डागडुजी, रंगसफेती इ. लांबणीवर टाकता येणाऱ्या गोष्टी लांबणीवर टाकल्या जातात; उपलब्ध साधनसंपत्तीवर अधिक ताण टाकल्यास ती त्या ताणामुळे संपूर्णतया निरुपयोगी होणार नाही, एवढी दक्षता मात्र युद्धकाळातही घ्यावी लागते.

उपलब्ध व काही प्रमाणात वाढलेली साधनसंपत्ती अधिकात अधिक राबविणे, हा युद्धकालीन नियंत्रणांचा किंवा पूर्वीची नियंत्रणे काढून टाकण्याचा अथवा शिथिल करण्याचा हेतू असतो. पण त्याहीपेक्षा महत्त्वाचा हेतू युद्धकाळात अत्यावश्यक असेल तेवढेच उत्पादन व्हावे,

असा असतो. त्यासाठी भांडवल-गुंतवणुकीवरील नियंत्रणाचा आश्रय घेतला जातो. भांडवल-गुंतवणूक कोणत्या उत्पादनात करणे इष्ट ते ठरवून, त्याबाबतची अग्रता-श्रेणी शासनाकडून ठरविली जाते व शासनाकडून परवाना मिळाल्याशिवाय कोणत्याही उत्पादनात भांडवल-गुंतवणूक करता येत नाही. या नियंत्रणामागील मुख्य भूमिका अशी असते, की ज्या गरजा लांबणीवर टाकणे शक्य असते, त्या गरजा भागविणाऱ्या वस्तूंचे उत्पादन युद्धकाळात करण्याचे प्रयोजन नसते. सर्वसाधारणपणे विलासवस्तूंचे उत्पादन युद्धकाळात अजिबात केले नाही तरी चालते. आरामवस्तूंचे उत्पादन बऱ्याच प्रमाणात कमी केले, तरी चालू शकते. आवश्यक वस्तूंचे उत्पादन करतानासुद्धा, शांततेच्या काळात सामान्यतः होणारी नासधूस टाळण्याचा हेतू बाळगून काही प्रमाणात ते उत्पादन कमी करता येते. साधनसंपत्तीचा व परकीय चलनाचा काटकसरीने व पुरेपूर उपयोग करण्याच्या दृष्टीने आयात–निर्यात-नियंत्रणांचाही वापर करण्यात येतो.

युद्धकाळात उत्पादनावर जी नियंत्रणे बसविण्यात येतात, ती यशस्वी झाल्यास त्यांचा मुख्य परिणाम नागरिकोपयोगी वस्तूंची एकंदरीने नेहमीच्या मानाने कमतरता होण्यात होतो. युद्धकाळात कमतरतेमुळे आणि अपरिहार्य असलेल्या चलनवाढीमुळे नागरिकोपयोगी वस्तूंच्या किंमती वाढतात. साहजिकच कमी उत्पन्नाच्या लोकांना अत्यावश्यक वस्तूदेखील मिळणे दुरापास्त होते. ते होऊ नये म्हणून भावनियंत्रणाचा अवलंब करावा लागतो. अत्यावश्यक वस्तूंचे भाव योग्य प्रमाणात राहिल्यास गरीबगुरिबांनासुद्धा ते परवडून त्या वस्तू त्यांना मिळणे शक्य होते. पण भावनियंत्रणही युद्धकाळात पुरे पडत नाही. ते यशस्वी न झाल्यास ⇨ *काळा बाजार* फोफावतो; त्यामुळे पुन्हा कमी प्राप्तीच्या लोकांची कुचंबणा होते. असे होऊ नये म्हणून शासनाला नियंत्रित अर्थव्यवस्थेच्या दिशेने आणखी एक पाऊल पुढे टाकावे लागते; अत्यावश्यक वस्तूंच्या उत्पादनाचा बराचसा भाग आपल्या ताब्यात घेऊन योग्य भावाने त्याचे वाटप होईल अशी व्यवस्था करावी लागते. अन्नधान्याच्या बाबतीत ही गोष्ट विशेषेकरून करावी लागते. कारखान्यांतील कामगार-वर्ग शहरात असतो. त्याला अन्नधान्य मिळवून देण्यासाठी वाटप-व्यवस्था आवश्यक ठरते. युद्धकाळात केवळ अत्यावश्यक जीवनोपयोगी वस्तूंसाठी शासनाला वाटप-यंत्रणा उभारावी लागते असे नाही, तर विविध उद्योगधंद्यांना लागणारा अत्यावश्यक कच्चा माल, सिमेंट, पोलाद, कोळसा, वीज यांसारखी उत्पादनोपयोगी हरप्रकारची साधने यांच्या बाबतीतही वाटप-यंत्रणेचा आधार घ्यावा लागतो. कारण या वस्तूंचीही गरजेच्या मानाने तीव्र कमतरता निर्माण होते व त्यांचा अपव्यय होऊ नये व महत्त्वाच्या उत्पादनाला त्या उपलब्ध व्हाव्यात म्हणून वाटप-नियंत्रण करावे लागते. सारांश, उपभोग, उत्पादन, रोजगार, भांडवल-गुंतवणूक, विक्री, विभाजन इ. सर्व प्रकारच्या अर्थव्यवहारांवर युद्धकाळात नियंत्रण घालावेच लागते.

युद्धकालीन अर्थव्यवस्थेचा दुसरा महत्त्वाचा भाग म्हणजे युद्धकाळात राज्यसंस्थेचे अर्थकारणावर होणारे परिणाम व त्यांचे स्वरूप हा होय. युद्धावर शासनाला जो अतोनात पैसा खर्च करावा लागतो, तो कसा उभारावा, हा प्रश्न साहजिकच त्याला पडतो. चलनाधिष्ठित लोकशाही अर्थव्यवस्थेत शासनालाही सर्व साधनसंपत्ती तिची योग्य ती किंमत मोजून विकतच घ्यावी लागते. परचक्रापासून देशाचे संरक्षण ही कोणत्याही शासनाची सर्वप्रथम जबाबदारी असते. तेव्हा युद्धासाठी लागणारी सर्व साधनसंपत्ती उपलब्ध करून देण्यासाठी प्रचंड प्रमाणावर पैसा खर्च करणे शासनाला भाग पडते. पैसा मिळविण्याचे जे विविध मार्ग असतात त्यांतून उभे राहणारे अनेक प्रश्नही शासनाला हाताळावे लागतात.

प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष कर आणि लोकांकडून घेतलेली कर्जे, हे शासनाचे पैसा उभारण्याचे नित्याचे मार्ग युद्धकाळात प्रारंभी पुरे पडत नाहीत; कारण युद्धावर कराव्या लागणाऱ्या खर्चाचे अवाढव्य स्वरूप आणि पैसा खर्च करण्याची तीव्र निकड, ह्यांमुळे वरील दोन मार्गांनी पैसा उभा होईपर्यंत थांबणे शासनाला शक्य नसते. साहजिकच खर्चातील तूट भरून काढण्यासाठी नोटा छापण्याचा मार्ग स्वीकारणे शासनाला भाग पडते. यामुळे युद्धकाळात चलनवाढ अपरिहार्यच असते, असे म्हणता येईल. पण ती आटोक्याबाहेर जाऊ न देण्याची व तिच्या दुष्परिणामांना आळा घालण्याची दक्षता शासनाला घ्यावी लागते. युद्धकालीन अर्थकारणाचा हा महत्त्वाचा भाग किंबहुना गाभाच होय.

चलनवाढीच्या दुष्परिणामांना आळा घालण्यासाठी प्रामुख्याने दोन उपाय योजावे लागतात : (१) ज्या वेगाने चलनविस्तार होत असतो, शक्य तो त्या प्रमाणात अतिरिक्त चलन शासनाकडे परत आणणे व अशा प्रकारे चलनवाढ आटोक्यात ठेवण्याचा प्रयत्न करणे आणि (२) भाववाढीवर नियंत्रण घालणे. युद्धकाळात चलनविस्ताराला शक्य त्या प्रमाणात आळा घालण्याकरिता शासनाला मोठ्या प्रमाणावर करवाढ, कर्जउभारणी, बचतीला हरप्रकारे प्रोत्साहन यांसारखी उपाययोजना करावी लागते. युद्धकाळात केल्या जाणाऱ्या कर-आकारणीत अतिरिक्त नफ्या-वरील कराला प्रमुख स्थान असते; किंमती वाढल्यामुळे व त्या प्रमाणात उत्पादन-खर्च ताबडतोब न वाढल्यामुळे नफ्यामध्ये भरमसाट वाढ होऊ लागते; उत्पादकांच्या उत्पन्नातील ही वाढ टिपून घेण्यासाठी अतिरिक्त नफ्यावरील कराचा उपयोग करता येतो. या वाढलेल्या उत्पन्नाचे रूपांतर वाढत्या खर्चात होऊन भाववाढीला अधिकच वाव मिळू नये, म्हणून खर्चावरील कराचा अवलंब केला जातो. चैनीच्या वस्तूंवरील अप्रत्यक्ष कर वाढवून त्यांच्या उपभोगाला उत्तेजन मिळू नये, असाही प्रयत्न करता येतो. प्राप्तिकराचे क्षेत्र व त्याचे प्रमाण या दोहोंत वाढ करता येते. याशिवाय मोठ्या प्रमाणावर कर्जे काढून युद्धखर्च भागविण्यासाठी पैसा मिळविता येतो. कर्जरूपाने फार पैसा मिळू शकत नाही असे वाटल्यास, शासनाला कर्ज देणे युद्धकाळात सक्तीचे केले जावे अशीही सूचना पुढे येते. सक्तीचे कर्ज घेण्याचा एक विशेष मार्ग म्हणजे कालावधीने दिलेले देणे हा होय. अधिक कष्ट करण्यास कामगारांना प्रोत्साहन मिळावे म्हणून वेतनवाढ तर द्यावयाची, पण ती त्यांच्या पदरात युद्धकाळातच न टाकता त्यांच्या भविष्यनिर्वाहनिधीत टाकून पुढील काळात तिचा फायदा त्यांना घेऊ द्यावयाचा; हा सक्तीच्या कर्जाचाच एक प्रकार आहे. कालावधीने देणी देण्याचा हा मार्ग अनेक प्रकारे अवलंबिता येतो. नव्याने निर्माण होऊन संचरणात टाकलेला पैसा परत गोळा करण्यासाठी सरकारने अनुसरलेले व अनुसरण्यासारखे विविध मार्ग, हा युद्धकालीन अर्थकारणाचा एक महत्त्वाचा भाग आहे.

भावनियंत्रण, धान्यवाटप, अत्यावश्यक कच्च्या मालाचे वाटप यांसारख्या नियंत्रणांचा अवलंब करून चलनवाढीच्या दुष्परिणामांना आळा घालणे, हा युद्धकालीन अर्थकारणाचा दुसरा महत्त्वाचा भाग आहे. मात्र या नियंत्रणांचा हेतू लोकांना महत्त्वाच्या उत्पादनांसाठी अत्यावश्यक वस्तू मिळाव्यात व अनावश्यक वस्तूंवरील खर्च शक्य तितका टळावा, असा असला पाहिजे. तसेच लोकांच्या हातातील क्रयशक्ती वाढते; परंतु उपभोगाच्या वस्तूंच्या खरेदीला मात्र वाव नसतो; अशा परिस्थितीमुळे काळ्या बाजाराला वाव मिळू नये, म्हणून अतिरिक्त चलन परत मिळविण्याच्या उपरिनिर्दिष्ट उपायांची जोड भावनियंत्रणाला देणे आवश्यक आहे.

युद्धकाळात देणी निर्माण करणे व प्रत्यक्षात मात्र ती युद्धानंतर परत करणे, ह्या उपायाला आणखी एका दृष्टीने महत्त्व आहे. हा उपाय शास्त्रशुद्ध पद्धतीने अवलंबिल्यास, युद्धोत्तर आर्थिक प्रश्न सोडविण्यासही त्याचा उपयोग होऊ शकतो. शांतताकालीन अर्थकारणाकडून युद्धकालीन अर्थकारणाकडे संक्रमण करणे जसे कठीण असते, तसेच युद्धकालीन अर्थकारणाकडून शांतताकालीन अर्थकारणाकडे संक्रमण करणेही कठीण असते. या संक्रमणाची पूर्व तयारी युद्धकाळातच करणे शहाणपणाचे ठरते, हा धडा पहिल्या महायुद्धाच्या काळात मिळाला. दुसऱ्या

महायुद्धाच्या काळात बऱ्याच देशांनी हा शहाणपणा दाखविला व त्याचे फायदे त्यांना नंतर अनुभवावयास मिळाले. युद्धोत्तर आर्थिक समस्यांना तोंड देण्याची तयारी युद्धकाळातच करून ठेवणे, हा युद्धकालीन अर्थकारणाचा एक महत्त्वाचा भाग आहे.

देशातील साधनसंपत्तीसाठी युद्धकाळात वाढलेली मागणी युद्धसमातीनंतर एकदम संपुष्टात येण्याचा धोका असतो. उदा., युद्धकाळातील सैन्यभरतीमुळे जी रोजगारवाढ निर्माण होते, ती युद्धानंतर एकदम नाहीशी होते. सैनिकांच्या संख्येत मोठ्या प्रमाणावर अपरिहार्य अशी कपात झाल्यास, या सैनिकांवर बेकारीचा प्रसंग ओढवतो. युद्धकाळातील नुकसान भरून काढण्यास काही वर्षे लागतात. तसेच युद्धकाळात वाव न मिळालेली आराम–विलास-वस्तूंसाठी असलेली मागणी युद्ध संपल्यानंतर लगेच उफाळून वर येते; त्यामुळे युद्धोपयोगी वस्तूंची मागणी कमी झाल्यामुळे होणारे परिणाम युद्धानंतर काही वर्षे जाणवत नाहीत. पण योग्य दक्षता न घेतल्यास रोजगार-कपात, पडत्या किंमती, घसरता नफा, उत्पादन-घट या दुष्ट घटनांचे आघात अर्थव्यवस्थेला जाणवतात. या विधानाचा पडताळा पहिल्या महायुद्धानंतर विदारकपणे आला. महायुद्धाच्या समातीनंतर तेजीचे वातावरण काही वर्षे टिकले, पण १९२९ च्या सुमारास ➪ *महामंदी*च्या आपत्तीत जागतिक अर्थव्यवस्था सापडली. युद्धासारख्या संहारक कृत्यात मानवजात जेव्हा गुंतलेली असते, तेव्हा साधनसंपत्तीचा भरपूर उपयोग केला जातो; पण शांतताकालीन रचनात्मक कार्य महत्त्वाचे असूनही, अर्थव्यवस्थेत साधनसंपत्तीचा भरपूर उपयोग केला जाईलच अशी खात्री नसते; हे विदारक व चिंताजनक सत्य या महामंदीच्या अनुभवाने अर्थशास्त्रज्ञांना उमगले व युद्धोत्तर परिस्थितीच्या संदर्भात युद्धकालीन अर्थव्यवस्थेचा विचार होऊ लागला.

पहिल्या महायुद्धानंतरच्या घटनांमुळे निर्माण झालेल्या नव्या जाणिवेप्रमाणे युद्धोत्तर संभाव्य घटनांचा विचार करूनच युद्धकालीन अर्थकारण आखले जावे, हा विचार आता सर्वमान्य झाला आहे. युद्धकाळात सैन्यभरती होते, तर युद्धानंतर सैन्यकपात होते. युद्धकाळात दारूगोळ्यासारख्या प्रत्यक्ष युद्धोपयोगी साहित्याचे उत्पादन अमाप वाढवावे लागते, पण युद्ध संपल्यानंतर त्याची आवश्यकता नाहीशी होते. अशा घटनांचे एकंदर अर्थव्यवस्थेवर विपरीत परिणाम होऊ नयेत, यासाठी युद्धाकडून शांततेकडे होणारे संक्रमण पद्धतशीर व्हावे व या संक्रमणाचे स्वरूप निश्चित करण्याची दक्षता युद्धकाळात घेतली जावी, हा विचार युद्धकालीन अर्थकारणाचा अभ्यास करणाऱ्या तज्ञांनी मांडला आहे. या दृष्टीने युद्धातील प्रोत्साहने ताबडतोब रोख रकमेच्या स्वरूपात न देता, युद्धोत्तर काळात रोख रकमेची हमी देणे व तशी व्यवस्था करणे, हे अधिक योग्य वाटते.

सारांश, (१) साधनसंपत्तीचा ओघ शांतताकालीन उपयोगाकडून युद्धकालीन उपयोगाकडे वळविणे; (२) युद्धकालीन आर्थिक धोरणे व विशेषतः अपरिहार्यपणे होणारी चलनवाढ यांचे दुष्परिणाम होणार नाहीत, अशी दक्षता घेणे व (३) युद्धकालीन अर्थव्यवस्थेकडून शांतताकालीन अर्थव्यवस्थेकडे व्हावयाचे संक्रमण सुकर करण्यासाठी आवश्यक ती पूर्वतयारी करणे, या युद्धकालीन अर्थकारणापासून बाळगावयाच्या तीन प्रमुख अपेक्षा किती प्रमाणात पुऱ्या होतात, यावर युद्धकालीन अर्थव्यवस्थेची कार्यक्षमता ठरते. सर्वसाधारणपणे पहिली अपेक्षा पुरी करण्याबद्दल राज्यकर्ते जेवढे जागरूक असतात, तेवढे दुसऱ्या दोन अपेक्षांबद्दल नसतात. युद्ध जिंकावयाचे असल्यास पहिली अपेक्षा पुरी व्हावीच लागते, पण दुसऱ्या दोन अपेक्षांबद्दल योग्य ती दक्षता न घेतल्यामुळे युद्धातून अनेक दुष्परिणाम उद्भवतात व त्यांची झळ सामान्य नागरिकाला सर्वांत अधिक लागते. ती कमीत कमी प्रमाणात लागण्याच्या दृष्टीने शासनाने दक्षता घेणे आवश्यक ठरते.

पहा : चलनवाढ व चलनघट.

सहस्रबुद्धे, व. गो.

अर्थशास्त्र : मानवाला उपलब्ध असलेल्या मर्यादित साधनसंपत्तीचा उपयोग करून मानवाच्या असंख्य गरजांची शक्य तितकी अधिक पूर्ती कशी करावी, याचा विचार करणारे शास्त्र अर्थशास्त्र हे होय. अर्थशास्त्राच्या विकासाच्या प्रारंभीच्या काळात लोकांचे उपजीविकेचे दैनंदिन व्यवहार कसे चालतात, राष्ट्राची संपत्ती कशी वाढविता येईल, यांसारख्या प्रश्नांचे विवेचन करणे हे अर्थशास्त्राचे कार्य आहे, असे ढोबळपणे समजले जात असे. या सर्व प्रश्नांच्या मागे असणारी मूलभूत समस्या स्पष्ट करण्याचे श्रेय प्रा. ➪ *रॉबिन्स* यांचे आहे. 'मानवाच्या अमर्याद गरजा व त्या भागविण्यासाठी उपलब्ध असलेली (पर्यायी उपयोगाची शक्यता असलेली) मर्यादित साधनसामग्री, यांचा मेळ घालण्याच्या उद्देशाने होणाऱ्या मानवी व्यवहाराचा अभ्यास करणारे शास्त्र म्हणजे अर्थशास्त्र होय', ह्या प्रा. रॉबिन्स यांनी केलेल्या व्याख्येमुळे अर्थशास्त्रविषयक विचारांत अधिक सूक्ष्मता आली.

मानवाच्या गरजा या अमर्याद असतात. गरज, म्हणजे इच्छा, अमर्याद असणे हा एक मानवी मनाचा धर्म आहे. या सर्व गरजा पूर्णपणे भागू शकतील अशी साधनसामग्री मानवाला उपलब्ध नसते. ज्या गरजा काही प्रमाणात भागविता येणे शक्य असते, त्यांच्याही बाबतीत उपलब्ध निसर्गदत्त साधनसामग्रीवर मानवाला आपल्याकडे उपलब्ध असलेली मर्यादित श्रमशक्ती वापरावी लागते. मानवी श्रमाचा वापर न करता मानवाच्या गरजा पूर्णपणे आणि नीटपणे भागू शकतील, अशी फारच थोडी साधनसामग्री निसर्गाने मुक्तहस्ताने मानवाला दिली आहे. हवा, प्रकाश यांसारखी काही ठळक उदाहरणे सुचण्यासारखी आहेत; तरी हवेचीदेखील शीतोष्णता सुसह्य व्हावी यासाठी काही तजवीज करावी लागते; निदान अशा सुसह्य हवेच्या प्रदेशात जाऊन वास्तव्य करावे लागते किंवा काही पशुपक्ष्यांप्रमाणे ऋतुमानाप्रमाणे स्थलांतर करण्याची तयारी ठेवावी लागते. प्रकाशाची तजवीज अंधाऱ्या रात्री करावी लागते. मानव आपल्या बुद्धीच्या जोरावर निसर्गसंपत्तीचे नवेनवे साठे उपलब्ध करून घेऊ शकेल, ही गोष्ट खरी. उद्या चंद्र व मंगळ यांसारख्या काही ग्रहगोलांवरूनही तो मूल्यवान खनिज द्रव्ये आणू शकेल. परंतु असा प्रयत्न कितीही वाढविला, तरी त्याला निसर्गाने घातलेली मर्यादा ही अखेर राहणारच.

या मर्यादित साधनसामग्रीच्या आधारे आपल्या मनातील अमर्याद भौतिक सुखांची इच्छा पूर्ण करण्याची मनुजमात्राची धडपड असते. ज्यांनी आपल्या ऐहिक सुखोपभोगाच्या लालसेवर स्वाभाविक विजय मिळविलेला आहे, असे काही उच्च कोटीतील साधुसंत वगळले, तर सर्वसाधारण मनुष्याविषयी हे विधान संपूर्ण सत्यार्थाने आपल्याला करता येईल. क्षितिज गाठण्यासाठी म्हणून क्षितिजाकडे चालू लागले, की ते उत्तरोत्तर पुढेच सरकत राहते, त्या पद्धतीचाच हा भौतिक वासनापूर्तीचा प्रयत्न राहतो. यामुळे साधनसामग्री कितीही वाढत गेली, तरी मानवाच्या गरजा या तिच्याहीपुढे दौडत राहणे अटळ आहे.

अशा परिस्थितीत मानवापुढे एक प्रश्न उपस्थित होतो. उपलब्ध असलेली साधनसामग्री विविध गरजांच्या पूर्तीसाठी वापरण्याची शक्यता असते. ही मर्यादित साधनसामग्री अमर्याद गरजांपैकी कोणत्या गरजा किती प्रमाणात पूर्ण करण्यासाठी वापरली जावी, हे त्या प्रश्नाचे स्वरूप होय. हेच आर्थिक प्रश्नाचे स्वरूप होय. आपल्याला उपलब्ध असणारा वेळ व श्रमशक्ती ही शिकार करण्यासाठी किती प्रमाणात वापरावी व फुले गोळा करण्यासाठी किती प्रमाणात वापरावी, याचा ज्या वेळी आदिमानवाने आपल्या मनाशी प्रकट-अप्रकट विचार केला असेल, त्या वेळी तो या दृष्टीने आर्थिक प्रश्नाचाच विचार करीत होता. आज मानवापुढे उभ्या असणाऱ्या आर्थिक प्रश्नाचे मूलभूत स्वरूप हेच आहे. मात्र सध्याच्या आपल्या समाजव्यवस्थेत हे आर्थिक व्यवहार कितीतरी अधिक गुंतागुंतीचे झालेले आहेत इतकेच.

प्रा. रॉबिन्स यांनी स्पष्ट केलेले आर्थिक प्रश्नाचे मूलभूत स्वरूप हे असे आहे. हा प्रश्न मानवासमोर त्याच्या आदिकालापासून उभा राहत आला आहे व तो मानवजातीसमोर निरंतर उभा राहणार आहे. प्रत्येक मानवाच्या मस्तकावर छाया करणारा एक एक कल्पवृक्ष जर आजन्म त्याच्या मस्तकावर छाया करीत त्याच्याबरोबर फिरत राहील, तरच हा प्रश्न समूळ नाहीसा होईल. परंतु असे 'चला कल्पतरूंचे आरव' मानवाच्या सुदैवाने किंवा दुर्दैवाने उपलब्ध नाहीत.

अर्थशास्त्राच्या विकासाची पार्श्वभूमी : आपल्यापुढे उभ्या असणाऱ्या प्रत्येक व्यावहारिक प्रश्नाचे उत्तर मानव शोधत असतो. अगदी सुरुवातीचे प्रश्नही गुंतागुंतीचे नसतात व त्यांची उत्तरेही तशी फार मोठी बिकट नसतात. त्या काळात अशा उत्तरांचा कोणी 'शास्त्र' अशा पदवीने गौरव करीत नाही. परंतु प्रश्न जसजसे अधिक गुंतागुंतीचे होऊ लागतात, तसतसा त्यांचा अधिक मूलगामी विचार करावा लागतो. विविध उत्तरांचा परस्पर मेळ बसतो, की नाही हे पाहावे लागते व अशा विकसित होत जाणाऱ्या व्यवस्थेतून त्या त्या विषयाचे शास्त्र तयार होत जाते.

साहजिकच, मानवी संस्कृतीच्या सुरुवातीच्या कालखंडात ज्या वेळी आर्थिक व्यवहार सरळ आणि ढोबळ असे होते, त्या वेळी अर्थशास्त्रही अगदीच प्राथमिक अवस्थेत होते. मुख्य उत्पादन हे शेतीचे असे; वस्तु-विनिमय बहुतेक वस्तूंच्या प्रत्यक्ष अदलाबदलीने होत असे; विविध वेतनमूल्ये ही सामाजिक परंपरेने व रूढीने ठरलेली असत; अंतर्गत व आंतरराष्ट्रीय व्यापार हा मर्यादित स्वरूपातच चालत असे; आर्थिक जीवनाचा मुख्य घटक कुटुंब असे. अशा काळात आर्थिक प्रश्नाच्या शास्त्रीय अभ्यासाची विशेष निकड न वाटणे साहजिक होते.

पाश्चिमात्य अर्थशास्त्राचा उगमही असाच ग्रीसच्या भूमीपर्यंत शोधता येतो. किंबहुना अर्थशास्त्राला गेल्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत इंग्रजीत असणारे 'पोलिटिकल इकॉनॉमी' हे नामाभिधान प्राचीन ग्रीक लोकांच्या काळातील या शास्त्राच्या स्वरूपाचे निदर्शक होते. कुटुंबाहून मोठी असणारी संघटना ही ग्रीस देशात नगरराज्याची होती. 'Oikonomos' हा ग्रीक शब्द सर्वसामान्यपणे 'कुटुंब' अशा आशयाचा निदर्शक आहे. त्याचप्रमाणे ग्रीसमधील नगरराज्यांना 'Polis' अशी संज्ञा होती. 'पोलिटिकल इकॉनॉमी' हे, या दृष्टीने, एखाद्या कुटुंबाच्या अर्थव्यवहाराचा विचार करावा त्याप्रमाणे नगरराज्यांच्या अर्थव्यवहारांचा विचार करणारे 'राजकीय अर्थव्यवहाराचे शास्त्र' होते.

ग्रीक नगरराज्ये मागे पडली, रोमन साम्राज्याचा उदय झाला, ख्रिश्चन धर्मांचा यूरोप खंडात सार्वत्रिक प्रसार झाला, परंतु या अनेक शतकांच्या काळात समाजाची मुख्य आर्थिक बैठक फारशी बदलली नाही. ती बैठक सरंजामशाही अर्थव्यवस्थेची होती. शेती हेच राष्ट्राचे मुख्य उत्पादन होते. जमीन ही सरदार–जमीनदार यांच्या मालकीची होती. कुळे व भूदास त्या जमिनीची कसणूक करीत होते. व्यक्तीचे समाजातील स्थान, प्रतिष्ठा, तिचे अधिकार, तिचे जीवनमान या गोष्टी या समाजरचनेत परंपरेने दृढमूल झालेल्या होत्या. या व्यवस्थेत अन्याय होता, परंतु तो स्थिरपद झालेला होता. दररोज विचार करावयास लावणारे नवनवीन गुंतागुंतीचे प्रश्न त्या अर्थव्यवस्थेत निर्माण होण्याचे कारण नव्हते.

पंधराव्या शतकानंतर ही परिस्थिती बदलत गेली व अठराव्या शतकापासून तर ती फारच झपाट्याने बदलू लागली. पंधराव्या, सोळाव्या व सतराव्या शतकांत अंतर्गत व आंतरराष्ट्रीय व्यापारात झपाट्याने वाढ होत गेली व ज्या परिवर्तनाला ⇨ *व्यापारी क्रांती* म्हणून संबोधले जाते, ती क्रांती घडून आली. यानंतरच्या काळात नवीन यंत्रांचा शोध लागला. उत्पादनतंत्रात झपाट्याने बदल होत गेला व जिला ⇨ *औद्योगिक क्रांती* म्हणून ओळखले जाते, ती क्रांती घडून आली. व्यापारी क्रांतीच्या काळात अंतर्गत व आंतरराष्ट्रीय व्यापार वाढला. वस्तुविनिमयासाठी चलनाचा अधिक प्रमाणात वापर होऊ लागला. धनिक व्यापारी वर्ग निर्माण झाला व त्याने सरंजामदार वर्गाच्या सत्तेला शह देण्याचा यशस्वी प्रयत्न केला.

औद्योगिक क्रांतीने ही प्रक्रिया आणखी पुढे नेली. वाढत्या व्यापारासाठी अधिक उत्पादनाची गरज निर्माण झाली. या गरजेच्या पोटी नवीन यांत्रिक शोधांचा जन्म झाला. जुन्या छोट्या घरगुती उद्योगधंद्यांच्या जागी नवे मोठे कारखाने निर्माण झाले. या कारखान्यांच्या चढाओढीमुळे बसलेल्या घरगुती उद्योगधंद्यांतील कामगारांना उदरनिर्वाहासाठी या कारखान्यांत मजूर म्हणून जाणे भाग पडले. सरंजामशाही अर्थव्यवस्थेत कुळे व भूदास यांना परंपरेचा जो काही थोडासा आधार व संरक्षण होते, तेही या नवीन वर्गातील मजुरांना नव्हते. पैशाच्या आधाराने सगळ्या गोष्टींचे मूल्य ठरले जाऊ लागले; इतकेच नव्हे, तर पैसा हेच एक मूल्य होऊन बसले. अंतर्गत व आंतरराष्ट्रीय आर्थिक व्यवहार केवळ अधिक मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागले; इतकेच नव्हे, तर ते अधिक गुंतागुंतीचे होत चालले.

अर्थशास्त्रासमोर आता 'शास्त्र' या पदवीला साजेसे अनेक प्रश्न उपस्थित झाले. वस्तूचे विनिमय-मूल्य कसे ठरते व उत्पादनव्यवस्थेतून झालेल्या उत्पादनाची (किंवा त्याच्या मूल्याची) उत्पादक घटकांमध्ये, म्हणजे जमीन, श्रम, भांडवल व प्रवर्तक यांच्यामध्ये, कशी विभागणी होते, हे या प्रश्नावलीतील प्रमुख गाभ्याचे प्रश्न होत. याखेरीज चलनाला नव्याने प्राप्त झालेल्या महत्त्वाच्या स्थानाच्या संदर्भात चलनाची क्रयशक्ती कशी ठरते, सर्वसाधारण भावमान वरखाली का होते, यांसारखेही महत्त्वाचे प्रश्न होते. भांडवलशाहीचा उदय झाल्यानंतर अर्थव्यवस्थेत काही वर्षे आर्थिक भरभराटीची तर काही वर्षे आर्थिक मंदीची, असे परिवर्तन 'चक्रनेमिक्रमेण' वारंवार आढळून येऊ लागले. त्याची कारणपरंपरा शोधण्याची गरज निर्माण झाली. ⇨ *आंतरराष्ट्रीय व्यापार* वाढत होता व हा व्यापार खुला असावा की संरक्षक आयात कराचे धोरण स्वीकारावे, हा प्रश्नही निर्णयासाठी पुढे उभा होता. आंतरराष्ट्रीय सुवर्णपरिमाणाचे फायदेतोटे हळूहळू लक्षात येत होते. ⇨ *अवमूल्यन* केव्हा, किती व कसे करावे, यांसारखे व्यावहारिक दृष्ट्या महत्त्वाचे व तातडीचे प्रश्न उपस्थित होत होते. बँकांच्या व्यवसायाची झपाट्याने वाढ होत होती व या व्यवहाराचे अर्थव्यवस्थेवर होणारे महत्त्वाचे परिणाम समजून घेणे आवश्यक होते. राष्ट्रीय मध्यवर्ती बँकेचा व्याजाचा दर कमी करणे किंवा वाढविणे हा आर्थिक आघाडीवरील जय-पराजयाच्या दृष्टीने आत्यंतिक महत्त्वाचा प्रश्न होऊ लागला. सरकारच्या आर्थिक व्यवहाराची कक्षा उत्तरोत्तर वाढत गेली. इंग्लंड, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने यांसारख्या देशांत एकूण राष्ट्रीय उत्पन्नापैकी तीस ते चाळीस टक्के भाग सरकारकडे कररूपाने वा अन्य मार्गाने येऊ लागला व सरकारच्या हस्ते खर्च होऊ लागला. राष्ट्रांच्या हिताच्या दृष्टीने याविषयीची धोरणे कशी आखावीत, हा अर्थातच एक महत्त्वाचा प्रश्न झाला. १९२८ मध्ये रशियाने आपली पंचवार्षिक योजना सुरू केली. दुसऱ्या महायुद्धानंतर अनेक राष्ट्रांनी योजनाबद्ध आर्थिक विकासाचा कार्यक्रम स्वीकारला. या कार्यक्रमात निर्माण होणाऱ्या समस्यांचे स्वरूप समजून घेणे व त्या समस्यांची उकल करण्याचा प्रयत्न करणे निकडीचे झाले. प्रगत राष्ट्राचे आर्थिक उत्पन्न सतत वाढते कसे ठेवता येईल, अप्रगत राष्ट्रांचा आर्थिक विकास जलद गतीने कसा साधता येईल, जनतेचे जीवनमान सतत उंचावत ठेवून तिचे दैन्य-दारिद्र्य कसे दूर करता येईल, यांसारखे प्रश्न हे आजही महत्त्वाचे आर्थिक प्रश्न म्हणून मानवतेपुढे उभे आहेत.

हे सर्व प्रश्न एकाच वेळी व एकदम सारख्याच तीव्रतेने निर्माण झाले, असे नव्हे. या सर्व प्रश्नांची शास्त्रीय उपपत्ती आपण पूर्णपणे सांगू शकलो आहोत, असेही नाही. काही प्रश्नांच्या बाबत उत्तरे शोधण्याचे हे काम अधिक प्रमाणात पूर्ण झालेले आहे, तर काहींच्या बाबतीत आपल्याला अद्याप पुरेसे यश मिळालेले नाही. परंतु हे कसेही असले तरी अर्थशास्त्र

आज ज्या प्रश्नांचा विचार करीत आहे, ते पूर्वीच्या कालखंडापेक्षा कसे अधिक व्यापक क्षेत्रातील व गुंतागुंतीचे आहेत, हे या प्रश्नावलीवरून स्पष्ट होईल. या प्रश्नांचा अभ्यास ही मुख्यत्वेकरून गेल्या दोन शतकांतील घटना आहे. त्या प्रश्नांचा विशेष तपशिलाने शाखावार अभ्यास ही तर गेल्या काही दशकांतीलच घटना आहे. या काही दशकांत मात्र अर्थशास्त्राने तपशिलाचा अभ्यास व सिद्धांतांची मांडणी या दृष्टीने अतिशय झपाट्याने प्रगती केली आहे. भौतिक शास्त्रांच्या काटेकोर अभ्यासाच्या पद्धतीने अभ्यास करण्याच्या प्रयत्नात, भौतिक शास्त्रांच्या अध्ययन-पद्धतीच्या अधिकाधिक जवळ येणारे सामाजिक शास्त्र हे अर्थशास्त्रच होय.

अर्थशास्त्राची संदर्भचौकट : परंतु 'शास्त्र' या दृष्टीने व शास्त्रशुद्ध मांडणीच्या दृष्टीने वाटचाल करीत असताना अर्थशास्त्राला कोणत्याही सामाजिक शास्त्राला भासमान होणाऱ्या मर्यादांचा स्वीकार हा स्वाभाविकपणेच करावा लागतो. कोणत्याही सामाजिक शास्त्राचे विवेचन समाजनिरपेक्ष होऊ शकत नाही, ही एक अशी महत्त्वाची मर्यादा होय. यामुळे कोणत्या समाजव्यवस्थेच्या चौकटीच्या संदर्भात हा शास्त्रीय विचार केला जात आहे, याचे अवधान ठेवणे आवश्यक असते. ज्या समाजव्यवस्थेत तत्त्वचिंतक वावरत आहे, त्या समाजव्यवस्थेतील मूल्ये अनेकदा त्याने अजाणता स्वीकारलेली असतात. या समाजव्यवस्थेचा अपुरेपणा त्याला ज्या वेळी जाणवू लागतो, त्या वेळी तो एखाद्या आदर्शवादाच्या मागे लागतो किंवा त्याच्या मते शास्त्रशुद्ध अशी नवी मांडणी करण्याच्या प्रयत्नाकडे वळतो. याच पद्धतीने भांडवलशाही अर्थव्यवस्थेचे समर्थन करणारे अर्थशास्त्रज्ञ निर्माण झाले; त्या व्यवस्थेच्या परंपरेत राहून तिच्यातील काही दोषांवर टीका करणारे टीकाकार झाले; स्वप्नाळू समाजवादाची चित्रे रंगवणारे हळव्या मनाचे अभ्यासक झाले; शास्त्रशुद्ध समाजवादी अर्थशास्त्राची मांडणी करणारे कार्ल मार्क्स व त्याचे अनुयायी झाले. अगदी अलीकडे आपल्याकडे गांधीजींच्या मानवी जीवनाच्या आदर्शांच्या संदर्भात, अर्थशास्त्राची मांडणी करू पाहण्याचा प्रयत्नही आपल्याला भारतात पाहावयास मिळाला.

संदर्भासाठी घेतलेली चौकटच नीट पाहून घेतली नाही, असेही अनेकदा घडते. 'मनी वसे ते स्वप्नी दिसे' या पद्धतीचे प्रत्येक विचारवंताचे त्याला अभिप्रेत असलेल्या चौकटीचे एक स्वप्न असते. सनातनवादी अर्थशास्त्रज्ञांना अभिप्रेत असलेली चौकट व कट्टर मार्क्सवादी विचारसरणीच्या अर्थशास्त्रज्ञांना अभिप्रेत असणारी चौकट या दोन्ही या दृष्टीने पाहण्यासारख्या आहेत. या दोन्हीही चौकटी परिस्थितीच्या वास्तव स्वरूपापासून विविध विभागांत कमीअधिक प्रमाणात ढळलेल्या आहेत. सनातनी अर्थशास्त्रज्ञांच्या मते भांडवलशाही व्यवस्था ही निसर्गतःच एक सर्वोत्कृष्ट अर्थव्यवस्था म्हणून अस्तित्वात आलेली आहे. त्यांच्या मते समाजातील विविध वर्गांत मूलभूत संघर्ष असण्याचे कारण नाही. या अर्थशास्त्रज्ञांचा सारा प्रयत्न तत्त्वचिंतन करून अर्थव्यवस्थेत पायाभूत अशी अनादिकालापासून चालत आलेली मानवी व्यवहाराची आदिसूत्रे शोधून काढण्यासाठी होता. आपण घालत असलेला पाया मात्र वस्तुस्थितीच्या भक्कम आधारावर उभा आहे की नाही, हे पाहण्याचे अवधान त्यांना राहिले नाही.

अशा पायावर आधारलेले निर्णय किंवा सिद्धांत बाह्यतः आकर्षक व ठाकठीक वाटले, तरी व्यावहारिक उपयोगाच्या दृष्टीने कमकुवत ठरतात. प्रत्येक व्यक्तीला आपले हित समजते, प्रत्येक व्यक्ती आपले हित सांभाळण्याचे काम करीत असते, त्यामुळे वस्तुविनिमयाच्या वेळी ग्राहक व विक्रेता हे दोघेही आपापल्या दृष्टीने सर्वोत्कृष्ट समाधानाचा बिंदू सहजच साधतात, हे एक अशाच स्वरूपाच्या विश्लेषणाचे उदाहरण आहे. या सर्वोत्कृष्ट समाधानाला ग्राहक व विक्रेता यांच्या विनिमयशक्तीच्या मर्यादा पडतात, या गोष्टीचे अवधान अशा ठिकाणी सुटते. अशी दुसरीही अनेक उदाहरणे देता येण्यासारखी आहेत.

कट्टर मार्क्सवादी विचारसरणीचीही दुसऱ्या टोकाची परंतु अशीच एक चौकट आहे. वर्गविग्रह हा अटळ आहे; सरंजामशाहीतून भांडवलशाहीकडे व तेथून साम्यवादाकडे असा हा प्रवास अटळ आहे; या प्रवासाचे नेमके विशिष्ट टप्पे कोणते आहेत हे निश्चितपणे सांगता येण्यासारखे आहे; या स्वरूपाच्या मांडणीला शास्त्रीय समाजवाद असे नाव देण्यात येते. परंतु वस्तुस्थितीच्या संदर्भात व ऐतिहासिक अनुभवाच्या आधारावर आपण आपले आवडते सिद्धांतही परत पारखून घ्यावयाला नेहमी सिद्ध असले पाहिजे, ही शास्त्रकाट्याची कसोटी कट्टर मार्क्सवादी स्वीकारावयास तयार होत नाहीत. आपल्या सिद्धांताला प्रतिकूल येणारे अनुभव शक्य तर नाकारणे किंवा ओढूनताणून त्या सिद्धांतात बसतात असे दाखविणे, ही परंपराच ते पाळताना आढळून येतात.

अर्थशास्त्रीय सिद्धांतांची कसोटी : एखादा सिद्धांत केवळ सरळ, सर्वसमावेशक व शास्त्रीय दिसतो म्हणून तो सत्य असेलच, असे नाही. व्यवहारात त्याचा नीट पडताळा येतो की नाही, ही महत्त्वाची गोष्ट आहे. यासाठीच शास्त्राचा अभ्यास करताना तत्त्वाच्या शोधाबरोबर व त्या शोधासाठीही तपशिलाचा अभ्यास करावा लागतो. अर्थशास्त्राचे सिद्धांत शास्त्रशुद्ध पद्धतीने तयार केलेले असले, तरीही त्या सिद्धांतांच्या आधारे व्यावहारिक निष्कर्ष काढताना काही अडचणी येणे अपरिहार्य असते. उदा., 'किंमत वाढली की मागणी कमी होते व किंमत कमी झाली की मागणी वाढते' हा सिद्धांत घेतला, तरी व्यवहारात याचा तंतोतंत पडताळा येताना अनेकविध अडचणी येऊ शकतात. भविष्यकालीन परिस्थितीचा अंदाज सांगू शकणारे सिद्धांत हे अपरिवर्तनीय परिस्थिती किंवा एका विशिष्ट ज्ञात पद्धतीने परिवर्तन पावणारी अशी परिस्थिती गृहीत धरीत असतात. अशा परिस्थितीच्या अस्तित्वाचे भाग्य भौतिक शास्त्रांच्या वाट्याला जितक्या प्रमाणात येते, तितके सामाजिक शास्त्रांच्या येत नाही. या परिस्थितीच्या काही अंशी असणाऱ्या स्वतंत्र अनाकलनीय गतिशीलतेमुळे, अर्थशास्त्राचे सिद्धांत निश्चित भविष्य वर्तविण्यास असमर्थ ठरतात. परंतु तरीही परिस्थितीचा संदर्भ जितक्या प्रमाणात राहील, तितक्या प्रमाणात त्या सिद्धांतापासून व्यवहारोपयोगी निष्कर्षही काढता येतात.

मनुष्य हा प्राधान्येकरून आर्थिक प्रेरणा असणारा प्राणी आहे, अशा गृहीतकृत्यावर अर्थशास्त्राच्या सनातन विचारधारेची उभारणी करण्यात आली होती. मानवाची एक महत्त्वाची मूलभूत प्रेरणा आर्थिक आहे, एवढ्याच अर्थाने हे विधान असेल, तर त्या बाबतीत विशेष वाद घालण्याचे कारण नाही. परंतु अर्थशास्त्राच्या सोप्या 'सयुक्तिक' मांडणीसाठी निखळ आर्थिक माणूस हा अधिक उपयोगी पडतो, म्हणून त्याचीच विचाराच्या क्षेत्रात प्रतिष्ठापना करण्यात आली. साहजिकच, अनेकविध भावभावनांचे, प्रेरणांचे, हाडामासाचे मानव ज्या जगात वावरतात, त्या जगाच्या व्यवहाराशी अशा अर्थशास्त्राचा संबंध दुरावला. हा संबंध जोडण्यासाठी मानवाचा संपूर्ण मानव म्हणूनच कोणत्याही सामाजिक शास्त्रात विचार झाला पाहिजे.

एका विशिष्ट विषयाचा अभ्यास करणारे सामाजिक शास्त्र या भूमिकेतून 'लोकांनी काय मागावे' ह्यापेक्षा 'लोक काय मागतात' ह्या प्रश्नाशी अर्थशास्त्रास कर्तव्य असते. पहिला प्रश्न वस्तुतः नीतिशास्त्र, सौंदर्यशास्त्र किंवा धर्मशास्त्र यांच्या कक्षेत येतो. असे असले तरी अर्थशास्त्राची उद्दिष्टे ठरविताना अर्थशास्त्रज्ञाला आपल्याभोवती आखून घेतलेली कक्षा थोडीफार ओलांडावी लागते. म्हणून अर्थशास्त्राचे 'वास्तविक' (पॉझिटिव्ह) व 'आदर्शी' (नॉर्मॅटिव्ह) असे भाग पाडण्यात आल्याचे दिसते. एखाद्या वस्तूच्या किंमतीत घट झाली, तर त्या वस्तूची मागणी वाढते, असे वास्तविक अर्थशास्त्र सांगते. अमुक वस्तूची किंमत कमी करावी असे सांगणे हे आदर्शी विधान होय. त्यास 'आर्थिक तत्त्वज्ञानविषयक विधान' म्हणणे सयुक्तिक होईल.

कोणत्याही सामाजिक शास्त्राचा अन्य सामाजिक शास्त्रांशी येणारा संबंध हा अभ्यासविषयाच्या मूलभूत मानवी केंद्रबिंदूतून येत असतो. अर्थशास्त्राचाही असाच संबंध येणे अटळ आहे. परंतु अर्थशास्त्राच्या बाबतीत हे स्थान या केंद्राच्याही केंद्राचे आहे काय, हा एक वादाचा व विचाराचा विषय होऊ शकेल. मानव हा एक इतर प्राण्यांसारखाच परंतु अधिक बुद्धी असलेला प्राणी आहे. त्याची अधिकाधिक भौतिक सुखे मिळविण्यासाठी सदैव धडपड चालू असते. या प्रयत्नात जसजसा नवीन नवीन उत्पादनतंत्रांचा त्याला शोध लागतो, तसतसा तो या तंत्रांचा वापर सहजपणे करू लागतो. परंतु प्रत्येक उत्पादनतंत्राला पोषक अशी एक अर्थव्यवस्था असते व त्या अर्थव्यवस्थेशी अनुरूप अशी एक समाजरचना असते. आधीची अर्थव्यवस्था बदलली, की ही समाजरचना बदलण्याची गरज निर्माण होते व नव्या समाजरचनेला अनुकूल असे संकेत, धार्मिक आचार, तत्त्वज्ञान, साहित्य, कला इ. गोष्टींत बदल घडून येऊ लागतात. मार्क्सच्या वरील विवेचनाप्रमाणे इतर सर्व सामाजिक विचारप्रवाहांचा व संस्थांचा मूलाधार आर्थिक रचना हाच आहे. ही भूमिका स्वीकारली, की अर्थशास्त्र हे मानवी शास्त्रांचा केवळ केंद्रबिंदूच न राहता इतर शास्त्रांच्या ग्रहमालेला आपल्या कक्षेत फिरत ठेवणाऱ्या सूर्याचे स्थान त्याला प्राप्त होते. समाजपरिवर्तनाचे आर्थिक कारण हे एकमेव कारण नसले, तरी एक प्रमुख प्रभावी कारण आहे, एवढे सत्य वरील विधानातील आग्रही आशय कमी करून आपल्याला स्वीकारता येईल.

अर्थशास्त्राचा विचार न करता कोणत्याही राष्ट्राला आज आपल्यापुढे असणारे गुंतागुंतीचे प्रश्न नीट सोडविता येणार नाहीत. अर्थशास्त्राचा अभ्यास न करता किंवा या शास्त्राचा आधार न घेता आपण केवळ व्यावहारिक बुद्धीच्या जोरावर आर्थिक प्रश्नांना हात घालतो, असे दोन शतकांपूर्वीच्या काळात कोणी म्हटले तर एक वेळ चालण्यासारखे होते; परंतु आज कोणी तसे म्हणणे म्हणजे वैद्यकविज्ञान आजच्या प्रगत अवस्थेला पोचले असताना एखाद्या वैदूने अदमासपंचे औषधयोजना करण्यासारखे आहे. अंतर्गत व आंतरराष्ट्रीय चलनासारखे प्रश्न तर इतके महत्त्वाचे व इतक्या नाजूक कार्यवाहीचे आहेत, की त्यांबाबत उपलब्ध असलेली सर्व अर्थशास्त्रीय ज्ञानाची मदत न घेणे एक अक्षम्य अपराध ठरेल.

आजदेखील अर्थशास्त्राचा विकास पूर्ण अवस्थेला पोचलेला आहे, असे म्हणता येणार नाही. गतिमान समाजापुढे प्रत्येक क्षेत्रात नवनवीन प्रश्न हरघडी उपस्थित होत असतात व शास्त्राला त्यांच्याबरोबर धापा टाकत धावावे लागते. अगदी एक ठळक उदाहरण घ्यावयाचे तर आंतरराष्ट्रीय चलनाच्या क्षेत्रात सुवर्णपरिमाणपद्धती, त्या पद्धतीचा त्याग, आंतरराष्ट्रीय चलननिधीची दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळातील स्थापना व आजकाल या क्षेत्रात नव्या अडचणींच्या संदर्भात जोराने चाललेले नवीन रचनेचे प्रयत्न यांचा निर्देश करता येईल. हे केवळ एक उदाहरण झाले. अर्थशास्त्राच्या प्रत्येक शाखेत परिवर्तनशील परिस्थितीच्या संदर्भात आज असे नवीन विचारमंथन चालू आहे.

अर्थशास्त्रीय रीतिविधान : भौतिक शास्त्रांच्या अभ्यासाची एक शास्त्रीय पद्धती असते. अभ्यास-विषयाचा तपशील गोळा करणे, शक्य ते सर्व प्रयोग करणे, या सर्वांच्या आधारे आपली सैद्धांतिक अनुमाने तयार करणे, ती अनुमाने पुन्हा तपशिलाच्या व प्रयोगाच्या आधारे पारखून घेणे, या पद्धतीने भौतिक शास्त्रांच्या रचनेचे कार्य चाललेले असते. एकाने काढलेले सिद्धांत दुसऱ्याला त्याच कसोट्या वापरून, वस्तुनिष्ठ पद्धतीने पारखून घेता येतात. नवा तपशील उपलब्ध झाला किंवा प्रयोगातून काही वेगळे निदर्शनास येऊ लागले, तर सिद्धांताची फेरमांडणी करण्यात येते किंवा जुने सिद्धांत बाजूला टाकून वस्तुस्थितीशी अधिक सुसंगत असे नवीन सिद्धांत स्वीकारण्यात येतात.

'शास्त्र' या दृष्टीने सामाजिक शास्त्राची रचना याच पद्धतीने होणे आवश्यक आहे. परंतु या पद्धतीच्या वापरात सामाजिक शास्त्रांच्या बाबतीत काही अडचणी येतात. प्रयोगशाळेत नियंत्रित अशा परिस्थितीत प्रयोग करून सिद्धांत पारखून घेण्याचा मार्ग सामाजिक शास्त्रांना मोकळा असत नाही. परंतु समाजातील परिस्थितीचे निरीक्षण करून ही शास्त्रे आपले सिद्धांत तयार करू शकतात. प्रत्येक माणसाचे व्यक्तिमत्त्व स्वतंत्र असल्यामुळे एखाद्या परिस्थितीत एखादा विशिष्ट माणूस कसा वागेल याचे भविष्य वर्तविणे शक्य नसले, तरी समाजातील बहुसंख्य लोकांची प्रतिक्रिया काय होईल, याचा अंदाज बांधणे कित्येकदा शक्य असते. या आधारावर उपयुक्त सिद्धांत मांडता येतात, परंतु त्यांची ही स्वाभाविक मर्यादा लक्षात ठेवली पाहिजे. त्या सिद्धांतांना अपवादही असतात; ते अपवाद केव्हा घडतात व केव्हा घडत नाहीत, याची निश्चित गमके मिळतीलच असे नाही.

सर्वच सामाजिक शास्त्रांची ही मर्यादा साहजिकच अर्थशास्त्रालाही जाणवते. परंतु दैनंदिन व्यवहारात अर्थशास्त्राचे निर्णय महत्त्वाचे ठरत असल्यामुळे अर्थशास्त्राच्या या मर्यादेकडे साहजिकपणेच लोकांचे लक्ष अधिक तीव्रतेने जाते. परंतु ही मर्यादा स्वीकारून अर्थशास्त्र तसेच थांबले आहे असे मानावयाचे कारण नाही. ही मर्यादा पूर्णपणे ओलांडणे अर्थशास्त्राला केव्हा शक्य होईल की नाही हे सांगणे अवघड आहे. कदाचित तसे होण्यात काही मूलभूत अशक्यताच अस्तित्वात आहे, असे आपल्याला शेवटी स्वीकारावे लागेल. परंतु तपशील गोळा करणे व त्याचे संख्याशास्त्रीय पद्धतीने संगणकासारख्या यांत्रिक साधनांच्या साहाय्याने विश्लेषण करणे यात आपण उत्तरोत्तर अधिकाधिक यश मिळवीत आहोत.

अर्थशास्त्राच्या प्रारंभीच्या काळात अर्थातच ही साधने किंवा सामान्यपणे गोळा केलेली साधी आर्थिक आकडेवारी अभ्यासकांना उपलब्ध नव्हती. त्या काळात केवळ तत्त्वचिंतन करून अर्थशास्त्राचे सिद्धांत शोधून काढण्याकडे या विषयाच्या बुद्धिमान अभ्यासकांची प्रवृत्ती होणे, हे स्वाभाविक होते. या पद्धतीच्या तत्त्वचिंतनातून निर्माण होणाऱ्या सिद्धांतांची उपयुक्तता ही त्या तत्त्वचिंतनाने जी गृहीतकृत्ये आपल्या तार्किक विचार-विहारासाठी मूलभूत म्हणून मानलेली असतील, त्या गृहीतकृत्यांच्या सत्यासत्यतेवर अवलंबून राहते.

अर्थशास्त्राचा सूक्ष्म व साकलिक अशा दोन्ही पद्धतींनी अभ्यास होत असतो. प्रारंभीच्या काळात सूक्ष्म पद्धतीचा प्रभाव हा विशेष होता. अलीकडच्या काळात साकलिक अर्थशास्त्राचा विशेष विचार होऊ लागला आहे. सूक्ष्म अर्थशास्त्र हे अणु-पद्धतीने सूक्ष्म अंशाचा विचार करून आपले सिद्धांत तयार करीत असते. एखाद्या वस्तूचे बाजारपेठेतील मूल्य कसे ठरते या गोष्टीचा विचार करताना, वस्तूंची इतकी संख्या विकली जावयाची असेल, तर शेवटच्या ग्राहकाने त्याच्या खरेदीतील शेवटचा नग खरेदी करण्यासाठी त्या वस्तूची किती किंमत असणे आवश्यक आहे व त्या सीमांत वस्तूचे उत्पादन होण्यासाठी येणारा सीमांत उत्पादन-खर्च किती आहे, यावर लक्ष केंद्रित केले जात असते. हीच सीमांत-विश्लेषण-पद्धती इतर अनेक आर्थिक घटनांचे विवेचन करतानाही वापरण्याचा प्रयत्न होता. जमिनीचा खंड, मजुरीचे दर, व्याजाचा दर यांसारख्या गोष्टींच्या विवेचनासाठी या पद्धतीचा वापर केल्याचे आढळून येईल.

साकलिक अर्थशास्त्र हे आर्थिक विश्वाचा साकल्याने विचार करण्याचा प्रयत्न करीत असते. राष्ट्राचे एकूण उत्पन्न किती, ते कसे निर्माण होते, त्या उत्पन्नाचे प्रवाह कोणकोणत्या वर्गाकडे कसेकसे जातात, त्याचा विनियोग कसा होतो, आर्थिक तेजी–मंदीच्या चक्राचे फेरे कसे फिरत राहतात, राष्ट्रातील बेकारी कशी निर्माण होते व ती कशी दूर करता येईल, यांसारख्या प्रश्नांचा विचार साकलिक अर्थशास्त्र करीत असते व आपले सिद्धांत सुचवीत असते.

अर्थव्यवहारात प्रत्येक वेगवेगळ्या विभागाचा तोल सांभाळला जाण्याचा

एक प्रश्न असतो, त्याचप्रमाणे संपूर्ण अर्थव्यवस्थेचा एक सर्वसाधारण तोल सांभाळला जाण्याचाही एक प्रश्न असतो. आंशिक व सामान्य अशा या दोन्ही पद्धतींच्या तोलांचा अर्थशास्त्र विचार करीत असते. एखाद्या वस्तूसाठी मागणी व पुरवठा ही कशी निर्माण होतात व त्या वस्तूचे मूल्य कसे ठरते, हे आंशिक तोलाचे उदाहरण म्हणून दाखविता येईल; तर अर्थव्यवस्थेतील एकूण सर्व वस्तूंची मागणी व सर्व उत्पादनाचा पुरवठा यांचा मेळ कसा घातला जातो, किंमतीची सर्वसाधारण पातळी कशी ठरते, तेजी–मंदीची चक्रे कशी निर्माण होतात, हा सामान्य तोलाच्या अभ्यासाचा भाग होय.

याच तोलाकडे स्थितिशील व गतिशील अशा तोलांच्या दृष्टीनेही पाहता येते. प्राथमिक अभ्यासाच्या दृष्टीने व एक विशिष्ट परिस्थिती समजून घेण्याच्या दृष्टीने स्थितिशील तोलाचा अभ्यास हा उपयोगी असतो. परंतु मध्यंतरीच्या परिवर्तनासह परिस्थितीच्या अंतिम परिणतीविषयीचे ज्ञान हवे असेल, तर गतिशील तोलाचा विचार करावा लागतो. आर्थिक परिस्थिती ही अटळपणे गतिमान असते. लोकसंख्येत फरक पडत असतो; लोकांच्या आवडीनिवडी व तदनुसार त्यांची मागणी बदलत असते; उत्पादनाची तंत्रे बदलत जातात व पुरवठ्यासाठी येणाऱ्या खर्चांत बदल होत जातो; ज्या सामाजिक व राजकीय संस्थांच्या संदर्भात अर्थव्यवहार चालू असतात, त्या संस्थांमध्ये अर्थव्यवस्थेशी क्रिया–प्रतिक्रियात्मक परिवर्तन होत असते. संपूर्ण स्थितिशील अशी अर्थव्यवस्था हे एक विशेष अभ्यासासाठी काही काळ नजरेसमोर धरलेले क्षणचित्र असते; प्रत्यक्ष परिस्थितीचे ते पूर्ण दर्शन नव्हे.

काही गृहीतकृत्यांवर आधारलेल्या अर्थशास्त्राच्या प्रारंभिक अभ्यासाने पुढील काळात दोन दिशांनी प्रगती केली आहे. एक दिशा ही गणितीय अर्थशास्त्राच्या विकासाची दिशा होय. मूलभूत खरीखोटी कशीही प्रमेये मनाशी निश्चित केली, की गणितीय पद्धतीच्या अटळ तार्किक अनुक्रमाने त्यांतून काही सिद्धांत काढता येतात व त्यांत गणितशास्त्राला शक्य असलेली हवी तेवढी सूक्ष्मता आणली जाऊ शकते. गृहीतकृत्यांपासून निर्माण होणारी सर्व अंगे, उपांगे व त्यांचे कार्य लक्षात येण्यास या अभ्यासाचा उपयोग होऊ शकतो. परंतु त्याचा व्यावहारिक उपयोग मूळ गृहीतकृत्ये वस्तुनिष्ठ आहेत की नाहीत, यावर अवलंबून असतो. गणितात उपलब्ध होणारे सूक्ष्म निष्कर्ष प्रत्यक्ष व्यवहारात तितक्या सूक्ष्मपणे साध्य होण्यासारखे आहेत की नाहीत, यावर त्यांची व्यावहारिक उपयोगिता अवलंबून राहते.

दुसऱ्या दिशेची वाटचाल ही आपल्या विवेचनात संख्याशास्त्रीय तपशीलवार अभ्यासाची भरपूर जोड देण्याच्या दृष्टीने झालेली आहे. विसाव्या शतकात सरकारला आपल्या व्यवहारासाठी अशी आकडेवारी मोठ्या प्रमाणात गोळा करावी लागली व तिचा फायदा अर्थशास्त्राच्या अभ्यासकांना झाला. याखेरीज प्रत्यक्ष पाहणीच्या अभ्यासाचे संख्याशास्त्रीय तंत्र आता खूपच विकसित झालेले असून त्याचा व्यावहारिक वापरही मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागला आहे. केवळ अर्थशास्त्रीय अभ्यासाच्या दृष्टीनेही अशा तपशीलवार संख्याशास्त्रीय अभ्यासाची योजना आता वारंवार करण्यात येते.

अर्थशास्त्र, गणित व संख्याशास्त्र यांचा एकत्रित अभ्यास करण्याची ⇨ *अर्थमिती* (इकॉनॉमेट्रिक्स) अशी एक स्वतंत्र अभ्यासाची शाखाच आता बनली आहे. हा विकास तर गेल्या तीसचाळीस वर्षांतीलच आहे. आर्थिक समस्यांची प्रतिमानरूपाने (इकॉनॉमिक मॉडेल्स) मांडणी करून विशिष्ट परिस्थितीत अपेक्षित घटनांचा अंदाज घेण्याचा प्रयत्न करण्यासाठी प्रतिमान-पद्धतीचा उपयोग करण्यात येतो. ही प्रतिमान-पद्धती काही गृहीतकृत्यांपासून सुरुवात करून गणितीय पद्धतीने व समीकरणाच्या पायऱ्या वापरून पुढे सरकत असते. उपलब्ध असलेल्या संख्याशास्त्रीय माहितीच्या आधारे या प्रतिमानांच्या सांगाड्यात रक्तमासाचा पेहराव चढविता येतो. परंतु अशी प्रतिमाने व्यावहारिक कार्यक्रमांच्या दृष्टीने उपयोगी होणे न होणे, हे या इतर तपशिलाच्या उपलब्धतेवर व विश्वसनीयतेवर अवलंबून राहते. आर्थिक प्रश्नाच्या स्वरूपाचा अधिक स्पष्टपणे, संक्षिप्तपणे व उपलब्ध तपशिलांसह अभ्यास करण्यास मात्र अशा प्रतिमानांचा उपयोग होऊ शकतो व अलीकडच्या काळात तो तसा अधिकाधिक प्रमाणात केला जात आहे.

दाभोलकर, देवदत्त

अर्थशास्त्राच्या अभ्यासाची प्रगती : अॅडम स्मिथचा ग्रंथ सु. दोनशे वर्षांपूर्वी प्रसिद्ध झाला (१७७६). पाश्चात्त्य देशांतदेखील विद्यापीठाच्या शिक्षणक्रमात अर्थशास्त्राला स्थान मिळून पुरते एक शतकही उलटलेले नाही. पदवी व पदव्युत्तर अभ्यासक्रमाची एक स्वयंपूर्ण शाखा म्हणून तर अर्थशास्त्राला मिळालेले स्थान गेल्या काही दशकांतीलच आहे. गेल्या काही दशकांच्या काळात अर्थशास्त्राच्या अभ्यासात झपाट्याने प्रगती झालेली आहे. 'सूक्ष्म' अर्थशास्त्राचा अधिक साक्षेपी अभ्यास या कालखंडात झाला. केन्सचे 'नवे अर्थशास्त्र' या नामाभिधानाने अनेकदा निर्देश केला जात असलेल्या 'साकलिक' अर्थशास्त्राचा विकास याच काळात झाला. गणितीय व सांख्यिकीय पद्धतींचा उपयोग करणारे 'अर्थमिती' हे शास्त्र याच काळात उदयाला आले व मान्यता पावले. अर्थशास्त्राच्या प्रत्येक शाखोपशाखेचा अभ्यास अधिक तपशिलाने व काटेकोरपणे होऊ लागला. 'औद्योगिक अर्थशास्त्र', 'कृषि-अर्थशास्त्र', 'श्रम-अर्थशास्त्र', 'चलनाचे अर्थशास्त्र', 'सरकारी अर्थकारण', 'कल्याणकारी अर्थशास्त्र', 'विकासाचे अर्थशास्त्र', 'नियोजनाचे अर्थशास्त्र' इ. अर्थशास्त्राच्या विविध शाखा आता भरदारपणे विस्तार पावलेल्या आहेत.

विद्यापीठांच्या क्षेत्राबाहेरही औद्योगिक संस्थांकडून व शासकीय व्यवहारात अर्थशास्त्रज्ञांच्या कार्याला आता मोठ्या प्रमाणात वाव मिळत आहे. या विषयाच्या साक्षेपी अभ्यासाला व विचारविनिमयाला चालना देणाऱ्या संघटना राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय स्तरांवर स्थापन करण्यात आलेल्या आहेत. पाश्चात्त्य देशांतील 'अमेरिकन इकॉनॉमिक असोसिएशन' (स्थापना : १८८५) व इंग्लंडमधील 'रॉयल इकॉनॉमिक सोसायटी' (स्थापना : १८९०) यांसारख्या संघटना या क्षेत्रात महत्त्वाची कामगिरी करीत आहेत. या शास्त्रात कार्य करणाऱ्या अनेक संशोधनसंस्था सर्व महत्त्वाच्या राष्ट्रांत अस्तित्वात आलेल्या आहेत. या विषयाला व त्याच्या विविध शाखांना वाहिलेली नियतकालिके सर्व प्रमुख भाषांतून प्रसिद्ध होत आहेत.

भारत : प्राचीन काळातही प्रत्येक प्रगत समाजापुढे काही अर्थशास्त्रविषयक प्रश्न उभे असत. सूक्ष्म बुद्धीचे लोक त्या प्रश्नांची उकल करण्याचा प्रयत्न करीत. प्राचीन भारतातही या प्रकारच्या आर्थिक प्रश्नांचा विचार केला जात होता. बाजारपेठा कशा स्थापन कराव्यात, त्यांचा विकास कसा करावा, अंतर्गत व आंतरराष्ट्रीय व्यापाराची वृद्धी कशी करावी, बाजारपेठेतील मक्तेदारी कशी कमी करावी, गैरप्रकारांचे नियंत्रण कसे करावे, यांविषयीचे विवेचन त्या काळातील वाङ्मयात आपल्याला आढळून येते. वार्ता, अर्थशास्त्र, दंडनीती, नीतिसार अशा संज्ञांखाली या अभ्यासाचा समावेश होत असे. परंतु अर्थातच आधुनिक अर्थशास्त्राचे स्पष्ट विशिष्ट स्वरूप त्याला तेव्हा प्राप्त झालेले नव्हते. अर्थनीती, राजनीती, धर्मनीती, नीतिशास्त्र अशा विविध विचारांचे ते एक संमिश्रण असे.

कौटिलीय ⇨ *अर्थशास्त्र* म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या ग्रंथातही असे मिश्रण आहे. शासनाने अर्थव्यवहारात कोणता भाग घ्यावा, याचे विवेचन कौटिल्याने केलेले आढळते. वाहतुकीची व दळणवळणाची साधने वाढविणे, वाहतुकीसाठी पुरेसे संरक्षण उपलब्ध करून देणे, मार्गावरील कर शक्य तितके कमी करून व्यापार अधिक सुकर करणे, आयात- व निर्यात-व्यापाराला उत्तेजन देणे वगैरे गोष्टी कौटिल्याने शासनाकडे सोपविल्या होत्या. आयातकर बसवावे लागल्यास त्यांचे स्वरूप संरक्षक

ठेवण्याचे कारण नाही, परंतु राज्याच्या खजिन्यात निधी गोळा करण्यासाठी त्यांचा वापर करावयास हरकत नाही; काही व्यवसाय व उद्योगही निधी मिळविण्यासाठी किंवा ग्राहकांची खाजगी व्यापाऱ्याकडून पिळवणूक थांबावी म्हणून शासनाने हाती घ्यावयास हरकत नाही, अशा सूचना त्यांच्या विवेचनात आढळतात.

ज्या व्यापारी व औद्योगिक क्रांतीच्या पार्श्वभूमीवर पाश्चिमात्य राष्ट्रांत अर्थशास्त्राचा विकास झाला, ती क्रांती भारतात विविध कारणांमुळे न झाल्यामुळे आपल्याकडे हा पुढील विकास स्वतंत्रपणे होऊ शकला नाही. यामुळे भारतीयांच्या अर्थशास्त्राच्या अभ्यासाच्या क्षेत्रातील वैशिष्ट्यपूर्ण स्वतंत्र कामगिरीचा शोध घ्यावयाचा झाल्यास, आपल्याला या प्राचीन काळाकडेच पाहावे लागते.

व्यापारी व औद्योगिक क्रांतीशी आपला संबंध भारत ब्रिटिश राज्यसत्तेचे अंकित राष्ट्र झाल्यानंतर आला. यामुळे या क्रांतीचे सुपरिणाम आपल्या अनुभवास येण्याऐवजी विपरीत परिणामच आपल्या वाट्यास आले. या काळात इंग्लंडमध्ये प्रसृत होणारा अर्थशास्त्रविषयक विचार हा साहजिकच इंग्लंडच्या आर्थिक समृद्धीला पोषक अशाच पद्धतीचा होता. भारताचा वैचारिक पिंड या काळात इंग्लंडमधील विचारधनाच्या आधारावरच मुख्यत्वेकरून पोसला जात होता, हे लक्षात घेतले म्हणजे भारताच्या परिस्थितीचे भान राखून या विचारधारेतील अनुकूल–प्रतिकूल भाग निवडून घेण्याचे काम कसे अवघड व तितकेच महत्त्वाचे होते, हे लक्षात येईल.

भारताच्या राष्ट्रीय उत्पन्नाच्या स्वतः केलेल्या स्वतंत्र अंदाजाच्या आधारे दादाभाई नौरोजी यांनी भारतीय जनता ही किती दरिद्री आहे; हे दाखवून दिले व ब्रिटिशांनी चालविलेले आर्थिक शोषण या दारिद्र्याला कसे कारणीभूत आहे, हे त्यांनी निदर्शनास आणले. ब्रिटिशांच्या संपर्काचा भारताच्या आर्थिक विकासावर झालेला विपरीत परिणाम रमेशचंद्र दत्त यांनी त्या कालखंडातील भारताच्या आर्थिक इतिहासाच्या मांडणीतून स्पष्ट केला.

भारतीय विचारवंतांनी भारतीय प्रश्नांच्या संदर्भात अर्थशास्त्राचा अभ्यास व वापर केला पाहिजे, ही भूमिका न्यायमूर्ती महादेव गोविंद रानडे यांनी स्पष्टपणे मांडली. या भूमिकेचाच निर्देश पुढे 'भारतीय अर्थशास्त्र' या संज्ञेने केला गेला. भारतीय अर्थशास्त्रात शेतीच्या प्रश्नाला प्राधान्य हवे; ग्रामीण उद्योगधंद्यांच्या विकासाकडेही या अर्थशास्त्राला लक्ष देणे भाग आहे; त्याचप्रमाणे, खुल्या व्यापाराचे तत्त्वज्ञान दुसऱ्या प्रगत राष्ट्राची चढाओढ नसलेल्या इंग्लंडसारख्या राष्ट्राला उपकारक असले, तरी भारतासारख्या अप्रगत राष्ट्रात संरक्षक आयातकराचे धोरणच औद्योगिक विकासासाठी आवश्यक आहे, हे भारतीय अर्थशास्त्रज्ञांनी ओळखले पाहिजे, अशी न्यायमूर्ती रानडे यांची भूमिका होती. न्यायमूर्ती रानडे यांचे पट्टशिष्य नामदार गोपाळ कृष्ण गोखले यांनी आपल्या आर्थिक-प्रश्नविषयक विवेचनांत याच विचारांचा पाठपुरावा केला. भारतीय परिस्थितीचे अनुसंधान राखणारी अभ्यासकांची परंपरा याच भारतीय अर्थशास्त्राचा अभ्यास करीत राहिली.

न्यायमूर्ती रानडे यांनी भारताच्या आर्थिक प्रश्नांच्या सोडवणुकीत शासनाने करावयाच्या कार्याला महत्त्वाचे स्थान दिले होते. पाश्चिमात्य अप्रगत राष्ट्रातील अर्थशास्त्रज्ञांनी खुल्या व्यापाराच्या इंग्लंडमधील अर्थशास्त्रज्ञांत प्रचलित असलेल्या सिद्धांताला असाच विरोध केला होता व राष्ट्राच्या औद्योगिक विकासाच्या कार्यक्रमात शासनाने क्रियाशील पुढाकार घेतला पाहिजे, असे सुचविले होते. परंतु भारतातील परिस्थिती व त्या इतर राष्ट्रांतील परिस्थिती यांत एक महत्त्वाचा फरक होता. ती राष्ट्रे स्वतंत्र होती तर भारत परतंत्र होता. भारतातील शासनाकडून अशी अपेक्षा बाळगणे हा अव्यवहारी आशावादच ठरणे स्वाभाविक होते.

अर्थशास्त्राचे अभ्यासक म्हणून गांधीजींचा निर्देश होत नसला, तरी या संदर्भात त्यांच्या कार्याचा उल्लेख टाळणे योग्य होणार नाही. भारतीय जनतेचे विशिष्ट स्वरूपाचे आर्थिक प्रश्न आहेत, ते एका विशिष्ट परिस्थितीच्या मर्यादेत सोडवावयाचे आहेत व त्यासाठी पाश्चिमात्य ध्येयांची व विचारांची छाया आपण जाणीवपूर्वक दूर ठेवली पाहिजे, याचे निरंतर अवधान गांधीजींनी आपल्या आर्थिक प्रश्नांच्या विवेचनात ठेवले. पाश्चिमात्य भौतिक समृद्धीने दिपून गेलेल्या भारतीयांना गांधीजींचा मूलभूत दृष्टिकोन हा व्यवहारी भूमिकेवर आधारित आहे हे समजले नाही. वाढती लोकसंख्या, परकीय राज्यसत्ता, औद्योगिक विकासावरील मर्यादा, किमान जीवनमान दरिद्री जनतेला उपलब्ध करून देण्याची निकड, या गोष्टींच्या संदर्भात गांधीजी आपली व्यवहारी उपाययोजना सुचवीत होते. परंतु भारतीय अर्थशास्त्रज्ञ या विचारधारेपासून बव्हंशी दूरच राहिले. त्यामुळे भारतीय अर्थव्यवस्थेची ही मूलभूत समस्या अद्यापिही अपूर्ण अभ्यासाच्या अवस्थेत आहे, असेच म्हटले पाहिजे.

भारतीय विद्यापीठांतील अर्थशास्त्रविभागात या विषयाच्या अध्यापनाचे व आर्थिक प्रश्नांच्या संशोधनाचे काम चालू आहे. मुंबई विद्यापीठाचा अर्थशास्त्रविभाग; कलकत्ता विद्यापीठाचा अर्थशास्त्रविभाग; 'गोखले राज्यशास्त्र व अर्थशास्त्र संस्था', पुणे; 'दिल्ली स्कूल ऑफ इकॉनॉमिक्स' इ. अर्थशास्त्रविषयक संशोधनक्षेत्रात कार्य करणाऱ्या नामवंत संस्था आहेत. 'इंडियन इकॉनॉमिक ॲसोसिएशन'सारख्या अखिलभारतीय स्वरूपाच्या संस्थाही या क्षेत्रातील विचारप्रवर्तनाला चालना देत आहेत.

स्वातंत्र्योत्तर काळात व राष्ट्रीय-नियोजन-कार्यक्रमाच्या संदर्भात भारतामध्ये अर्थशास्त्रविषयक संशोधनाचे महत्त्व व गती विशेष वाढली. शेती, उद्योगधंदे, व्यापार इ. क्षेत्रांत अर्थशास्त्रविषयक संशोधनाची अधिक गरज भासू लागली. 'रिझर्व्ह बँक ऑफ इंडिया', 'नियोजन आयोग', 'भारतीय सांख्यिकीय संस्था', 'इंडियन सोसायटी फॉर ॲग्रिकल्चरल रिसर्च', 'इन्स्टिट्यूट ऑफ इकॉनॉमिक ग्रोथ', 'नॅशनल कौंसिल ऑफ अप्लाइड इकॉनॉमिक रिचर्स', 'इन्स्टिट्यूट फॉर मॅन पॉवर प्लॅनिंग' इ. संस्थांमधून आर्थिक-प्रश्नविषयक संशोधन-कार्याला मोठी चालना मिळाली.

भारतामध्ये अर्थशास्त्र-विषयाला वाहिलेली अनेक इंग्रजी नियतकालिके प्रसिद्ध होऊ लागली आहेत. त्यांपैकी महत्त्वाची पुढीलप्रमाणे : *इंडियन इकॉनॉमिक जर्नल, इंडियन इकॉनॉमिक रिव्ह्यू, इंडियन जर्नल ऑफ इकॉनॉमिक्स, इकॉनॉमिक स्टडीज, इकॉनॉमिक ॲंड पोलिटिकल वीकली, कॉमर्स, इंडियन जर्नल ऑफ ॲग्रिकल्चरल इकॉनॉमिक्स, अर्थविज्ञान, ईस्टर्न इकॉनॉमिस्ट, कॅपिटल* वगैरे. *इकॉनॉमिक टाइम्स* व *फायनॅन्शिअल एक्स्प्रेस* अशी दोन इंग्रजी दैनिके प्रसिद्ध होतात. ती सर्वस्वी अर्थविषयक वडामोडींना वाहिलेली आहेत. मराठीमध्ये *अर्थ, संपदा, वैभव, उद्यम* वगैरे नियतकालिके प्रसिद्ध होतात.

मराठी भाषेतील अर्थशास्त्रविषयक ग्रंथांची उणीव अंशतः भरून काढण्याच्या उद्देशाने महाराष्ट्रात अर्थशास्त्रावर पुस्तके लिहिण्याचा प्रयत्न १९ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात सुरू झाला. १८४० ते १९०० च्या दरम्यान रामकृष्ण विश्वनाथ यांचे *हिंदुस्थानची प्राचीन व सांप्रतची स्थिति व त्याचा पुढे काय परिणाम होणार, याविषयी विचार* (१८४३); लोकहितवादी गोपाळ हरि देशमुख ह्यांचे *लक्ष्मी ज्ञान* (१८४९); हरि केशवजी ह्यांचे *ऐश्वर्यव्यवहार व्यवस्था : या शास्त्राची मूलतत्त्वे* (१८५४); कृष्णशास्त्री चिपळूणकरांचे *अर्थशास्त्र परिभाषा* (१८५५); नारायण विनायक गणपुले ह्यांचे *संपत्तिशास्त्राविषयी चार गोष्टी* (१८८४); गुंडो नारायण मुजुमदार ह्यांचे *अर्थशास्त्र तत्त्वादर्श* (१८८८); गणेश जनार्दन आगाशे ह्यांचे *अर्थशास्त्राची मूलतत्त्वे* (१८९१) ही अर्थव्यवहारासंबंधीची पुस्तके प्रसिद्ध झाली. रामकृष्ण विश्वनाथांच्या पुस्तकात भारताच्या राजकीय इतिहासाचीही माहिती आहे. परंतु भारताच्या आर्थिक प्रश्नांचाही विचार त्यांनी केलेला आहे व हे करताना केवळ इंग्रज ग्रंथकारांच्या मताचा अनुवाद न करता काही ठिकाणी आपली स्वतंत्र मते मांडली आहेत, हे विशेष होय. इतर पुस्तके

मार्सेट, मिल, फॉसेट इ. इंग्रजी ग्रंथकारांच्या पुस्तकांची भाषांतरे वा अनुवाद होत. मराठी जाणणाऱ्यांना अर्थशास्त्राची मूलतत्त्वे थोडक्यात सुलभ रीतीने समजावून देण्याचा पहिला प्रयत्न विठ्ठल लक्ष्मण कवठेकर ह्यांनी *अर्थशास्त्र* (१८९७) ह्या पुस्तकाद्वारा केला. त्यानंतर प्रा. वामन गोविंद काळे व प्रा. दत्तात्रय गोपाळ कर्वे ह्या दोघांनी मिळून लिहिलेले *अर्थशास्त्र* (१९२७) हे पुस्तक फारच गाजले. १९२० नंतर अर्थशास्त्र विषयासंबंधी विपुल ग्रंथनिर्मिती होऊ लागली. गेल्या दशकात महाराष्ट्रातील बहुतेक सर्व विद्यापीठांनी मराठी माध्यमाचा स्वीकार केल्यामुळे अर्थशास्त्रविषयक ग्रंथनिर्मितीस जोराची चालना मिळाली आहे.

अर्थशास्त्रविषयक संज्ञा : अर्थशास्त्रीय लेखनात वारंवार येणाऱ्या काही संज्ञांचे अर्थ पुढीलप्रमाणे विशद केलेले आहेत. सर्व संज्ञांचे अर्थ स्थलाभावी देता येणे अशक्य असल्याने, ज्या संज्ञांचा अर्थ कळावयास सुगम आहे, त्या संज्ञांचा समावेश सामान्यपणे करण्यात आलेला नाही. त्याचप्रमाणे काही महत्त्वाच्या संज्ञांचे संक्षिप्त अर्थ खाली दिले असले, तरी त्यांतील काहींच्या स्वतंत्र नोंदीही इतरत्र समाविष्ट करण्यात आलेल्या आहेत.

अंतर्गत काटकसरी (इंटर्नल इकॉनॉमीज) : उत्पादन-संस्थेचे आकारमान वाढल्यामुळे होणाऱ्या खर्चातील बचती.

अंतर्मूल्य (इंट्रिंझिक व्हॅल्यू) : चलन ज्या वस्तूवर वा धातूवर मुद्रित केलेले असते त्या वस्तूचे वा धातूचे मूल्य.

अंशनियोजन (पार्शल प्लॅनिंग) : अर्थव्यवस्थेतील काही भागाचे नियोजन करून इतर भाग सामान्यपणे नियोजनाच्या कक्षेबाहेर ठेवणे.

अतिरिक्त लोकसंख्या (ओव्हरपॉप्युलेशन) : पर्याप्त लोकसंख्येपेक्षा अधिक असलेली लोकसंख्या.

अधिमूल्यन (ओव्हरव्हॅल्युएशन) : क्रयशक्ति-समानता सिद्धांताप्रमाणे योग्य असणाऱ्या विदेश-विनिमय-दरापेक्षा आपल्या चलनाचा दर अधिक ठेवणे. यामुळे निर्यात घटते व आयात वाढते.

अनुप्रयुक्त अर्थशास्त्र (ॲप्लाइड इकॉनॉमिक्स) : अर्थशास्त्रीय सिद्धांतांच्या व्यावहारिक उपयोगांचा अभ्यास.

अप्रत्यक्ष कर : ज्या करांच्या बाबतीत करदात्याला ते कर स्वतः न भरता करभार दुसऱ्यावर ढकलणे शक्य असते, अशा प्रकारचे कर. उदा., विक्रीकर, उत्पादन-कर.

⇨ ***अर्थसंकल्प*** (बजेट) : आगामी वर्षाच्या कालखंडातील आपल्या आय- व व्यय-विषयक अपेक्षा व धोरण व्यक्त करणारे शासनाने तयार केलेले अंदाजपत्रक.

अर्धविकसित अर्थव्यवस्था (अंडरडेव्हलप्ड इकॉनॉमी) : ज्या अर्थव्यवस्थेत काही प्रमाणात औद्योगिक विकास झालेला आहे, अशी अर्थव्यवस्था. अर्धविकसित ही सापेक्ष संकल्पना आहे.

⇨ ***अवमूल्यन*** (डिव्हॅल्युएशन) : आपल्या चलनाचे परकीय राष्ट्राच्या चलनाच्या तुलनेत मूल्य कमी करणे. यामुळे परदेशातील वस्तू महाग होतात व आयात कमी होते आणि आपल्या वस्तू परकीयांना स्वस्त झाल्यामुळे निर्यात वाढते.

अवरुद्ध खाती (ब्लॉक्ड अकाउंट्स) : ज्या खात्यांतील रकमा काढून घेण्यास प्रतिबंध केला जातो अशी खाती.

अविकसित अर्थव्यवस्था (अनडेव्हलप्ड इकॉनॉमी) : ज्या अर्थव्यवस्थेत आर्थिक विकास झालेला नाही, अशी अर्थव्यवस्था. या अर्थव्यवस्थेत उद्योगधंद्यांचा विकास झालेला नसतो व शेतीही मागासलेलीच असते.

⇨ ***आंतरराष्ट्रीय देवघेवींचा ताळेबंद*** (बॅलन्स ऑफ पेमेंट्स) : निर्यात केलेल्या विविध वस्तू व सेवा यांच्यासाठी राष्ट्राला मिळावयाची रकम व अशाच आयातीसाठी राष्ट्राने द्यावयाची रकम यांचा ताळेबंद. हा प्रतिकूल असेल, तर राष्ट्राला तेवढे सुवर्ण निर्यात करावे लागते किंवा तेवढी तरतूद करण्यासाठी परकीय राष्ट्राकडून किंवा आंतरराष्ट्रीय चलननिधीसारख्या संस्थेकडून कर्ज मिळवावे लागते.

⇨ ***आंतरराष्ट्रीय व्यापारदर*** (टर्म्स ऑफ ट्रेड) : एखादे राष्ट्र आयात करीत असलेल्या वस्तूंच्या किंमतींची पातळी व निर्यात करीत असलेल्या किंमतींची पातळी यांमधील परस्परसंबंध. आयात मालाचे भाव चढले परंतु निर्यात मालाचे पूर्वीचेच राहिले, तर पूर्वीइतकीच आयात करण्यासाठी अधिक निर्यात करावी लागते, व व्यापारदर त्या राष्ट्राविरुद्ध गेला आहे असा निर्देश केला जातो.

⇨ ***आंतरराष्ट्रीय व्यापारसंतुलन*** (बॅलन्स ऑफ ट्रेड) : दोन राष्ट्रांतील वस्तूंच्या आयातनिर्यातीच्या एकूण मूल्याचे संतुलन. यात सेवांच्या आयातनिर्यातीचा समावेश नसतो.

आयातकोटा (इंपोर्ट कोटा) : कोणती वस्तू किती आयात करता येईल, ह्या दृष्टीने घातलेली मर्यादा.

आर्थिक मानव (इकॉनॉमिक मॅन) : केवळ आर्थिक प्रेरणांनुसार व्यवहार करणारा अर्थशास्त्रज्ञांनी कल्पिलेला मानव.

इतर परिस्थिती कायम राहिल्यास (सेटेरिस पॅरिबस) : तात्त्विक आर्थिक सिद्धांत व्यवहारात अनुभवास येणे हे विशिष्ट परिस्थितीच्या अस्तित्वावर अवलंबून असल्यामुळे त्यांची परिस्थिति-सापेक्षता दर्शविणारा वाक्प्रचार.

उतरत्या प्रतिलाभाचा नियम (लॉ ऑफ डिमिनिशिंग रिटर्न्स) : इतर उत्पादन-घटकांचे प्रमाण पूर्वीचेच ठेवून एखाद्या घटकाचा अधिकाधिक वापर केल्यास त्या घटकाच्या वापरल्या जाणाऱ्या नगांस उत्तरोत्तर कमी कमी उत्पादनफल मिळत जाते, हे तत्त्व.

उत्थान (टेक-ऑफ) : परकीयांच्या मदतीखेरीज स्वयंगतीने पुढील विकास चालू ठेवण्याची अर्थव्यवस्थेची क्षमता.

⇨ ***उत्पादन-संस्था*** (फर्म) : उत्पादन, व्यापार ह्या क्षेत्रांतील प्रवर्तक संघटना.

उत्पादनाचे घटक (फॅक्टर्स ऑफ प्रॉडक्शन) : उत्पादनप्रक्रियेस आवश्यक असलेले जमीन, श्रम, भांडवल आणि संघटन हे साधन-घटक.

उद्गामी कर (प्रोग्रेसिव्ह टॅक्सेस) : अधिक श्रीमंत वर्गावर उत्तरोत्तर वाढत्या दराने आकारले जाणारे कर.

⇨ ***उद्योग*** (इंडस्ट्री) : एकाच प्रकारच्या वस्तूचे उत्पादन करणाऱ्या प्रवर्तक संघटनांचा समूह.

⇨ ***उपभोक्त्याचे संतोषाधिक्य*** (कंझ्यूमर्स सरप्लस) : वस्तूस अधिक किंमत देण्याची ग्राहकाची मानसिक तयारी असूनही, ती बाजारातील किंमतीप्रमाणे कमी दरात मिळाल्यामुळे ग्राहकाला मिळणारा अधिक संतोष.

उपभोक्त्याचे सार्वभौमत्व (कंझ्यूमर्स सॉव्हरिन्टी) : उत्पादनाला मागणी प्रेरणा देत असते व मागणी उपभोक्त्यांच्या इच्छेवर व क्रयशक्तीवर अवलंबून असते, या दृष्टीने उपभोक्ता हा सार्वभौम मानला जातो.

उपयुक्तता-मूल्य (यूस व्हॅल्यू) : वस्तूच्या पुरवठ्याचा विचार न करता, तिच्या केवळ उपयोगितेवर मापले जाणारे मूल्य.

⇨ ***उपयोगिता*** (युटिलिटी) : मानवी गरज भागविण्याची वस्तूची वा सेवेची शक्ती.

ऊर्ध्वाधर-संयोग (व्हर्टिकल इंटिग्रेशन) : उत्पादनातील विविध स्तरांतील क्रियांचे एकसूत्रीकरण.

⇨ ***औद्योगिक संबंध*** (इंडस्ट्रियल रिलेशन्स) : मालक व कामगार ह्यांचे परस्परसंबंध.

⇨ ***औद्योगिक संयोजनीकरण*** (इंडस्ट्रिअल रॅशनलायझेशन) : उद्योगधंद्याची वा अन्य आर्थिक क्षेत्राची नवीन तंत्रांच्या वा यंत्रांच्या साहाय्याने शास्त्रशुद्ध पुनर्रचना.

करदानक्षमता (टॅक्सेबल कपॅसिटी) : कर देण्याची कुवत. ही व्यक्तीच्या उत्पन्नावर व शासनाच्या धोरणाविषयी तिला वाटणाऱ्या उत्साहावर अवलंबून असते.

करभार (इन्सिडन्स ऑफ टॅक्सेशन) : वसूल केलेल्या कराचा बोजा शेवटी कोणावर किती प्रमाणात पडतो, याचा विचार.

कर्जदेय निधी (लोनेबल फंड) : कर्ज देता येण्यासाठी उपलब्ध असलेली रक्कम.

कल्याण, आर्थिक (वेल्फेअर, इकॉनॉमिक) : संपत्तीच्या उपभोगाने मानवाला मिळणारे समाधान.

किंमतीचा निर्देशांक (प्राइस इंडेक्स नंबर) : विशिष्ट कालखंडात किंमतीत पडलेला तुलनात्मक फरक दाखविणारा सांख्यिकीय अंक. ज्या वर्षातील परिस्थितीशी तुलना करावयाची, त्या पायाभूत वर्षातील किंमतीच्या पातळीचा निर्देश १०० या अंकाने केला जातो व तुलना करावयाच्या वर्षातील पातळीचे मान तुलनेत योग्य अंकाने दाखविले जाते.

क्रयशक्ति-समानता-सिद्धांत (परचेसिंग पॉवर पॅरिटी थिअरी) : दोन राष्ट्रांच्या चलनांतील विनिमयदर हा त्या त्या चलनाच्या आपापल्या राष्ट्रातील क्रयशक्तीवर अवलंबून असतो, हा सिद्धांत.

➪ ***खुला व्यापार*** (फ्री ट्रेड) : आयात व निर्यात यांवर कोणतेही कर किंवा इतर निर्बंध नसलेला आंतरराष्ट्रीय व्यापार.

खुल्या बाजारातील व्यवहार (ओपन मार्केट ऑपरेशन्स) : बँकांच्या हातात असणारा रोख पैसा कमी करण्याची इच्छा असल्यास मध्यवर्ती बँक आपल्याकडे असलेले सरकारी कर्जरोखे खुल्या बाजारात विक्रीसाठी काढते, व तो वाढवावा अशी इच्छा असल्यास सरकारी कर्जरोख्यांची खुल्या बाजारात खरेदी करते.

गतिशील अर्थशास्त्र (इकॉनॉमिक डायनॅमिक्स) : कालपरत्वे परिस्थितीत होणाऱ्या परिवर्तनाच्या अनुषंगाने केलेले आर्थिक विवेचन.

गरज (वॉन्ट) : एखादी वस्तू वा सेवा उपभोगण्याची मानवी निकड.

गुणक परिणाम (मल्टिप्लायर इफेक्ट) : नव्याने केलेल्या गुंतवणुकीचा परिणाम म्हणून राष्ट्रीय उत्पन्नात होणाऱ्या वाढीचे प्रमाण.

घर्षणजन्य बेकारी (फ्रिक्शनल अनएम्प्लॉयमेंट) : तज्ञ व कुशल कामगारांच्या मागणी–पुरवठ्यात काही काळ असमतोल झाल्यामुळे उद्भवणारी बेकारी.

➪ ***चलनघट*** (डिफ्लेशन) : राष्ट्रीय उत्पादनाच्या तुलनेत चलनाच्या पुरवठ्यात असलेली तूट.

➪ ***चलनवाढ*** (इन्फ्लेशन) : राष्ट्रीय उत्पादनाच्या तुलनेत चलनाच्या पुरवठ्यात प्रमाणाबाहेर झालेली वाढ.

चलनाचा भ्रमणवेग (व्हेलॉसिटी ऑफ सर्क्युलेशन ऑफ मनी) : एका वर्षभराच्या काळात व्यवहारात चलनविनिमयासाठी वापरले जाण्याचा वेग.

चलनाधारित नियोजन (फायनॅन्शिअल प्लॅनिंग) : उपलब्ध पैसा व त्याचा विनियोग यांच्या आकडेवारीच्या स्वरूपात केलेले नियोजन. नियोजनकाळात किंमतींची पातळी वाढली, तर मुळातील आखणीप्रमाणे पैसा खर्च करून, वस्तूंच्या ही उत्पादनाविषयीची नियोजनातील अपेक्षा पूर्ण होऊ शकत नाही.

➪ ***तुटीचे अर्थकारण*** (डेफिसिट फायनॅन्सिंग) : चलनवाढ करून अर्थसंकल्पातील तूट भरून काढण्याचा मार्ग. याचा परिणाम भाववाढीत होण्याची शक्यता असते. ज्या काळात भाववाढ इष्ट वाटत असते अशा मंदीच्या काळात, व जेव्हा उत्पादनात वाढ करून भाववाढ काबूत ठेवण्याची शक्यता वाटत असते अशा अप्रगत राष्ट्रांच्या विकासाच्या कार्यक्रमात, या मार्गाचा धोरण म्हणून अवलंब करण्यात येतो.

तुलनात्मक परिव्ययसिद्धांत (प्रिन्सिपल ऑफ कंपॅरेटिव्ह कॉस्ट्स) : दोन वस्तूंच्या उत्पादनखर्चांचे एका राष्ट्रात परस्परांशी असणारे प्रमाण, हे दुसऱ्या राष्ट्रातील या प्रमाणाहून भिन्न असले, तर प्रत्येक राष्ट्र ज्या वस्तूंच्या उत्पादनात हे प्रमाण त्या राष्ट्रात कमी असेल (म्हणजेच जी वस्तू त्या राष्ट्राला तुलनात्मक दृष्ट्या कमी खर्चात उत्पादित करता येत असेल) त्या वस्तूचे उत्पादन करते व दुसरी वस्तू त्या वस्तूच्या मोबदल्यात दुसऱ्या राष्ट्राकडून आयात करते, हा सिद्धांत.

दरडोई उत्पन्न (पर कॅपिटा इन्कम) : राष्ट्रीय उत्पन्नाला राष्ट्राच्या लोकसंख्येने भागले असता येणारी सरासरी.

दर्शनी किंमत (फेस व्हॅल्यू) : नाणी किंवा नोटा यांवर दर्शविलेले मूल्य.

द्रव्यराशि-सिद्धांत (क्वॉंटिटी थिअरी ऑफ मनी) : पैशाचा पुरवठा वाढल्यास पैशाची क्रयशक्ती कमी होते व हा पुरवठा कमी झाल्यास पैशाची क्रयशक्ती वाढते, हा सिद्धांत.

नवसनातनवादी संप्रदाय (अर्थशास्त्र) (निओ क्लासिकल स्कूल, [इकॉनॉमिक्स]) : आर्थिक व्यवहारांच्या आंशिक समतोलाचे मार्शल व त्यांचे अनुयायी यांनी केलेले विवेचन. ह्या संप्रदायाला 'केंब्रिज-संप्रदाय' असेही म्हटले जाते.

➪ ***नाणेबाजार*** (मनी मार्केट) : अल्प मुदतीची कर्जे देण्याघेण्याचे व्यवहार जेथे चालतात, असे व्यवसायक्षेत्र.

नियोजन (प्लॅनिंग) : आर्थिक कार्यक्रमाची सूत्रबद्ध आखणी.

नियोजित अर्थव्यवस्था (प्लॅन्ड इकॉनॉमी) : आर्थिक विकासाच्या कार्यक्रमाची सूत्रबद्ध आखणी असणारी अर्थव्यवस्था.

निर्वाह-वेतन (सबसिस्टन्स वेजिस) : श्रमिकाच्या निर्वाहास जेमतेम पुरेल इतके वेतन.

पतनियंत्रण (क्रेडिट कंट्रोल) : बँकांकडून विविध कारणांसाठी केल्या जाणाऱ्या कर्जपुरवठ्यावर नियंत्रण.

पतनिर्मिती (क्रेडिट क्रिएशन) : रोख चलनाच्या पायावर बँक-व्यवस्थेतून मूळ रोख रकमेच्या अनेक पटींनी केला जाणारा कर्जपुरवठा. समाजात धनादेशाचा वापर करण्याची सवय जितकी अधिक प्रमाणात अस्तित्वात असेल, तितके पतनिर्मितीचे प्रमाण अधिक मोठे असते.

पत-पैसा (क्रेडिट मनी) : बँका व इतर पतसंस्था ह्यांनी निर्माण केलेले व पैशासारखे कार्य करणारे धनादेश, हुंडी, धनाकर्ष इ. स्वरूपाचे विनिमयमाध्यम.

परागामी कर (रिग्रेसिव्ह टॅक्सेस) : श्रीमंत लोकांना जे कर त्यांच्या मिळकतीच्या मानाने कमी प्रमाणात व गरिबांना त्यांच्या मिळकतीच्या मानाने अधिक प्रमाणात द्यावे लागतात, असे कर. अप्रत्यक्ष करांचा परिणाम सामान्यपणे या स्वरूपाचा असतो.

परिमाणात्मक व गुणात्मक नियंत्रणे (क्वॉंटिटेटिव्ह अँड क्वॉलिटेटिव्ह कंट्रोल्स) : बँकांकडून होणारा पतपुरवठा विशिष्ट आकारापेक्षा मोठा होऊ नये, यासाठी बँकदरात वाढ, खुल्या बाजारातील व्यवहार व बँकांनी मध्यवर्ती बँकेकडे ठेवावयाच्या ठेवींच्या प्रमाणात वाढ, यांसारखी संख्यात्मक वा परिमाणात्मक नियंत्रणे घालण्यात येतात. बँकांनी सट्टा, साठेबाजी यांसारख्या कारणांसाठी कर्जे देऊ नयेत म्हणून घालण्यात येणाऱ्या निर्बंधांना 'गुणात्मक नियंत्रणे' म्हणतात.

पर्यायी उत्पन्न (ट्रान्सफर अर्निंग) : एखादा उत्पादन-घटक अन्न-उपयोगात वापरला गेल्यास त्याला मिळू शकणारे उत्पन्न.

पर्याप्त उत्पादन-संस्था (ऑप्टिमम फर्म) : ज्या आकारमानात सरासरी उत्पादन-खर्च सर्वांत कमी येईल, अशा आकारमानाची उत्पादन-संस्था.

पर्याप्त लोकसंख्या (ऑप्टिमम पॉप्युलेशन) : दरडोई राष्ट्रीय उत्पन्न सर्वाधिक होईल, अशी लोकसंख्या.

पूर्ण रोजगारी (फुल एम्प्लॉयमेंट) : श्रमिकांना चालू मजुरीचा दर पसंत असतो व त्या दरात प्रत्येक श्रमिकाला काम मिळू शकते, अशी परिस्थिती.

पैसा (मनी) : समाजमान्य विनिमयाचे माध्यम.

प्रत्यक्ष कर (डायरेक्ट टॅक्सेस) : सरकारला प्रत्यक्षात कर देणाऱ्या व्यक्तीवरच ज्या करांचा भार पडतो असे कर. अशा करांचा भार त्या व्यक्तीला दुसऱ्या व्यक्तीवर ढकलता येत नाही. उदा., आयकर.

प्रमाणशीर कर (प्रपोर्शनल टॅक्सेस) : जितक्या प्रमाणात एखादी व्यक्ती अधिक श्रीमंत असेल, तेवढ्याच प्रमाणात अधिक द्यावे लागणारे कर.

⇨ ***प्रवर्तक*** (आन्त्रेप्रीनर) : उत्पादनक्षेत्रात नेतृत्व आणि उत्पादन-घटकांचे संघटन करणारी व नफानुकसानीच्या अनिश्चिततेची जोखीम पतकरणारी व्यक्ती किंवा संस्था.

प्रवेगपरिणाम (ॲक्सिलरेशन प्रिन्सिपल) : उपभोगाच्या वस्तूंच्या मागणीत वाढ झाल्यास त्या वस्तूंच्या उत्पादनासाठी लागणाऱ्या उत्पादक वस्तूंच्या मागणीत तीहून अनेक पटींनी वाढ होते, हे तत्त्व.

बाह्य काटकसरी (एक्स्टर्नल इकॉनॉमीज) : उद्योगाला पूरक सोयी (उदा., वीजपुरवठा, वाहतूक, मजूर-प्रशिक्षण-केंद्रे इ.) बाह्य परिस्थितीत उपलब्ध झाल्यामुळे होणाऱ्या उत्पादन-संस्थेच्या खर्चातील बचती.

बँक-दर (बँक रेट) : मध्यवर्ती बँक ज्या व्याजाच्या दराने इतर बँकांना कर्जे देते, तो दर. मध्यवर्ती बँकेने हा दर वर नेला, की इतर बँकांनाही आपले कर्ज देण्याचे दर वाढवावे लागतात; त्यामुळे कर्जासाठी येणारी मागणी कमी होते, म्हणजेच पतपुरवठा कमी होतो. याउलट, हा दर मध्यवर्ती बँकेने कमी केला की पतपुरवठा वाढतो.

बाजारभाव (मार्केट प्राइस) : अल्प मुदतीत तत्कालीन मागणीच्या व पुरवठ्याच्या परिस्थितीप्रमाणे ठरणारी वस्तूची किंमत.

⇨ ***भांडवल*** (कॅपिटल) : उत्पादनकार्यासाठी राखून ठेवलेल्या व भिन्न वस्तू उत्पादन करण्यासाठी उपयोगी पडणाऱ्या साधन-वस्तू.

भांडवल-उत्पादन-प्रमाण (कॅपिटल-आउटपुट रेशो) : भांडवलाच्या गुंतवणुकीचे उत्पादनवाढीशी असणारे प्रमाण.

भांडवलउभारणी (कॅपिटल फॉर्मेशन) : उत्पादनापेक्षा उपभोग कमी असला की भांडवल-बचत होते. या बचतीची उत्पादक कार्यात गुंतवणूक, ही भांडवलउभारणी होय.

भांडवलाची सीमांत फलक्षमता (मार्जिनल एफिशिअन्सी ऑफ कॅपिटल) : भांडवलाच्या विविध परिमाणांच्या गुंतवणुकीने नफ्याच्या प्रमाणात कितपत बदल होईल, ह्यासंबंधीचा अंदाज.

⇨ ***मक्तेदारी*** (मोनॉपली) : विशिष्ट वस्तूच्या पुरवठ्यावर एकाधि-कार-नियंत्रण.

⇨ ***मध्यवर्ती बँक*** (सेंट्रल बँक) : राष्ट्राच्या बँकव्यवस्थेत सर्व बँक-व्यवसायावर नियंत्रण ठेवण्याचा अधिकार असलेली बँक. चलन छापण्याचा अधिकारही मध्यवर्ती बँकेकडे असतो. ही बँक इतर बँका करीत असलेल्या व्यवहारांच्या क्षेत्रात त्यांच्याशी स्पर्धा करीत नाही.

महाग पैसा (डिअर मनी) : (अ) कर्जपुरवठ्यासाठी व्याजाचा दर अधिक असतो अशी परिस्थिती; (ब) पैशाची क्रयशक्ती अधिक असते व सर्वसाधारण किंमतपातळी खाली असते, अशी परिस्थिती.

⇨ ***मागणी*** (डिमांड) : विशिष्ट किंमतीत एखाद्या वस्तूची खरेदी करण्यासाठी ग्राहकाने दाखविलेली क्रयशक्तीची सिद्धता.

मागणी-तालिका (डिमांड शेड्यूल) : भिन्न किंमतींना एखाद्या वस्तूचे किती नग ग्राहक विकत घेतील, हे दर्शविणारी तालिका.

मागणीची लवचिकता (इलॅस्टिसिटी ऑफ डिमांड) : किंमतीतील फेरबदलाचा मागणीतील फेरबदलावर होणारा परिणाम.

मार्क्सवादी संप्रदाय (मार्क्सियन स्कूल) : भांडवलदार वर्ग आणि श्रमिक वर्ग ह्यांच्या हितामध्ये असणाऱ्या अंतर्विरोधाची परिणती वर्गकलहात व अंती भांडवलशाही नष्ट होऊन श्रमिकांचे राज्य येण्यात होते, असे मानणारा मार्क्सप्रणीत संप्रदाय.

⇨ ***मूल्यभेद*** (प्राइस डिस्क्रिमिनेशन) : वेगवेगळ्या ग्राहकसमूहांना एकाच वस्तूचे आकारलेले भिन्न दर.

⇨ ***मूल्यावपाती विक्री*** (डंपिंग) : स्वदेशात ठेवलेल्या किंमती-पेक्षा कमी किंमतीने मालाची परदेशात विक्री करणे.

⇨ ***राष्ट्रीय उत्पन्न*** (नॅशनल इन्कम) : एका वर्षाच्या कालखंडात राष्ट्रात निर्माण झालेल्या वस्तूंच्या व सेवांच्या उत्पादनाचे, घसारा वजा करता, राष्ट्रीय चलनाच्या परिमाणात मोजले जाणारे मूल्य.

रोकडसुलभता (लिक्विडिटी) : जिंदगीचे रोख रकमेत रूपांतर करण्याची शक्यता.

रोकडसुलभता-अधिमान (लिक्विड प्रेफरन्स) : हातात रोख रक्कम ठेवण्याची वृत्ती. ही प्रामुख्याने तीन कारणांमुळे उद्भवते : (१) दैनंदिन व्यवहार, (२) आकस्मिक अडचणींच्यासाठी तरतूद आणि (३) भविष्य-काळात वस्तूंचे दर व व्याजाचे दर अधिक अनुकूल व लाभदायक होतील, अशी अपेक्षा.

लाक्षणिक नाणी (टोकन कॉइन्स) : ज्या नाण्यांचे दर्शनी मूल्य अंतर्मूल्यापेक्षा अधिक असते, अशी नाणी.

लोकोपयोगी सेवाउद्योग (पब्लिक युटिलिटीज) : जनतेस सर्व-साधारणपणे आवश्यक असलेल्या पाणी, वाहतूक, वीज, दळणवळण, आरोग्य, स्वच्छता इ. सेवा देणारे सार्वजनिक उद्योग.

वर्तमान पसंती (टाइम प्रेफरन्स) : भविष्यकाळातील उपभोगापेक्षा वर्तमानकाळातील उपभोगाला प्राधान्य देण्याची स्वाभाविक प्रवृत्ती.

⇨ ***विक्रीव्यय*** (सेलिंग कॉस्ट्स) : मागणी निर्माण करण्यासाठी केलेला खर्च. उदा., जाहिरात, प्रदर्शने, फुकट नमुने इत्यादी.

विधिमान्य पैसा (लीगल टेंडर) : कायद्याप्रमाणे देण्याघेण्याचे व्यव-हार ज्या विनिमयमाध्यमाद्वारा पूर्ण करता येतात, ते चलन.

विनियोग (इन्व्हेस्टमेंट) : उत्पादनाची साधने उपलब्ध करून घेण्या-करिता करण्यात येणारी बचतीची गुंतवणूक.

वैकल्पिक परिव्यय (अपॉर्च्युनिटी कॉस्ट) : उत्पादक घटकाचा वापर एका उत्पादनकार्यात करण्यासाठी त्याच्या अन्य सर्वोत्कृष्ट पर्यायी उपयोगाचा करावा लागणारा त्याग.

⇨ ***व्यापार-चक्र*** (ट्रेड सायकल) : उद्योग व व्यापार क्षेत्रांत काही वर्षे तेजीची व काही वर्षे मंदीची, असा प्रामुख्याने भांडवलशाही अर्थव्यवस्थेत अनुभवास येणारा चक्रनेमिक्रम. अमेरिकेत ही संज्ञा 'बिझिनेस सायकल' म्हणून रूढ आहे.

⇨ ***व्यापार-संरक्षण*** (प्रोटेक्शन) : स्वदेशातील उद्योगधंद्याचा विकास व्हावा म्हणून परकीय वस्तूंच्या आयातीवर कर लादणे.

श्रमाचे विशेषीकरण : श्रमिकाने एखाद्या विशिष्ट स्वरूपाच्या कामावरच आपली श्रमशक्ती केंद्रित करणे.

सनातन अर्थशास्त्र (क्लासिकल इकॉनॉमिक्स) : स्मिथ, रिकार्डो, मॅल्थस व जॉन स्ट्यूअर्ट मिल ह्यांनी केलेले आर्थिक व्यवहारांच्या सर्वसाधारण समतोलाचे विवेचन.

समस्तर संयोग (हॉरिझॉंटल इंटिग्रेशन) : एकाच वस्तूचे उत्पादन करणाऱ्या उत्पादन-संस्थांचे एकसूत्रीकरण.

समाशोधन (क्लिअरन्स) : विविध बँकांचे परस्परांच्या संदर्भात असलेले धनादेश, धनाकर्ष इ. देण्याघेण्याचे सर्व व्यवहार एकत्रित बेरजा करून एकवट पूर्ण करण्याची पद्धत. ज्या ठिकाणी हे कार्य चालते, त्या ठिकाणाला 'समाशोधनकेंद्र' (क्लिअरिंग हाउस) असे म्हणतात.

⇨ ***सरकारी कर्ज*** (पब्लिक डेट) : मध्यवर्ती सरकार, राज्य सरकारे, स्थानिक-स्वराज्य-संस्था आणि निगमादी अन्य सरकारी स्वायत्त संस्था ह्या सर्वांनी आपापल्या आर्थिक गरजा भागविण्याकरिता उभारलेले कर्ज.

⇨ ***सरकारी खर्च*** (पब्लिक एक्स्पेंडिचर) : मध्यवर्ती व राज्य सरकारांनी अर्थसंकल्पानुसार केलेला व्यय.

⇨ ***सांघिक सौदा*** (कलेक्टिव्ह बार्गेनिंग) : कामगार-संघटनेद्वारा मालकवर्गाशी कामाचे तास, वेतन इत्यादींविषयी केलेला करार.

साकलिक अर्थशास्त्र (मॅक्रो इकॉनॉमिक्स) : एकूण राष्ट्रीय उत्पन्न, भांडवल-संचय, रोजगार आदींचा एकाच वेळी समग्रपणे केला जाणारा अभ्यास.

साधारण किंमत (नॉर्मल प्राइस) : मागणीतील बदलानुसार पुरवठ्याच्या परिस्थितीत बदल झाल्यानंतर दीर्घकालात स्थिरावणारी किंमत.

साधनसामग्रीचे वाटप (अॅलोकेशन ऑफ रिसोर्सेस) : साधनसामग्रीचा निकडीच्या अग्रक्रमानुसार गरजा भागविण्याकरिता नियोजित केलेला विनियोग.

साधनाधारित नियोजन (फिझिकल प्लॅनिंग) : साधनसंपत्तीचा प्रत्यक्ष वस्तूंच्या स्वरूपात (उदा., जमीन, मजूर, यंत्रसामग्री इ.) विचार करून केलेली विविध उत्पादनांची आखणी.

➪ ***सामाजिक सुरक्षा*** (सोशल सिक्युरिटी) : आजार, बेकारी, अपंगत्व, वृद्धावस्था इ. अडचणींत साहाय्य करण्यासाठी शासनाने केलेली सुरक्षिततेची तरतूद.

सीमांत उपयोगिता (मार्जिनल युटिलिटी) : उपभोगिलेल्या वस्तूच्या शेवटच्या नगाच्या उपभोगापासून मिळणारी उपयोगिता.

सीमांत परिव्यय (मार्जिनल कॉस्ट) : शेवटच्या नगाच्या उत्पादनासाठी करावा लागणारा खर्च.

सीमांत पर्याय-प्रमाण (मार्जिनल रेट ऑफ सब्स्टिट्यूशन) : एखाद्या वस्तूचा उपभोग एका परिमाणाने कमी केल्यामुळे होणारी समाधानहानी भरून येण्यासाठी, पर्यायवस्तूचा उपभोग ज्या प्रमाणात वाढवावा लागेल, ते प्रमाण.

सीमांत बचत-प्रवृत्ती (मार्जिनल प्रॉपेंसिटी टू सेव्ह) : उत्पन्नातील बदलामुळे उपभोक्त्याच्या बचत-प्रवृत्तीवर होणारा परिणाम. हा परिणाम मोजण्यासाठी, सामान्यतः उत्पन्नातील बदलामुळे बचतीत होणाऱ्या फरकाचे त्या उत्पन्नातील बदलाशी असलेले प्रमाण वापरले जाते. ही संज्ञा केन्स ह्यांनी प्रथम वापरली.

सीमांत सेवनप्रवृत्ती (मार्जिनल प्रॉपेंसिटी टू कन्झ्यूम) : उत्पन्नातील बदलामुळे उपभोक्त्याच्या उपभोग्य वस्तू खरेदी करण्याच्या इच्छेतील तीव्रतेवर होणारा परिणाम. हा परिणाम मोजण्याकरिता, उत्पन्नातील बदलामुळे उपभोक्त्याने खरेदीसाठी केलेल्या खर्चातील फरकांचे त्या उत्पन्नातील बदलाशी असलेले प्रमाण वापरले जाते. ही संज्ञा केन्स ह्यांनी प्रथम वापरली.

सुवर्ण-परिमाण (गोल्ड स्टँडर्ड) : सुवर्णाधिष्ठित चलनपद्धती. सुवर्ण-परिमाणात चलनाचे मूल्य सुवर्णाच्या रूपात निश्चित केलेले असते.

सूक्ष्म अर्थशास्त्र (मायक्रो इकॉनॉमिक्स) : उद्योगसंस्था, वस्तूंच्या किंमती, उत्पादन-घटकांचे मूल्य आदी प्रश्नांचा सूक्ष्मविभागशः अभ्यास.

➪ ***सेवन*** (कन्झम्प्शन) : गरज भागविण्याकरिता केलेल्या वापरामुळे वस्तूच्या उपभोग्यतेचा होणारा लोप.

स्थानीयीकरण (लोकलायझेशन) : एखाद्या ठिकाणी विशिष्ट उद्योग-धंद्याचे केंद्रीकरण.

स्थितिशील अर्थशास्त्र (इकॉनॉमिक स्टॅटिक्स) : विशिष्ट प्रकारची परिस्थिती सर्वकाल तशीच कायम राहील, असे गृहीत केलेले आर्थिक विवेचन.

स्वस्त पैसा (चीप मनी) : (अ) कर्जपुरवठ्यासाठी व्याजाचा दर कमी असतो, अशी परिस्थिती; (ब) पैशाची क्रयशक्ती कमी व सर्वसाधारण किंमतपातळी उच्च असते, अशी परिस्थिती.

हुंडणावळ-नियंत्रण (एक्स्चेंज कंट्रोल) : विदेश-विनिमय-नियंत्रण. आयातीसाठी लागणाऱ्या परकीय चलनाची ज्या वेळी चणचण असते. तेव्हा उपलब्ध असलेले परकीय चलन अधिक महत्त्वाच्या आयातीसाठी नीट वापरले जावे, ह्याकरिता घातलेले नियंत्रण.

हुंडणावळीचा दर (एक्सचेंज रेट) : विदेश-विनिमय-दर. एका राष्ट्राच्या चलनाचा दुसऱ्या राष्ट्राच्या चलनाशी असणारा विनिमय-दर.

हुंडीबाजार (बिल मार्केट) : व्यापारी हुंड्यांच्या खरेदीविक्रीचे व्यवहार जेथे चालतात, असे व्यवसायक्षेत्र.

दाभोलकर, देवदत्त; हिंगवे, कृ. शं.; गद्रे, वि. रा.

संदर्भ : 1. Aiyangar, K. V. Rangaswami, *Aspects of Ancient Indian Economic Thought,* Varanasi, 1965. 2. Aiyar, C. P. Ramswamy and others, *Gokhale: The Man and his Mission,* London, 1966. 3. Dobb, Maurice, *Political Economy and Capitalism,* London, 1950. 4. Gopalakrishnan, P. K. *History of Economic Ideas in India (1880-1950),* New Delhi, 1959. 5. Robbins, Lionel, *An Essay on the Nature and Significance of Economic Science,* London, 1952. 6. Robinson, Joan, *An Essay in Marxian Economics,* London, 1942. 7. Robinson, Joan, *Economic Philosophy,* Chicago, 1962.

८. बेडेकर, दि. के. संपा. *चार जुने मराठी अर्थशास्त्रीय ग्रंथ (१८४३–५५),* पुणे, १९६९.

अर्थशास्त्र, कौटिलीय :

कौटिल्याने रचलेला इ.स.पू. चौथ्या शतकातील संस्कृत ग्रंथ. कौटिल्याचीच चाणक्य, विष्णुगुप्त इ. नावे आहेत असे म्हणतात. सम्राट चंद्रगुप्त मौर्याचा (इ.स.पू. ३२२–२९८) चाणक्य हा गुरू व महामंत्री होता व तोच कौटिल्य होय, असे बऱ्याच विद्वानांचे मत आहे. कौटिल्य या राजनीतिज्ञाचे विचार व सिद्धांत सांगणारा *अर्थशास्त्र* हा ग्रंथ आहे हे सर्वमान्य असले, तरी तो खास कौटिल्याने रचला की नाही याबद्दल विद्वानांमध्ये मतभेद आहेत; निदान शंका आहे. म्हैसूर येथील पौर्वग्रंथसंग्रहालयाचे व्यवस्थापक डॉ. शामशास्त्री ह्यांस ह्या ग्रंथाची हस्तलिखित प्रत १९०४च्या सुमारास प्रथम उपलब्ध झाली. त्यांनी सर्वांगीण अभ्यास करून व संपादून हा ग्रंथ १९०९ साली प्रसिद्ध केला. त्यानंतर अनेक भारतीय व भारताबाहेरील विद्वानांनी ह्या ग्रंथाची इंग्लिश व इतर भाषांमध्ये भाषांतरे, संशोधनपूर्ण विवरणे व टीका प्रसिद्ध केल्या.

कौटिलीय *अर्थशास्त्रा*त राजनीतिशास्त्र बऱ्याच विस्ताराने सांगितले आहे. परंतु पाश्चात्त्यांच्या अर्थाने ह्यास 'राज्यशास्त्रीय' ग्रंथ असे पूर्णार्थाने म्हणता येणार नाही. राज्य ह्या संस्थेची उत्पत्ती, तिचा विकास, सत्ता व अधिकार यांचे तात्त्विक स्वरूप, नागरिक या कल्पनेचे स्पष्टीकरण अशा स्वरूपाचे तात्त्विक व सैद्धांतिक विवेचन यात नाही. ह्याबाबत अनुषंगाने काही आले असले, तरी ग्रंथकाराला मुख्यतः राज्य कसे मिळवावे व चालवावे हेच सांगावयाचे आहे. या ग्रंथात पूर्वीच्या राजनीतिकार आचार्यांची नावे व विचार उल्लेखिलेले आहेत. यांवरून या ग्रंथापूर्वी हे शास्त्र लिखित स्वरूपात बऱ्याच प्रमाणात निर्माण झाले होते असे मान्य करावे लागते. नंतरही हजार–दीडहजार वर्षे संस्कृतातून राजनीतिविषयक ग्रंथांची निर्मिती होतच होती.

ह्या ग्रंथात त्रिवर्ग म्हणजे धर्म, अर्थ व काम असे तीन पुरुषार्थ सांगितले असून हे तिन्हीही पुरुषार्थ अन्योन्याश्रित म्हणजे परस्परपोषक आहेत असे म्हणून त्यात अर्थ हाच प्रधान होय, धर्म व काम हे अर्थावलंबी आहेत, असे कौटिल्याचे मत मुख्य सिद्धांत म्हणून प्रतिपादिले आहे. 'अर्थ म्हणजे मनुष्याची वृत्ती म्हणजे जीवन आणि अर्थ म्हणजे मनुष्य राहतो ती भूमी' असे 'अर्थ' शब्दाचे दोन अर्थ सांगून 'मनुष्यवती भूमी मिळविणे व तिचे पालन करणे याचा उपाय म्हणजे अर्थशास्त्र' अशी व्याख्या त्यात सांगितली आहे.

धर्मशास्त्रकारांनी म्हणजे स्मृतिकारांनी दंडनीती किंवा राजनीती ही धर्मशास्त्रातच अंतर्भूत केली आहे. परंतु अर्थशास्त्राच्या पूर्वपरंपरेप्रमाणे राजनीती हा धर्मशास्त्राचा भाग नसून ते स्वतंत्र शास्त्र आहे. राजधर्म हा स्वतंत्र विषय आहे आणि त्याचे विवरण धर्मशास्त्रावर अधिष्ठित असू नये, अशी दृष्टी कौटिल्यपूर्व बार्हस्पत्य व औशनस इ. राजनीतिकारांची होती व तीच कौटिल्याने मान्य केली. ऐहिक पद्धतीने म्हणजे धर्मकल्पनानिरपेक्ष असा राजकीय विचारांचा ऊहापोह कौटिलीय *अर्थशास्त्रा*तच प्रथम केलेला सापडतो. या शास्त्राची विचारपद्धती वास्तववादी आहे.

या ग्रंथात निर्दिष्ट केलेले राजनीतिकार—मानव, बार्हस्पत्य, औशनस, पाराशर, आंभीय (सर्व बहुवचनी निर्देश) व भारद्वाज, विशालाक्ष, पिशुन, कौणपदंत, वातव्याधी आणि बाहुदन्तीपुत्र (सर्व एकवचनी निर्देश) हे होत. या ग्रंथात एकूण पंधरा अधिकरणे आहेत. पहिल्या पाचांत राज्यशासन व पुढील आठांत अन्य राजसत्तांशी संबंध आणि शेवटच्या दोहोंत क्रमाने अधार्मिकांच्या नाशाचे गुप्त उपाय व शास्त्ररचना-पद्धती हे विषय प्रामुख्याने येतात. सर्व ग्रंथ प्रायः गद्य स्वरूपातच आहेत; परंतु प्रत्येक अध्यायाच्या शेवटी व क्वचित मध्येही काही श्लोक आहेत. हे श्लोक ३८० च भरतात. परंतु या ग्रंथात सहा सहस्र श्लोक आहेत असे म्हटले आहे, ते जुळत नाही. ३२ अक्षरे म्हणजे श्लोक असे एक प्रसिद्ध मापन लागू केले, तरी या ग्रंथात ४,८०० श्लोकांइतकाच मजकूर सापडतो. भाषा आणि शैली प्राचीन सूत्रांच्या शैलीसारखी गद्यपद्यमिश्रित व संक्षिप्तार्थक आहे. विशिष्ट परिभाषेमुळे व संस्कृतमध्ये अन्यत्र न सापडणाऱ्या अनेक संज्ञांमुळे काही ठिकाणी ती क्लिष्ट वाटत असली, तरी एकंदरीत सुगम अशीच आहे.

राज्याची अंतर्गत शासकीय व्यवस्था आणि त्याचे परराष्ट्रसंबंध यांविषयी सर्व दृष्टिकोनांचा आढावा घेणारे खंडनमंडनात्मक असे सविस्तर विवेचन या ग्रंथात केलेले आहे. कोणत्याही राज्याची स्वामी, अमात्य, जनपद, दुर्ग, कोश, दण्ड आणि मित्र अशी सात अंगे सांगून प्रत्येका-विषयी तपशीलवार विवेचन केले आहे. प्रजेला संतुष्ट ठेवून व धाकातही ठेवून राज्यकारभार कसा करावा आणि त्याकरिता उपर्युक्त सातही अंगांचे रक्षण कसे करावे, याचे व्यावहारिक भूमिकेतून त्या काळाला योग्य असे मार्गदर्शन केले आहे. परराष्ट्रसंबंधांचा ऊहापोहही स्वराज्याचे स्थैर्य व वृद्धी हे उद्दिष्ट डोळ्यासमोर ठेवून केलेला दिसतो.

कौटिल्य हा मॅकिआव्हेली ह्या मध्ययुगीन यूरोपीय राजनीतिशास्त्रज्ञा-प्रमाणे कुटिल राजकारणाचा पुरस्कर्ता होता, असे मत मांडले जाते, व त्यात तथ्यही आहे. राजाने आपले आसन स्थिर ठेवण्याकरिता व राज्यविस्ताराकरिता सर्वसामान्यांना लागू होणारे किंवा प्रजेला लागू होणारे नीतिनियम बाजूस ठेवण्याचा प्रसंग आला, तर तसे करावे असे कौटिल्याचे मत आहे. तथापि कौटिल्याने कुटिल आणि कठोर उपायांची जी तरफदारी केली आहे, ती मुख्यतः राजद्रोही व समाजकंटक यांच्या विरुद्ध केली आहे, हे ध्यानी घेणे आवश्यक आहे. मॅकिआव्हेलीपेक्षा कौटिल्याचा विशेष असा, की त्याच्या मते राजाचे कल्याण व सुख प्रजेच्या कल्याणात, सुखात, व विशेषतः वर्णाश्रमधर्माच्या रक्षणात सामावले आहे आणि त्याला याहून अधिक श्रेयस्कर असे दुसरे काहीही असू शकत नाही. जमिनीची मशागत, पाणीपुरवठा, सार्वजनिक आरोग्य, प्रजांच्या नवीन वसाहती वसविणे, धातूंच्या खाणी व अन्य उद्योगधंदे उभारणे इ. अनेक बाबतींत कौटिल्याने सांगितलेल्या कल्याणकारी योजनांवरून त्याची प्रजाभिमुख राजनीती सुस्पष्टपणे दिसून येते.

या ग्रंथाइतका राजनीतिविषयक मूलगामी ग्रंथ संस्कृत भाषेत निर्माण झालेला आढळत नाही. पुढील काळात कामंदक वगैरेंनी लिहिलेले राज-नीतिविषयक ग्रंथ, मनु–याज्ञवल्क्यादिकांच्या स्मृतींमध्ये आलेले राजधर्मा-विषयीचे अनेक विचार आणि पुराणांतील अनेक ठिकाणचे राजनीति-विषयक विवेचन या सर्वांवर या ग्रंथाचा प्रभाव पडलेला दिसतो.

प्राचीन भारतीय इतिहास आणि संस्कृती जाणून घेण्याच्या दृष्टीने *अर्थशास्त्र* हा एक वैशिष्ट्यपूर्ण साधनग्रंथ आहे. त्यात ऐतिहासिक घडा-मोडींचे विशेषसे उल्लेख नसले, तरी मौर्यकालापासून तिसऱ्या शतका-पर्यंतच्या भारतीय समाजाची सर्वसाधारण स्थिती जाणून घेण्यास हा ग्रंथ फारच उपयुक्त आहे. नेपाळची लोकरीची वस्त्रे, पुंड्रक व काशी येथील रेशीम, मथुरा व अपरांत येथील कापसाचे कापड, मगध व मैकल येथील वजन तयार करण्यासाठी वापरले जाणारे पाषाण, कंबोज व आरट्ट येथील घोडे, कलिंग व दशार्ण येथील हत्ती अशा कितीतरी गोष्टींचे स्पष्ट उल्लेख त्यात आहेत. चोऱ्या, व्यभिचार इ. गुन्हे व त्यांसंबंधी सांगितलेल्या शिक्षा यांवरून तत्कालीन समाजजीवनावर बराच प्रकाश पडतो. शेती, उद्योग व व्यापार, कामगार, दास-विषयक कायदेकानू व करपद्धती ह्यांच्या विवेचना-वरून तत्कालीन अर्थकारणाची बरीच कल्पना येते. चक्रवर्ती राजा, दुर्बल गणराज्ये ह्यांसारख्या काही उल्लेखांवरून राजकीय स्थितीचेही थोडे-बहुत आकलन होते. एकंदरीत, अनेक दृष्टींनी एक ऐतिहासिक साधनग्रंथ म्हणूनही ह्या ग्रंथाचे अनन्यसाधारण महत्त्व आहे.

या ग्रंथावरील चारपाच जुन्या संस्कृत टीका, अपूर्ण वा त्रुटित स्वरूपात मिळतात. गणपतिशास्त्री यांची *श्रीमूल* ही संपूर्ण नवी संस्कृत टीका त्रिवेंद्रम संस्कृत सिरीजमध्ये प्रकाशित झालेली आहे.

पहा : चाणक्य; मौर्यकाल; राज्यशास्त्र.

संदर्भ : 1. Kangle, R. P., Ed. *Tre Kautiliya Arthasastra*—Part I, II, III, Bombay, 1960, 1963, 1965.

२. कंगले, र. पं. *प्राचीन भारतीय राजनीती*, मुंबई, १९६९.

३. हिवरगावकर, ब. रा.; करंदीकर, ज. स. *कौटिलीय अर्थशास्त्र—पूर्वार्ध आणि उत्तरार्ध*, मुंबई, १९२७, १९२९.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

अर्थसंकल्प : आयव्ययाचे अंदाजपत्रक. विशिष्ट आर्थिक परिस्थितीने लादलेल्या आर्थिक मर्यादांनुसार जमाखर्चाची तोंडमिळवणी करण्याची कला म्हणजे अर्थसंकल्प. प्रत्येक व्यक्तीला आणि संघटनेला अर्थसंकल्प आखावा लागतो. त्यानुसार आपले खर्चाचे आणि उत्पादनाचे कार्यक्रम योजावे लागतात. मर्यादित प्रमाणात असलेल्या साधनसामग्रीचे कार्यक्षमपणे वाटप करण्याची कसरत शासनालाही करावी लागते. अर्थ-संकल्प सामान्यतः एका वर्षापुरता असला, तरी त्यापेक्षा कमी किंवा अधिक कालखंडाकरिता तो तयार केला जातो. बजेट हा इंग्रजी शब्द मूळ फ्रेंच Bougette (लहानशी थैली) ह्या शब्दावरून आला आहे. अर्थसंकल्प मांडताना ब्रिटिश अर्थमंत्री छोट्या थैलीतून आगामी वर्षाची आयव्ययविषयक कागदपत्रे बाहेर काढून संसदेपुढे ठेवत असत.

अर्थसंकल्पाची क्रिया तीन भागांत स्पष्ट करता येईल : (१) शासनाने करावयाची निरनिराळ्या उद्दिष्टांची निश्चिती; उदा., शिक्षण, संरक्षण, दळणवळण, शांतता व सुरक्षा, न्यायव्यवस्था, लोककल्याण-योजना इ., (२) ठरविलेल्या उद्दिष्टांची पूर्ती करण्यासाठी लागणाऱ्या खर्चाचा अंदाज आणि (३) शासनाने निश्चित केलेल्या कार्यक्रमांसाठी जरूर तेवढा पैसा उभा करण्याची जनतेची इच्छा आणि शक्ती यांचे मूल्यमापन.

ॲडम स्मिथ आणि अन्य सनातनवादी अर्थशास्त्रज्ञांच्या मते सरकारने खाजगी क्षेत्रात हस्तक्षेप न करता कायदा व सुव्यवस्था एवढ्यांपुरते आपले कार्यक्षेत्र आखून घ्यावे आणि त्यांसाठी जरूर तितकी रक्कम करयोजनेद्वारा उभी करावी. आधुनिक शासनाला कल्याणकारी राज्याचे उद्दिष्ट साधावयाचे असते आणि आर्थिक विकास घडवून आणताना जनतेच्या कल्याणाचे उद्दिष्ट डोळ्यापुढे ठेवावयाचे असते. हुकूमशाही शासन जनतेची संमती फारशी विचारात घेणार नाही. लोकशाहीत पक्षीय शासनाला मात्र या उद्दिष्टांवर बोट ठेवून निवडणुका लढवावयाच्या असतात आणि निवडून आल्यास ती उद्दिष्टे कार्यक्षमपणे पार पाडावयाची असतात. कोणत्या उद्दिष्टांना अग्रक्रम द्यावयाचा, यावरून खर्चाचा अंदाज करावा लागतो. अखेरीस भांडवलसंचयात व्यत्यय न आणता करयोजना, कर्जे इत्यादींच्या द्वारा पैसा उभारावा लागतो.

अर्थसंकल्पासाठी आवश्यक त्या संघटनेची उभारणी करताना, विविध शासनांनी प्रत्यक्षात 'धोरण आखणारे' आणि 'पैसा उभा करणारे' लोक, या दोहोंत मूलभूत फरक करण्याचा प्रयत्न केलेला आढळतो. धोरण आखणारे लोक काय करणे आवश्यक आहे ते सांगतात तर वित्तव्यवहार करणारे शासनाला काय काय करता येणे शक्य आहे, हे सांगतात. या दोहोंचा समन्वय साधून अर्थसंकल्प तयार करणे, हे कार्य उरते.

बहुतेक शासनांत हे तिसरे कार्यही वित्तसंस्थांच्या कक्षेत मोडते. हा भाग अर्थमंत्र्याच्या किंवा तत्सम अधिकाऱ्याच्या कक्षेत येतो.

ब्रिटिशांप्रमाणे संसदीय राज्यव्यवस्था असलेल्या भारतासारख्या देशात, विशिष्ट राजकीय परिस्थितीच्या संदर्भात मंत्रिमंडळ धोरणनिश्चिती करते आणि त्यावर संसदेने शिक्कामोर्तब केले की त्याचे कायद्यात रूपांतर होते. खर्चाविषयीच्या मागण्या निरनिराळ्या खात्यांकडून अर्थखात्याकडे जातात आणि अर्थखाते पैशाचे निरनिराळ्या भागांत वाटप करून त्याचा अर्थसंकल्प तयार करते. ही गोळाबेरीज ठरविताना पैसा उभा करण्याच्या मार्गातील अडचणींचा विचार होत असतो. अर्थखात्याने तयार केलेल्या संकल्पाची मंत्रिमंडळात चर्चा होते आणि शासकीय धोरण त्या संकल्पात प्रतिबिंबित करण्याच्या दृष्टीने त्यात योग्य ते फेरबदल करण्यात येतात. अर्थखात्याला इतर कोणत्याही खात्यापेक्षा शासनाच्या खर्चाच्या कार्यक्रमाची संपूर्ण कल्पना असते आणि या विशिष्ट क्षेत्रात अर्थमंत्री हाच प्रमुख अधिकारवाणीने बोलणारा असतो. अर्थसंकल्प मंत्रिमंडळाने मंजूर केल्यावर तो लोकसभेपुढे ठेवण्यात येतो. तिने तो स्वीकारला तरी पाहिजे किंवा न स्वीकारल्यास शासनाला तरी तिने अधिकारपदावरून दूर केले पाहिजे.

अमेरिकन काँग्रेसच्या कारभारात या तीन पायऱ्या 'हाउस ऑफ रिप्रेझेंटेटिव्हज्' आणि 'सेनेट' या तिच्या दोन विभागांत समांतर पातळींवर नेमलेल्या समित्यांच्या आधारे स्पष्टपणे ओळखल्या जातात. सत्ताप्रदान करणाऱ्या समित्या (ऑथरायझिंग कमिटीज) कायद्यांची शिफारस करतात. त्यांत धोरणही जाहीर होते आणि खर्चाला अनुमती मिळते. समित्यांपुढील साक्षी आणि समित्यांचे अहवाल यांतूनही धोरण निश्चित होते. कोणत्या प्रकारची करयोजना करावी, हे एका गृहाची साधनसमिती (कमिटी ऑन वेज अँड मीन्स) आणि दुसऱ्या गृहाची अर्थसमिती या दोन समित्या आपल्या शिफारशींच्या द्वारा सांगतात. अमेरिकेतील एक पूर्वापार नियम असा, की अर्थसंकल्पातील सर्व खर्च करांनी भरून निघावा. अर्थसंकल्प तयार करण्याचे काम विनियोजनसमितीकडे (ॲप्रोप्रिएशन कमिटी) सोपविलेले असते. काँग्रेसने जाहीर केलेली उद्दिष्टे आणि उपलब्ध पैसा यांच्या संदर्भात ही समिती अंमलबजावणी खात्यांकडून आलेल्या अंदाजांची पाहणी करते.

काँग्रेस हे गृहच १९२१ पूर्वी अर्थसंकल्प करण्याबाबत प्रमुख असे. पण पुढे अर्थसंकल्प विभागाची (ब्यूरो ऑफ द बजेट) स्थापना होऊन हा विभाग अध्यक्षांच्या कक्षेत आला. १९३९ सालापासून अर्थसंकल्पाविषयीचा अध्यक्षांचा वैयक्तिक अधिकार सिद्ध झाला. एकीकडे असलेले अर्थखाते आणि दुसरीकडे निरनिराळ्या खात्यांच्या गरजा यांचा समन्वय अध्यक्ष साधतात. अशा रीतीने अध्यक्ष धोरणही ठरवितात आणि अर्थसंकल्पाची निश्चितीही करतात. अध्यक्षांच्या अर्थसंकल्प-विभागाच्या कक्षेत धोरण आणि अर्थ ही दोन्हीही हळूहळू येत आहेत. धोरण-निश्चिती आणि ते पुरे करण्यासाठी लागणारा पैसा उभारणे, ह्या दोहोंत भेद करण्याची प्रथा अयोग्य मानली जाते. आधुनिक अर्थव्यवस्थांचा व्याप फार मोठा आणि गुंतागुंतीचा असतो. अशा परिस्थितीत या दोन्ही क्रियांत एकसंधपणा असला पाहिजे. अर्थसंकल्प तयार करावयाची अमेरिकेची पद्धत बव्हंशी इंग्लंडच्या पद्धतीप्रमाणे आहे. परंतु विधिमंडळाच्या नियंत्रणात मात्र फरक आहे. वरिष्ठ गृहाला अर्थसंकल्पाच्या तरतुदीत फरक करावयाचा असेल, तर कनिष्ठ गृहाची संमती आवश्यक असते. कनिष्ठ गृहात शासनाचा अधिक प्रभाव असतो, कारण त्या गृहात विरोधी पक्षाने अर्थसंकल्पात बदल सुचविले व ते सरकारी पक्षास अमान्य असले, तर बहुसंख्येच्या जोरावर ते बदल फेटाळता येतात.

फ्रान्समध्ये सर्व मंत्री आपापल्या खात्याचा ताळेबंद निश्चित करतात आणि अर्थमंत्र्याकडे सुपूर्द करतात. अर्थमंत्री फेरफार सुचवू शकतो, पण मूलभूत बदल सुचविण्याचे अधिकार संविधानाने त्याला दिलेले नाहीत. कनिष्ठ गृहाला अर्थसंकल्पात कपात वा वाढ करता येते. यासंबंधीचे वरिष्ठ गृहाचे अधिकार मर्यादित आहेत. पश्चिम जर्मनीमध्ये अर्थमंत्र्याला सर्वाधिकार असतात. आपल्या सहकारी मंत्र्यांनी आखलेला ताळेबंद मान्य करणे न करणे सर्वस्वी अर्थमंत्र्याच्या हाती असते. अध्यक्षाचा पाठिंबा घेऊन वरिष्ठ सभेस कनिष्ठ सभेहून अधिक अधिकार गाजविता येतो.

प्रत्यक्ष व्यवहारात असे आढळते की, अर्थखाते प्रत्येक खात्याला द्यावयाच्या पैशात कमीजास्त फरक करून धोरणाच्या बाबतीत हस्तक्षेप करतेच. धोरण ठरविणाऱ्यांनाही आपल्या योजनांविषयी नेमक्या सूचना अर्थखात्याला देणे सोपे नसते. अर्थखात्यानेही प्रत्येक योजना सिद्ध करण्याचे अनेक मार्ग नेमके दाखविले, तरी त्यांतील कुठला पतकरावयाचा, हा धोरणासंबंधीचा प्रश्न उरतोच. कोणत्याही कार्यक्रमाचे काटेकोर मोजमाप हे अशक्यच असते आणि शेवटी त्याकरिता लागणारा पैसा हेच त्यातल्या त्यात समाधानकारक मोजमाप म्हणून मानावे लागते. शिक्षणाच्या बाबतीत उदाहरण घ्यावयाचे तर 'विशिष्ट प्रमाणातील शिक्षण कमीत कमी खर्चात कसे देता येईल?' हा प्रश्न नसून 'विशिष्ट रक्कम उत्तम शिक्षणासाठी कशी खर्च करता येईल?' हा असतो. येथे शैक्षणिक मूल्यांचा प्रश्न उभा राहतो. याचे उत्तर ठरविताना जो निर्णय घ्यावयाचा, त्यासाठी परिस्थितीचे शक्य तितके ज्ञान संपादन करून सुजाणपणाने हा निर्णय घ्यावयाचा असतो. यासाठी राज्यकर्त्यांनी निरनिराळ्या प्रकारचे बौद्धिक आणि व्यावहारिक प्रयोग करावयाचे असतात. वेगवेगळ्या मार्गांनी पैसा खर्च करण्याचे फायदे कोणते, ते तुलनेने ठरवावयाचे असते. अशा रीतीने धोरण-निश्चिती करणाऱ्यांच्या कर्तृत्वाचे क्षेत्र अर्थखात्यात खोलवर जाऊन पोचते.

संरक्षण, विकास, सामाजिक उन्नती या संदर्भात धोरणाची निश्चिती आणि अर्थसंकल्पन यांत भेद करता येत नाही. धोरणनिश्चितीसाठी अर्थसंकल्पनाचा खरा उपयोग व्हावयाचा असेल, तर विशिष्ट कार्यक्रमांच्या संदर्भात तपशीलवार अर्थसंकल्पन केले पाहिजे. उदा., अमेरिकेचा संरक्षणविषयक अर्थसंकल्प. 'संरक्षण' असे ढोबळपणे सांगण्याऐवजी नेहमीच्या उपयोगाकरिता लागणारा सैन्यविभाग, तसेच मोक्याच्या ठिकाणी लागणारा सैन्याचा भाग, अण्वस्त्रांसाठी, माळवाहतुकीसाठी, नागरिकसंरक्षणासाठी, संशोधन आणि विकास यांसाठी लागणारा भाग, अशा प्रकारे विभागणी केली म्हणजे त्याचे मूल्यमापन शक्य होते. प्रत्येक कार्यक्रमाच्या उपविभागांची खर्चाच्या संदर्भात परिणामकारकता किंवा उपयुक्तता ठरविता येते. या नव्या कल्पनांचा आणि पद्धतींचा पूर्ण उपयोग होण्यासाठी धोरण आणि खर्च यांचा सांगोपांग अभ्यास करणाऱ्या तज्ञाची आवश्यकता असते.

आर्थिक विकासासाठी करावयाचे अर्थसंकल्पन (गुंतवणुकीचे अर्थसंकल्पन) हे वेगळ्या भागात मोडते. कारण विकास-प्रकल्पांची उद्दिष्टे आर्थिक परिभाषेत व्यक्त करता येतात. वस्तुनिष्ठ, हिशेबी अर्थशास्त्रीय पद्धतीने या अर्थसंकल्पातील समस्या सोडविता येतात. राष्ट्रीय उत्पन्नात एखादा प्रकल्प किती भर टाकील किंवा पैशाच्या रूपाने त्यापासून किती उत्पन्न मिळेल, या दोन्ही प्रकारांनी कोणत्याही प्रकल्पाचे मूल्यमापन करता येईल. प्रकल्पांची आर्थिक दृष्ट्या कार्यक्षमता ठरवून त्यांची क्रमवारी लावता येते. देशातील एकंदर बचत किती आहे याचा अंदाज असेल, तर तिचा उपयोग करणारा गुंतवणुकीचा कार्यक्रम असावा. परंतु बचतीचे प्रमाण हे स्थिर धरता येत नाही. करयोजनेचा आणि सरकारी खर्चाचा त्यावर परिणाम होत असतो आणि बचतीचे प्रमाण कमीअधिक होत असते. त्यामुळेच गुंतवणुकीचे अर्थसंकल्पन हे मूळ अर्थसंकल्पनाचाच एक अविभाज्य घटक असते. अखेरीस आर्थिक विकास, संरक्षण, शांतता, सुव्यवस्था, स्वास्थ्य यांत अग्रक्रम कशास द्यावयाचा हे ठरवावे लागते. चालू खर्चाचा विकासदृष्ट्याही परिणाम होत असतोच, हे लक्षात ठेवले पाहिजे.

समतोल अर्थसंकल्प : शासनाने करावयाचा खर्च त्याच्या प्राप्तीपेक्षा अधिक असू नये; खर्च आणि प्राप्ती यांचा समतोल नेहमी साधला जावा, असे मानणाऱ्या अर्थशास्त्रज्ञांचा एक वर्ग विशेषतः अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांत प्रमुख होता. परंतु तत्कालीन राज्यांची उद्दिष्टे मर्यादित होती आणि त्या वेळी निर्हस्तक्षेपाचे म्हणजे अनिर्बंध अर्थव्यवस्थेचे धोरण (लेसे फेअर) प्रचलित होते. त्यामुळे राज्ये आपल्या कार्यक्षेत्राची मर्यादा संकुचित ठेवीत. आताच्या लोककल्याण-राज्यात कर आणि खर्च या दोहोंचाही व्याप फार मोठा असतो. उत्पन्नाची बाजू नेहमीच कमी पडते. तसेच विशिष्ट क्षेत्रात शासनानेच अधिकार चालवावा हे तत्त्व मान्य झाले असल्यामुळे शासनाची जबाबदारी व खर्चाची गरज वाढली आहे. केन्सप्रणीत विचार-प्रणालीमुळे प्राप्तीपेक्षा खर्च अधिक असणारी तुटीची अंदाजपत्रके आर्थिक मंदीच्या आपत्तीतून बाहेर पडण्यासाठी रूढ झाली आहेत [→तुटीचे अर्थकारण]. शिवाय अर्थसंकल्पांचा समतोल हा एका वर्षाच्या कालातच साधला पाहिजे, याला काही धर्मतत्त्वासारखे महत्त्व नसून एका व्यापारचक्राच्या कालात तो साधला, तर तेच अधिक सयुक्तिक असे म्हणतात. तेजीच्या काळात प्राप्ती जास्त व खर्च कमी आणि मंदीच्या काळात प्राप्ती कमी व खर्च जास्त, असे करून हा समतोल साधता येईल. मात्र तुटीची अंदाजपत्रके अंगवळणी पडली, तर त्यातून चलनवाढीचे भय संभवते.

अर्थसंकल्पाचे आर्थिक परिणाम : सामान्यतः चालू खर्च करांनी भरून काढावेत व भांडवली खर्च जनतेकडून कर्ज काढून भागवावेत, असा प्रघात आहे. परंतु युद्धकाळात किंवा आर्थिक मंदीच्या काळात तो मोडला जातो. शासने नित्याच्या खर्चासाठीही कर्जे उभारतात. अर्थसंकल्पासाठी पैसा उभारताना अर्थकारणाच्या अन्य उद्दिष्टांना बाध येणार नाही, याची शासनाला काळजी घ्यावी लागते. अर्थसंकल्पीय व इतर आर्थिक उद्दिष्टांमध्ये शासनाला समन्वय साधावा लागतो. साधनसंपत्ती करांच्या की कर्जांच्या साहाय्याने मिळवावयाची याचा विचार करताना या पद्धतींचा खाजगी क्षेत्रातील उपभोग आणि गुंतवणूक यांवर काय परिणाम होईल हे पाहिले पाहिजे. शासकीय कर्जाचा खाजगी गुंतवणुकीवर प्रतिकूल परिणाम होतो, तर करांचा खाजगी गुंतवणूक व उपभोग या दोहोंवरही होतो. खाजगी क्षेत्राविषयी जे शासकीय धोरण असेल, त्यावर कर आणि कर्ज यांचे प्रमाण अवलंबून राहते. याचप्रमाणे आर्थिक विकास, उत्पन्न व संपत्ती यांची समान वाटणी अशी उद्दिष्टे साधण्यासाठीसुद्धा शासनाला अर्थसंकल्पाचा वापर करता येईल. शासकीय खर्च भागविण्यासाठी महसुली उत्पन्न गोळा करण्याची एक वित्तविषयक प्रभावी यंत्रणा म्हणूनच पारंपरिक दृष्ट्या अर्थसंकल्पाकडे पाहिले जात होते. काही राष्ट्रांच्या मते अर्थसंकल्प राष्ट्रीय अर्थव्यवस्थेमधील समतोल निर्माण करणारा एक घटक म्हणून आणि भाववाढ रोखणे, व्यापारघटीचा प्रतिबंध करणे, मोठ्या प्रमाणावर गुंतवणूक होण्यासाठी प्रोत्साहन देणे किंवा आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदातील असमतोल नाहीसा करणे, ह्यांसारख्या व्यापक आर्थिक साध्यांची पूर्तता करण्यासाठी, उपयोगात आणले जाणारे प्रभावी आर्थिक साधन असते. फ्रान्समध्ये सबंध राष्ट्राच्या गुंतवणूक-योजनेतील एक महत्त्वाचे अंग म्हणून तसेच अर्थव्यवस्थेत मोठ्या प्रमाणावर समतोल साधण्यासाठी अर्थसंकल्पाचा अवलंब केला जातो. याउलट इटली व जर्मनीमध्ये अर्थसंकल्पाचा उपयोग पारंपरिक दृष्टयाच केला गेला आहे. तत्त्वतः स्वित्झर्लंडमध्ये वरील दोन टोकांमधील मध्यममार्गाचा वापर केला जातो. स्वीडनमध्ये १९५० च्या पुढे अर्थसंकल्पाचा वापर नियोजनाचे प्रमुख अंग म्हणून करण्यात आल्याचे आढळते.

कोणत्या पर्यायाचा विचार आणि निवड करावयाची यांविषयीच्या हिशेबांवर निर्णय अवलंबून असतात. अंदाजपत्रकासाठी करावयाची आकडेमोड गुंतागुंतीची असते. वेगवेगळे प्रश्न नेमके मांडावयाचे, त्यांपैकी प्रत्येकाची सुटसुटीत विभागणी करावयाची, त्यांचे परस्परसंबंध ठरवावयाचे, त्यांतून निवड करून कोणाकोणाचा समावेश करून घ्यावयाचा इ. ठरविण्यासाठी आकडेमोड आवश्यक ठरते. पर्यायी कृतीचे परिणाम आणि ते घडून येण्याची संभाव्यता अजमावायाला कोणताही सिद्धांत उपलब्ध नाही.

अर्थसंकल्पांचा विचार कधीच साकल्याने, म्हणजे सर्व कार्यक्रमांचे मूल्य आणि त्यांना उपलब्ध असलेले पर्याय अशा पद्धतीने, केला जात नाही. उलट गेल्या वर्षीचा अर्थसंकल्पच थोडेफार फेरबदल करून या वर्षीच्या अर्थसंकल्पासाठी पायाभूत म्हणून धरतात. दीर्घकालीन असे काही कार्यक्रम पुढे चालू ठेवावयाचे असतात. काही कार्यक्रम करण्यास शासन आपल्या जाहीरनाम्याप्रमाणे बांधलेले असते. राजकीय पाठिंब्यामुळे इतर कार्यक्रम हाती घ्यावे लागतात. म्हणून सामान्यतः अर्थसंकल्पाशी संबंधित असलेले अधिकारी 'काही नवे कार्यक्रम आणि शक्य तर जुन्यांत काही कपात' ही पद्धती वापरतात.

अर्थसंकल्पीय उद्दिष्टे : शासकीय विभाग खर्चासाठी मागण्या करतात, तेव्हा त्यांनी लक्षात ठेवावयाची सूत्रे म्हणजे फार जादा मागता कामा नये आणि कमीही मागता कामा नये. मागणी करताना आजूबाजूची परिस्थिती, गतवर्षीचा अनुभव, लोकप्रतिनिधींचा दृष्टिकोन, राज्यकर्त्यांची धोरणविषयक विधाने वगैरेंचा विचार करून आपल्याला साधारण मिळेल असे वाटते त्यापेक्षा थोडी अधिक मागणी करावी. अनुशासन-मंडळाला काय स्वीकार्य वाटेल याविषयीच्या अंदाजावर इंग्लंडमध्ये निरनिराळ्या खात्यांचे अधिकारी व स्थानिक संस्थांतील अधिकारीवर्ग आपल्या मागण्या करतात. अमेरिकेतील अर्थसंकल्प-विभाग अध्यक्षांची उद्दिष्टे साध्य करण्यासाठी त्यांना साहाय्य करतो; म्हणजेच सामान्यतः कपाती करण्याचे काम करतो. अमेरिकन काँग्रेस ही अध्यक्षांच्या संकल्पातच काटछाट करीत असल्यामुळे संकल्प-विभागाकडून जी संमत झाली असेल, तीच रक्कम अखेर मिळणारी अधिकांत अधिक रक्कम होय.

अर्थसंकल्पातील आकडेमोड ही फार गुंतागुंतीची असल्यामुळे विधिमंडळातील लोकांना बऱ्याच गोष्टी केवळ विश्वासावर स्वीकाराव्या लागतात आणि म्हणूनच मागणी करणाऱ्यांनी काही एक सत्यनिष्ठा दाखविली नाही, तर त्यांचे फार नुकसान होण्याची भीती असते. यंदा मिळणाऱ्या रकमा या गेल्या वर्षी मिळालेल्या रकमांवर थोड्याफार फरकाने अवलंबून असतात; तसेच गतवर्षी मागितलेल्या आणि मिळालेल्या रकमांत जो फरक होता तो लक्षात घ्यावा लागतो.

अर्थसंकल्प, भारत : माँटेग्यू–चेम्सफर्ड-सुधारणांनंतर १९२०-२१ पासून केंद्रीय अर्थसंकल्प प्रांतीय अर्थसंकल्पांपासून वेगळे काढले गेले. केंद्राने बसवावयाचे कर व प्रांतांनी बसवावयाचे कर अशी विभागणी करण्यात आली आणि तीनुसार केंद्राच्या व प्रांतांच्या खर्चाच्या बाबी वेगळ्या झाल्या. पूर्वी भारतीय अर्थसंकल्प म्हणजे जमा आणि खर्च यांच्या अंदाजांचा एक आलेख असे. स्वातंत्र्योत्तर काळात देशाच्या अर्थनीतीचे एक प्रभावी साधन म्हणून त्याला विशेष महत्त्व प्राप्त झाले आहे. सर्वांगीण विकासासाठी सिद्ध झालेल्या महत्त्वाकांक्षी लोककल्याण-राज्यात असे होणे हे अपरिहार्य होते.

भारतीय अर्थसंकल्पामध्ये गतवर्षीचे आयव्यय लेखे आणि येत्या वर्षाच्या आयव्ययासंबंधीचे अंदाज मांडलेले असतात. आर्थिक वर्षाच्या अखेरीस भारतामध्ये अर्थसंकल्प सादर केला जातो. ह्यात तीन प्रकारचे आकडे असतात. गतवर्षीचे प्रत्यक्ष आकडे, आता संपत आलेल्या वर्षाबद्दलचे सुधारित अंदाज ('सुधारित', कारण पक्के आकडे अजून मिळालेले नसतात) आणि तिसरा भाग म्हणजे येत्या वर्षीच्या अंदाजाचे आकडे. भारतामध्ये अर्थसंकल्प तयार करताना तो दोन विभागांत मांडतात. चालू किंवा नित्याच्या आयव्ययांचा एक विभाग. याला 'राजस्व अर्थसंकल्प' म्हणतात. यामध्ये कर, सरकारी उद्योगधंदे यांतून होणारी प्राप्ती आणि तीतून केलेल्या खर्चाचा निर्देश असतो. दुसरा भाग 'भांडवली अर्थ-

संकल्प'चा. यात मुख्यतः कर्जाऊ घेतलेल्या रकमा आणि त्यांतून केलेल्या खर्चाचा निर्देश असतो.

अर्थसंकल्प शासनातर्फे संसदेपुढे मांडण्यात येतो. राज्यांमध्ये ते तेथील विधानसभांपुढे मांडले जातात. संसदेच्या संमतीशिवाय अर्थसंकल्पातील कर किंवा खर्चासंबंधीच्या योजना कार्यवाहीत आणता येत नाहीत. संसद ज्या स्वरूपात जेव्हा मान्यता देईल, तेव्हाच तशी अंमलबजावणी होऊ शकते. अर्थसंकल्पातील विविध व्यवस्थांवरील मतदान ऑगस्ट–सप्टेंबर महिन्यांपर्यंत पुरे होऊ शकत नसेल, तर 'लेखानुदान' या सदराखाली वेगळे अंदाजी आकडे मांडण्यात येतात. मधल्या चारपाच महिन्यांच्या काळातील शासनाच्या गरजा भागविण्याच्या दृष्टीने ही व्यवस्था केलेली असते. वार्षिक अर्थसंकल्पाच्या वेळी संमत झालेल्या रकमांखेरीज आणखी रकमांची गरज शासनाला भासते तेव्हा पुरवणी-अंदाजपत्रक मांडून शासनाला ते संसदेकडून संमत करून घ्यावे लागते.

अर्थसंकल्पाच्या निर्मितीत अनेक टप्पे असतात. निरनिराळ्या खात्यांचे स्थानिक अधिकारी आपापले अंदाज तयार करतात. नंतर खात्यांचे प्रमुख हे सर्व अंदाज एकत्र करतात. मंत्रालये या अंदाजांची तपासणी करतात आणि तेथून ही अंदाजपत्रके तपासणीसाठी अर्थमंत्रालयाकडे रवाना होतात. अर्थमंत्रालयात हे सर्व अंदाज एकत्रित केले जाऊन त्यांवरून संसदेपुढे ठेवावयाचा अर्थसंकल्प तयार होतो. राज्यांच्या पातळीवरही केंद्राप्रमाणेच अर्थसंकल्प तयार होतात. नंतर मंत्रिमंडळाच्या वतीने हे अर्थसंकल्प त्या त्या विधानसभांपुढे सादर केले जातात.

केंद्रीय अर्थमंत्री आपला अर्थसंकल्प लोकसभेत आणि राज्यांचे अर्थमंत्री आपले अर्थसंकल्प विधानसभांपुढे सादर करतात. भारताच्या संविधानाप्रमाणे द्रव्य-विधेयके किंवा आयव्ययाविषयीची विधेयके लोकसभेत (किंवा राज्यांच्या विधानसभांपुढे) मांडली जातात. त्यानंतर या विधेयकांची रवानगी वरच्या गृहात (राज्यसभेत किंवा विधानपरिषदांत) होते. अर्थसंकल्पातील सर्व तपशिलांचा विचार संसदेला किंवा विधान-सभा–विधानपरिषदांना करता येतो. याला अपवाद म्हणजे राष्ट्रपती, लोकसभेचे सभापती, सर्वोच्च न्यायालयाचे न्यायाधीश इत्यादींचे पगार. अशा तऱ्हेच्या रकमा भारतीय एकत्रित निधीतून स्वतंत्रपणे देण्यात येतात.

अर्थसंकल्प सादर करण्यात आल्यानंतर त्यावर चर्चा होते. यानंतर निरनिराळ्या मागण्यांवर मते घेतली जातात. प्रत्येक खात्याचा मंत्री आपल्या खात्यासाठी पैशाची मागणी करतो. या संधीचा त्या त्या खात्याच्या कामकाजाची चर्चा करण्यासाठी उपयोग करण्यात येतो. काही वेळा एखाद्या खात्याच्या कामाबद्दल नापसंती दर्शविण्याकरिता, एक किंवा शंभर रुपयांची कपात-सूचना मांडतात. मागण्यांवर मतदान झाल्यानंतर कर-आकारणी करण्याच्या हेतूने सभेपुढे तिच्या अनुमतीसाठी वित्त-विधेयक मांडण्यात येते. कोणताही नवा कर किंवा वित्तविषयक योजना वित्तविधेयकात आणण्यापूर्वी प्रवर समितीपुढे ठेवण्याचा प्रघात आहे. वित्तविधेयक संमत झाल्यानंतर विनियोजन-विधेयक मांडण्यात येते. संमत झालेल्या मागण्यांना कायदेशीर स्वरूप देऊन त्यांकरिता एकत्रित निधीतून खर्च करण्याचा अधिकार देणे, हा या विधेयकाचा हेतू असतो.

भारतीय रेल्वेच्या विकासासाठी १९२१ साली ॲकवर्थ-समितीची नेमणूक झाली. रेल्वेस आर्थिक स्वायत्तता मिळाल्यास तिची वाढ जलद होईल, शिवाय रेल्वेपासून येणारी मिळकत ही कमीअधिक होण्याची शक्यता असल्याने तिचा केंद्राच्या अर्थसंकल्पावर दुष्परिणाम होऊ नये यासाठी रेल्वेचा अर्थसंकल्प केंद्रीय अर्थसंकल्पापासून वेगळा केला जावा इ. शिफारशी या समितीने केल्या. त्यांनुसार १९२४ पासून भारतामध्ये रेल्वेचा अर्थसंकल्प स्वतंत्रपणे मांडण्यात येऊ लागला.

स्वातंत्र्योत्तर काळात दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेस प्रारंभ होईपर्यंत आर्थिक विकासाचे एक साधन म्हणून अर्थसंकल्पाचा उपयोग केलेला दिसत नाही. त्यानंतरच्या काळात मात्र देशातील बदलत्या राजकीय व आर्थिक घडामोडींचे प्रतिबिंब अर्थसंकल्पांत पडल्याचे आढळून येते. खाजगी गुंतवणुकीसाठी भांडवलदारांना उत्तेजन देताना प्रतिवर्षी योजने-साठी श्रीमंत वर्गावर करवाढही करीत राहणे; चीन–पाकिस्तान-आक्रमणां-मुळे संरक्षणावरील खर्च वाढविणे अटळ झाले असताना विकासाच्या गरजा भागविणे, अशा तऱ्हेची तारेवरील कसरत करणे भारताच्या अर्थमंत्र्यांना अपरिहार्य झाले आहे. १९७०-७१ च्या केंद्रीय अर्थसंकल्पात समाजकल्याण-योजनांना चालना दिल्याचे दिसते. त्या वर्षीचे बहुतेक राज्यांतील अर्थसंकल्प तुटीचे होते. राज्यांनी करयोजना आवर्जून राबविलेली नाही. बहुतेक राज्यांत भांडवली खर्चात होणारी तूट भरून काढण्यासाठी केंद्र सरकारवर अवलंबून राहण्याची प्रवृत्ती वाढत्या प्रमाणात दिसते.

पहा : अर्थविषयक प्रशासन.

संदर्भ : 1. Aiyer, V. G. R. *Public Finance,* Bombay, 1968. 2. Bhargava, R. N. *The Theory and Working of Union Finance in India,* Allahabad, 1967.

गाळगीळ, बाळ

अर्धनारीनटेश्वर : शिवाचे एक रूप. शिवाच्या शरीराचा उजवा अर्धा भाग पुरुषरूप व डावा अर्धा भाग स्त्रीरूप असल्यामुळे 'अर्धनारी' आणि गांधर्ववेदाचा तो निर्माता तसेच नृत्यप्रिय असल्याने 'नटेश्वर' असे त्यास म्हणण्यात येते. मैथुनोपायाने प्रजानिर्मिती करण्याकरिता ब्रह्म-देवाने शिवाची प्रार्थना केल्यामुळे शिव या रूपात अवतरला. नंतर त्याचे पुरुष व स्त्री असे वेगवेगळे भाग झाले; त्यानंतर पुरुषरूपाचे अकरा व स्त्रीरूपाचे अनेक भाग झाले; ब्रह्मदेवाच्या क्रोधापासून 'अर्धनारीरुद्र' उत्पन्न झाला इ. कथा पुराणांत आढळतात. 'अर्ध-नारीश्वर' ही एक तांत्रिक देवताही आहे. शिव–शक्ती, पुरुष–स्त्री, लिंग–योनी यांचा संयोग हे सृष्टिनिर्मितीचे प्रतीक आहे आणि म्हणूनच 'अर्धनारी-नटेश्वरा'स तसा प्रतीकात्मक अर्थ आहे. वेदांतही सोम व अग्नी यांना विश्वाचे माता–पिता कल्पिले आहे. अर्धनारी, अर्धनारीश, अर्धनारीश्वर इ. अर्धनारीनटेश्वराचीच पर्यायी नावे आहेत. इ. स. च्या सु. पहिल्या शतकापासून भारतात अर्धनारीनटेश्वराची अतिशय सुंदर शिल्पे कोरलेली आढळतात. वेरूळ व घारापुरी येथील त्याची शिल्पे प्रख्यात आहेत.



अर्धनारीनटेश्वर : मेलकडंबूर, जि. तंजावर येथील ब्राँझ, १२ वे शतक.

केळकर, गोविंदशास्त्री

अर्धमागधी भाषा : संस्कृत व अर्वाचीन भारतीय आर्य-भाषा यांच्यामधला दुवा 'प्राकृत' या नावाने ओळखला जातो आणि म्हणून या भाषांना 'मध्यभारतीय-आर्यभाषा' म्हणतात.

अर्धमागधी प्राकृत ही श्वेतांबर जैनांच्या धर्मग्रंथांची भाषा आहे. तिच्या नावाचा खुलासा दोन प्रकारे देता येतो : (१) 'अध मागध्या इति अर्ध-मागधी', म्हणजे जिच्यात मागधीची काही लक्षणे आहेत, सर्व नाहीत, ती; किंवा (२) 'अर्धं मगधस्य व्याप्य स्थिता', म्हणजे जिने मगधाचा (पश्चिमेकडील) अर्धा भाग व्यापलेला आहे ती.

अर्धमागधीची ध्वनिपद्धती पुढीलप्रमाणे आहे :

स्वर :	**ऱ्हस्व**	: अ, इ, उ, ऍ, ऑ
	दीर्घ	: आ, ई, ऊ, ए, ओ
व्यंजने :	**कंठ्य**	: क, ख, ग, घ, ङ
	तालव्य	: च, छ, ज, झ, ञ
	मूर्धन्य	: ट, ठ, ड, ढ, ण
	दंत्य	: त, थ, द, ध, न
	ओष्ठ्य	: प, फ, ब, भ, म
	अर्धस्वर	: य, व
	द्रव	: र, ल
	ऊष्म	: स
	महाप्राण	: ह
	अनुस्वार	: ं

संस्कृतशी तुलना केल्यास दिसून येईल, की या भाषेत ऋ, ॠ, ऌ हे स्वर किंवा ऐ, औ हे संयुक्त स्वर नाहीत. ए व ओ हे स्वर ऱ्हस्वही आढळतात. ऊष्म वर्णांपैकी फक्त स हाच तिच्यात आढळतो.

संस्कृत व अर्धमागधीची वर्णरचना बऱ्याच अंशी तीच असली, तरी ज्या प्रकारे हे वर्ण या दोन भाषांत वापरले जातात त्यांत फार मोठा फरक आढळतो. काही वर्ण काही स्वरूपात आढळतच नाहीत; उदा., स्वरमध्यस्थ क (संस्कृत : अशोक; अर्धमागधी : असोग), तर संस्कृतमध्ये असणारी काही संयुक्त व्यंजने अर्धमागधीत आढळत नाहीत; उदा., प्र, त्स, स्त इत्यादी (संस्कृत : प्रवचन, चिकित्सा, हस्त; अर्धमागधी : पावयण, तिगिच्छा, हत्थ). कित्येकदा मात्र एखाद्या वर्णाचे एखाद्या परिस्थितीत अनियमितपणे असणे हे तो शब्द संस्कृतमधून उसना घेतल्याचे लक्षण आहे.

व्याकरणदृष्ट्या या दोन्ही भाषांतले महत्त्वाचे फरक पुढीलप्रमाणे : (१) अर्धमागधीत द्विवचन नाही. द्विवचनाबद्दल अनेकवचन वापरले जाते. (२) या भाषेत सहाच विभक्ती आहेत, मात्र संस्कृतप्रमाणे संबोधनही आहे. संस्कृतातील चतुर्थीशी मिळती विभक्ती नष्ट झाली असून तिची जागा षष्ठीने घेतली आहे. (३) क्रियापदांच्या रूपांबाबत संस्कृतमध्ये आढळणारी विविधता व क्लिष्टता या भाषेत उरलेली नाही.

विभक्तिप्रत्ययांची कल्पना पुढील उदाहरणावरून येईल :

	ए. व.	**अ. व.**
प्रथमा	देवो, देवे	देवा
द्वितीया	देवं	देवे, देवा
तृतीया	देवेण, देवेणं	देवेहि, देवेहिं
पंचमी	देवा, देवाओ	देवेहिन्तो
षष्ठी	देवस्स	देवाण, देवाणं
सप्तमी	देवे, देवंसि, देवम्मि	देवेसु, देवेसुं
संबोधन	देव	देवा

क्रियापदांची कल्पना पुढील उदाहरणांवरून येईल :

वर्तमानकाळ ‘जाण’

	ए. व.	**अ. व.**
प्र. पु.	जाणामि	जाणामो
द्वि. पु.	जाणसि	जाणह
तृ. पु.	जाणइ	जाणन्ति

भविष्यकाळ ‘कर’

	ए. व.	**अ. व.**
प्र. पु.	करिस्सामि, करिस्सं	करिस्सामो
द्वि. पु.	करिस्ससि	करिस्सह
तृ. पु.	करिस्सइ	करिस्सन्ति

भूतकाळ ‘हस’

	ए. व.	**अ. व.**
प्र. द्वि. तृ. पु.	हसित्था	हसिंसु

धातूंच्या वर्गांप्रमाणे प्रत्ययांमध्ये काही विशेष फरक होतात.

अर्धमागधीचा बराचसा शब्दसंग्रह संस्कृतोद्भव आहे. बाकीचे शब्द देशी म्हणजे आर्येतर भाषांतून आलेले आहेत.

संदर्भ : 1. Ghatage, A. M. *Introduction to Ardhamagadhi*, Kolhapur, 1941. 2. Pischel, R. *Grammatik der Prakrit-Sprachen*, Strassburg, 1900.

कालेलकर, ना. गो.

अर्धमागधी साहित्य : अर्धमागधी साहित्यात श्वेतांबर जैनांच्या पंचेचाळीस आगम-ग्रंथांचा अंतर्भाव होतो. त्यांपैकी बारा अंग-ग्रंथांची रचना महावीराच्या गणधरांनी केलेली असून बाकीचे आगम-ग्रंथ श्रुतज्ञानी व दशपूर्वी स्थविरांनी रचलेले आहेत. महावीराच्या निर्वाणा-नंतर ९८० वर्षांनी वलभी येथे ⇨ *देवर्द्धिगणीं*च्या अध्यक्षतेखाली त्याचा धर्मोपदेश लेखननिविष्ट करण्यात आला. तत्पूर्वीच्या काळात गुरुशिष्य-परंपरेने तो धर्मोपदेश मुखपाठाद्वारे संक्रमित करण्यात आला. दिगंबर-पंथीय लोक या आगम-ग्रंथांना प्रमाण मानत नाहीत.

पहिल्या तीर्थंकराच्या वेळेपासून दोन प्रकारचे आगम-ग्रंथ होते, असे श्वेतांबरपंथीय लोक मानतात : (१) चौदा पूर्वग्रंथ व (२) अकरा अंग-ग्रंथ. यांपैकी चौदा पूर्वग्रंथ नंतर *दिट्ठिवाय* (दृष्टिवाद) नामक बाराव्या अंग-ग्रंथात समाविष्ट करण्यात आले होते. महावीरानंतर चौदा पूर्वग्रंथांचे ज्ञान स्थूलभद्र ह्या आठव्या आचार्यापर्यंत चालत आले. पण पुढील वज्रापर्यंतच्या सात आचार्यांना दहा पूर्वग्रंथांचेच ज्ञान होते. त्यानंतरच्या काळात ते अधिकाधिक कमी होत जाऊन वलभीवाचनेच्या काळी ते पूर्णपणे लुप्त झाले. अशा रीतीने बारावा अंग-ग्रंथ नष्ट झाला.

वलभीवाचनेच्या वेळी तयार केलेल्या ग्रंथांच्या संहिता नंतरच्या काळात विकृत होत गेल्या व काही नष्टही झाल्या. *नंदी*वरून (*नंदीसूत्रा*-वरून) ह्याची कल्पना येऊ शकते. आज फक्त पंचेचाळीस आगमग्रंथ उपलब्ध असले, तरी *नंदीसूत्रा*त अठ्याहत्तर आगम-ग्रंथांची माहिती सापडते. आगम-ग्रंथांत सर्वप्राचीन असलेल्या अकरा अंग-ग्रंथांतील अनेक आर्ष प्रयोगांच्या जागी नंतरच्या काळात माहाराष्ट्री रूपे आलेली आढळतात. असे असले, तरी नंतरच्या ग्रंथांतून महावीरांचे जीवन व तत्त्वज्ञान यांच्या मूळ स्वरूपाला मात्र फारसा धक्का लागलेला नाही, असे आधुनिक पंडितांचे मत आहे.

*नंदीसूत्रा*प्रमाणे १२ अंगप्रविष्ट व ६६ अंगबाह्य ग्रंथ असून अंगबाह्य ग्रंथांत ६ आवश्यक, ३१ कालिक व २९ उत्कालिक असे तीन विभाग आहेत. उपलब्ध ४५ आगम-ग्रंथांत ११ अंग-ग्रंथ, १२ उपांगग्रंथ, १० प्रकीर्णके, ६ छेदसूत्रे, ४ मूलसूत्रे व २ वर्गनाव नसलेले ग्रंथ असे विभाग आहेत. हे उपलब्ध आगम-ग्रंथ भिन्नकर्तृक व भिन्न-कालीन असून गद्य, पद्य व गद्यपद्यमिश्र अशा सर्व स्वरूपांत आढळतात. काहींत पृथक पृथक लेखनाचे संकलन दिसते. काहींत विस्तृतता व पुनरावृत्ती आढळते. काहींत संक्षिप्त विधाने आहेत. सांप्रदायिक गोष्टींचे पद्धतशीर निरूपण काहींत आढळते. साधू व साध्वी यांचे आचारधर्म सांगण्यावर या ग्रंथांचा भर आहे. त्यांत वाङ्मयगुण आढळत नाहीत.

आगम-ग्रंथांवरील टीका प्राकृतात व संस्कृत भाषेतही लिहिण्यात आल्या. प्राकृत टीकांत ⇨ *निज्जुत्ति* (निर्युक्ती), भाष्य व चुण्णि (चूर्णी) असे तीन प्रकार आढळतात. पहिले दोन प्रकार पद्यात व तिसरा गद्यात आहे. निर्युक्ती श्रुतकेवली भद्रबाहूने (इ.स.पू. सु. ३२२) रचिल्या असून त्यांना सध्याचे स्वरूप द्वितीय भद्रबाहूने (सहावे शतक) दिले, असे आधुनिक विद्वान मानतात. त्यात त्याने जैनदर्शनाची भूमिका स्थिर केली. जिनभद्राने (सातवे शतक) *विशेषावश्यक भाष्यात* त्या वेळेपर्यंतच्या दार्शनिक चर्चेचे सर्व विषय सुंदर रीतीने हाताळले आहेत.

संघदासाच्या (सातवे शतक) *बृहत्कल्पभाष्यात* साधूंच्या आहारविहाराची दार्शनिक पद्धतीची चर्चा आहे. उपलब्ध भाष्यग्रंथांची संख्या दहा असून चूर्णिग्रंथ अठरा आहेत. जिनदास महत्तराच्या (सातवे–आठवे शतक) चूर्णीत सर्व भाष्यविषय संक्षेपाने आढळतात. ➪ *हरिभद्र* (आठवे शतक) शीलांकसूरी (दहावे शतक), शांत्याचार्य, अभयदेव (अकरावे–बारावे शतक), मलधारी हेमचंद्र व आचार्य मलयगिरी (बारावे शतक) यांनी आगम-ग्रंथांवर संस्कृत टीका लिहिल्या. त्यांपैकी सर्वांत प्राचीन टीका हरिभद्राची असून मलयगिरीची टीका सर्वश्रेष्ठ मानली जाते. आगम-ग्रंथ सुलभपणे समजण्यासाठी प्राचीन गुजरातीत 'बालावबोध टीका' लिहिल्या गेल्या त्यांना 'टबा' असेही म्हणतात.

अंग-ग्रंथ : (१) **आयारंग** (आचारांग) : अंग-ग्रंथांतील पहिला व अत्यंत प्राचीन असा हा आगम-ग्रंथ आहे. त्यास *सामायिक* असेही म्हणतात. त्यात साधु–साध्वींच्या आचारांसंबंधी उपदेश आहे. त्याचे श्रुतस्कंध असून पहिला श्रुतस्कंध इ.स.पू. तिसऱ्या शतकातील आहे. गद्यपद्यमिश्र शैलीत तो लिहिलेला आहे. त्यात महावीराचे चरित्रही आलेले आहे [→ आयारंग].

(२) **सूयगडंग** (सूत्रकृतांग) : यास *सूत्राकृतांग* असेही नाव आहे. हा ग्रंथ पद्यात असून त्यातील दुसरा परिशिष्टवजा विभाग मागून जोडल्यासारखा वाटतो. नवदीक्षित साधूला मार्गदर्शन करण्याचा प्रमुख हेतू या ग्रंथामागे आहे. त्यात भूतवाद, ब्रह्मवाद, तत्कालीन क्रियावाद, अक्रियावाद, विनयवाद व अज्ञानवाद यांचे खंडन केलेले आढळते. आत्म्याचे पृथक अस्तित्व, नानात्मवाद व कर्मवाद यांचे विवेचन व समर्थनही त्यात आढळते. स्त्रियांच्या मोहजालात अडकलेली माणसे व नरकातील शिक्षा यांची वर्णनेही त्यात आहेत.

(३) **ठाणांग** (स्थानांग) : या सूत्रात स्थानाच्या म्हणजे संख्येच्या क्रमाने लोकांत प्रचलित असलेल्या एक ते दहापर्यंत वस्तूंची परिगणना आढळते. लुप्त झालेल्या *दिट्ठिवाया*चे विषयही त्यात नमूद केलेले आहेत.

(४) **समवायांग** : या सूत्रात स्थानांगाप्रमाणे १ ते १०,००,००,००,००,००,००० वस्तूंची परिगणना आढळते.

(५) **भगवई वियाहपण्णत्ति** (भगवती व्याख्याप्रज्ञप्ति) : ज्ञेय पदार्थांच्या व्याख्यांचे निरूपण ह्यात असल्यामुळे ह्यास *विहायपण्णत्ति* किंवा *व्याख्याप्रज्ञप्ति* हे नाव प्राप्त झाले आहे. 'भगवई' हे विशेषण पूज्यभावनिदर्शक आहे. या सूत्रात ४१ शतके (प्रकरणे) आहेत. प्रत्येक शतकात उद्देशक अथवा वर्ग आहेत. महावीराने अनेक प्रश्नांना दिलेली उत्तरे यात संगृहीत केली आहेत. त्यांतून महावीराच्या व्यक्तिमत्त्वाचे दर्शन घडते [→ भगवई विहायपण्णत्ति].

(६) **णायाधम्मकहाओ** (ज्ञातृधर्मकथा) : या आगमग्रंथाच्या शीर्षकाचा अर्थ वादग्रस्त आहे. यात दोन श्रुतस्कंध आहेत. पहिल्या श्रुतस्कंधात १९ अध्ययने असून प्रत्येकात एक कथा आढळते. कथांतून दृष्टांत दिलेले आहेत. दुसऱ्या श्रुतस्कंधात एकाच धर्मकथेची तपशील बदलून केलेली २०६ रूपांतरे आहेत [→ णायाधम्मकहाओ].

(७) **उवासगदसाओ** (उपासकदशा) : यातील दहा अध्ययनांत (अध्यायांत) श्रावकांच्या धर्माचे निरूपण आहे. त्यात श्रावकधर्माचे कथारूप विवेचन आढळते. यातील कथा साचेबंद वाटतात [→ उवासगदसाओ].

(८) **अंतगडदसाओ** (अंतःकृद्दशा) : संसारत्याग केलेल्या अनेक धर्मशील साधु–साध्वींचे जीवन यात वर्णन केले आहे. द्वारकेच्या कृष्ण-वासुदेवाच्या जीवनातील काही घटनांचे वर्णनही त्यात आहे.

(९) **अणुत्तरोववाइयदसाओ** (अनुत्तरौपपातिक) : स्वर्गातील उच्चतम स्थानी पोहोचलेल्या धर्मशील साधूंचे यात वर्णन आहे.

(१०) **पण्हवागरण** (प्रश्नव्याकरण) : यात प्रश्नोत्तरे नाहीत. सध्याचा ग्रंथ मुळातील नसून अन्य कोणी नंतर, पण बाराव्या शतकापूर्वी, रचलेला वाटतो. हिंसादी पाच आस्रव व अहिंसादी पाच संवर यांचे विवेचन त्यात प्रामुख्याने आढळते.

(११) **विवागसुय** (विपाकसूत्र) : स्वकर्मांची शुभाशुभ फळे भोगणाऱ्या व्यक्तींच्या कथा यात आहेत.

(१२) **दिट्ठिवाय** (दृष्टिवाद) : वेगवेगळ्या संप्रदायांची मते या नष्ट झालेल्या ग्रंथात असावीत. इतर ग्रंथांधारे या अंगाचे पुढीलप्रमाणे पाच विभाग होते, असे दिसते : (१) परिकर्माणि, (२) सूत्राणि, (३) पूर्वगतम्, (४) अनुयोग व (५) चूलिका.

उपांगग्रंथ : प्रत्येक अंगाचे एक उपांग आहे, अशी पारंपरिक समजूत आहे. तथापि उपलब्ध ग्रंथांवरून तसे वाटत नाही. अंग-ग्रंथांची रचना गणधरांनी केली असून उपांगग्रंथ स्थविरांनी रचिले. तेव्हा दोहोंत आंतरिक संबंध नसला तर ती आश्चर्याची बाब नव्हे. १२ अंगे व १२ उपांगे ही जी संगती दिसते ती निव्वळ बाह्य स्वरूपाची आहे.

(१) **ओववाइय/उववाइय** (औपपातिक) : यास *औपपादिक* असेही म्हणतात. देव म्हणून जन्म, नैरयिक (नरकवासी) म्हणून जन्म सिद्धिगमन अशा उपपातांसंबंधी (किंवा उपपादांसंबंधी) रचलेली सूत्रे यात आढळतात. यातील पुष्कळशी वर्णने नावे बदलून आगम-ग्रंथांत घेतलेली आढळतात. पहिल्या भागात महावीराने कूणिकाला निरूपण केलेले निर्ग्रंथ प्रवचन व दुसऱ्या भागात इंद्रभूती गौतमाला सांगितलेले उपपातांचे वर्णन आढळते.

(२) **रायपसेणइय** (राजप्रश्नीय) : एकत्त जीव अनेक जन्मांनंतर मोक्ष कसा मिळवितो, याचे वर्णन प्रस्तुत उपांगात आहे. यातील प्रदेशी राजा व केशी कुमारश्रमण यांच्यातील आत्म्यासंबंधीचा संवाद महत्त्वाचा आहे. [→ रायपसेणइय].

(३) **जीवाजीवाभिगम** किंवा **जीवाभिगम** : यात गौतम व महावीर यांच्यातील प्रश्नोत्तरे असून त्यात जीव–अजीवातील भेद–प्रभेदांचे व सागर, द्वीपे इत्यादींचे वर्णन आहे.

(४) **पन्नवणा** (प्रज्ञापना) : याचा कर्ता आर्यश्याम स्थविर होय. यातही गौतम व महावीर यांच्या प्रश्नोत्तरांतून छत्तीस पदांचे (विषयांचे) आणि आर्य व म्लेंच्छ जातींचे वर्णन आढळते.

(५) **सूरपन्नत्ति** (सूर्यप्रज्ञप्ति) : यात सूर्य, चंद्र व नक्षत्रे यांच्या गतींचे वर्णन आहे.

(६) **जंबुद्दीवपन्नत्ति** (जंबुद्वीपप्रज्ञप्ति) : यात जैनमताप्रमाणे भूगोल-वर्णन आहे. ते पौराणिक स्वरूपाचे वाटते [→ जंबुद्दीवपन्नत्ति].

(७) **चंदपन्नत्ति** (चंद्रप्रज्ञप्ति) : यात चंद्राच्या परिभ्रमणाचे वर्णन असून, हा विषय सूर्यप्रज्ञप्तीत समाविष्ट झालेला आहे.

आठ ते बारा ही पाच उपांगे *निरयावलिसुत्तात* (निरयावलिसूत्रात) एकत्रच देतात. ही उपांगे खालीलप्रमाणे :

(८) **निरयावलियाओ** (नरकांची श्रेणी) : प्रस्तुत उपांगात कूणिकाची कथा विस्तृतपणे वर्णन केली आहे. या उपांगास *कप्पिया* (कल्पिका) असेही म्हणतात.

(९) **कप्पवडिंसियाओ** (कल्पावतंसिका) : श्रेणिक राजाचे दहा नातू श्रामण्याचा स्वीकार करून मृत्यूनंतर वेगवेगळ्या स्वर्गलोकांत कसे जन्मले, ह्याचे वर्णन यात आहे.

(१०) **पुप्फिया** (पुष्पिका) : यात स्वर्गातील दहा देवदेवींच्या पूर्वजन्मांचा वृत्तांत महावीराने गौतमाला सांगितला आहे.

(११) **पुप्फचूलिआओ** (पुष्पचूडा) : *पुप्फिया*तील कथांप्रमाणेच यातील कथा असून त्या खुणेच्या शब्दांनी सुचविलेल्या आहेत.

(१२) **वण्हिदसाओ** (वृष्णिदशा) : वृष्णिवंशीय बारा पुत्रांना अरिष्टनेमीने दिलेल्या दीक्षेचे वर्णन यात आहे. अरिष्टनेमी व कृष्ण-वासुदेव यांच्या भेटीचा वृत्तांतही त्यात आढळतो.

प्रकीर्णके : तीर्थंकरांच्या उपदेशाच्या आधारे श्रमणांनी यांची रचना केली. त्यांची संख्या बरीच असली, तरी सर्वसाधारणपणे त्यांपैकी दहाच प्रकीर्णके महत्त्वाची मानली जातात. ती सामान्यतः पुढीलप्रमाणे होत :

(१) **चउसरण** (चतुःशरण) : यात ६३ गाथा असून अर्हत्, सिद्ध, साधू व जिनधर्म हे चौघे शरणीय मानले आहेत. वीरभद्र हा याचा कर्ता असावा.

(२) **भत्तपरिन्ना** (भक्तपरिज्ञा) : यात १७२ गाथा आहेत. त्यात भक्ताच्या त्यागाविषयी प्रतिपादन आढळते. याचाही कर्ता वीरभद्र असावा.

(३) **संथार** (संस्तार) : यात १२३ गाथा असून अंतसमयी मुनी ध्यानाराधना कशी करतो त्याचे निरूपण आहे.

(४) **आउरपच्चक्खाण** (आतुरप्रत्याख्यान) : यातील ७० गाथांतून बालमरण व पंडितमरण यांचे विवेचन आहे. आतुर (रुग्ण) साधूने उपभोगपरिभोगाच्या वस्तूंचा त्याग केला पाहिजे, हे तत्त्व येथे मुख्यतः सांगितले आहे.

(५) **महापच्चक्खाण** (महाप्रत्याख्यान) : यात १४२ गाथा आहेत. त्यांत एकत्वभावना, संसारपरिभ्रमण, पंडितमरण, पाच महाव्रते व दुष्कृत-निंदा इत्यादींवरील निरूपण आढळते.

(६) **तंदुलवेयालिय** (तंदुलवैचारिक) : यात ५८६ गाथा असून महावीर व गौतम यांची प्रश्नोत्तरे आहेत. त्यांत गर्भकाल, गर्भावस्थेतील आहार, जीवाच्या दहा दशा, कालविभाग, शरीरवर्णन व स्त्रीस्वभाव यांवरील निरूपण आढळते. शंभर वर्षांत शतायू व्यक्ती किती तांदूळ खाते या विचारावरून प्रस्तुत प्रकीर्णकनाम रूढ झाले असावे.

(७) **चंदवेज्झय** (चंद्रकवेध्यक) : यातील १७४ गाथांतून गुरुशिष्य-गुण व विनयाचे स्वरूप इत्यादींचे वर्णन आढळते.

(८) **देविंदत्थय** (देवेन्द्रस्तव) : यात ३०२ गाथा आहेत. त्यांत भवनवासी, व्यानमन्तर, ज्योतिषिक व वैमानिक या देवेंद्रांची माहिती आढळते.

(९) **गणिविज्जा** (गणिविद्या) : यात ८२ गाथा असून त्यांत तिथी, नक्षत्र, शकुनबल वगैरे ज्योतिषविषयक माहिती आहे.

(१०) **वीरत्थय** (वीरस्तव) : यात ४३ गाथा असून त्यांत महावीराच्या अनेक नावांची मालिका दिलेली आहे.

यांखेरीज *गच्छायार* (गच्छाचार) ह्याचा उल्लेख सातवे किंवा आठवे प्रकीर्णक म्हणून काही ठिकाणी केलेला आढळतो. त्यात आचार्य, साधु-साध्वी यांच्या आचारांचे वर्णन आहे. *मरणसमाही* (मरणसमाधी) हे दहावे प्रकीर्णक म्हणून कुठेकुठे उल्लेखिले गेले आहे. त्यात ६६३ गाथा असून समाधिपूर्वक मरण, आचार्यगुण, अनशनतप, ज्ञानमहिमा, संलेखना व बारा भावना इ. विवेचन आढळते. ह्यांशिवाय *तित्थोगाली* (तीर्थोद्गार) व *आराहणापडागा* (आराधनापताका) वगैरेंचीही प्रकीर्णके म्हणून गणना केलेली आढळते.

छेदसूत्रे : छेद म्हणजे गुन्हेगार. जैन साधु–साध्वींच्या आचारभंगाचे प्रायश्चित्त व शासन यांविषयी या सूत्रांत प्रतिपादन आहे. खालील छेद-सूत्रांपैकी तीन ते पाच या छेदसूत्रांचा एक श्रुतस्कंध होतो. *दसा-कप्प-ववहार* असे त्याचे नाव आहे.

(१) **निसीह** (निशीथ) : हे छेदसूत्र आचारांगाचाच भाग समजला जाई. त्याचे कर्तृत्व वादग्रस्त आहे. त्यात साधु–साध्वींच्या आचारविचार-विषयक उत्सर्ग व अपवादविधींचे वर्णन आहे. ह्या विषय गोपनीय मानला जातो [→ निसीह].

(२) **महानिसीह** (महानिशीथ) : यास पुष्कळदा सहावे छेदसूत्र मानतात. मूळचे *महानिशीथ* लुप्त झाले असावे. उपलब्ध *महानिशीथा*ची भाषा व विषय उत्तरकालीन वाटतात. पश्चात्ताप, तप, कर्मसिद्धांत, प्राण्यांची सुखदुःखे, व्रतभंगाचे पाप, साधूंचा आचार व काही कथा यांचे निरूपण त्यात आढळते.

(३) **ववहार** (व्यवहार) : यास बारा अंगांचे नवनीत मानण्यात येते. श्रुतकेवली भद्रबाहू हा याचा कर्ता होय. जैन साधु–साध्वींच्या कार्याकार्यांचे, प्रायश्चित्तांचे व नवदीक्षित साधूंच्या वीस वर्षांच्या अभ्यास-क्रमाचे वर्णन यात केलेले आहे.

(४) **दसाओ** (दशाश्रुतस्कंध) : *आयारदसाओ* असेही याचे नाव आहे. यात असमाधीची वीस कारणे, मुनींच्या उत्साहभंगाची एकवीस कारणे, आशातनेचे तेवीस प्रकार, उपासकाच्या अकरा व भिक्षूच्या बारा प्रतिमा, नऊ प्रकारची निदाने व महावीरचरित्र यांसारखे विषय आलेले आहेत.

(५) **पज्जोसणाकप्प** (पर्युषणकल्पसूत्र) : *दसाओ*चा आठवा अध्याय म्हणजेच हे छेदसूत्र होय. 'जिनचरित', 'स्थविरावलि' व 'सामाचारी' असे याचे विभाग आहेत. पहिल्या भागातील महावीरचरित्र काव्यात्म पण अतिशयोक्तिपूर्ण आहे. दुसऱ्या विभागात गणांच्या शाखा, याद्या व गणधर यांची माहिती आहे. तिसऱ्या विभागात साधूंसाठी नियम आढळतात. पर्युषणपर्वात साधू याचे पठण करतात. भद्रबाहूला या सूत्रांचा कर्ता मानण्यात येते, पण ऐतिहासिक दृष्टीने या छेदसूत्राचे तिन्ही भाग त्याचेच असतील हे असंभवनीय वाटते.

(६) **कप्प** (कल्प) : यास *बृहत्कल्पसूत्र* असेही म्हणतात. जैन साधु–साध्वींच्या संयमाला पोषक किंवा बाधक ठरणाऱ्या आहारादी अनेक गोष्टींचे व प्रायश्चित्तांचे विवेचन यात आढळते.

यांशिवाय *जीयकप्पसुत्त* (जीतकल्पसूत्र) याची सहावे छेदसूत्र म्हणून गणना केल्याचे काही ठिकाणी आढळते. त्यात १०३ गाथा आहेत. त्यात प्रायश्चित्तमाहात्म्याचे वर्णन केलेले असून दहा प्रायश्चित्तांचे विवेचन आढळते. जिनभद्रगणी क्षमाश्रमण हा त्याचा कर्ता होय, असे म्हणतात.

मूलसूत्रे : यात महावीराची वचने असून ती श्रामण्याच्या प्रारंभ-कालात उपयोगी पडतात. साधुजीवनाच्या मूलभूत नियमांचा त्यांत उपदेश असतो. या सर्व कारणांनी या विभागास 'मूलसूत्रे' म्हणतात.

(१) **उत्तरज्झयण** (उत्तराध्ययन) : इ.स.पू. दुसऱ्या वा तिसऱ्या शतकात याची रचना झाली. धर्मकाव्य म्हणून यास महत्त्व आहे. त्यात आपल्या अंतकाळी महावीराने गौतमाला निरूपण केलेली छत्तीस प्रश्नांची उत्तरे आहेत. श्रवणधर्म व जैन सिद्धांत या व यांसारख्या अनेक विषयांवरील विवेचन त्यात आढळते. ते मुख्यतः पद्यात रचलेले आहे [→ उत्तरज्झयण].

(२) **आवस्सय किंवा आवस्सयनिज्जुत्ति** (आवश्यकनिर्युक्ति) : नित्य-कर्मांतील सहा आवश्यक गोष्टींचे निरूपण यात आहे. त्यात सामायिक, चतुर्विंशतिस्तव (चोवीस तीर्थंकरांचे स्तवन), प्रतिक्रमण किंवा पश्चात्ताप, कार्योत्सर्ग म्हणजे ध्यानार्थ शरीर निश्चल ठेवणे, प्रत्याख्यान म्हणजे पापकर्मापासून निवृत्ती यांचा समावेश होतो.

(३) **दसवेयालिय** (दशवैकालिक) : इ.स.पू. ३७९ मध्ये शय्यंभवाने आपल्या मुलासाठी याची रचना केली. यात दहा अध्ययने व दोन चूलिका आहेत. आदर्श साधुजीवनाचे वर्णन यात आढळते [→ दसवेयालिय.]

(४) **पिंडनिज्जुत्ति** (पिण्डनिर्युक्ति) : यात ६७१ गाथा असून याचा कर्ता भद्रबाहू आहे. *दशवैकालिका*तील पिंडेषणा या पाचव्या अध्ययना-वरील ही वेगळी केलेली विस्तृत निर्युक्ती होय. साधूंच्या आहारविधींचे वर्णन यात आहे.

वर्गनाव नसलेली चूलिकासूत्रे : यांत *नंदी* व *अणुओगदार* ही सूत्रे येतात.

(१) **नंदी** : दूष्यगणीचा शिष्य देववाचक हा या सूत्राचा कर्ता असावा. देववाचक हाच देवर्द्धिगणी क्षमाश्रमण होय, हे काही विद्वानांचे मत ग्राह्य धरल्यास त्याची रचना पाचव्या शतकात झाली असावी. त्यात गद्यपद्यरचना आढळते. आगम-ग्रंथांची माहिती त्यात दिलेली आहे. जैनांच्या दृष्टीने ज्ञानस्वरूपाचे व भेदप्रभेदांचे विवेचन त्यात आढळते. जैन धर्माची ऐतिहासिक माहितीही त्यात आहे. म्हणून या सूत्राला फार महत्त्व दिले जाते [→ नंदी].

(२) अणुओगद्दार (अनुयोगद्वार) : अनुयोग म्हणजे परीक्षण व त्याची द्वारे नाम, स्थापना, द्रव्य व भाव ही होत. त्यांच्या वर्णनाबरोबरच जैनधर्मीयांस आवश्यक असणाऱ्या सर्व धार्मिक व अन्य विषयांची माहिती या सूत्रात आहे. ते विस्तृत असून प्रायः गद्यात आहे.

संदर्भ : 1. Winternitz, M. *A History of Indian Literature,— Vol. II,* Calcutta, 1933.

२. जैन, जगदीशचंद्र, *प्राकृत साहित्य का इतिहास,* वाराणसी, १९६१.

कुलकर्णी, वा. म.

अर्धशिशी : पुन्हा पुन्हा उद्भवणाऱ्या डोक्याच्या एका बाजूच्या तीव्र डोकेदुखीस 'अर्धशिशी' असे म्हणतात. डोके दुखू लागण्यापूर्वी शारीरिक अस्वस्थता, कंप, घेरी वगैरे लक्षणे होतात व शेवटी ओकारी होऊन डोके दुखणे कमी होते.

अवस्था : या रोगाच्या दोन अवस्था आहेत. पहिल्या अवस्थेत चक्कर येणे, कंप सुटणे, दृष्टिक्षेत्राच्या अर्ध्या भागात अंधत्व (अर्धांधत्व), डोळ्यापुढे तट–बुरुजासारख्या झगझगीत आकृती दिसणे वगैरे लक्षणे आढळतात. क्वचित अर्धशरीरात बधिरता, वाचादोष वगैरे लक्षणेही दिसतात.

दुसऱ्या अवस्थेत अर्धांधत्व हळूहळू जसजसे कमी होत जाते तसतशी डोक्याची एक बाजू दुखू लागते. ही डोकेदुखी वाढत जाऊन डोक्यात कोणी ठोके मारीत असल्यासारख्या तीव्र वेदना होतात. उजेडाकडे पाहवत नाही. रोग्याला अंधारात स्वस्थ पडून राहावेसे वाटते. या अवस्थेच्या शेवटी ओकारी होऊन डोकेदुखी थांबते.

कारणे : हा रोग आनुवंशिक आहे असे मानतात. पुरुषांपेक्षा स्त्रियांत याचे प्रमाण जास्त असते. टापटीप, व्यवस्थितपणा, वेळच्या वेळी गोष्टी करणे अशा स्वभावाच्या व्यक्तींमध्ये या रोगाचे प्रमाण जास्त असते. नेहमीच्या शिस्तीप्रमाणे कामे झाली नाहीत तर वैफल्य, असमाधान, क्षोभ, दुःख वगैरे भावनांचा उद्रेक होऊन या रोगाची बाधा होते.

अर्धशिशीत मुख्य विकृती म्हणजे डोक्याकडे रक्त नेणाऱ्या रोहिण्या प्रथम आकुंचन पावून नंतर फार प्रसरण पावतात. त्या आकुंचन पावत असताना पहिल्या अवस्थेची लक्षणे व त्यांचे प्रसरण झाल्यानंतर दुसऱ्या अवस्थेची लक्षणे दिसतात. विशेषतः मानेतून पुढच्या बाजूने डोक्याकडे जाणाऱ्या रक्तवाहिनीच्या आकुंचन–प्रसरणामुळे त्या बाजूचे डोके दुखते. नाडीच्या प्रत्येक ठोक्याबरोबर डोक्यावर घाव मारल्यासारखा ठणका लागतो.

उपाय : अर्धशिशीवर उपाय म्हणजे रक्तवाहिनीचे आकुंचन करणारी अरगट वा त्यासारखी औषधे होत. या औषधाने डोकेदुखी त्वरित थांबते. डोके दुखण्यावरील इतर उपचारही प्रसंगी उपयोगी पडतात. प्रत्यक्ष डोके दुखत नसताना नियमित व्यायाम, आहारविहार वगैरे गोष्टींचा प्रतिबंधात्मक उपयोग होऊ शकतो. मानसिक त्रास, क्षोभ वगैरे गोष्टी टाळाव्या.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : पहा : शल्यतंत्र व शल्यशालाक्य.

पहा : डोकेदुखी.

ढमढेरे, वा. रा.

अर्धसंवाहक : ज्या पदार्थांची विद्युत् संवाहकता, संवाहक आणि निरोधक यांच्या विद्युत् संवाहकतांच्या दरम्यान असते त्यांना 'अर्धसंवाहक' म्हणतात. अर्धसंवाहकांचा ट्रँझिस्टरमध्ये विशेष उपयोग होतो. कोणत्याही द्रव्याचा एक अणू लक्षात घेतल्यास त्यामधील प्रत्येक इलेक्ट्रॉनाला पुंजसिद्धांतानुसार [→ पुंज क्षेत्र सिद्धांत] काही विशिष्ट ऊर्जामूल्ये धारण करता येतात. परंतु असे अनेक अणू एकमेकांजवळ येऊन जेव्हा स्फटिक तयार होतो, तेव्हा या अणूंमधील अंतर इतके कमी होते की, त्यांमधील इलेक्ट्रॉनांच्या परिभ्रमणकक्षा एकमेकांस व्यापू लागतात. याचा परिणाम असा होतो, की इलेक्ट्रॉनांच्या ऊर्जापातळ्या प्रसरण पावून स्फटिकामधील पट्टरचना तयार होते. अणूच्या $s, p, d, f, \ldots$ इ. इलेक्ट्रॉनांच्या ऊर्जापातळ्यांनुसार [→ अणु व आणवीय संरचना] हे नवे ऊर्जापट्ट तयार होतात. अणुकेंद्रापासून जास्तीत जास्त अंतरावर असलेल्या पट्टाला 'संयुजी पट्ट' म्हणतात. अर्धसंवाहक स्फटिकांच्या संदर्भात संयुजी पट्टापेक्षा जास्त ऊर्जा असलेला नजीकचा अनुमत पट्ट ०° के. (–२७३° से.) तापमानाला पूर्णतः मोकळा असतो. त्याला 'संवाहक पट्ट' असे नाव आहे. या दोन पट्टांमधील इलेक्ट्रॉनांनी न व्यापल्या जाणाऱ्या मोकळ्या पट्टास 'निषिद्ध पट्ट' म्हणतात.

संवाहकाच्या स्फटिकामध्ये निषिद्ध पट्टाला अस्तित्व नसते. त्यामधील संयुजी आणि संवाहक पट्ट एकमेकांना व्यापतात. एखाद्या द्रव्याच्या निषिद्ध पट्टाची रुंदी दोन ते तीन इलेक्ट्रॉन-व्होल्ट (ev) पेक्षा (इलेक्ट्रॉन-व्होल्ट म्हणजे एक व्होल्ट विद्युत् दाबाखाली प्रवेगित केलेल्या इलेक्ट्रॉनाची ऊर्जा) कमी असेल तर ते द्रव्य अर्धसंवाहकात मोडते. यापेक्षा जास्त रुंद निषिद्ध पट्टाच्या द्रव्याला 'निरोधक' म्हणतात.

अर्धसंवाहकाचे विद्युत् गुणधर्म तापमान, दाब, प्रकाश, अणुकेंद्रीय प्रारण, विद्युत् क्षेत्र, कर्षुक क्षेत्र इत्यादींवर अवलंबून असतात. अर्धसंवाहकाची विद्युत् संवाहकता १०^{४} ते १०$^{-१०}$ (ओहम–सेंमी.)$^{-१}$ असते; तर संवाहकांची १०^{६} ते १०^{५} (ओहम–सेंमी.)$^{-१}$ आणि निरोधकांची १०$^{-१४}$ (ओहम–सेंमी.)$^{-१}$ पेक्षा कमी असते. वाढत्या तापमानाबरोबर (T) अर्धसंवाहकाची विद्युत् संवाहकता (σ) ढोबळ मानाने पुढील नियमानुसार वाढत जाते :

$$\sigma = \sigma_0 \, exp\left(-\frac{B}{T}\right)$$

वरील समीकरणामधील B हा स्थिरांक अर्धसंवाहकाच्या निषिद्ध पट्टाच्या रुंदीप्रमाणे बदलतो. σ_0 हा दुसरा स्थिरांक आहे.

आयनीय आणि इलेक्ट्रॉनीय अर्धसंवाहक : अर्धसंवाहक द्रव्याचे दोन प्रकार पडतात. आयनीय अर्धसंवाहकांमध्ये स्फटिक-जालकातील आयनांकरवी (विद्युत् भारित अणूंकरवी, → आयन) विद्युत् संवहन होते, तर इलेक्ट्रॉनीय अर्धसंवाहकांमध्ये इलेक्ट्रॉन आणि इलेक्ट्रॉनाच्या अनुपस्थितीमुळे उत्पन्न झालेल्या धन पोकळ्या (होल) यांच्या करवी विद्युत् प्रवाह वाहतो. आयनीय अर्धसंवाहकांमधून ज्या वेळी विद्युत् प्रवाह वाहतो, त्या वेळी अर्धसंवाहक द्रव्य स्फटिकाच्या एका भागातून दुसऱ्या भागामध्ये नेले जाते आणि त्यामुळे स्फटिकरचना बदलते. याच कारणाने आयनीय अर्धसंवाहकांचा ट्रँझिस्टरसारख्या उपकरणामध्ये उपयोग करता येत नाही. याउलट इलेक्ट्रॉनीय अर्धसंवाहक द्रव्ये मात्र व्यावहारिक दृष्टीने फार महत्त्वाची आहेत.

अर्धसंवाहक द्रव्ये : रासायनिक दृष्ट्या अर्धसंवाहक द्रव्यांचे पुढीलप्रमाणे वर्गीकरण करता येते : (१) मूलद्रव्ये : B, C, Si, P, S, Ge, As, Se, α– Sn, Sb, Te आणि I.

GROUPS / PERIODS	II	III	IV	V	VI	VII	
II	Be	B (1·1)	C (5·2)	N	O		
III		Al	Si (1·1)	P (1·5)	S (2·5)	Cl	
IV		Ca	Ge (0·75)	As (1·2)	Se (1·7)	Br	
V		In	Sn (0·08)	Sb (0·12)	Te (0·38)	I (1·25)	Xe
VI			Pb	Bi	Po	At	

आ. १. अर्धसंवाहक मूलद्रव्यांचे आवर्त सारणीतील स्थान.

आ. १ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे ही मूलद्रव्ये मेंडेलेव्ह यांच्या आवर्त सारणीमध्ये (मूलद्रव्यांच्या विशिष्ट पद्धतीने केलेल्या कोष्टकरूप मांडणीमध्ये,

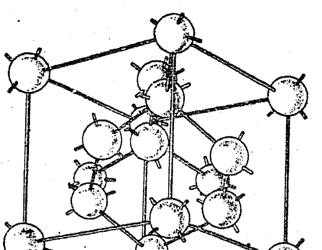
→आवर्त सारणी) एकत्र आढळतात. प्रत्येक मूलद्रव्याच्या उजव्या बाजूला वर्तुळामध्ये त्या मूलद्रव्याच्या निषिद्ध पट्टाची रुंदी दाखविलेली असून ती खालून वर आणि डावीकडून उजवीकडे वाढत असल्याचे दिसते.

खालील (२) ते (७) या वर्गीकरणांत अ आणि ब ही अक्षरे अर्धसंवाहक द्रव्यातील अनुक्रमे पहिली व दुसरी मूलद्रव्ये दर्शवितात. या अक्षरांच्या डोक्यावरील आकडे त्या मूलद्रव्यांचे आवर्त सारणीतील गट-क्रमांक दर्शवितात. ही वर्गीकरणे I–VII अशी रोमन आकड्यांनी गट-क्रमांक दर्शवून लिहिण्याचा सर्वसामान्य प्रघात आहे.

(२) अ^{1}ब^{7} द्रव्ये : उदा., CuCl, AgBr. (३) अ^{2}ब^{6} द्रव्ये : उदा., ZnS, CdS, ZnO. (४) अ^{3}ब^{5} द्रव्ये : उदा., AlP, GaP, GaAs. (५) अ^{4}ब^{4} द्रव्ये : उदा., SiC, GeSi. (६) अ^{1}ब^{6} द्रव्ये : उदा., CuS, CuO. (७) अ^{4}ब^{6} द्रव्ये : उदा., PbS. PbTe. (८) काही कार्बनी द्रव्ये : उदा., अँथ्रॅसीन.

अंगभूत आणि अपद्रव्यमिश्रित अर्धसंवाहक : अर्धसंवाहकाचे तापमान वाढविले असता त्यातील काही इलेक्ट्रॉन संयुजी पट्टामधून संवाहक पट्टामध्ये जातात आणि त्यामुळे अर्धसंवाहकाला विद्युत् संवाहकता प्राप्त होते. या प्रकारच्या अर्धसंवाहकाला 'अंगभूत अर्धसंवाहक' म्हणतात. याउलट ज्या अर्धसंवाहकाला अपद्रव्यामुळे विद्युत् संवाहकता येते, त्या अर्धसंवाहकाला 'अपद्रव्यमिश्रित अर्धसंवाहक' म्हणतात. अपद्रव्यमिश्रित अर्धसंवाहकाचे 'इलेक्ट्रॉनीय' व 'पोकळीयुक्त' असे आणखी दोन प्रकार पडतात. इलेक्ट्रॉनीय अर्धसंवाहकांमध्ये इलेक्ट्रॉन हेच प्रमुख विद्युत् संवाहक असतात. अपद्रव्यामधील जादा इलेक्ट्रॉन मोकळा झाल्याने तो विद्युत् भारवाहक बनतो. अशा रीतीने अपद्रव्याच्या अणूपासून मुक्त झालेले इलेक्ट्रॉन अर्धसंवाहकाला दिले जातात, म्हणून अशा प्रकारच्या अपद्रव्याला 'दाता अपद्रव्य' असे म्हणतात. याउलट पोकळीयुक्त अर्धसंवाहकांमध्ये मुख्यतः धन पोकळ्यांमुळेच विद्युत् संवाहन होते. जेव्हा अर्धसंवाहकाच्या अणूंपासून अपद्रव्याच्या अणूंना इलेक्ट्रॉन दिले जातात, तेव्हा अर्धसंवाहकाच्या संयुजी पट्टामध्ये धन पोकळ्या निर्माण होतात. अशा प्रकारच्या अपद्रव्याला 'स्वीकारक अपद्रव्य' असे नाव आहे.

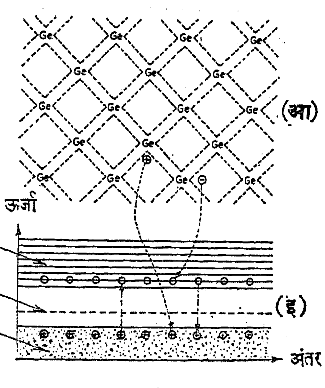
विद्युत् संवाहनाची क्रिया : (१) **अंगभूत अर्धसंवाहक :** आवर्त सारणीमधील चतुर्थ वर्गाचे मूलद्रव्य जर्मेनियम (Ge) विचारात घेऊ. जर्मेनियमाच्या प्रत्येक अणूमध्ये चार संयुजी इलेक्ट्रॉन असतात.



आ. २ (अ). **जर्मेनियम स्फटिकातील अणू व इलेक्ट्रॉन यांची जोडणी (त्रिमितीय).**

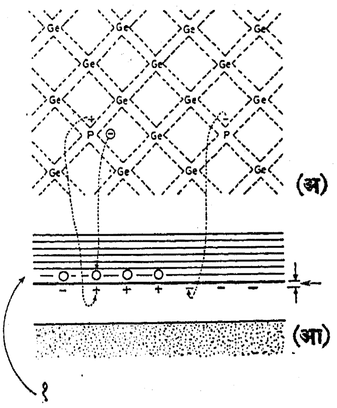
आ. २ (अ) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे जर्मेनियमाच्या स्फटिकामध्ये प्रत्येक अणू इलेक्ट्रॉन–इलेक्ट्रॉन सांध्यांनी नजीकच्या चार अणूंशी सांधलेला असतो. आ. २ (आ) मध्ये जर्मेनियमाचा स्फटिक द्विमितीमध्ये दाखविला आहे. अशा स्फटिकांमधील अणू इलेक्ट्रॉनांची सारखी देवाणघेवाण करीत असतात. परंतु या क्रियेने वाहून नेला जाणारा परिणामी विद्युत् भार शून्य असल्याने विद्युत् प्रवाह वाहू शकत नाही.

जर्मेनियमाच्या या स्थितीतील स्फटिकामधील संयुजी पट्ट इलेक्ट्रॉनांनी संपूर्ण भरलेला असतो. त्याउलट संवाहक पट्ट अगदी मोकळा असतो [पहा : आ. २ (इ)]. उष्णतेने होणारी स्फटिक जालकाची कंपने, प्रकाशकण किंवा किरणोत्सारी द्रव्यापासून निघणारे किरण यांनी दिलेली ऊर्जा संयुजी इलेक्ट्रॉनाला संयुजी पट्टातून संवाहक पट्टात नेण्यास पुरेशी असल्यास विद्युत् प्रवाह वाहू शकतो. म्हणजेच संयुजी पट्टामधून एक इलेक्ट्रॉन संवाहक पट्टामध्ये जातो आणि संयुजी पट्टामध्ये एक पोकळी निर्माण होते व तिचा विद्युत् भार धन असतो. या स्फटिकाला बाह्य विद्युत् क्षेत्र लावल्यास इलेक्ट्रॉन विद्युत् क्षेत्राच्या विरुद्ध दिशेने जाऊ लागतात आणि त्याबरोबरच विद्युत् क्षेत्राच्या दिशेने धन पोकळीचे चलन होते. पोकळ्या धन विद्युत् भाराने युक्त असल्याने इलेक्ट्रॉन व पोकळी यांच्या हालचालीमुळे परिणामी विद्युत् प्रवाह एकाच दिशेने वाहू लागतो. अंगभूत संवाहकामध्ये इलेक्ट्रॉन आणि पोकळ्या यांची संख्या समान असून ती वाढत्या तापमानानुसार वाढत जाते.



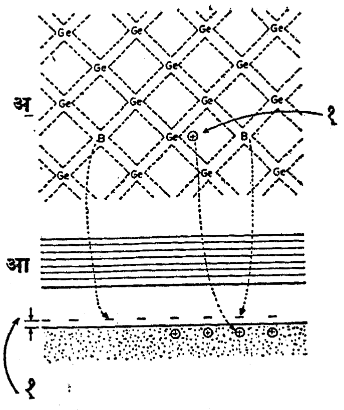
आ. २ (आ). **जर्मेनियम स्फटिक (द्विमितीय).** (इ). **स्फटिकातील विविध ऊर्जापट्ट :** १) संवाहक ऊर्जापट्ट, २) निषिद्ध ऊर्जापट्ट, ३) संयुजी ऊर्जापट्ट.

(२) **दाता अपद्रव्यमिश्रित अर्धसंवाहक :** जर्मेनियमाच्या स्फटिकामध्ये आवर्त सारणीतील पाचव्या वर्गाचे मूलद्रव्य (उदा., फॉस्फरस, आर्सेनिक अथवा अँटिमनी) मिश्रित केले आहे असे समजू. फॉस्फरसाच्या एका अणूमध्ये पाच संयुजी इलेक्ट्रॉन असतात. त्यांपैकी चार इलेक्ट्रॉन–इलेक्ट्रॉन सांध्यांनी नजीकच्या जर्मेनियम अणूशी सांधले जातात. परंतु फॉस्फरसाचा पाचवा इलेक्ट्रॉन मोकळाच राहतो आणि त्यामुळे या इलेक्ट्रॉनाची फॉस्फरसाच्या अणूबरोबर बांधली जाण्याची ऊर्जा $\in^2$ या पटीने कमी होते. येथे $\in$ हा अर्धसंवाहकाचा विद्युत् निरोधन स्थिरांक होय [पहा : आ. ३ (अ)]. म्हणून हा पाचवा इलेक्ट्रॉन फॉस्फरसाच्या अणूपासून वेगळा करण्यासाठी अगदी थोडी ऊर्जा पुरेशी होते. ही ऊर्जा उष्णतेने होणाऱ्या कंपनांतून सहज मिळू शकते. अशा प्रकारे मुक्त झालेला हा पाचवा इलेक्ट्रॉन विद्युत् संवाहन घडवून आणतो. परंतु फॉस्फरसाच्या अणूवर उत्पन्न झालेली धन विद्युत् मात्र फॉस्फरसाच्या अणूवरच स्थिर राहते आणि विद्युत् संवाहनाला तिचा उपयोग होत नाही. या स्फटिकाला बाहेरून विद्युत् क्षेत्र लावल्यास केवळ मुक्त इलेक्ट्रॉनाच्या साहाय्याने विद्युत् प्रवाह वाहू लागतो. म्हणून अशा अर्धसंवाहकाला 'इलेक्ट्रॉनीय–' अथवा '*n*–प्रकारचा अर्धसंवाहक' म्हणतात.



आ. ३ (अ). **दाता अपद्रव्यमिश्रित जर्मेनियम स्फटिक.** (आ). **ऊर्जापट्ट रचना.** १) दाता ऊर्जापातळी.

स्फटिकाचे तापमान ०° के.पेक्षा जास्त असल्यास संयुजी पट्टामधून काही इलेक्ट्रॉन संवाहक पट्टामध्ये जातात. यामुळे जर्मेनियमामध्येही काही धन पोकळ्या निर्माण होतात. परंतु अशा पोकळ्या उत्पन्न होण्याकरिता त्या मानाने बरीच जास्त ऊर्जा लागते. म्हणून जोपर्यंत अर्धसंवाहकात अपद्रव्य शिल्लक असते, तोपर्यंत पोकळ्यांची संख्या इलेक्ट्रॉनांच्या संख्येपेक्षा अनेक पटींनी कमी असते. याच कारणाने इलेक्ट्रॉनीय अर्धसंवाहकामध्ये पोकळ्यांना 'अल्पसंख्य विद्युत् संवाहक' आणि इलेक्ट्रॉनांना 'बहुसंख्य विद्युत् संवाहक' म्हणतात. इलेक्ट्रॉनीय अर्धसंवाहकाची पट्टरचना आ. ३ (आ) मध्ये दाखविली आहे.



आ. ४ (अ). **स्वीकारक अपद्रव्य-मिश्रित जर्मेनियम स्फटिक :** १) पोकळी. (आ.) **ऊर्जापट्ट रचना :** १) स्वीकारक ऊर्जापातळी.

(३) **स्वीकारक अपद्रव्य-मिश्रित अर्धसंवाहक :** जर्मेनियमाच्या स्फटिकामध्ये आवर्त सारणीतील तिसऱ्या वर्गाचे मूलद्रव्य (उदा., बोरॉन, ॲल्युमिनियम, इंडियम अथवा गॅलियम) मिश्रित केले आहे असे समजू. बोरॉनाच्या प्रत्येक अणूमध्ये असणारे तीन संयुजी इलेक्ट्रॉन नजीकच्या तीन जर्मेनियम अणूंबरोबर इलेक्ट्रॉन–इलेक्ट्रॉन सांध्यांनी सांधलेले असतात [पहा : आ. ४ (अ)]. बोरॉनाचा जर्मेनियमाशी चौथा सांधा मात्र पूर्ण होत नाही आणि तो पूर्ण करण्यासाठी बोरॉन अणू नजीकच्या जर्मेनियम अणूकडून एक इलेक्ट्रॉन हस्तगत करतो. अशा रीतीने बोरॉनाचा अणू जर्मेनियमाच्या चार अणूंबरोबर सांधला·जातो, पण त्यावरील विद्युत् भार मात्र ऋण बनतो. बोरॉन अणूवर ऋण विद्युत् स्थिर राहते आणि विद्युत् संवाहनामध्ये भाग घेऊ शकत नाही. वर वर्णन केलेला अपूरित सांधा किंवा धन पोकळी मात्र विद्युत् क्षेत्राच्या दिशेने जाऊ शकते; म्हणजेच अर्धसंवाहकातून विद्युत् प्रवाह वाहू लागतो. स्वीकारक अपद्रव्यमिश्रित अर्धसंवाहकाला 'पोकळीयुक्त–' किंवा 'p–प्रकारचा अर्धसंवाहक' म्हणतात. पोकळीयुक्त अर्धसंवाहकाची पट्टरचना आ. ४ (आ) मध्ये दाखविली आहे. पूर्वी म्हटल्याप्रमाणे अशा अर्धसंवाहकामध्ये उष्णतेमुळे इलेक्ट्रॉन–पोकळी या जोड्या काही प्रमाणामध्ये नेहमीच निर्माण होत असतात. त्यामुळे p–प्रकारच्या अर्धसंवाहकामध्ये पोकळ्या या बहुसंख्य विद्युत् संवाहक आणि इलेक्ट्रॉन हे अल्पसंख्य विद्युत् संवाहक होत.

अपद्रव्यमिश्रित अर्धसंवाहकाच्या स्फटिकाचे तापमान पुरेसे वाढविल्यास अंगभूत इलेक्ट्रॉन–पोकळी जोड्यांची संख्या बरीच जास्त होते. सारांश, उच्च तापमानात सर्वच अर्धसंवाहक अंगभूत अर्धसंवाहक बनतात.

अर्धसंवाहकामधील इलेक्ट्रॉन आणि पोकळ्या यांची संख्याघनता n आणि p या अक्षरांनी दाखविल्यास ठराविक तापमानात n आणि p यांचा गुणाकार प्रत्येक अर्धसंवाहकापुरता स्थिरांक असतो.

हॉल परिणाम : जर एखाद्या अर्धसंवाहक स्फटिकामधून विद्युत् प्रवाह वाहत असेल, आणि विद्युत् प्रवाहाच्या दिशेला काटकोन करून कर्षुकीय क्षेत्र उपस्थित असेल, तर विद्युत् प्रवाह व कर्षुकीय क्षेत्र यांच्या दिशांच्या काटकोनात असणाऱ्या स्फटिकांच्या पृष्ठभागाकडे विद्युत् भार आकर्षित होतात. त्यामुळे निर्माण होणाऱ्या विद्युत् क्षेत्राला 'हॉल विद्युत् क्षेत्र' म्हणतात. n– आणि p– प्रकारच्या अर्धसंवाहकांमध्ये हॉल विद्युत् क्षेत्राची दिशा परस्परविरुद्ध असते. या दिशेवरून अर्धसंवाहकाचा प्रकार सांगता येतो. हॉल विद्युत् क्षेत्राच्या परिणामावरून विद्युत् संवाहकांची घनता समजते. याबरोबरच अर्धसंवाहक स्फटिकाची विद्युत् संवाहकता माहीत असल्यास विद्युत् संवाहकांची गतिशीलतादेखील काढता येते.

अर्धसंवाहक स्फटिकाला बाहेरून विद्युत् क्षेत्र लावल्यास इलेक्ट्रॉन आणि धन पोकळ्या यांना विशिष्ट परिणामी वेग प्राप्त होतो. हा वेग विद्युत् क्षेत्राच्या तीव्रतेवर अवलंबून असतो. इलेक्ट्रॉन अथवा पोकळी यांच्या प्रति-एकक विद्युत् क्षेत्रामुळे उत्पन्न होणाऱ्या वेगांना त्यांच्या गतिशीलता (μ_n अथवा μ_p) म्हणतात. वरील चिन्ह योजल्यास अर्धसंवाहकांची विद्युत् संवाहकता σ पुढील समीकरणाद्वारा काढता येते :

$$\sigma = (n\mu_n + p\mu_p)\,e.$$

यात e हा इलेक्ट्रॉनाचा विद्युत् भार आहे. विसरण स्थिरांक (D_n किंवा D_p, → विसरण) आणि गतिशीलता यांमधील परस्परसंबंध आइन्स्टाइन यांनी सिद्ध केले आहेत. ते असे :

$$D_n = \frac{kT}{e}\mu_n\ ;\quad D_p = \frac{kT}{e}\mu_p.$$

यात k हा बोल्ट्समान स्थिरांक आहे.

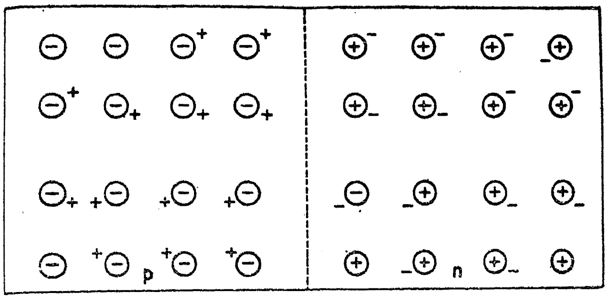
फलकारक वस्तुमान : इलेक्ट्रॉनाला विद्युत् क्षेत्रामुळे प्राप्त झालेल्या प्रेरणेला, त्याला मिळालेल्या प्रवेगाने भागल्यास, येणाऱ्या उत्तराला 'इलेक्ट्रॉनाचे फलकारक वस्तुमान' म्हणतात. फलकारक वस्तुमान स्फटिकाच्या निरनिराळ्या दिशांत निरनिराळे असू शकते. त्याची दिशा आणि परिमाण, ऊर्जापट्टातील इलेक्ट्रॉनाच्या स्थानावर व त्या स्थानी होणाऱ्या स्फटिक जालकाच्या वर्चसाच्या (विद्युत् स्थितीच्या) परिमाणावर अवलंबून असतात. हे सर्व विवेचन धन पोकळ्यांच्या फलकारक वस्तुमानालाही लागू पडते. फलकारक वस्तुमान अधिक किंवा उणेही असू शकते. त्याचप्रमाणे क्षेत्रविरहित निर्वातातील स्थिर इलेक्ट्रॉनाच्या वस्तुमानापेक्षा ते कमी किंवा जास्त असते.

पुढील पृष्ठावरील कोष्टकामध्ये काही अर्धसंवाहक द्रव्यांचे गुणधर्म दिले आहेत.

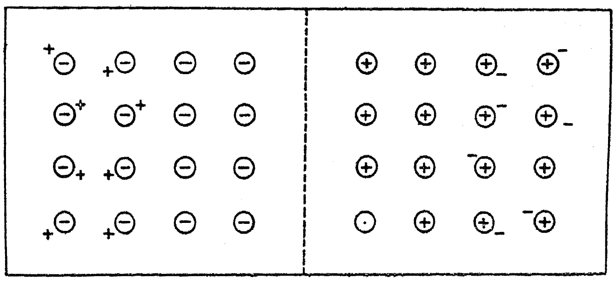
इलेक्ट्रॉन व पोकळ्या यांची सांख्यिकी : ऊर्जापट्टामधील कोणतीही विशिष्ट ऊर्जापातळी इलेक्ट्रॉनाने व्यापली जाण्याची संभाव्यता P_e त्या ऊर्जापातळीच्या ऊर्जामूल्यावर (E) आणि स्फटिकाच्या तापमानावर (T) अवलंबून असते. फेर्मी आणि डिरॅक यांच्या सांख्यिकीनुसार [→ सांख्यिकीय भौतिकी] P_e चे मूल्य पुढीलप्रमाणे असल्याचे दाखविता येते : $P_e = \dfrac{1}{1+\exp\left[(E-F)/kT\right]}$. येथे F ही ऊर्जा फेर्मी पातळी म्हणून ओळखली जाते. E=F असल्यास P_e चे मूल्य $\frac{1}{2}$ मिळते. ऊर्जापातळी धन पोकळीने व्यापली जाण्याची संभाव्यता P_h पुढील समीकरणाने मिळते. $P_h = 1 - P_e$. अंगभूत अर्धसंवाहकाच्या संदर्भात फेर्मी पातळी निषिद्ध पट्टाच्या बरोबर मध्यभागी असते; n–प्रकारच्या अर्धसंवाहकाकरता ती निषिद्ध पट्टाच्या वरील अर्ध्या भागात असते; आणि p–प्रकारच्या अर्थसंवाहकामध्ये ती त्याच्या खालच्या अर्ध्या भागात असते.

अर्धसंवाहक स्फटिकांचे उत्पादन : अर्धसंवाहकाचे गुणधर्म त्यामध्ये मिश्रित केलेल्या अपद्रव्यांचे प्रमाण आणि गुणधर्म यांवर अवलंबून असतात. त्यामुळे अर्धसंवाहकाच्या उत्पादनाकरिता अतिशुद्ध (म्हणजे अर्धसंवाहकाच्या $१०^{९}$ ते $१०^{१०}$ भागांमध्ये एक किंवा त्याहून कमी भाग इतकी अशुद्धता असल्यास) अर्धसंवाहक तयार करणे आणि त्यामध्ये इच्छित अपद्रव्याचे सूक्ष्म प्रमाणात मिश्रण करणे, या गोष्टींना महत्त्व आहे. अतिशुद्ध अर्धसंवाहक द्रव्य तयार करण्यासाठी विभाग-शुद्धीकरण पद्धती उपयुक्त ठरते. अर्धसंवाहक उपकरणामध्ये एकसंध स्फटिकाचा उपयोग करतात. Ge, Si आणि $अ^{३}ब^{५}$ द्रव्ये यांचे एकसंध स्फटिक एका विशिष्ट पद्धतीनुसार तयार करतात. Se, ZnS इत्यादींचे स्फटिक बाष्पावस्थेतून घनीभवन करून बनविले जातात. उच्च वितळबिंदूच्या द्रव्यांचे स्फटिकीकरण करण्यासाठी त्यांचे ज्योतीच्या साहाय्याने द्रवीकरण करतात. अपद्रव्याचे मिश्रण करण्यासाठी स्फटिक बनत असतानाच द्रव स्थितीतील अर्धसंवाहकामध्ये आवश्यक प्रमाणात इच्छित अपद्रव्य मिसळतात; किंवा उच्च तापमानात घन अथवा द्रव स्थितीतील अपद्रव्यांचे अर्धसंवाहक द्रव्याच्या पृष्ठभागातून विसरण (एकमेकांत मिसळविणे) करतात.

***p–n* संधी :** p– आणि n–प्रकारचे अर्धसंवाहक स्फटिक एकत्र आणल्यास p–n संधी तयार होतो. मात्र स्फटिकांच्या पृष्ठभागावर ऑक्साइडाचे अथवा शोषित वायूंचे आवरण असणार नाही ही काळजी



आ. ५ (अ). $p-n$ संधीमधील विद्युत् भारांचे वाटप.



आ. ५ (आ). $p-n$ संधीमधील मुक्त इलेक्ट्रॉन किंवा पोकळ्या नसलेला पट्टा.

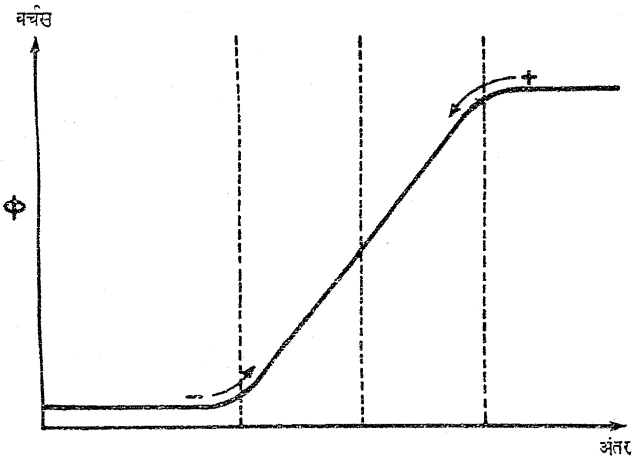
द्यावी लागते आणि अणु-अणूंचा परस्परांशी $p-n$ संधीच्या ठिकाणी स्पर्श होऊन स्फटिकाची रचना एकसंध होईल अशी योजना करावी लागते. या सर्व गोष्टी साधण्याकरिता अंगभूत अर्धसंवाहकामध्ये स्फटिक बनत असतानाच प्रथम स्वीकारक अपद्रव्य आणि नंतर दाता अपद्रव्य योग्य प्रमाणात मिसळतात अथवा स्फटिकांमध्ये ती द्रव्ये नंतर विसरण पद्धतीने घालतात.

नुकत्याच तयार केलेल्या व ३००° के. तापमानात असलेल्या स्फटिकात p-n संधीमधील विद्युत् भारांचे वाटप कसे असते, ते आ. ५ (अ) मध्ये दाखवले आहे. वर्तुळात दाखविलेला विद्युत् भार आयनांवर स्थिर असतो. परंतु इतर विद्युत् भार स्फटिकामध्ये मुक्तपणे संचार करू शकतो. p–विभागामध्ये पोकळ्यांची घनता जास्त असल्याने विसरण होऊन काही पोकळ्या n–विभागामध्ये येतात आणि तेथील काही इलेक्ट्रॉन निर्विद्युत् करतात. तसेच काही मुक्त इलेक्ट्रॉन n–विभागातून p–विभागाकडे विसरण क्रियेमुळे जाऊन काही पोकळ्यांना निर्विद्युत् करतात. परिणामी, $p-n$ संधीच्या मध्य भागी मुक्त इलेक्ट्रॉन किंवा पोकळ्या नसलेला $१०^{-४}$ ते $१०^{-६}$ सेंमी. रुंदीचा पट्टा तयार होतो (पहा : आ. ५ आ.) या पट्ट्यामध्ये आयनावरील परस्परविरोधी विद्युत् भारामुळे स्पर्शनिर्मित

काही अर्धसंवाहक द्रव्यांचे गुणधर्म (३००° के. तापमानात)

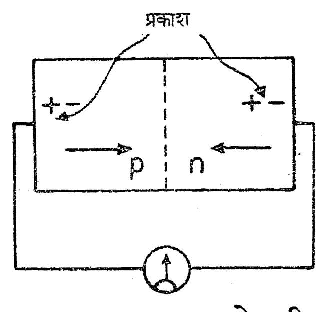
गुणधर्म \ अर्धसंवाहक द्रव्य	Ge	Si	GaAs	InSb	SiC
घनता [ग्रॅम (सेंमी.)$^{-3}$]	५·३२	२·३३	५·३	५·७७	३·१७
अणुभार	७२·६	२८·०८	७२·५	११८·०	२०·००
स्फटिक जालक स्थिरांक (अँगस्ट्रॉम) (१ अँगस्ट्रॉम = $१०^{-८}$ सेंमी.)	५·६६	५·४३	५·६३	६·४८	४·३५
निषिद्ध ऊर्जापट्टांची रुंदी (ev)	०·७२	१·१२	१·३५	०·१८	२·८६
इलेक्ट्रॉनाची गतिशीलता (सेंमी.^{२} व्हो.$^{-१}$ से.$^{-१}$)	३,६००	१,२००	५,०००	८०,०००	१००
पोकळीची गतिशीलता (सेंमी.^{२} व्हो.$^{-१}$ से.$^{-१}$)	१,७००	५००	४००	१,२५०	२०
इलेक्ट्रॉनाचा विसरण स्थिरांक (सेंमी.^{२} से.$^{-१}$)	९३	३०	१२५	२,०००	२·५०
पोकळीचा विसरण स्थिरांक (सेंमी.^{२} से.$^{-१}$)	४४	१२·५	१०	३१	०·५०
विद्युत् निरोधक स्थिरांक	१६	१२	११·१	१६	७·००
वितळबिंदू (°के.)	१,२१०	१,७००	१,५१०	७९६	२,९७३
इलेक्ट्रॉनाचे फलकारक वस्तुमान / मुक्त इलेक्ट्रॉनाचे वस्तुमान	०·१२	०·२६	०·०४	०·०१५	०·६०
पोकळीचे फलकारक वस्तुमान / मुक्त इलेक्ट्रॉनाचे वस्तुमान	०·२०	०·३९	०·८०	०·१८	१·२

विद्युत् क्षेत्र निर्माण होते. मुक्त विद्युत् भारांच्या विसरणाबरोबर स्पर्शनिर्मित विद्युत् क्षेत्राची तीव्रता वाढत जाते आणि सु. १०$^{-९}$ सेकंदामध्ये मुक्त विद्युत् भारांचे विसरण थांबते. p– आणि n–विभागांतील बहुसंख्य विद्युत् भारांना (अनुक्रमे पोकळ्या व इलेक्ट्रॉन) आता स्पर्शनिर्मित विद्युत् क्षेत्रामुळे उत्पन्न झालेली वर्चस् टेकडी ओलांडल्यावाचून एकीकडून दुसरीकडे जाता येत नाही. p– व n–विभागांतील अल्पसंख्य विद्युत् भार मात्र स्पर्शनिर्मित विद्युत् क्षेत्रामुळे एका विभागातून दुसऱ्या विभागात सहजपणे जाऊ शकतात (पहा : आ. ५ इ).



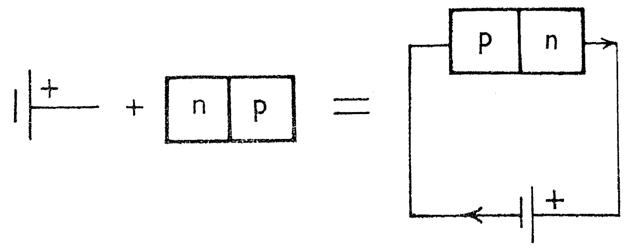
आ. ५ (इ). अल्पसंख्य विद्युत् भारांचा वहन आलेख.

p–n संधीमधील स्पर्शनिर्मित विद्युत् क्षेत्राचा विद्युत् घटासारखा उपयोग होऊ शकत नाही, कारण बाह्य विद्युत् मंडलाला p–n संधी जोडताना इतर स्पर्शनिर्मित विद्युत् क्षेत्रे निर्माण होतात आणि p–n संधीमधील स्पर्शनिर्मित विद्युत् क्षेत्राचे निर्विद्युतीकरण करतात. परंतु जर p–n संधीवर प्रकाशकिरणांचा झोत टाकला, तर p– आणि n– या दोन्ही विभागांत इलेक्ट्रॉन व पोकळ्या यांच्या जोड्या तयार होतात. नवीन उत्पन्न झालेले दोन्ही बाजूंचे अल्पसंख्य विद्युत् भार वर्चस् टेकडी सहज ओलांडू शकतात (आ. ६). स्फटिकाच्या समोरासमोरील पृष्ठभागांवर आता परस्परविरोधी विद्युत् भार जमल्याने नवे विद्युत् क्षेत्र उत्पन्न होते. परिणामी, p–n संधीचा विद्युत् घटासारखा उपयोग होऊ शकतो. याच तत्त्वावर प्रकाशविद्युत् द्विप्रस्थाचे (फक्त दोनच विद्युत् अग्रे म्हणजे प्रस्थ असलेल्या इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्तीचे) कार्य चालते [→ प्रकाशविद्युत्]



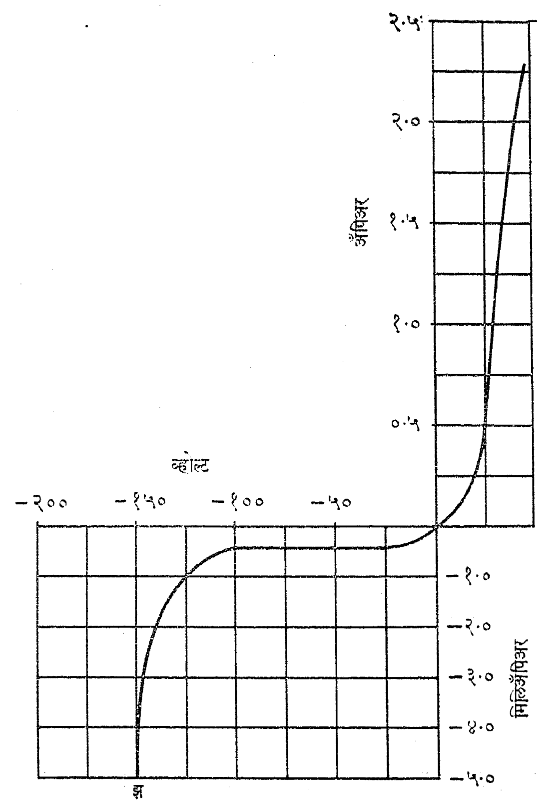
आ. ६. प्रकाश टाकल्यामुळे नवीन उत्पन्न झालेल्या अल्पसंख्य विद्युत् भाराचे होणारे वहन.

एकदिशीकरण आणि p–n संधी : एकदिशीकरण म्हणजे उलटसुलट दिशेने वाहणाऱ्या (म्हणजे प्रत्यावर्ती) विद्युत् प्रवाहाचे एकाच दिशेने वाहणाऱ्या (म्हणजे एकदिशी) विद्युत् प्रवाहात रूपांतर करणे. विद्युत् घटाचे धन अग्र p–n संधीच्या n–विभागाला जोडल्यास स्पर्शनिर्मित विद्युत् क्षेत्र आणि घटाची विद्युत् चालक प्रेरणा (विद्युत् मंडलात प्रवाह वाहण्यास कारणीभूत होणारी प्रेरणा) यांची दिशा एकच होते [आ. ७ (अ)]. परिणामी, वर्चस् टेकडीची उंची वाढते. आता दोन्ही विभागांतील बहुसंख्य विद्युत् भार वर्चस् टेकडी ओलांडू शकत नाहीत; परंतु अल्पसंख्य विद्युत् भारांमार्फत थोडासा विद्युत् प्रवाह (I_S) वाहतोच. विद्युत् मंडल



आ. ७ (अ). $p-n$ संधीचा n-विभाग विद्युत् घटाच्या धन अग्रास जोडल्यामुळे एकदिश झालेली विद्युत् चालक प्रेरणा व विद्युत् क्षेत्रे.

आ. ७ (अ) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे पूर्ण केले तर p–n संधीमधून उलट दिशेने विद्युत् प्रवाह वाहतो, असे म्हणतात.

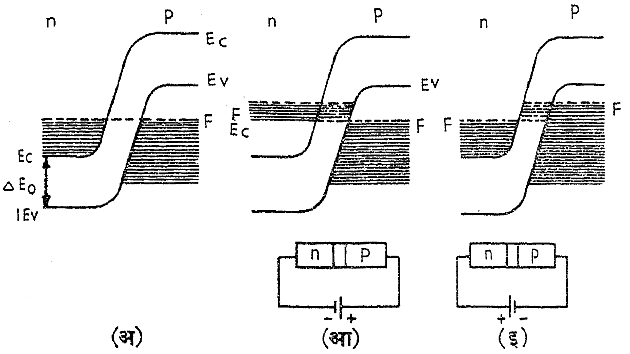


आ. ७ (आ). विद्युत् दाब व विद्युत् प्रवाह यांचा आलेख.

p–n संधीचे तापमान वाढविल्यास p– व n– या दोन्ही विभागांचे अंगभूत अर्धसंवाहकामध्ये रूपांतर होते, वर्चस् टेकडी नष्ट होते आणि त्यामुळे p–n संधीचा एकदिशीकरणाचा गुणधर्मदेखील लोप पावतो. अर्धसंवाहकाच्या निषिद्ध पट्टांची रुंदी वाढेल त्या प्रमाणातील उच्च तापमानात ही गोष्ट घडून येते. म्हणूनच उच्च तापमानात सिलिकॉनाची उपकरणे जर्मेनियमाच्या उपकरणांपेक्षा जास्त सोयीस्कर ठरतात.

सुरंग-द्विप्रस्थ : पुंज सिद्धांताप्रमाणे वर्चस् टेकडीतून इलेक्ट्रॉन आरपार जाऊ शकतात. याला सुरंग-परिणाम म्हणतात. या परिणामावर आधारलेल्या व दोन प्रस्थ असलेल्या इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्तीला सुरंग-द्विप्रस्थ म्हणतात. वर्चस् टेकडीची पारगम्यता (आरपार जाण्याची क्षमता) टेकडीच्या उंचीवर व इलेक्ट्रॉनाच्या फलकारक वस्तुमानावर अवलंबून असते. म्हणून सुरंग-द्विप्रस्थामधील p–n संधीची रुंदी सु. १०० ते २०० अँगस्ट्रॉम ठेवतात आणि इलेक्ट्रॉनाचे फलकारक वस्तुमान कमी असणारी अ^{३} ब^{५} ही अर्धसंवाहक द्रव्ये सुरंग-द्विप्रस्थांमध्ये वापरतात.

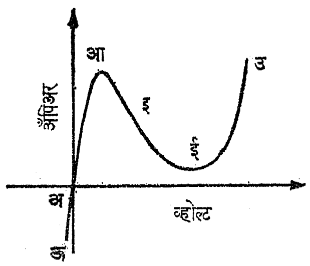
p–n संधीच्या p– आणि n–विभागांमध्ये मोठ्या प्रमाणात अपद्रव्य मिसळल्यास फेर्मी पातळ्या संवाहक पट्ट आणि संयुजी पट्ट यांच्या सीमांजवळ आढळतात. त्यामुळे p–विभागातील भरलेला संयुजी पट्ट आणि n–विभागातील मोकळा संवाहक पट्ट हे दोन्ही एकमेकांसमोर येतात [आ. ८ (अ)]. बाह्य विद्युत् क्षेत्र लावलेले नसल्यास परिणामी



आ. ८. समोरासमोर असलेले संवाहक पट्ट व संयुजी पट्ट. (अ) बाह्य विद्युत् क्षेत्र नसलेले, (आ) बाह्य विद्युत् क्षेत्र एका दिशेने, (इ) बाह्य विद्युत् क्षेत्र उलट दिशेने.

विद्युत् प्रवाह शून्य भरतो. ही गोष्ट आ. ९ मध्ये अ या ठिकाणी दाखविली आहे.

आ. ८ (आ) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे विद्युत् मंडल केल्यास आ. ९ मध्ये आ या ठिकाणी दाखविल्याप्रमाणे विद्युत् प्रवाह वाहू लागतो. परंतु बाह्य विद्युत् क्षेत्र सु. $(F'–E_c)/e$ इतक्याने वाढविल्यास p–विभागातील संयुजी पट्टाच्या मोकळ्या ऊर्जापातळ्यांची संख्या समोरच असणाऱ्या n–विभागातील भरलेल्या ऊर्जापातळ्यांच्या संख्येपेक्षा हळूहळू



आ. ९. आ. ८ च्या वर्णनात आलेला विद्युत् प्रवाह व विद्युत् दाब यांचा आलेख.

कमी होत जाते आणि त्यानुसार आ. ९ मध्ये इ या ठिकाणी दाखविल्याप्रमाणे विद्युत् प्रवाह कमी होऊ लागतो. ज्या वेळी n–विभागातील E_c पातळी p–विभागातील E_v पातळीच्या समोर येते, त्या वेळी सुरंग-परिणामानुसार होणारी इलेक्ट्रॉनांची हालचाल आ. ९ मध्ये ई या ठिकाणी दाखविल्याप्रमाणे पूर्णतः थांबते. विद्युत् क्षेत्र जास्त वाढविल्यास p–n संधीमध्ये नेहमीच्या क्रियेनुसार म्हणजे विद्युत् भारांच्या विसरणाद्वारे विद्युत् प्रवाह वाहू लागतो. ही गोष्ट आ. ९ मध्ये उ या ठिकाणी दाखविली आहे. आ. ८ (इ) मध्ये दाखविल्याप्रमाणे विद्युत् क्षेत्राची दिशा बदलल्यास आ. ९ मध्ये ऊ या ठिकाणी दाखविल्याप्रमाणे विद्युत् प्रवाह वाहू लागतो.

सुरंग-द्विप्रस्थाच्या ऋण विद्युत् रोधाचा उपयोग ⇨ *इलेक्ट्रॉनीय विवर्धक* आणि ⇨ *आंदोलक* यांच्या मंडलांमध्ये केला जातो. दर सेकंदास $१०^{१२}$ पर्यंत कंपन संख्या असलेले इलेक्ट्रॉनीय संकेत सुरंग-द्विप्रस्थाच्या साहाय्याने हाताळता येतात. सुरंग-द्विप्रस्थाची क्रिया त्यामधील बहुसंख्य विद्युत् संवाहकांच्या संख्येवरच अवलंबून असल्यामुळे तापमान, प्रकाश, दाब, अणुकेंद्रीय प्रारण, विद्युत् आणि कर्षुकीय क्षेत्र इ. बाह्य परिस्थितीतील बदलांनुसार सुरंग-द्विप्रस्थाचे गुणधर्म बदलत नाहीत. यामुळे सुरंग-द्विप्रस्थाचा उपयोग अंतरिक्ष-संशोधनामध्ये होण्याची शक्यता आहे.

एसाकी या जपानी शास्त्रज्ञांनी १९५८ साली सुरंग-द्विप्रस्थाची कल्पना मांडली. निरोधक द्रव्याचा सु. ४० ते १०० अँगस्ट्रॉम जाडीचा थर धातूच्या दोन पातळ थरांमध्ये बसवून सूक्ष्मपटल सुरंग-द्विप्रस्थ बनविण्याचे प्रयत्न चालू आहेत.

झेनर-द्विप्रस्थ : झेनर शास्त्रज्ञाच्या नावाने प्रसिद्ध असलेली एक अर्धसंवाहक प्रयुक्ती. p–n संधीवरील विद्युत् क्षेत्र उलट दिशेने वाढवीत गेल्यास आ. ७ (आ) मध्ये झ या ठिकाणी दाखविल्याप्रमाणे विद्युत् प्रवाह एकदम वाढतो. या आविष्काराला 'विद्युत् विभंग' म्हणतात. त्याचे 'ॲव्हॅलांश-विभंग' व 'झेनर-विभंग' असे दोन प्रकार आढळतात.

विद्युत् क्षेत्रामध्ये इलेक्ट्रॉनाला पुरेशी गतिज ऊर्जा मिळाल्यास तो दुसऱ्या इलेक्ट्रॉनाला संयुजी पट्टामधून संवाहक पट्टामध्ये नेतो. त्यामुळे इलेक्ट्रॉन आणि पोकळी ही जोडी तयार होते. साखळी-प्रक्रियेद्वारा विद्युत् प्रवाह वाढतो आणि 'ॲव्हॅलांश-विभंग' घडून येतो.

ज्या वेळी विद्युत् क्षेत्राची तीव्रता इलेक्ट्रॉनांना मूळ अर्धसंवाहक द्रव्याच्या अणूपासून अलग करण्यास पुरेशी असते, त्यावेळी विद्युत् भारांची संख्या एकदम वाढते. या आविष्काराला 'झेनर-विभंग' म्हणतात. या आविष्काराचा ज्या अर्धसंवाहक प्रयुक्तीत उपयोग करण्यात येतो तिला झेनर-द्विप्रस्थ म्हणतात.

ॲव्हॅलांश-विभंगाकरता लागणाऱ्या विद्युत् क्षेत्राची तीव्रता प्रत्येक द्विप्रस्थापुरती अत्यंत स्थिर असते. म्हणूनच या विभंग-क्रियेचा उपयोग इलेक्ट्रॉनीय मंडलामध्ये विद्युत् दाब मिळविण्यासाठी केला जातो.

पहा : इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति; ट्रॅंझिस्टर तंत्रविद्या.

संदर्भ : 1. Brophy, J. J.; Buttrey, J. W., Ed., *Organic Semiconductors,* New York, 1962. 2. Hannay, W. B. *Semiconductors,* New York, 1959. 3. Ioffe, A. F. *Physics of Semiconductors,* London, 1960. 4. Spockley, W. *Electrons and Holes in Semiconductors,* Princeton, 1950.

जावळेकर, श्री. रा.

अर्धांगवात : पहा पक्षाघात.

अर्नाळकर, बाबुराव : (९ जून १९०९—). लोकप्रिय मराठी गुप्तहेरकथाकार. जन्म ठाणे जिल्ह्यातील अर्नाळा गावी. शिक्षण मुंबईस मॅट्रिकपर्यंत. काही काळ नोकरी. १९२८ पासून स्वातंत्र्य-चळवळीत भाग घेऊन कारावास भोगला. मुंबईस स्वातंत्र्यसैनिक संघाचे अध्यक्ष. १९४१ ते ६४ पर्यंत मुंबईत एक चष्म्याचे दुकान चालविले. सध्या लेखन हाच व्यवसाय. संदेशकार अच्युत बळवंत कोल्हटकर यांना ते गुरुस्थानी मानतात. सर्वसामान्य लोकांसाठी लिहिण्याची प्रेरणा अच्युतरावांनीच त्यांना दिली. १९३३ साली एडगर वॉलिस ह्या इंग्रज लेखकाची *द फोर जस्ट मेन* (१९०६) ही कादंबरी अर्नाळकरांनी वाचली व सामान्य लोकांसाठी योग्य तो विषय त्यांस मिळाला. तो विषय म्हणजे गुप्तहेरकथा. तथापि *चौकटची राणी* ही त्यांची पहिली गुप्तहेरकथा मात्र १९४२ च्या फेब्रुवारीत प्रसिद्ध झाली. त्यानंतर सु. एक हजार गुप्तहेरकथा लिहून त्यांनी अमाप लोकप्रियता मिळविली. आपल्या गुप्तहेरकथांतून त्यांनी निर्माण केलेल्या धनंजय, छोटू, झुंजार, विजया, काळा पहाड, दर्यासारंग, चारुहास, दिलीपकुमार, भीमसेन, विलास, जयंत, भद्रंभद्र, कृष्णकुमारी इ. नायक–नायिकांनी—विशेषतः धनंजय, झुंजार आणि काळा पहाड यांनी—अनेक मराठी वाचकांच्या मनाची पकड घेतली. गुप्तहेरकथांसारखा वेधक विषय आणि चित्तवेधक कथानक, उत्कंठावर्धक कथनशैली, ओघवती भाषा, आटोपशीर वर्णने आणि एकूण रचनेतील सुटसुटीतपणा इ. गुण यांमुळे सर्वसामान्य वाचकवर्गाचे ते आवडते लेखक ठरले. आज त्यांचा वाचकवर्ग सु. अडीच लाखांचा आहे.

महाराष्ट्र शासनाने १९६२ साली दहा हजार रुपयांचे मानधन देऊन त्यांचा गौरव केला. १९६४ मध्ये ते जे. पी. झाले.

अर्नाळकरांनी लघुकथा, नाटिका असेही इतर लेखन केलेले आहे. *मराठा* ह्या नावाचे एक मासिकही ते काही काळ चालवीत होते.

त्यांचे बंधू मधुकर अर्नाळकर हेही एक प्रथितयश गुप्तहेरकथाकार आहेत.
कुलकर्णी, अ. र.

अर्बियम : रासायनिक मूलद्रव्य. रासायनिक चिन्ह E_r. अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ६८. अणुभार १६७·२७. आवर्त सारणी (मूलद्रव्यांची विशिष्ट पद्धतीने केलेली कोष्टकरूप मांडणी, → आवर्त सारणी) गट ३. लँथॅनाइड मालेतील एक धातू. शुद्ध इट्रिया (Y_2O_3) म्हणून मानलेल्या एका नमुन्यावर प्रयोग करीत असताना स्वीडनमधील सी. जी. मूसांडर यांना त्यात आणखी दोन मूलद्रव्यांची ऑक्साइडे आढळली; त्यांना त्यांनी 'अर्बिया' व 'टर्बिया' अशी नावे दिली (१८४३). पण या मूलद्रव्यांच्या व त्यांच्या जोडीने आढळणाऱ्या इतर विरल मूलद्रव्यांच्या मिश्रणातून त्यांची संयुगे शुद्ध स्वरूपात अलग काढणे अतिशय कठीण असल्यामुळे त्यांच्यात भेद करता येत नसे. पुढे मूसांडर यांनी ज्याला टर्बिया हे नाव दिले होते त्याला अर्बिया (व ओघानेच त्याच्यातील धातूला अर्बियम) असे नाव देण्यात आले (१८६०). अर्बियम त्रिसंयुजी (संयोग होण्याची क्षमता तीन असलेली, → संयुजा) असून तिची गुलाबी रंगाची अनेक लवणे तयार होतात.

अर्बियम ही झेनोटाइम, फर्ग्युसनाइट, गॅडोलिनाइट इ. खनिजांत कित्येक विरल मूलद्रव्यांच्या जोडीने आढळते. नैसर्गिक अवस्थेतील मूलद्रव्यांत सहा स्थिर समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेले त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार) आढळतात. खनिजांपासून शुद्ध अर्बिया किंवा धातू मिळविणे अतिशय कठीण असते. पूर्वी ती भागात्मक स्फटिकीकरणाने (तापमानाच्या ठराविक टप्प्यात योग्य भागाचे स्फटिकीकरण करून, → स्फटिकीकरण) मिळविली जात असे. पण अलीकडे ⇨ *आयन विनिमय* पद्धतीने ती अधिक सुलभपणे काढता येऊ लागली आहे.

पहा : विरल मृत्तिका; संक्रमणी मूलद्रव्ये.
ठाकूर, अ. ना.

अर्बुदविज्ञान : विविध ऊतकांतील (समान रचना व कार्य असलेल्या शरीराच्या सूक्ष्मघटकांच्या म्हणजे कोशिकांच्या समूहांतील) कोशिकांची अत्यधिक नवोत्पत्ती झाल्यामुळे शरीराला निरुपयोगी अशी जी गाठ उत्पन्न होते तिला 'अर्बुद', 'नवरोह' किंवा 'विकृत नवोत्पत्ती' असे म्हणतात. अर्बुदांची कारणे, गुणधर्म, विस्तार आणि चिकित्सा यांचा विचार ज्यात केला जातो त्या शास्त्राला अर्बुदविज्ञान असे म्हणतात.

अर्बुदांचे निश्चित कारण अजून पुष्कळसे अज्ञात आहे. अर्बुदे सर्व ऊतकांत होऊ शकतात; त्यामुळे ती शरीरातील कोणत्याही भागात आढळतात.

जखमा भरून येत असताना, ऊतकहानी झाली असताना आणि शोथ (दाहयुक्त सूज) झाला असतानाही ऊतकांतील कोशिकांचे प्रजनन (निर्मिती) होत असते; परंतु ते विशिष्ट कार्य संपल्यावर ते प्रजनन थांबते. अर्बुदजनक कोशिकांचे प्रजनन मात्र सारखेच चालू असते. ही नवोत्पत्ती अनियमित वेगाची आणि अनिश्चित कालमर्यादेची असते. स्थलदृष्ट्या या नवोत्पत्तीचा आकार वाढता राहिला तरी ती शेजारच्या ऊतकांवर आक्रमण करीत नसेल तर तिला 'सौम्य' अर्बुदाचे स्वरूप येते. तसे आक्रमण होत असेल तर त्या अर्बुदाची स्थलमर्यादाही जाऊन ते 'मारक' अर्बुद बनते. अर्बुदकोशिकांची रचना, त्यांचे स्वरूप, रासायनिक चयापचय (शरीरात सतत होणाऱ्या रासायनिक प्रक्रिया) आणि अभिरंजनक्रिया (सूक्ष्मदर्शकाने सुलभपणे निरीक्षण करता येण्यासाठी कोशिका किंवा ऊतके योग्य रंजकद्रव्याने रंगविण्याची क्रिया) ही प्राकृत (सर्वसामान्य) कोशिकांपेक्षा निराळी असतात. प्राकृत अवस्थेतील कोशिकांचे कार्य आणि प्रजनन यांच्यावर सर्व देहाचे (समष्टीचे) नियंत्रण असते. तसे नियंत्रण अर्बुदकोशिकांवर चालत नाही. अर्बुदकोशिका स्वायत्त असतात; त्यामुळे अर्बुदे शरीराला निरुपयोगी व पुष्कळ वेळा हानिकारक होतात.

शरीर निर्माण होताना निसर्गतः कोशिकांना चिरंतन प्रजननशक्ती मिळालेली असते. एका निषेचित (शुक्राणू व अंडकोशिका यांचा संयोग झालेल्या) अंडकोशिकेपासून सर्व शरीर बनावयाचे असते. अंडकोशिकेच्या सुरुवातीच्या प्रजननामुळे जो सीताफळाच्या रूपाचा मूलपुंज (अंडकोशिका फुटून बनलेला कोशिकांचा समूह) बनतो त्यातील प्रत्येक कोशिकेपासून सर्व शरीर बनू शकते, म्हणून त्या कोशिकांना 'सर्व-प्रसवी कोशिका' असे म्हणतात. मूलपुंजातील काही कोशिका भ्रूणातच (बाल जीवाच्या विकासाच्या पूर्व अवस्थेतच) वेगळ्या झाल्या तर त्यांच्या प्रजननामुळे मूळ शरीराला जोडून अंतस्त्यसमूह (अंतर्गत इंद्रियांचा समूह) उत्पन्न झाला तर संबंध बालकच 'विकट वा राक्षसगर्भ' (नेहमीच्या शरीरक्रिया योग्य प्रकारे करू न शकणाऱ्या विकृत अवस्थेतील बालक) होतो. पण अपूर्ण विकासाने केवळ संमिश्र कोशिकापुंज झाला तर तो 'गर्भार्बुद' होतो.

मूलपुंजाचा विकास झाल्यानंतर त्यापासून तीन कलांचे (पातळ पापुद्र्यासारख्या भागांचे) बनलेले असे 'गर्भबिंब' बनते, त्या प्रत्येक कलेतील कोशिकांपासून वेगवेगळ्या जातीच्या कोशिकांची उत्पत्ती होते; म्हणून त्यांना 'अनेक-प्रसवी कोशिका' असे म्हणतात. त्या कोशिकांपैकी काही कोशिका शरीरात तशाच सुप्तस्थितीत राहून गेल्यास त्यांना 'कोशिका-नीड' असे म्हणतात. कोशिका-नीडातील सुप्त कोशिका कालांतराने जागृत होऊन प्रजनन करू लागल्या तर त्यांच्यापासून विविध जातींच्या कोशिका उत्पन्न होतात. अशा विविध कोशिकांमुळे विविध ऊतकांचे बनलेले अर्बुद होऊ शकते. त्याला 'बहूतक' किंवा 'भ्रूणकलार्बुद' असे नाव आहे.

शरीराचा संपूर्ण विकास झाल्यानंतर विशिष्ट कोशिकांच्या प्रजननामुळे त्या त्या विशिष्ट जातीच्याच कोशिका उत्पन्न होऊ शकतात. त्यांना 'विशिष्ट-प्रसवी कोशिका' असे म्हणतात. या कोशिकांच्या प्रजननामुळे ऊतकहानी भरून येते; परंतु जर काही नैसर्गिक, अकल्पित अथवा अजून अज्ञात असलेल्या कारणांमुळे या एक-ऊतकी कोशिका अनियमित आणि अत्यधिक प्रजनन करू लागल्या तर त्यांच्यापासून अर्बुद होऊ शकते. त्याला 'विशिष्ट अर्बुद' असे म्हणतात.

प्रौढ शरीरातील सर्व कोशिकासुद्धा प्रजननशील असतात. परंतु ऊतकांतील कोशिका शेजारच्या कोशिकांवर जरुरीप्रमाणे उत्तेजक किंवा दमनक क्रिया करीत असतात, त्यामुळे कोशिकांचे प्रजनन मर्यादित राहून शरीरातील निरनिराळ्या अवयवांची व इंद्रियांची रचना योग्य अशीच राहते. कोठेही अनियमित अथवा अत्यधिक प्रजनन होत नाही, त्यामुळे प्राकृत अवस्थेत अर्बुद बनत नाही.

अर्बुदप्रवृत्ती असलेल्या कोशिका स्वयंप्रेरणेने अथवा बाह्य प्रेरणेमुळे प्रजननशील बनतात. मूलतः अर्बुदप्रवृत्ती नसलेल्या प्राकृत कोशिकाही काही ज्ञात अथवा अज्ञात बाह्य प्रेरणांमुळे अर्बुदप्रवृत्त बनतात. त्यांच्या प्रजननामुळे अर्बुदोत्पत्ती होते.

अर्बुदे कोणत्याही वयात आणि शरीरातील कोणत्याही भागात होऊ शकतात. बालवयात भ्रूणकोशिका आणि भ्रूणाच्या मध्यस्तरातील कोशिका अधिक प्रजननशील असल्यामुळे अस्थी, उपास्थी (एक प्रकारचे संयोजी ऊतक), लसीकापिंड [→ लसीका तंत्र] आणि तंत्वात्मक ऊतके वगैरे मध्यस्तरजनित ऊतकांच्या अर्बुदांचे प्रमाण लहान वयांत अधिक दिसते. ग्रंथी, तंतू, वसा (चरबी) वगैरे ऊतकांपासून उत्पन्न होणारी सौम्य अर्बुदे तारुण्याच्या सुरुवातीपासूनच दिसू लागतात. बाह्य उद्दीपनामुळे उत्पन्न होणारी त्वचेची, आतड्याच्या नलिकेची आणि गर्भाशयाची मारक अर्बुदे उतारवयात अधिक दिसतात. वयोमर्यादेबद्दलची ही विधाने सर्वसाधारण मानाने केलेली आहेत. प्रत्यक्षात कोणत्याही प्रकारची अर्बुदे कोणत्याही वयात होऊ शकतात.

अर्बुदांचे प्रकार : कोशिकांची रचना व प्रकार आणि अर्बुदातील त्यांची प्रजननशक्ती यांवरून अर्बुदांचे 'सौम्य' आणि 'मारक' असे दोन मुख्य प्रकार दिसतात.

(१) **सौम्य अर्बुदे :** ही अर्बुदे मंद गतीने वाढत जातात, ती विशिष्ट स्थानातच कायम राहतात आणि त्याच स्थानी परिसीमित असतात. त्यांतील कोशिका विशिष्ट जातीच्या आणि सापेक्षतेने व्यवस्थित आणि प्राकृत रचनेच्या असतात. त्यांच्या भोवती बहुधा तंत्वात्मक आवरण असते. काही सौम्य अर्बुदे मूळ ऊतकाशी देठासारख्या बारीक भागाने जोडलेली असतात. सौम्य अर्बुदे भोवतालच्या ऊतकात रुतून बसल्यासारखी नसल्यामुळे ती चाल्य (इतरत्र जाऊ शकणारी) असतात. ती शरीराला अपाय न करता पुष्कळ काळपर्यंत राहू शकतात. शस्त्रक्रियेने काढून टाकली असता ती पुन्हा उद्भवत नाहीत. ज्या ऊतकांपासून सौम्य अर्बुदांची उत्पत्ती होते त्यांच्या नावापुढे 'अर्बुद' असा प्रत्यय लावून त्यांचे नाव ठरविण्यात येते. उदा., वसार्बुद, तंत्वार्बुद, स्नाय्वार्बुद वगैरे. 'आवाळू' या नावाने व्यवहारात ओळखले जाणारे सौम्य अर्बुद बहुशः वसार्बुद व क्वचित तंत्वार्बुद असते.

(२) **मारक अर्बुदे :** ही त्वरित वाढत जातात. ही उत्पत्तिस्थानापासून दूरवर पसरू शकतात. ही अर्बुदे सीमाबद्ध नसून त्यांच्याभोवती तंत्वात्मक आवरण नसते. मारक अर्बुदे भोवतालच्या ऊतकांत रुतून बसल्याने ती अचाल्य असतात. मारक अर्बुदांतील कोशिका प्राकृत कोशिकांपेक्षा निराळ्या रचनेच्या असून त्यांची घटना अव्यवस्थित असते. त्यांचा आकार, आकारमान आणि स्थान ही सर्व अनियमित असून त्यांची अभिरंजनक्रियाही निराळीच असते. मारक अर्बुदे प्रसारक्षम असल्यामुळे त्यांच्यापासून निघणारे तणावे लांबवर पसरून भोवतालच्या ऊतकांत घट्ट रुतून बसतात. या तणाव्यांची रचना खेकड्याच्या (कर्क) आकड्यासारखी असल्यामुळे मारक अर्बुदांना 'कर्क' असे म्हणतात. कर्कार्बुद त्वरेने वाढत असल्यामुळे ते भोवतालच्या ऊतकांत पसरते तसेच रक्त आणि लसीका-वाहिन्यांवाटे त्याच्या कोशिका शरीरात इतरत्र पसरून तेथेही उपकर्क उत्पन्न करतात. अशा उपकर्कांना 'प्रक्षेप' किंवा 'कर्कक्षेप' अथवा 'दूरगत कर्क' असे म्हणतात.

काही अर्बुदे कायम सौम्यच राहतात, काही प्रथम सौम्य व नंतर मारक होतात आणि काही प्रथमपासूनच मारक असतात.

हे अर्बुदप्रकार ग्रस्त ऊतकाच्या गुणधर्मांवर, बाह्य उद्दीपक पदार्थावर, त्या पदार्थाच्या मात्रेवर आणि कालावधीवर अवलंबून असतात. साधारणपणे असे दिसते की, भ्रूणाच्या आंतर आणि बाह्य स्तरांतील कोशिकांपासून उत्पन्न होणाऱ्या अर्बुदांची म्हणजे मुख, आंत्र (आतडे), श्वासनलिका, त्वचा, केस, नखे, स्तन, ज्ञानेंद्रिये आणि तंत्रिका तंत्र (मज्जातंतूंचा व्यूह) यांतील अर्बुदांची प्रवृत्ती सौम्याकडून मारकतेकडे असते. भ्रूणाच्या मध्यस्तरातील कोशिकांपासून उत्पन्न होणारी अर्बुदे म्हणजे रक्तवाहिन्या, कंकाल तंत्र (शरीराला आधार देणारा व मुख्यतः हाडांचा बनलेला सांगाडा, → कंकाल तंत्र) इ. ऊतकांतील अर्बुदे सौम्य असतात अथवा सुरुवातीपासूनच मारक असतात.

रक्तातील श्वेतकोशिकांच्या अतिप्रजननामुळे होणाऱ्या विकाराचाही तात्त्विक दृष्ट्या अर्बुदांतच समावेश केला पाहिजे. मात्र त्यात पुढे वर्णन करण्यात आलेले धारणोतक (अर्बुदातील कोशिकांचे पोषण करणारे व त्यांना आधार देणारे ऊतक) असत नाही.

अर्बुद-उत्पत्ती : अर्बुदासंबंधीचे—विशेषतः मारक अर्बुदासंबंधीचे—ज्ञान अलीकडे पुष्कळ प्रगत झाले आहे. हे ज्ञान वनस्पती आणि प्राणी यांमध्ये झालेल्या अर्बुदांच्या अभ्यासाने आणि प्रयोगशाळेतील जनावरांवर प्रयोग करून मिळविण्यात आलेले आहे. त्यावरून असे निश्चितपणे म्हणता येते की, बाह्य उद्दीपक आणि दाहक पदार्थांच्या क्रियेमुळे काही अर्बुदे उत्पन्न होत असली पाहिजेत. अशा बाह्य पदार्थांची क्रिया जवळजवळ एकाच दिशेने होते. हे उद्दीपक पदार्थ ज्या ऊतकांवर क्रिया करतात त्यांत ते प्रथम विनाशाची क्षेत्रे उत्पन्न करतात. असा विनाश कधी एकदाच पण विस्तृत क्षेत्रात तर कधी दीर्घ काल परंतु मर्यादित क्षेत्रात होतो. उद्दीपकाच्या या दाहक गुणधर्मांमुळे ऊतकांतील प्रधान कोशिकांचा नाश होतो. नंतर त्या कोशिकांची जागा भोवतालच्या कोशिकांच्या प्रजननाने भरून येते. त्याच वेळी ग्रस्त ऊतकांतील संयोजी ऊतकापासून बनलेल्या सुघटित धारणोतकांचाही नाश होतो व त्यांच्या जागी मोकळ्या आणि अव्यवस्थित अशा कणांकुरांचे (दाणेदार ऊतकांचे) व श्वेततंतूंचे पुंजके बनतात. धारणोतकांचा काचेसारख्या ठिसूळ किंवा कलिलासारख्या (पदार्थाच्या द्रव आणि घन या अवस्थांच्या मधील एका अवस्थेसारख्या, → कलिल) अवस्थेत ऱ्हास झाल्यामुळे धारकाची विरोधशक्ती कमी पडते. या कारणाने प्रधान कोशिकांचे हळूहळू पण अमर्याद प्रजनन होण्यास सुरुवात होते. धारणोतकांचा कमी होत जाणारा विरोध आणि प्रधान कोशिकांचे वाढते प्रजनन यांच्या संयुक्त क्रियेमुळे अर्बुदोत्पत्ती होते.

आघात, उष्णता, सूर्यकिरणे, क्ष-किरणे, किरणोत्सर्गी द्रव्ये (किरण वा कण बाहेर टाकणारी द्रव्ये), रसायने आणि विषाणू (व्हायरस) यांच्यामुळे अर्बुदे, विशेषतः कर्कविकार उद्भवतात, असे शास्त्रज्ञांचे मत आहे. या व अशीच क्रिया असलेल्या पदार्थांना किंवा ऊर्जा-उत्सर्गकांना 'कर्कजन' अशी संज्ञा आहे. वस्तुतः विषाणू हेच कर्करोगाचे कारण असून इतर कर्कजनांमुळे त्या विषाणूंच्या आक्रमणाला सुयोग्य भूमी निर्माण होते असे अनेक शास्त्रज्ञांचे मत आहे. सर्वच कर्कार्बुदांत अजून विषाणू सापडले नाहीत; त्यामुळे हे मत अजून सर्वमान्य झालेले नाही.

कर्कजनांच्या क्रियेमुळे कोशिका आपले प्राकृत कार्य सोडून देऊन केवळ प्रजनन व त्या प्रजननाला साहाय्यक होईल असाच चयापचय करू लागतात. असा विकृत चयापचय आणि भ्रूणकोशिकांतील चयापचय यांमध्ये पुष्कळ साम्य असल्यामुळे या कोशिका-विकृतीला 'परावर्तन' अथवा 'भ्रूण स्थितीकडे प्रत्यावर्तन' असे म्हणतात. काही कर्कजने कोशिकाभित्तीवर आणि कोशिका-जीवद्रव्यातील (सजीवांच्या मूलभूत आधारद्रव्यातील) विशिष्ट तंतुकणांवर नाशक कार्य करतात, त्यामुळे कोशिकाभित्तीच्या अभिशोषण व उत्सर्जन क्रियेत बिघाड उत्पन्न होतो. कोशिकांचा आकार आणि आकारमान यांमध्ये बदल होऊन त्यांच्यामध्ये चाललेली रासायनिक घडामोड अनैसर्गिक होऊ लागते. काही अर्बुद-कोशिकांत मधुजनाचा (एक प्रकारच्या स्टार्चचा, ग्लायकोजेनाचा) संचय होतो. ऑक्सिजन कमी असताना अथवा मुळीच नसताना कोशिका शर्करा-विघटन करतात. प्रथिनांच्या आणि वसाभ पदार्थांच्या चयापचयातही बिघाड होऊन रिबोन्यूक्लिइक अम्ल (आरएनए) आणि डीऑक्सिरिबोन्यूक्लिइक अम्ल (डीएनए) [→ न्यूक्लिइक अम्ले] योग्य प्रकारे बनत नसल्यामुळे त्यांच्यावर अवलंबून असणारी गुणसूत्रे (एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत आनुवंशिक लक्षणे नेणारे सुतासारखे सूक्ष्म घटक, → गुणसूत्र) व जीन (गुणसूत्रीय सिद्धांतात लक्षणे निदर्शित करणारी गुणसूत्रावरील गृहीत धरलेली एकके, → जीन) विकृत बनतात व अर्बुद-कोशिकानिर्मिती होते. प्राकृत कोशिका आणि अर्बुद-कोशिका यांमध्ये हाच महत्त्वाचा फरक पडतो.

कर्कजन : आरएनए आणि डीएनए या कोशिका-केंद्रकातील अम्लांचे हे विकृत स्वरूप काही रासायनिक द्रव्यांमुळे होते. त्यांना 'कर्कजन पदार्थ' म्हणतात. त्यांमध्ये बेंझोपायरीन आणि फेनँथ्रेसीन हे डामरामध्ये असलेले पदार्थ मुख्य होत. त्याशिवाय स्त्रीमदजन-प्रवर्तक (इस्ट्रोजेन, → हॉर्मोने) गर्भकोशिकांचा आणि कृमींच्या अंड्यांचा अर्क, गव्हाच्या अंकुरांचे तेल, अतितप्त वसा आणि कापसाच्या धाग्यावरील वसामय पदार्थ या सर्वांमध्ये असे कर्कजन पदार्थ असतात. सूर्यप्रकाश, उष्णता वगैरे कारणांनी ऊतकांत चिरकारी (दीर्घकालिक) शोथ झाल्यास तेथील कोशिकांतही अशा कर्कजनांची उत्पत्ती होते.

अणुकेंद्रीय विक्रियांमध्ये होणारा किरणोत्सर्ग (अणुकेंद्र फुटून किरण वा कण बाहेर पडणे, → किरणोत्सर्ग) तसेच विषाणू हेही कर्कजन आहेत. परंतु त्यांची क्रिया मात्र इतर कर्कजनांच्या उलट दिशेने होते असे दिसते.

हे पदार्थ प्रथम कोशिकांच्या केंद्रकात घुसून तेथील गुणसूत्रांवर आक्रमण करतात. गुणसूत्रांची रचना व स्वरूप बदलून गेल्यामुळे त्यांचा परस्परसंबंध, स्थान व लांबी यांत फरक पडतो; त्यामुळे जीनांचीही जागा बदलून त्यांचे प्रतिरूप बदलते. असे झाले म्हणजे कोशिकांच्या प्रजननाचा क्रम बदलून कोशिकेच्या चयापचयावरील केंद्रकाचे नियंत्रण विकृत होते. केंद्रकातील अम्लांचे विकृत घटक कोशिका-जीवद्रव्यात जाऊन केंद्रकाच्या विकृती-मुळे कोशिकेची चयापचय-क्रिया विकृत होते.

अर्बुद-कोशिकांचे स्वरूप : कोशिकांचे कार्य विकृत झाले म्हणजे त्यांचे स्वरूपही बदलते. निरनिराळ्या अर्बुदांत हा बदल निरनिराळ्या प्रकारचा व प्रमाणाचा दिसतो. काही अर्बुद-कोशिका प्राकृत कोशिकां-सारख्याच दिसतात तर काहींचे संपूर्ण परावर्तन होते. अनेक अर्बुद-कोशिका या दोन टोकांमध्ये असलेल्या विविध टप्प्यांवर असतात. केव्हा कोशिकांमध्ये जीवद्रव्य साठून राहिल्यामुळे त्या मोठ्या व फुगीर दिसतात तर केव्हा कोशिकांमधील जीवद्रव्य कमी झाल्यामुळे त्या अगदी लहान, फक्त केंद्रकमय असल्यासारख्याच दिसतात. कोशिकांच्या जीवद्रव्यात श्लेष्म (एक प्रकारचा बुळबुळीत पदार्थ), अन्नकण आणि विशिष्ट रसायने तयार होत नसल्यामुळे त्यांची अभिरंजनक्रिया बदलते. प्राकृत कोशिकां-प्रमाणे त्यांच्या जीवद्रव्यात विशिष्ट कण, श्लेष्म आणि वसा यांच्या रिक्तिका (कोशिकेच्या जीवद्रव्यातील द्रवाने भरलेल्या पोकळ्या) दिसत नाहीत. अभिरंजित अर्बुद-कोशिका फिकट निळ्या रंगाच्या दिसतात; त्यांचे आकार चपटे, स्तंभाकार, घनाकार किंवा तर्कुरूप (विटीसारखा) न राहून सर्व कोशिका आदिम आकाराच्या म्हणजे गोल दिसू लागतात.

अर्बुद-कोशिकांच्या या स्वरूपांतराप्रमाणेच त्यांच्यातील केंद्रकांचे स्वरूपही हळूहळू बदलते. ती केंद्रके फुगीर व फिकट रंग घेणाऱ्या केंद्रक-द्रव्याने भरलेली दिसू लागतात. त्यांतील गुणसूत्रे खडबडीत आणि विषम आकाराची होतात. त्यांचा सुघटित असा गोल न बनता विस्कळित आकार बनतो. अर्बुद-कोशिकांचे प्रजनन त्वरेने व अनियमित होत असल्यामुळे केव्हा केव्हा केंद्रकाचे विभाजन विकृत होते. केंद्रकाच्या विभाजनाबरोबर कोशिकांचे विभाजन झाले नाही तर केव्हा केव्हा अशा कोशिकांपासून बहुकेंद्रकी कोशिका (कोशिकाभित्ती नसलेले व अनेक केंद्रकयुक्त जीवद्रव्य असलेले ऊतक) बनते, अथवा त्या 'राक्षसी कोशिका' असे स्वरूप घेतात.

धारणोतक : अर्बुदांमध्ये दोन ऊतके दिसतात. पहिले ऊतक म्हणजे अर्बुदातील प्रधान कोशिका असलेले व दुसरे म्हणजे त्या कोशिकांचे पोषण करणारे आणि त्यांना आधार देणारे ऊतक होय. प्रधान कोशिकांच्या स्वरूपात पडणारा फरक वर वर्णन केलेला आहेच. पोषण करणारे आणि आधार देणारे ऊतक संयोजी ऊतकाचा प्रकार असून त्याला 'धारणोतक' असे नाव आहे. हे धारणोतक जवळपासच्या संयोजी ऊतकांपासून उत्पन्न झालेल्या कणसदृश अंकुरापासून उत्पन्न होऊन ते अर्बुदाबरोबरच वाढत जाते. या धारणोतकातूनच अर्बुदाला रक्ताचा पुरवठा आणि आधार मिळतो.

प्राकृत अवस्थेतील कणसदृश अंकुरांचे कार्य निक्षेपणाचे म्हणजे ऊतकांतील निरुपयोगी, हानिकारक आणि मृत पदार्थांचे शोषण करून ते नाहीसे करणे व शक्य तर प्रधान कोशिकांना पुन्हा जागा करून देणे किंवा ती हानिकारक नसलेल्या तंत्वात्मक ऊतकाने भरून काढणे हे असते; परंतु अर्बुद-कोशिका निरुपयोगी व हानिकारक असल्या तरी त्यांचे निक्षेपण होऊ शकत नाही. म्हणजे शरीराची निक्षेपणाची शक्ती अर्बुदाच्या बाबतीत बहुधा निरुपयोगी ठरते. क्वचित धारणोतकाचा अर्बुद-कोशिकांभोवती फास पडून धारणोतक अर्बुदाला निरोधक ठरते.

अर्बुदाच्या प्रकाराप्रमाणे त्यातील धारणोतक कमीजास्त प्रमाणात विकसित असते. सावकाश वाढणाऱ्या आणि विकसित कोशिकांच्या बनलेल्या अर्बुदातील धारणोतक पूर्ण विकास झालेल्या प्राकृत धारणोतका-सारखे प्रमाणबद्ध असून त्यातील वाहिन्यांच्या भित्ती सुसंघटित असतात. त्वरेने वाढणाऱ्या अर्बुदातील धारणोतकांतील वाहिन्या अविकसित असून त्यांच्या भित्ती ढिल्या बांधणीच्या असल्यामुळे कोठे त्या फुगीर तर कोठे चिंचोळ्या दिसतात. अशा विकृत रक्तवाहिन्यांतील रक्तप्रवाह मंद होऊन रक्ताचा अर्बुदात संचय झाल्यामुळे अरुंद भागात रक्त क्लथित (गुठळी) होते. याचा परिणाम म्हणून कित्येक वेळा अर्बुदांत रक्तस्राव आणि शोफ (सूज) होतो. अर्बुद-कोशिका आक्रमक असल्यामुळे कित्येक वेळा त्या वाहिनी-भित्तीचा भेद करून रक्तात घुसतात; त्यामुळे अर्बुदांचे कर्कक्षेप अथवा प्रक्षेप होऊ शकतात.

धारणोतकातील तंतू शरीरातील जालिका-अंतःस्तर तंत्रातील (जाळी-सारखी रचना व शरीरातील विविध पोकळ्यांच्या अस्तरातील कोशिका यांच्या व्यूहातील) गोल आणि तारकाकार कोशिकांपासून उत्पन्न झालेले असतात. त्यांचा विकासही अर्बुदाच्या प्रकाराच्या व विस्ताराच्या त्वरेवर अवलंबून असतो. मंद गतीने वाढणाऱ्या अर्बुदांतील तंतू पूर्ण वाढू शकतात व त्यांच्यापासून अर्बुदांतील श्वेततंतु-ऊतक निर्माण होते; परंतु त्वरेने वाढणाऱ्या अर्बुदांतील तंतूंचा पूर्ण विकास झालेला नसल्यामुळे ते तर्कूच्या आकाराचे किंवा गोलाकार दिसतात. या तंतूंमुळे सौम्य अर्बुदांना वेष्टन मिळते. कित्येक वेळा त्यांच्यामुळे अर्बुदाचे कप्पे पडल्या-सारखे दिसतात, तर कित्येक वेळा त्या तंतुमय देठाने अर्बुद मूळ ऊतकाला लटकून राहते.

'रक्तकर्क' अथवा ⇨ *श्वेतकोशिकार्बुद* हा एक मारक अर्बुदा-चाच प्रकार आहे, परंतु त्यातील विकृती रक्तासारख्या द्रव पदार्थात होत असल्यामुळे तेथे धारणोतक व तंतूंची उत्पत्ती होत नाही. परंतु या रोगातही यकृतात झालेल्या प्रक्षेपात अशा तंतूंची उत्पत्ती होते.

लक्षणे : सौम्य अर्बुदांमुळे होणारी लक्षणे, त्यांचा दाब आजूबाजूच्या इंद्रियांवर पडल्यामुळे उत्पन्न होतात; तसेच त्यांच्या वजनामुळे ग्रस्त व्यक्तीस त्रास होतो. ही अर्बुदे अगदी मंद गतीने वाढत असल्यामुळे त्यांचा दाब आणि वजन यांची शरीरास हळूहळू सवय होत जाते. विशिष्ट ग्रस्त भागाच्या आकारात होणाऱ्या बदलाशिवाय इतर लक्षणे विशेष नसतात.

मारक अर्बुदे म्हणजेच कर्करोग. त्यामुळे होणाऱ्या लक्षणांचे वर्णन कर्करोगाखाली दिले आहे [→ कर्करोग].

काही सौम्य वाटणारी अर्बुदे सूक्ष्मदर्शकाने परीक्षण केल्यास मारक असलेली आढळतात. काहींच्यामध्ये प्रक्षेपणसामर्थ्य असते तर काहींचे मारकत्वात परिवर्तन होऊ शकते. याउलट लक्षणांवरून मारक वाटणाऱ्या काही अर्बुदांचे सूक्ष्मदर्शकाने परीक्षण केल्यास ती सौम्यच असल्याचे आढळते.

कुठल्याही कोशिकापासून सौम्य किंवा मारक अर्बुद बनू शकते. मूळ कोशिकेच्या नावापुढे अर्बुद अथवा कर्क हा शब्द जोडून त्या कोशिकेच्या अनुक्रमे सौम्य अथवा मारक अर्बुदाला नाव दिले जाते. उदा., तंतूपासून तंतु-अर्बुद, तंतुकर्क; स्नायूपासून स्नायुअर्बुद, स्नायुकर्क.

चिकित्सा : सौम्य अर्बुदे शस्त्रक्रियेने काढून टाकतात. संपूर्णपणे काढून टाकली तर पुन्हा उद्भवत नाहीत.

मारक अर्बुदांची चिकित्सा शस्त्रक्रिया, क्ष-किरण किंवा रेडियम व कोबाल्ट असल्या किरणोत्सर्गी धातूंच्या उपायांनी करतात.

पहा : अणुऊर्जेचे शांततामय उपयोग; किरणोत्सर्ग.

मनोहर, कमलाकर

अर्बुद (पशूंतील) : सर्व पाळीव प्राण्यांत मारक आणि सौम्य अर्बुदे होतात.

ग्रंथि-अर्बुद : हे घोड्यामध्ये उदर, आंत्र, ⇨ *अवटुग्रंथी,* वृक्क (मूत्रपिंड) व क्वचित यकृतामध्ये आढळते. मेंढीमध्ये काही वेळा यकृतात तर इतर वेळा वृक्क व अग्निपिंड (पचन तंत्रातील एक महत्त्वाची ग्रंथी)

यांत झालेले आढळते. कुत्र्यात जठरांत्र-मार्ग, गुदभाग व कधीकधी स्तन आणि गर्भाशय या अवयवांत होते; शिवाय अवटुग्रंथी व वृक्क यांमध्येही ह्या प्रकारचे अर्बुद आढळते.

अर्बुदाची रचना ग्रंथीच्या रचनेप्रमाणेच असते. श्लेष्मकला (एक प्रकारचा ओलसर ऊतकांचा थर) आदिम प्रकारची (नवकोशिकांची) असून विकसनशील किंवा क्रियाविरहित अवस्थेतील ग्रंथि-ऊतकाच्या बरहुकूम असते. मूल कलांवर कोशिकांचा एकच थर आढळतो. त्यात स्राव होत नाही व स्राव साठण्याची जागाही नसते. तंतुमय कोशिका श्लेष्मकला-कोशिकांना आधारभूत ठरतात. त्यात पूर्ण विकसित रक्तवाहिन्या असतात पण प्रावरण आढळत नाही. अशा प्रकारचे विशिष्ट अर्बुद कुत्र्याच्या गुदद्वाराजवळील ग्रंथि-अर्बुदांत आढळते.

दुसऱ्या प्रकारात उपकला पूर्णपणे विकसित असून स्राव साठवण्याची जागाही आढळते. कधीकधी स्राव जास्त प्रमाणात होतो व जागा भरून गेल्याने फुगते व त्यामुळे द्रवपूरित ग्रंथि-अर्बुद होते, पण स्राववाहिनी नसते. अशा प्रकारचे अर्बुद स्तन, अवटुग्रंथी, वृक्क व अंडकोश यांमध्ये होते.

स्तंभाकारी कोशिकायुक्त श्लेष्मकलार्बुद जठरांत्र-मार्गात आढळणारे एक विशिष्ट प्रकारचे ग्रंथि-अर्बुद आहे.

अस्थि-अर्बुद : हे अस्थींमध्ये वाढणारे असले तरी संपूर्णपणे अस्थि-कोशिकांचे बनलेले नसून इतर प्रकारच्या कोशिकाही त्यात आढळतात, म्हणून त्याला 'मिश्र-अर्बुद' म्हणतात. ही अर्बुदे सर्वसाधारण जनावरांत फासळ्यांवर, परिहृदयावर (हृदयावरील आवरणासारख्या कलेवर) व मेंदूत, आणि मेंढीत ही वपाजालेत (उदर-पोकळीला अस्तरासारख्या असलेल्या व अन्नमार्गाच्या दोन वा अधिक घड्या जोडणाऱ्या संयोजी ऊतकयुक्त नाजूक कलेत) व घोड्याच्या वृषणावर (अंडावर) तसेच फुप्फुसात व महारोहिणीतही होतात.

उपास्थि-अर्बुद : मुख्यतः उपास्थींचे बनलेले अर्बुदांचे दोन प्रकार असतात : (१) काचाभ, (२) तंतुमय. क्वचित दोन्हींचा मिश्र प्रकारही असतो. अर्बुदे वसा-ऊतकांत रूपांतरित होऊ शकतात किंवा त्यांचे कॅल्सीकरण (कोशिकाभित्तींत किंवा त्यांच्यावर कॅल्शियम कार्बोनेट साचणे) व अस्थीकरण होते. ही बहुधा वृषण, अनुकर्णग्रंथी व अंडकोश ह्यांत होतात. गर्भाशयशोथ झालेल्या कुत्रीपासून जन्मलेल्या किंवा ज्यांना पूर्वी असा विकार झाला होता अशा वृद्ध (मादी) कुत्र्यांत लहान गोटीच्या आकारापासून मोठ्या अक्रोडाच्या आकारांची अर्बुदे स्तनात जास्त आढळतात. शरीराच्या ज्या भागात अस्थी वा उपास्थी असते अशाच जागी ही अर्बुदे आढळतात.

स्नायु-अर्बुद : या प्रकारची अर्बुदे बहुतकरून अनैच्छिक स्नायु-ऊतकांवर वाढत असली तरी ऐच्छिक स्नायु-ऊतकांवरही वाढू शकतात. सामान्यतः गर्भाशय व मूत्रवाहिनी यांच्या आणि कुत्र्याच्या बाबतीत आंत्राच्या स्नायूंवर वाढतात.

वसा-अर्बुद : हे अर्बुद प्रामुख्याने वसा-ऊतकांचे बनलेले असते. सामान्यपणे ते घोड्यात तसेच कुत्र्यात आढळते. घोड्यात वपाजाल तसेच आंत्रभित्तीला लागून पर्युदरेखाली (उदरातील इंद्रियांवर पसरलेल्या पातळ पडद्यासारख्या थराखाली) आढळते. कुत्र्यात पोट, पुठे किंवा खांदे यांच्या त्वचेखाली क्वचित झालेले असते. ही अर्बुदे सामान्यतः एकेरी, सुव्यक्त, देठ (वृंत) असलेली असतात. प्राणी जिवंत असताना ती हाताला मऊ लागतात. तथापि मरणोत्तर परीक्षेत ती कठीण लागतात. सर्वसाधारणपणे मुसुंब्याच्या आकाराची असतात; तरी कुत्र्यात फार मोठ्या आकाराची, क्वचित कुत्र्याच्या वजनापेक्षाही जास्त वजनाची झालेली, आढळली आहेत. गाईबैलांत उदरातील एका किंवा अधिक अवयवांभोवती पसरलेले असेही अर्बुद कधीकधी आढळले आहे. गुदांत्र वा त्यानजीकच्या आंत्र-भागात १० सेंमी. जाड, लंबवर्तुळाकार वसेने अवगुंठित झालेले अर्बुद असू शकते.

तंतु-अर्बुद : ही अर्बुदे तंतुमय-कोशिकांच्या ऊतकांवर असून ती टणक वा मऊ असू शकतात. बहुतेक सर्व प्राण्यांत आढळत असली तरी विशेषतः घोड्यात होतात. त्वचेखाली होणारी, त्वचेखालून विशिष्ट मर्यादेत सरकणारी व कापून पाहिली म्हणजे तंतुमय कोशिकांची बनलेली आढळतात. वृषणावर, मांडीच्या आतल्या भागावर वा पुठ्याच्या मध्यभागी होतात. ही बहुधा मारक प्रकाराची असतात व क्वचितच निरुपद्रवी असतात. कधीकधी अशा अर्बुदांत कॅल्शियमाचा थर साठून ती कठीण बनतात व आकाराने मोठी होतात.

तंत्रिका-अर्बुद : तंत्रिका-कोशिकांवर वाढणारी अर्बुदे प्राण्यांत क्वचितच आढळतात असे मानले जाते; कारण प्राण्यांच्या मरणोत्तर तपासणीत ह्यासंबंधी योग्य दखल न घेण्यामुळे त्यांच्या अस्तित्वाची खात्रीलायक माहिती उपलब्ध नाही. मेंदूच्या भागात वाढलेली अर्बुदे मेंदूच्या कार्यात व्यत्यय आणतात व पाय तसेच अग्रभागांचा अंगवध (लुळे पडणे) होतो.

वाहिनी-अर्बुद : रक्त व लसीका किंवा नुसती लसीका ज्या भागातून वाहतात किंवा लहान रक्तवाहिन्यांचा पुंज जेथे बनतो तेथे वाहिनी-अर्बुद होते. ह्या प्रकारचे अर्बुद गाईबैलांच्या यकृतामध्ये आढळते.

दुसऱ्या प्रकारात रक्ताऐवजी अर्बुदाच्या पोकळीत लसीका वाहत असते त्याला 'लसीकाकणार्बुद' म्हणतात. असे अर्बुद कुत्र्यांमध्ये जबड्याखाली झालेले आढळते व परिणामी परिवर्ती प्रकारची (आकार बदलणारी) सूज येते. ही सूज विदारण पावून (फुटून) कष्टदायी बनते व लसीका एकसारखी वाहू लागते.

अंकुरक-अर्बुद : (गाईम्हशींतील चामखीळ). लहान वासरांत व दोन वर्षांखालील गुरांत ही पुष्कळ वेळा होतात. हिवाळ्यामध्ये जनावरे दाटी-वाटीने ठेवलेली असतात तेव्हा या प्रकारची अर्बुदे होतात. विशेषतः डोळ्याजवळील भागावर व डोक्यावर ही होत असली तरी मानेच्या दोन्ही बाजूंस व व कमीअधिक प्रमाणात शरीराच्या इतर भागांवरही आढळतात. सहसा पायावर आढळत नाहीत. सुरुवातीला लहानशी ग्रंथिमय वाढ दिसते व नंतर हळूहळू मोठी होत जाऊन शुष्क, शृंगी, पांढऱ्या रंगाचे कॉलिफ्लॉवरसारखे (फुलकोबीसारखे) पुंज बनून, सरतेशेवटी तिच्या मुळाशीच ऊतकमृत्यू झाल्यामुळे गळून पडते. कधीकधी वासराच्या अंगभर असे शेकडो पुंज आढळतात. लहान वाटाण्याच्या आकारापासून काही मिलिमीटर व्यास आकाराचे पुंज बनू शकतात. ग्रीवानीलेतून (मानेतील मुख्य शिरेतून) रक्त काढण्यासाठी वापरलेली सुई संसर्गजन्यत्वा-मुळे संक्रामी ठरली तर त्या जागी चामखिळी होतात. कळपातील जनावरांच्या नाकातही त्या होतात, कारण ही जनावरे हाताळणाऱ्याच्या बोटामार्फत किंवा वळू बैलांना काबूत ठेवण्यासाठी वापरलेल्या नाकातील वेसणीमुळे संसर्ग पसरतो.

चामखिळीमुळे आर्थिक नुकसान पुष्कळच होते. लहान वासरांची वाढ खुंटते. कातड्यास झालेल्या हानीमुळे रोगी जनावरांच्या कत्तलीनंतर कातड्यास किंमत येत नाही. शुद्ध प्रजननपद्धतीने उत्पादन केलेल्या पण चामखीळग्रस्त जनावरांची विक्रीची किंमत कमी येण्यामुळेही मालकांना बरेच आर्थिक नुकसान सहन करावे लागते.

विशिष्ट रीतीने तयार केलेली लस त्वचेतून किंवा त्वचेखालून टोचतात. लस एकदाच टोचल्याने रोग हटतो.

शेळ्यामेंढ्यांमध्ये रोग कमी प्रमाणात आढळला तरीही साथीच्या स्वरूपात उद्भवल्याची नोंद आहे. निरनिराळ्या भागांवरील त्वचेवर गुरांप्रमाणेच अर्बुदे आढळतात.

कुत्र्यांमध्ये 'चामखीळ' नावाने ओळखली जाणारी सौम्य उपकलेची वाढ सापडते. अर्बुदे कुत्र्याच्या ओठांच्या बाजूंवर व तोंडातही आढळतात. रोगावस्था भयंकर व संसर्गजन्य असल्यामुळे रोगप्रसार झपाट्याने होतो. एकदा रोग झालेल्यांना पुन्हा तो होत नाही.

कुत्र्यांच्या बाबतीतही गुरांच्या लसीसारखीच लस उपयोगात आणतात.

बापट, श्री. ह.

अर्बुद (आयुर्वेद) : एका विशिष्ट स्थानात दोष संचित होऊन गाठीसारखा होणारा विकार. अर्बुदे मुळाशी पसरट, वर गोल, काही अंकुरयुक्त, काही दगडासारखा, काही सारखा रक्तस्राव होणारी असतात. ही पिकत नाहीत; दीर्घकाल असतात; वेदना असतात. एका स्थानात अर्बुद झाल्यानंतर दुसऱ्या स्थानातही होते किंवा त्या स्थानात त्याच अर्बुदावर ते होते. त्याला 'द्विरर्बुद' म्हणतात. रक्तार्बुद व मांसार्बुद ही असाध्य असतात. अर्बुदाच्या आयुर्वेदीय चिकित्सेकरिता शल्यतंत्र व शल्यशालाक्य या नोंदीतील अर्बुदासंबंधीची माहिती पहावी.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

संदर्भ : 1. Boyd, W. *Textbook of Pathology*, Philadelphia, 1961. 2. Hunter, D., Ed. *Price's Textbook of the Practice of Medicine*, London, 1959.

अर्लिक, पॉल : (१४ मार्च १८५४—२७ ऑगस्ट १९१५). जर्मन रसायनशास्त्रज्ञ, जंतुशास्त्रज्ञ व विकृतिशास्त्रज्ञ. १९०८ सालच्या वैद्यकाच्या नोबेल पारितोषिकाचे सहविजेते. रसायनशास्त्राच्या जीवविज्ञान व वैद्यक या विषयांतील उपयोगासंबंधी त्यांनी महत्त्वाचे कार्य केले. जर्मनीतील सायलीशिया प्रांतातील स्ट्रेलेन गावी त्यांचा जन्म झाला. ब्रेस्लॉ येथे वैद्यकीय शिक्षण घेतल्यानंतर १८७८–८९ या काळात ते रुग्णचिकित्सा-साहाय्यक होते. १८९०मध्ये बर्लिन येथे प्राध्यापक-पदावर व नंतर कॉख इन्स्टिट्यूटमध्ये साहाय्यक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. रक्तपरीक्षणात उपयुक्त असलेले त्रि-अम्ल-रंजकद्रव्य हा त्यांचा पहिला महत्त्वाचा शोध होय. प्रतिविषांचे (विषांवरील उताऱ्यांचे) प्रमाणीकरण करण्याचे काम त्यांनी कॉख इन्स्टिट्यूटमध्ये केले. त्या कामाच्या महत्त्वामुळे त्यांना फ्रँकफुर्ट-आम-मेन येथील रासायनी चिकित्सा (कृमी, सूक्ष्मजंतू, व्हायरस इ. दुसऱ्यांवर उपजीविका करणाऱ्या जीवांच्या संसर्गावर विशिष्ट औषधांचा उपचार करण्याची एक पद्धती, →रासायनी चिकित्सा) संस्थेत संचालक म्हणून १९०६मध्ये नेमण्यात आले. त्यांनी अनेक रोगांवर, विशेषतः उपदंशावर, उपयुक्त असणारे 'साल्व्हरसान' नावाचे प्रभावी औषध अनेक वेळा प्रयोग करून शोधून काढले. हा त्यांचा अत्यंत महत्त्वाचा शोध असून त्यामुळे त्यांना रासायनी चिकित्सेचे जनक मानले जाते. या औषधाच्या संशोधनामध्ये त्यांना हाटा या जपानी वैद्यांचे सहकार्य लाभले. १९०८ मधील वैद्यकाचे नोबेल पारितोषिक अर्लिक यांना म्येच्निकॉव्ह यांच्याबरोबर विभागून देण्यात आले.

काचेवर रक्ताचा पातळ थर पसरून त्यावर विशिष्ट रंजकद्रव्याची क्रिया केल्यास रक्तपरीक्षण सुलभ होते. त्यासाठी अर्लिक यांनी त्रि-अम्ल-रंजकद्रव्यांचा उपयोग प्रथम सुरू केला. त्या रंजकद्रव्यांत फुक्सीन, ऑरेंज–जी व मिथिल ग्रीन या तीन द्रव्यांचा समावेश असून त्यांच्या उपयोगाने तीन प्रकारच्या श्वेतकोशिकांचे (पांढऱ्या पेशींचे) त्यांनी वर्णन केले. लसचिकित्सा व घटसर्पाचे प्रतिविष यांसंबंधीही त्यांनी संशोधन केले. रोग-प्रतिकारशक्ती कशी उत्पन्न होते, याबद्दल त्यांनी मांडलेला पार्श्वशृंखलावाद थोडी भर घालून आजही मानला जातो. लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे ते सदस्य होते. ते हँबर्ग येथे मृत्यू पावले.

कानिटकर, बा. मो.

अर्व्हिंग, वॉशिंग्टन : (३ एप्रिल १७८३—२८ नोव्हेंबर १८५९). आंतरराष्ट्रीय कीर्ती मिळवणारा पहिला अमेरिकन लेखक. जन्म न्यूयॉर्क येथे एका संपन्न व्यापारी कुटुंबात. बालपणापासूनच लेखन–वाचनाची त्यास आवड होती. शालेय शिक्षणानंतर तो व्यवसायाच्या दृष्टीने कायद्याचा अभ्यास करू लागला. परंतु तोही सोडून देऊन त्याने स्वतःस लेखनास वाहून घेतले. त्याचे आरंभीचे काही लेखन त्याच्या पीटर या भावाने चालविलेल्या नियतकालिकातच प्रसिद्ध झाले. *ए हिस्टरी ऑफ न्यूयॉर्क फ्रॉम द बिगिनिंग ऑफ द वर्ल्ड टू द एन्ड ऑफ द डच डिनॅस्टी* (१८०९) या विनोदी आणि उपहासपूर्ण शैलीत लिहिलेल्या न्यूयॉर्क शहराच्या तथाकथित इतिहासामुळे त्याला प्रथम लोकप्रियता लाभली. *निकरबॉकर हिस्टरी* या नावाने हे पुस्तक साधारणतः ओळखले जाते. निकरबॉकर या नावाचा कोणी एक डच गृहस्थ हा इतिहास सांगतो आहे, असे यात दाखविले आहे. विनोदासाठी यात अनेक काल्पनिक व अतिरंजित प्रसंग निर्मिलेले आहेत. त्यानंतर निबंध, कथा, चरित्र, प्रवासवृत्त इ. अनेक लेखनप्रकार त्याने हौसेने हाताळले. *द स्केच बुक* (१८१९–२०) या पुस्तकातले निबंध आणि कथा अमेरिकेप्रमाणे इंग्लंड-मध्येही लोकप्रिय झाल्या. 'रिप् व्हॅन् विंकल' आणि 'द लेजंड ऑफ स्लीपी हॉलो' या सुप्रसिद्ध कथा याच पुस्तकातील होत. कोलंबस, गोल्डस्मिथ, जॉर्ज वॉशिंग्टन इ. श्रेष्ठ पुरुषांच्या त्याने लिहिलेल्या चरित्रांपैकी जॉर्ज वॉशिंग्टनचे पंचखंडात्मक चरित्रच (१८५९) विशेष मान्यता पावले आहे. *ए टूर ऑन द प्रेअरीज्* (१८३५) हे प्रवासवृत्त रेड इंडियनांच्या प्रदेशात प्रवास करून आल्यानंतर त्याने लिहिले. जॉन जेकब ॲस्टर या व्यापाऱ्याच्या आग्रहावरून वायव्य अमेरिकेतील फरच्या (मऊ केसाळ कातड्यांच्या) उद्योगधंद्याचा इतिहासही त्याने *ॲस्टोरिआ* (१८३६) या नावाने लिहिला. त्यात या धंद्यातील कर्तृत्वाबाबत ॲस्टरची बरीच स्तुती केली आहे. इतिहासलेखनात कल्पना आणि अद्‌भुतरम्यता मिसळून टाकण्याची त्याची प्रवृत्ती *क्रॉनिकल ऑफ द कॉंकेस्ट ऑफ ग्रॅनडा* (१८२९) मध्ये स्पष्टपणे दिसते. *अल् हम्ब्रा* (१८३२) मध्ये स्पॅनिश आख्यायिका व स्पॅनिश जीवन शब्दांकित केले आहे. यांखेरीज *ब्रेसब्रिज हॉल* (१८२२), *टेल्स ऑफ ए ट्रॅव्हलर* (१८२४) ही पुस्तकेही त्याने लिहिली.

गोल्डस्मिथच्या धर्तीवर त्याने प्रसन्न आणि खेळकर शैली जोपासली होती. परंतु नवनिर्माणक्षम प्रतिभेचा त्याच्याकडे अभावच होता. तयार कथानके शोधण्यासाठी त्याची धडपड असे. भावनेची सखोलता त्याच्या लेखनात दिसत नाही. मात्र विविध अभिरुचींच्या वाचकांना खूष ठेवण्याचे तंत्र त्याला अवगत असल्यामुळे अमेरिकेप्रमाणेच तो अमेरिकेबाहेरील देशांतही अत्यंत लोकप्रिय झाला. 'स्पॅनिश रॉयल अकॅडमी ऑफ हिस्टरी' या संस्थेवर त्याची नेमणूक झाली होती (१८२९). ऑक्सफर्ड विद्या-पीठाने एल्‌एल्. डी. ही पदवी त्याला दिली (१८३०). स्पेनमध्ये राजदूत म्हणून काम करण्याचा मान त्याला मिळाला. न्यूयॉर्क येथेच हा मरण पावला. त्याच्या मृत्यूनंतर मात्र त्याची कीर्ती वेगाने ओसरत गेली.

संदर्भ : 1. Hedges, W. L. *Washington Irving: An American Study 1802-1832*, Baltimore, 1965. 2. Williams, S. T. *The Life of Washington Irving*, New York, 1935.

कुलकर्णी, अ. र.

अर्व्हिंग, सर हेन्री : (६ फेब्रुवारी १८३८—१३ ऑक्टोबर १९०५). प्रख्यात इंग्रज अभिनेते. मूळ नाव जॉन हेन्री ब्रॉड्रिब. कींटन, सॉमरसेट येथे जन्म. लंडन येथे शिक्षण. प्रारंभी कारकुनाची नोकरी केली. १८५६ मध्ये रंगभूमीवर प्रथम पदार्पण. १८७१ मध्ये *द बेल्स* नाटकातील मॅथीयासच्या भूमिकेमुळे त्यांना प्रचंड यश लाभले. १८७८ ते १९०३ या कालावधीत 'लायसिअम' नाट्यगृहाचे ते व्यवस्थापक होते. त्यांनी एलेन टेरी या अभिनेत्रीसमवेत केलेल्या भूमिकांनी इंग्रजी रंगभूमी गाजवली. हॅम्लेट, शायलॉक, ऑथेल्लो, आयागो, बेकेट, मेफिस्टोफेलिस इ. त्यांच्या गाजलेल्या भूमिका. आकर्षक व्यक्तिमत्त्व, भूमिकांच्या आकलना-बाबतचा स्वतंत्र व नावीन्यपूर्ण दृष्टिकोन व अद्‌भुतरम्य, ठाशीव अभिनयशैली ही त्यांची वैशिष्ट्ये. आवाज व हालचाली यांच्या ठराविक लकबी असूनही ते तत्कालीन अभिनेत्यांमध्ये सर्वश्रेष्ठ मानले जात. अर्व्हिंगनी रंगमंचावरील नेपथ्य व प्रकाशयोजना यांत क्रांतिकारी बदल घडविले व शेक्सपिअरची

नाटके नव्या धर्तीने, नेपथ्यासह सादर केली. त्यांच्या नाट्यसंस्थेने अमेरिकेचे आठ दौरे केले. 'सर' हा किताब मिळवणारे ते पहिलेच इंग्रज अभिनेते होत (१८९५). वेस्टमिन्स्टर ॲबे येथे दफन.

इनामदार, श्री. दे.

अर्श : पहा मूळव्याध.

अर्हत् : बौद्ध व जैन धर्मांत अत्यंत पूज्य व्यक्तीस ही उपाधी लावली जाते. व्युत्पत्तीप्रमाणे अर्हत् शब्दाचा अर्थ 'अंगी योग्यता बाळगणारा' किंवा 'पूज्य' असा होतो. अर्हत्‌चे पाली 'अरहा' आणि अर्धमागधी 'अरिहंत्' असे रूप आहे. प्राचीन पाली व अर्धमागधी ग्रंथांतून 'बुद्ध', 'संबुद्ध' म्हणजेच 'जागृत झालेला', 'ज्ञान प्राप्त झालेला' ह्या समान पातळीवर अर्हत् शब्द वापरलेला आहे. बौद्धाच्या धर्ममार्गावर चार टप्पे सांगितले आहेत; त्यांत हा सर्वांत वरचा, श्रेष्ठ टप्पा समजला जातो. 'स्थविरवादी' ग्रंथांतून 'अर्हत्त्व' प्राप्त करून घेणे हेच ध्येय आहे. अर्हत्त्वाचे निरनिराळ्या ठिकाणी निरनिराळे अर्थ सांगितले आहेत. तथापि राग, द्वेष, मोह यांचा नाश करणे, मनुष्याला जखडून टाकणाऱ्या दहाही बंधनांचा संपूर्ण नाश करणे, हा अर्थ बव्हंशी मान्य केलेला दिसतो. अर्हताच्या ठिकाणी कोणतीही आसक्ती शिल्लक राहिली नसल्याकारणाने त्याच्या क्रियांना 'कुशल' किंवा 'अकुशल' अशी संज्ञा देता येत नाही; त्या केवळ क्रियाच (क्रियामात्र) आहेत, असे स्थविरवादी तत्त्वज्ञान सांगते. अर्हत् आपल्या प्राप्त केलेल्या स्थानापासून च्युत होत नाही, असाही त्यांचा सिद्धांत आहे. पण हा सिद्धांत 'सर्वास्तिवादी' वगैरे सांप्रदायिकांना मान्य नाही.

जैन धर्मांप्रमाणे तीर्थंकरांनाच 'अर्हत्' ही संज्ञा लावतात. 'केवली'-च्यापेक्षा त्याचे गुण अंतिम उत्कर्षाला प्राप्त झालेले असतात. सर्वज्ञता, वीतरागता, सत्य, विनय, तप, आत्मक्लेश, सेवा, दानशीलता हे गुण अर्हतामध्ये उत्कर्षाप्रत पोचलेले असतात.

बापट, पु. वि.

अऱ्हेनियस, स्वांटे ऑगस्ट : (१९ फेब्रुवारी १८५९—२ ऑक्टोबर १९२७). स्वीडिश भौतिकीविज्ञ व रसायनशास्त्रज्ञ. आधुनिक भौतिकीय रसायनशास्त्राचे एक आद्य संस्थापक व १९०३ सालच्या रसायनशास्त्राच्या नोबेल पारितोषिकाचे विजेते. त्यांचा जन्म स्वीडनमधील अप्सालानजीकच्या विक या गावी झाला. वयाच्या सतराव्या वर्षी अप्सा‌ला विद्यापीठात भौतिकी शिकण्यासाठी त्यांनी प्रवेश मिळविला. नंतर त्यांनी एरिक एम्डेन यांच्या मार्गदर्शनाखाली १८८१ मध्ये स्टॉकहोम येथे शिक्षण घेतले. विद्युत् विश्लेष्यातील (जो पदार्थ योग्य अशा द्रवात विरघळविल्यास त्यातून विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट यांच्या प्रत्यक्ष गमनाद्वारे विजेचा प्रवाह वाहू शकतो अशा पदार्थातील) विद्युत् संवाहकतेसंबंधी प्रबंध लिहून १८८४ साली त्यांनी अप्सा‌ला विद्यापीठाची डॉक्टरेट मिळविली. विद्युत् विश्लेष्यी विगमनावरील सैद्धांतिक विवेचनाकरिता त्यांना नोबेल पारितोषिक देण्यात आले.

विद्युत् विश्लेष्यी विगमनाविषयी सुधारून व वाढवून लिहिलेला प्रबंध त्यांनी १८८७ मध्ये प्रसिद्ध केला. सुप्रसिद्ध रसायनशास्त्रज्ञ व्हिल्हेल्म ओस्टव्हाल्ट यांच्या प्रयोगशाळेत काम करण्याची त्यांना १८८६–८७ मध्ये संधी मिळाली. १८९५ साली स्टॉकहोम विद्यापीठात ते भौतिकीचे प्राध्यापक झाले. १८८७–१९०२ या काळात ते विद्यापीठाचे कुलमंत्री (रेक्टर) असताना विद्युत् विश्लेष्याच्या संवाहकतेविषयी त्यांनी पुष्कळ प्रयोग केले.

कॅलिफोर्निया विद्यापीठामध्ये १९०४ साली भौतिक-रासायनिक पद्धतीने विष व प्रतिविष (विषाचा उतारा) यांच्या विक्रिया कशा होतात यावर त्यांनी व्याख्याने दिली. नंतर तीच व्याख्याने *इम्यूनो-केमिस्ट्री* या नावाने १९०७ साली प्रसिद्ध झाली. त्यांमध्ये सुधारणा करून व भर घालून *क्वॉंटिटेटिव्ह लॉज इन बायॉलॉजिकल केमिस्ट्री* हे पुस्तक त्यांनी १९१५ मध्ये प्रसिद्ध केले.

नोबेल इन्स्टिट्यूट फॉर फिजिकल केमिस्ट्री या संस्थेचे संचालक म्हणून १९०५ मध्ये त्यांची नेमणूक झाली. तेथे असतानाच त्यांना लंडनच्या रॉयल सोसायटीने डेव्ही पदकाचा व केमिकल सोसायटीने फॅराडे पदकाचा बहुमान दिला. त्यांच्या काही ग्रंथांची जर्मन व इंग्रजी भाषांत भाषांतरे झालेली आहेत. ते स्टॉकहोम येथे मृत्यू पावले.

मिठारी, भू. चिं.

अलंकार : सामान्यतः सौंदर्यवर्धनासाठी अंगावर धारण केलेली मंडनवस्तू म्हणजे अलंकार. सौंदर्यवर्धनाची प्रवृत्ती मानवामध्ये उपजतच असते. धातूंचा शोध लागण्यापूर्वी मानव आपले शरीर रंगवून, गोंदवून सजवीत असे व शंख, शिंपले, कवड्या, पाने, फुले, फळे, वेलींचे देठ, नाना प्रकारच्या बिया, दगड, माती, मणी, दात, नखे, अस्थी, केस इ. वस्तू मूळ रूपात किंवा अलंकाररूपात वापरीत असे. अशा प्राथमिक अलंकारांत नैसर्गिक वस्तू, पशुपक्षी व इतर प्राणी यांच्या आकारांची प्रतिकृती असे; ती आजच्याही कित्येक अलंकारांत दिसते. साधारणतः शरीरशोभनाबरोबरच धार्मिक विधी, देवदेवतांचा अनुग्रह, जादूटोणा यांसाठी, तसेच ग्रहपीडा, दुष्टबाधा, भूतपिशाच यांच्या निवारणासाठी मंगळसूत्र, ⇨ *अंगठी*, ताईत, तोडगा, कवच यांसारखे अलंकार वापरण्याची प्रथा आहे. भुताखेतांपासून संरक्षण व्हावे म्हणून आदिम मानव, शरीराच्या नाक, कान, डोळे, गळा, हातापायांची बोटे अशांसारख्या ज्या ज्या अवयवांना त्याच्या समजुतीनुसार भुताखेतांच्या संपर्काची भीती असे, त्या त्या अवयवांसाठी अलंकार वापरीत असे. साहजिकच हिंस्र पशूंचे दात, नखे व हाडे इत्यादींपासून बनविलेले अलंकार धैर्य व कर्तृत्व यांचे निदर्शक मानले जात. काही अलंकार प्रथम गरजेपोटी निर्माण झाले, पण गरज संपल्यावरही त्यांचा अलंकार म्हणून वापर चालूच राहिला. उदा., धनुष्याची दोरी ताणताना व सोडताना डाव्या हाताला अपाय होऊ नये म्हणून प्रथम धातूचा किंवा कातडी पट्टा हाताला गुंडाळीत. पुढे तोच 'हस्तावाप' अलंकार म्हणून रूढ झाला.

मानवाचे वाढते जीवनस्वास्थ्य व प्रगती यांच्या अनुषंगाने अलंकारनिर्मितीच्या तांत्रिक कौशल्यात भर पडत गेली. धातूंपासून अलंकार करण्यासाठी वस्तूंना भोके पाडणे, धातू वितळविणे, त्यांचा पत्रा ठोकणे, तार काढणे अशांसारख्या प्रक्रियांचा वापर केल्याने, अलंकारांना टिकाऊ स्वरूप आले. तंत्रतः अलंकारांचे ओवलेले, ओतीव, ठोकीव, तारकामाचे, ताशीव, कोरीव, उठावाचे, जडावाचे अम्ल-उत्कीर्णन असलेले, मिनेकारी असलेले व मुलामा दिलेले असे विविध प्रकार पडतात.

भरतमुनींच्या *नाट्यशास्त्रात* 'आवेध्य' म्हणजे किरीट, कुंडल इ., 'बंधनीय' म्हणजे फुले, गजरे इ., 'क्षेप्य' म्हणजे नूपुर, वलय इ. आणि 'आरोप्य' म्हणजे मोती, मणी इ. आभूषणे वर्णिली आहेत.

अविचलता, मोहक रंग व अभिप्रेत आकार घेण्याचे सौकर्य यांमुळे सोन्याला अलंकारनिर्मितीमध्ये प्राधान्य मिळाले. सोन्याप्रमाणेच रुपे, कथील, जस्त, तांबे इ. धातूंचाही अलंकारांसाठी वापर होऊ लागला. त्यामुळे अलंकारांना ऐहिक मूल्यही लाभले; त्यांचा संग्रह वैभव, समृद्धी, दर्जा, प्रतिष्ठा, स्वास्थ्य व सुरक्षितता यांचे प्रतीक ठरला. अलंकारांची आवड स्त्रीपुरुषांमध्ये पूर्वापार असली, तरी हल्ली प्रामुख्याने स्त्रियाच अधिक अलंकार वापरतात. देशकालपरत्वे स्त्रिया, पुरुष व बालके यांच्या अलंकाररूपांत भिन्नता दिसते. बदलत्या अभिरुचीनुसार अलंकारांचे स्वरूपही बदलते. अलंकार व वेषभूषा यांचे साहचर्य सर्वत्र दिसून येते.

सु. चार हजार वर्षांपूर्वीचे प्राचीन अलंकार ईजिप्तमध्ये दुसरा सेन्युसर्ट याच्या पिरॅमिडमध्ये सापडले आहेत. तेथे सोन्याच्या किंवा चांदीच्या तारेचे अलंकार व पोवळे, गोमेद, पिरोजा वगैरे खड्यांचे जडावकाम विशेषत्वाने करीत. ईजिप्तमधील अलंकारांना धार्मिक महत्त्व असे.

खाल्डियन लोक मुकुट, ➪ *कर्णभूषणे,* अंगठ्या वगैरे अलंकार करण्यात प्रवीण होते. मेसोपोटेमियातील सुमेर, असिरियन वगैरे प्रचीन संस्कृतींतील अलंकार कलात्मक असून, त्यांवर जडावकाम व नक्षीकाम केलेले असे. प्राचीन क्रीट व मायसिनियन संस्कृतिकाळातील अलंकारांत उठावरेखन व ➪ *कोफ्तगारी*तील तंत्रकौशल्य आढळते. ग्रीक, इट्रुस्कन व रोमन संस्कृतींतील अलंकारांत साम्य आढळते. ग्रीक अलंकारांत कर्णभूषणे, ➪ *कंठभूषणे,* ➪ *कटिभूषणे,* केशभूषणे, आकडे, अंगठ्या असे अनेक प्रकार असत. त्यांची नाजुकता व सौंदर्य अप्रतिम होते. त्यांत भौमितिक व नैसर्गिक आकारांचा वापर असे. इट्रुस्कन लोक उत्तम सोनार होते. सोन्याच्या तारेचे व रवे पाडलेले सुबक अलंकार करण्यात ते प्रवीण होते. रोमन अलंकार ग्रीक अलंकारांसारखेच, पण कमी सुबक व अनेक मौल्यवान रत्ने बसविलेली असत. बायझंटिन काळातील समृद्धी व भपका विविध आकारांची कर्णभूषणे, शिरपेच, कंकणे या त्यांच्या अलंकारांतही दिसून येतो. अँग्लो-सॅक्सन लोकांत सोन्याचे नक्षीकाम व तक्षण केलेली वक्षोभूषणे, अंगठ्या व पदके प्रचलित होती. या लोकांनी बायझंटिन लोकांपासून मिनेकारीची कला अवगत केली. मध्य युगात पुष्कळसे मौल्यवान अलंकार प्रार्थनामंदिरांसाठी केलेले असत.

प्राचीन काळात चीनमध्ये जडावकाम केलेले सोन्याचे अलंकार वापरीत. ताँग (६१८–९०६) व सुंग (९६०–१२७९) वंशांच्या काळात अलंकारांवर बोधचिन्हे असत. चौदाव्या शतकात अलंकारांवरील मुलाम्याचे काम रूढ होते. चिनी अलंकारांत चांदीचे नाजूक काम केलेले आढळते. केसांच्या आकड्यांवर तसेच बांगड्यांवर 'ड्रॅगन' किंवा अमरपक्षी यांचे आकार असत. तारकाम हे चिनी अलंकारांचे वैशिष्ट्य.

सोळाव्या शतकात इटलीतील अलंकार करण्याची कला तंत्रदृष्ट्या प्रगत होती. तेथे मोठ्या मोत्यांचे अलंकार जास्त वापरले जात. सतराव्या शतकात पैलू पाडलेले हिरे व माणके लहान कोंदणात बसविण्याची पद्धत रूढ होती. त्याचप्रमाणे नक्षीकाम, जडावकाम, मुलाम्याचे काम तसेच धातूंवर पशुपक्ष्यांच्या व मानवांच्या आकृती कोरण्याचे काम विविध प्रकारच्या अलंकारांत आढळते. १८९५ च्या सुमारास रने लालोक याने अलंकाराच्या घडणीत सोनारकाम, मुलाम्याचे काम, जडावकाम, नक्षीकाम इ. गोष्टी एकत्र करून अलंकारनिर्मितीची नवीनच पद्धत सुरू केली. त्यानुसार अलंकारांत मौल्यवान रत्ने पार्श्वभागी जडवून, पोवळी, गोमेद इ. साध्या जातीचे खडे प्रमुख जागी बसविण्याची प्रथा सुरू झाली. त्याने फ्रान्समध्ये चालू केलेली ही पद्धत इंग्लंड, जर्मनी, ऑस्ट्रिया, स्वित्झर्लंड इ. ठिकाणीही प्रचलित झाली.

कोलंबसपूर्व अमेरिकेत सर्व प्रकारच्या धातूंचे अलंकार प्रचलित होते. तेथील स्थानिक लोक सोन्यावरील तक्षणाप्रमाणेच हरितमण्यावरही तक्षण करीत असत. ते ओतीव सोन्याचे दागिनेही करीत.

विसाव्या शतकात जपानी लोकांनी कृत्रिम मोत्याचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर सुरू केल्यामुळे मोत्याचे अलंकार जास्त रूढ झाले. या शतकात अवजड अलंकारांऐवजी कमी वजनाचे व सुटसुटीत अलंकार वापरणे लोकप्रिय झाले. अस्सल अलंकारांबरोबरच नकली अलंकार वापरण्याकडे कल वाढला. नकली अलंकार मौल्यवान अलंकारांइतकेच सुबक व आकर्षक असतात व खऱ्या अलंकारांतील रचनाकौशल्यही त्यांत आढळते. अलंकारनिर्मितीचे आता अनेक कारखाने निघाल्याने प्रचंड प्रमाणावर दागिन्यांची निर्मिती होत आहे. लंडन, पॅरिस, न्यूयॉर्क ही आधुनिक अलंकारनिर्मितीची केंद्रे आहेत. तरीही अजून विशिष्ट प्रकारचे मौल्यवान अलंकार हातानेच घडवितात. प्लॅटिनम या मौल्यवान धातूचा अलंकार-निर्मितीत उपयोग करण्यात येऊ लागला आहे.

भारतात वैदिक, रामायण व महाभारत-काळांत सुवर्णाचे व रत्नाचे अलंकार वापरीत असत. वेदोत्तर काळातील देवदेवता व स्त्रीपुरुष यांच्या अलंकारांचे अनेक वाङ्मयीन उल्लेख आढळतात. मोहें-जो-दडो व हडप्पा येथील उत्खननांत सोने, रुपे, तांबे, मणी व हाडे यांपासून केलेले स्त्रीपुरुषांचे अनेक अलंकार सापडले आहेत. लेण्यांतील मूर्तींच्या अलंकारांतही विविध नमुने आहेत. बौद्धकाळात मोत्यांचे अलंकार जास्त प्रमाणात वापरीत असत. कुशाण-काळातील तक्षशिला येथील अलंकार बरेच प्रगत दिसतात. विजयानगर राज्यातील स्त्रीपुरुष अनेक तऱ्हेचे मौल्यवान व कलाकुसरीचे अलंकार वापरीत. मोगल-काळात अलंकार करण्याच्या पद्धतीत सुधारणा झाली. मोगल बादशहांना रत्नांच्या अलंकारांचा विशेष षोक होता.

भारतातील प्रत्येक प्रांतात परंपरागत व रूढ अलंकार वापरण्याची पद्धत आहे. उत्तरेच्या डोंगराळ भागातील अलंकारांवर मध्य आशिया व तिबेट येथील अलंकारांची छाप दिसते. हिमाचल प्रदेशात पिरोजा व पोवळे बसविलेले चांदीचे अलंकार प्रचलित आहेत. नबाबांच्या काळातील लखनौ मिनेकारीसाठी प्रसिद्ध होते. उत्तर भारतातील अलंकारांवर मुसलमानी संस्कृतीचा परिणाम दिसून येतो. तेथील अलंकारांत तक्षण जास्त आढळते. कटक येथे पानाफुलांच्या नमुन्याचे, चांदीच्या तारेचे अलंकार आढळतात. आसामातील सोन्याचांदीचे अलंकार नाजूक असतात. ओरिसातील अलंकार वजनदार असतात. राजस्थानातील मुलाम्याचे काम केलेले अलंकार प्रसिद्ध आहेत. जयपूर येथे मुलाम्याचे काम करण्याची पद्धत सोळाव्या शतकात मानसिंगाच्या कारकीर्दीत सुरू झाली. संबळपूर येथे तांब्याचे अलंकार प्रचलित आहेत. केरळात सोन्याच्या अलंकारांचे विविध प्रकार आढळतात. तमिळनाडूमध्ये खऱ्याखोट्या हिऱ्यांचे अलंकार वापरतात.

महाराष्ट्रात विविध प्रकारचे सोन्याचांदीचे अलंकार वापरतात. महाराष्ट्रातील स्त्रिया गुलाबाचे फूल, बिंदी, बिजवरा, मूद, बुगड्या, बाळ्या, नथ, मोरणी, मंगळसूत्र, सरी, वज्रटीक, चंद्रहार, मोहनमाळ, लफ्फा, पाटल्या, गोठ, तोडे, वाक्या, जोडवी, मासोळ्या इ. अलंकार वापरतात. आधुनिक दागिन्यांवर पाश्चिमात्य अलंकारांची छाप दिसते. मुंबई, पुणे, कोल्हापूर, शाहपूर व सांगली या ठिकाणचे सोन्यामोत्यांचे व जडावाचे अलंकार प्रसिद्ध आहेत. (चित्रपत्र ३५–३६)

संदर्भ : 1. Benda, Klement ; Neubert, K. and J. ; Trans. Urwin, I. *Ornament and Jewellery,* Prague, 1967. 2. Bhushan, Jamila Brij, *Indian Jewellery, Ornaments and Decorative Designs,* Bombay, 1964. 3. Hughes, Graham, *Modern Jewellery,* London, 1963. 4. Meyer, F. S. *Handbook of Ornament,* New York, 1957.

गोखले, कमल

अलंकार, साहित्यातील : शब्दांचे, अर्थांचे वा दोन्हींचे सौंदर्य वाढविणारी अनुप्रास, उपमा, उत्प्रेक्षा आदी विशिष्ट शब्दार्थयोजना 'अलंकार' या नावाने ओळखली जाते. रस, गुण वा रीतीसुद्धा सौंदर्यकारक असली तरी त्याहून अलंकार भिन्न होत, असे अनेकांचे मत आहे. चमत्कृतिजनक शब्दार्थयोजना म्हणजे अलंकार, अशीही व्याख्या साहित्यशास्त्रकार करतात. शब्दार्थांच्या सौंदर्याचा प्रश्न मुख्यतः ललित साहित्यकृतींच्या संदर्भात येतो. त्यामुळे अलंकारांची चर्चा साहित्यशास्त्राला अपरिहार्य ठरते. 'अलंकार' या शब्दाचा मुख्यार्थ पाहिला तर दागिना किंवा शोभादायक वस्तू असा आहे. विविध प्रकारच्या दागिन्यांनी शरीर जसे सुशोभित होते, त्याचप्रमाणे निरनिराळ्या अलंकारांनी साहित्य सजविले जाते, अशी कल्पना हा शब्द साहित्याच्या संदर्भात वापरण्यामागे आहे. काही संस्कृत साहित्यशास्त्रकारांनी शब्दार्थांना काव्याचे शरीर मानले. रीती अथवा विशिष्ट शब्दरचनेमुळे निर्माण होणारी भाषाशैली म्हणजे त्यांच्या मते या काव्यरूपी शरीराच्या अवयवांची ठेवण. श्लेष, प्रसाद, समता, माधुर्य, सौकुमार्य, अर्थव्यक्ती, उदारता, ओजस्, कांती आणि समाधी ह्या निरनिराळ्या रीतींच्या दहा गुणांची तुलना त्यांनी शरीर धारण करणाऱ्या काव्यसुंदरीच्या स्वभाव-गुणांशी केली आणि अलंकार हे दागिन्यांप्रमाणे काव्यशरीरास शोभा

देतात असे सांगितले. तथापि शरीरावरील अलंकार आणि काव्यालंकार यांची अशी तुलना करण्याने दिशाभूल होण्याची शक्यता आहे. भाषा ही शब्दार्थांनी घडते आणि काव्यालंकारही शब्दार्थांनीच घडलेले असतात म्हणून शरीरावरून दागिने जसे काढून ठेवता येतात तसे काव्यालंकार काव्यापासून वेगळे करता येत नाहीत. रा. श्री. जोग यांच्यासारख्या आधुनिक टीकाकारांनी 'अलंकारांस काव्याचे विभ्रम म्हणावे' असे आग्रहाने प्रतिपादिले आहे. परंतु असे म्हणणेही आलंकारिक आहे; शास्त्रीय नव्हे.

अलंकारांचे प्रकार : शब्दालंकार, अर्थालंकार आणि उभयालंकार असे अलंकारांचे एकूण तीन प्रकार मानले आहेत. शब्दालंकार हे विशिष्ट शब्दयोजनेवर आधारलेले असतात. त्यांचा अर्थाशी संबंध नसतो. उदा., अनुप्रास आणि यमक हे शब्दालंकार आहेत. अनुप्रासात विशिष्ट वर्णांची पुनरावृत्ती केली जाते आणि ती साधण्यासाठी विशिष्ट शब्द वापरले जातात. उदा., तांब्यांच्या पुढील ओळी :

कडकडा फोड नभ, उडव उडुमक्षिका
खडबडवी दिग्गजां, तुडव रविमालिका
मांड वादळ, उधळ गिरि जशी मृत्तिका
खवळवी चहुंकडे या समुद्रा

या ओळींत 'ड्' या वर्णाची पुनरावृत्ती आहे.

अनुप्रासाचे छेकानुप्रास, वृत्त्यनुप्रास, लाटानुप्रास, श्रुत्यनुप्रास यांसारखे प्रकार आहेत. तथापि एका किंवा अनेक वर्णांची पुनरावृत्ती हा त्या सर्व प्रकारांतील समान दुवा आहे. अनुप्रास हा एक शब्दालंकार असला, तरी उत्तम काव्यात तो अर्थपूर्ण होऊ शकतो. वरील ओळींत 'ड्' या वर्णाच्या पुनरावृत्तीतून तांडवनृत्याचा आभास निर्माण केला आहे आणि कवितेच्या आशयाला तो पूरक ठरला आहे. केवळ शब्द-चमत्कृतीसाठी जेव्हा अनुप्रासाचा वापर करण्यात येतो, तेव्हा त्यातील निरर्थकता प्रकर्षाने जाणवते.

वंशी नादनटी तिला कटितटीं खोवोनी पोटीं पटीं।
कक्षे वामपुटीं स्वशृंगनिकटीं वेतादिही गोमटी ॥
जेवी नीरतटीं तरू तळवटीं श्रीश्यामदेहीं उटी।
दाटी व्योमघटीं सुरां सुखलुटी घेती जटी धूर्जटी ॥

या वामनाच्या रचनेतील 'ट्' या वर्णाची पुनरावृत्ती अशीच आहे.

यमकात वर्णांची पुनरावृत्ती होते; तथापि तिचे स्वरूप अनुप्रासात होणाऱ्या वर्णांच्या पुनरावृत्तीहून भिन्न असते. काहींच्या मते यमक हा अनुप्रासाचाच एक प्रकार होय. यमकात वर्णावृत्ती विशिष्ट स्थानी होत असते. ही स्थाने लक्षात घेऊन यमकांचे विविध प्रकार मानलेले आहेत. त्या प्रकारांपैकी अंत्ययमक हा प्रकार मराठी कवितेला अत्यंत जवळचा होय. बराच काळ तो मराठी कवितेचा अपरिहार्य घटक मानला जाई. अंत्ययमकात एका चरणाच्या शेवटी आलेला एक वर्ण उपांत्य स्वरासहित दुसऱ्या चरणाच्या शेवटी यावा, ही किमान अपेक्षा असते. तसेच यमकासाठी वापरलेल्या शब्दांचा अर्थ भिन्न असला पाहिजे. अनेक मराठी कवींनी हा नियम काटेकोरपणे पाळलेला नसला, तरी मोरोपंतांसारख्या कवींनी मात्र एकाहून अधिक वर्णांची यमके अर्थभेदासह साधलेली आहेत असे दिसून येते. उदा.,

देउनि उत्साह मला श्रीभागवतार्थं *वदविला साचा*
आनंद यापुढें तो तुच्छ ब्रह्मादि *पदविलासाचा*.

अर्थालंकार अर्थावर अधिष्ठित असतात. शब्दालंकारांत विशिष्ट शब्दांतील विशिष्ट वर्णाक्षरे महत्त्वाची असतात, हे अनुप्रास आणि यमक यांच्या वर दिलेल्या उदाहरणांवरून दिसून येईल. बहुसंख्य अलंकार अर्थावरच आधारलेले आहेत. अर्थालंकार कसे निर्माण होतात, याचा विचार करून निरनिराळ्या तत्त्वांवर त्यांचे वर्गीकरण करण्याचा प्रयत्न साहित्यशास्त्रकारांनी केलेला आहे. त्यांतील अमुक एक वर्गीकरण सर्वस्वी ग्राह्य आहे, असे म्हणता येत नाही. एखाद्या अलंकाराचे एक वैशिष्ट्य ध्यानात घेऊन त्याला एका विशिष्ट वर्गात टाकले असता, त्याच्या दुसऱ्या एखाद्या वैशिष्ट्यानुसार तो दुसऱ्या एखाद्या वर्गातही बसू शकेल, असेही केव्हा केव्हा लक्षात येते. अलंकारांचे रेखीव आणि सर्वस्वी बंदिस्त असे वर्गीकरण करणे यामुळे अत्यंत अवघड होऊन बसते. तथापि अलंकारांच्या वर्गीकरणाचे एक उदाहरण म्हणून रुय्यकाच्या *अलंकार-सर्वस्व* या ग्रंथातील अलंकारांचे हेर्मान याकोबी यांनी दाखविलेले वर्गीकरण पाहण्यासारखे आहे. हे वर्गीकरण नऊ तत्त्वांवर करण्यात आले असून ती नऊ तत्त्वे व त्यांवर आधारलेले अर्थालंकार खालीलप्रमाणे आहेत.

(१) सादृश्य : (अ) भेदाभेदतुल्यप्रधान : (१) उपमा, (२) अनन्वय, (३) उपमेयोपमा, (४) स्मरण. (आ) अभेदप्रधान : आरोपगर्भ—(१) रूपक, (२) परिणाम, (३) संदेह, (४) भ्रांतिमान्, (५) उल्लेख, (६) अपन्हुती. अध्यवसायगर्भ—(१) उत्प्रेक्षा, (२) अतिशयोक्ती. गम्यमानौपम्यमूलक—(१) तुल्ययोगिता, (२) दीपक, (३) प्रतिवस्तूपमा, (४) दृष्टांत, (५) निदर्शना. (इ) भेदप्रधान—(१) व्यतिरेक, (२) सहोक्ती, (३) विनोक्ती.

(२) गम्यत्व : (१) समासोक्ती, (२) परिकर, (३) श्लेष, (४) अप्रस्तुतप्रशंसा, (५) अर्थांतरन्यास, (६) पर्यायोक्त, (७) व्याजस्तुती, (८) आक्षेप.

(३) विरोध : (१) विरोधाभास, (२) विभावना, (३) विशेषोक्ती, (४) अतिशयोक्ती, (५) असंगती, (६) विषम, (७) सम, (८) विचित्र, (९) अधिक, (१०) अन्योन्य, (११) विशेष, (१२) व्याघात.

(४) शृंखलाबंधत्व : (१) कारणमाला, (२) एकावली, (३) माला-दीपक, (४) उदार.

(५) तर्कन्यायमूलत्व : (१) काव्यलिंग, (२) अनुमान.

(६) वाक्यन्यायमूलत्व : (१) यथासंख्य, (२) पर्याय, (३) परिवृत्ती, (४) परिसंख्या, (५) अर्थापत्ती, (६) विकल्प, (७) समुच्चय, (८) समाधी.

(७) लोकन्यायमूलत्व : (१) प्रत्यनीक, (२) प्रतीप, (३) मीलित, (४) सामान्य, (५) तद्गुण, (६) अतद्गुण, (७) उत्तर.

(८) गूढार्थप्रतीती : (१) सूक्ष्म, (२) व्याजोक्ती, (३) वक्रोक्ती, (४) स्वभावोक्ती, (५) भाविक, (६) उदात्त.

(९) रसाश्रय : (१) रसवत्, (२) प्रेयान्, (३) ऊर्जस्वी, (४) समाहित, (५) भावोदय, (६) भावसंधी, (७) भावशबल, (८) संसृष्टी, (९) संकर.

अर्थालंकार कसे निर्माण होतात, हे जाणून घेण्याच्या दिशेने एक प्रयत्न म्हणून या नऊ तत्त्वांचे स्पष्टीकरण त्यांवर आधारलेल्या अलंकारांपैकी एकेका अलंकाराचे उदाहरण देऊन करता येईल.

(१) साधर्म्यावर आधारलेल्या अलंकारांपैकी 'उपमा' या अलंकाराचे महत्त्व मोठे आहे. उपमा हा एक अत्यंत प्राचीन अलंकार आहे. उपमेचा उल्लेख यास्काच्या *निरुक्ता*तही आढळतो. *ऋग्वेदा*तही उपमा आहेत. सर्व अर्थालंकार म्हणजे एका उपमेचीच विविध रूपे आहेत, असा विचारही संस्कृत साहित्यशास्त्रात मांडला गेला आहे. भिन्न वस्तूंमधील साधर्म्य दाखवून उपमा हा अलंकार साधला जातो. मात्र हे साधर्म्य दाखवून देत असतानाच त्या वस्तूंमधील भिन्नत्वाची जाणीवही कवीच्या मनात असतेच.

गोधूम वर्ण तिचा हरणाच्या पाडसापरी डोळे

या चंद्रशेखरांच्या काव्यपंक्तीत एका स्त्रीच्या सौंदर्याचे वर्णन आले आहे. त्या स्त्रीच्या डोळ्यांचे हरणाच्या पाडसाच्या डोळ्यांशी साधर्म्य दाखविले आहे. ज्या वस्तूचे वर्णन उपमेच्या साहाय्याने करावयाचे त्या वस्तूस 'उपमेय' किंवा 'प्रस्तुत' असे म्हणतात.

या उपमेयास वा प्रस्तुतास ज्याची उपमा द्यावयाची त्यास 'उपमान' अथवा 'अप्रस्तुत' असे म्हणतात. दोन भिन्न वस्तूंमधील साधर्म्य दाखवून उपमा निर्माण करण्यासाठी परी, जेवी, जैसी, जैसे यांसारखे उपमाप्रतिपादक शब्द वापरले जातात. उपमेचे पूर्णोपमा, लुप्तोपमा, मालोपमा असे अनेक प्रकार आहेत.

(२) साधर्म्यानंतर विरोध हे अलंकारनिर्मितीचे आणखी एक महत्त्वाचे तत्त्व होय. मात्र विरोधाधिष्ठित अलंकारांमधून जो विरोध दाखविण्यात येतो, तो वस्तुतः कविप्रतिभेने निर्माण केलेला विरोधाचा आभास असतो. अशा अलंकारांपैकी एका अलंकारास तर 'विरोधाभास' असेच नाव देण्यात आले आहे.

वज्रादपि कठोराणि मृदूनि कुसुमादपि
लोकोत्तराणां चेतांसि को नु विज्ञातुमर्हति

हा भवभूतीच्या *उत्तररामचरिता*मधील श्लोक विरोधाभासाचे उत्तम उदाहरण आहे. लोकोत्तर व्यक्तींची मने वज्राहून कठोर आणि फुलांहून मृदू असतात, असे कवीने सांगितले आहे. कठोरपणा आणि मृदुत्व हे धर्म एकमेकांशी विरोधी असूनही एकाच वस्तूत नांदत आहेत, असे सांगितल्यानंतर या सांगण्यात एकदम विरोध आणि विसंगती जाणवते. परंतु ही विसंगती केवळ वरवरची आहे, हेही ताबडतोब लक्षात येते. काही विशिष्ट प्रसंगी लोकोत्तर माणसे कठोरपणे वागली तरी एरव्ही त्यांचे मन फुलांसारख्या मृदू भावनांनी ओथंबलेले असते, हा कवीचा अभिप्राय लक्षात येतो.

(३) गम्यत्व किंवा सूचकता हे काही अलंकारांचे वैशिष्ट्य असते. जी गोष्ट सांगावयाची, ती सरळ सरळ न सांगता ध्वनीने अथवा सूचकतेने सांगितल्यामुळे अशा अलंकारांना अलंकारत्व प्राप्त झालेले असते. 'अप्रस्तुतप्रशंसा' हा अलंकार याचे उदाहरण म्हणून पाहण्यासारखा आहे. या अलंकारात जो विषय सांगावयाचा असतो, त्याचे वर्णन करण्याऐवजी दुसऱ्या कोणत्या तरी विषयाचे वर्णन करून तो सूचित केला जातो. उदा.,

येथें समस्त बहिरे वसताति लोक
कां भाषणें मधुर तूं करिशी अनेक.
हे मूर्ख यांस किमपीहि नसे विवेक,
वर्णावरून तुजला गणतील काक.

कृष्णशास्त्री चिपळूणकरांच्या या ओळींत कोकिळ या पक्ष्यास उद्देशून भाषण केलेले दिसते. त्याच्या मधुर गाण्याची ज्यांना पर्वा नाही अशा, म्हणजेच बहिऱ्या, माणसांसमोर त्याने कूजन केल्यास त्याचा काहीही उपयोग होणार नाही असा वरवरचा आशय. तथापि कवीला येथे कलावंत व अरसिक अभिप्रेत आहेत. वरील उदाहरण अप्रस्तुतप्रशंसा या अलंकाराच्या एका विशिष्ट प्रकाराचे असून त्या प्रकारास मराठीत 'अन्योक्ति' हे नाव प्राप्त झाले आहे.

(४) शृंखलाबंधत्वावर आधारलेल्या अलंकारांत एखादे पद अथवा वाक्य शृंखलेप्रमाणे दुसऱ्या पदाशी वा वाक्याशी संबद्ध झालेले असते. उदा., 'कारणमाला' हा अलंकार. या अलंकारात कार्यकारणांची साखळी असते. या अलंकाराचे उत्तम उदाहरण श्रीमद्भगवद्गीतेत सापडते.

क्रोधाद्भवति संमोहः संमोहात्स्मृतिविभ्रमः ।
स्मृतिभ्रंशाद्बुद्धिनाशो बुद्धिनाशात्प्रणश्यति ॥

क्रोधामुळे मोह निर्माण होतो; या मोहातून स्मृतिभ्रम होतो; हा स्मृतिभ्रमच पुढे बुद्धिनाशाला कारणीभूत होतो आणि बुद्धिनाश सर्वनाशाकडे नेतो. कार्यकारणांच्या साखळीमुळे या ओळींना अलंकारत्व प्राप्त झाले आहे.

(५) तर्कन्यायाधिष्ठित अलंकारांत वर्ण्य विषयाची मांडणी तार्किक स्वरूपाची असते. तर्कशास्त्र आणि काव्य यांची क्षेत्रे आणि पद्धती भिन्न आहेत. तथापि काव्यात येणारा हा तर्क रूक्ष नसून काव्याला उपकारक असाच असतो. अशा अलंकारांपैकी एकाचे नावच 'अनुमान' असे आहे. संस्कृत दर्शनांमधील प्रमाण-विचारात अनुमान-प्रमाणाचा विचार येतो. दोन गोष्टींच्या नियत साहचर्यावरून काही अनुमान काढता येते. उदा., अग्नी आणि धूर यांचे नियत साहचर्य. ते ध्यानात घेऊन जेथे धूर असतो तेथे अग्नीचे अस्तित्वही असते, असे अनुमान काढता येते. तर्कशास्त्रातील परिभाषेनुसार या अनुमानवाचक विधानात धूर हे साधन आणि अग्नी हे साध्य होय. म्हणजेच अनुमान ज्यावर आधारलेले असते ते साधन आणि ज्याच्यासंबंधी अनुमान केले जाते ते साध्य. अनुमान या अलंकारात असे साधन आणि साध्य यांचे विधान असते.

जेथें नेत्रकटाक्ष चारुललना स्वच्छंद या फेकिती,
तेथें हे पडती सदैव शर जे मर्मास कीं भेदिती,
क्रोधाविष्ट पहा सदा मदन हा योजून चापीं शरा,
अग्रे धांवुन शासना करितसे, हा दास त्यांचा खरा.

ज्या अर्थी सुंदर स्त्रिया आपले कटाक्ष जेथे टाकतात, तेथेच मदनाचे मर्मभेदी बाण येऊन रुततात, त्या अर्थी मदन धावत असला पाहिजे, आणि त्या डोळ्यांनी खुणावतील तेथे तो आपले बाण सोडीत असला पाहिजे, असा कवीचा आशय आहे. या ठिकाणी 'सुंदर स्त्रिया जेथे आपले कटाक्ष टाकतात तेथे मदनाचे बाण येऊन रुततात' हे साधन आहे. या साधनाच्या आधारे 'मदन हा त्या स्त्रियांचा दास असला पाहिजे' वगैरे साध्याविषयी अनुमान केलेले आहे.

(६) काही अलंकार वाक्यन्यायमूलक असतात. वाक्यातील पदांचा आणि अर्थाचा विशिष्ट क्रम किंवा वैशिष्ट्यपूर्ण वाक्यार्थ यांवर हे अलंकार आधारित असतात. 'यथासंख्य' या अलंकारात पदांचा क्रम विशिष्ट प्रकारचा असतो. वाक्यातल्या एका पदावलीत काही पदार्थ विशिष्ट क्रमाने येतात, तर दुसऱ्या पदावलीत या पदार्थांशी अन्वित होणारे पदार्थ त्याच क्रमाने येतात. उदा., तांब्यांच्या खालील ओळी :

वाटे स्त्रीच सुधा, हलाहलहि ती, ती वारुणी दारुण,
दृष्टिक्षेप पुरे, उठे मृत, मरे प्राणी, पडे झिंगुन.

पहिल्या ओळीत कवी 'स्त्री म्हणजे सुधा, हलाहल आणि वारुणी होय' असे सांगतो. दुसऱ्या ओळीत स्त्रीचा दृष्टिक्षेप होताच काय होते हे सांगितले आहे. स्त्री म्हणजे सुधा, हलाहल आणि वारुणी असल्यामुळे या तिन्ही वस्तूंचे जे परिणाम होतात, तेच तिच्या दृष्टिक्षेपामुळेही होतात. या वस्तूंचे परिणाम कथन करीत असता कवी सुधा, हलाहल आणि वारुणी हा पहिल्या वाक्यात सांगितलेला क्रम सोडीत नाही, हे लक्षात येईल.

(७) 'लोकन्याय' हे तत्त्व काही अलंकारांच्या अधिष्ठानी असते. 'प्रत्यनीक' हा अलंकार याचे उत्तम उदाहरण आहे. लोकस्वभावाच्या एका वैशिष्ट्यावर हा अलंकार आधारलेला आहे. एखाद्या दुबळ्या व्यक्तीचे एखाद्या बलवान व्यक्तीशी वैर असल्यास ही दुबळी व्यक्ती त्या समर्थ शत्रूशी उघड सामना न देता त्या व्यक्तीशी संबंधित असलेल्या कुठल्या तरी दुर्बल व्यक्तीला छळून अप्रत्यक्षपणे सूडाचे समाधान मिळविते. ह्या जनरीतीचा आधार घेऊन कविप्रतिभा अशाच प्रकारची कल्पित परिस्थिती मांडते, तेव्हा हा अलंकार होतो. उदा.,

पूर्वीं कुठें कधी काळीं केलें दग्ध शिवें तुला,
शिवभक्त म्हणूनी का मदना छळिसी मला.

शंकराने मदनाला जाळून टाकले, या पौराणिक कथेवर आधारलेली एक कल्पित परिस्थिती कवीने येथे मांडली आहे. प्रणयभावनेने तळमळणारा

कवी शिवभक्त असल्यामुळे मदन त्याचा सूड उगवतो आहे, अशी कल्पना.

काही अलंकार गूढार्थप्रतीतीमुळे होतात. 'सूक्ष्म' हा असा अलंकार आहे. सर्वसामान्यांना कळणार नाही असा गूढार्थ किंवा सूक्ष्मार्थ चातुर्याने सूचित करण्याने हा अलंकार होतो. उदा.,

प्रश्नार्थक तयाची ती मुद्रा पाहूनिया तिने
लीला-कमल हातींचें हळू हासत झांकिलें.

येथे प्रियकराच्या मनातला प्रश्न ओळखून प्रेयसीने त्याला चातुर्याने आपल्या मनातला भाव एका गूढ खुणेने सूचित केला आहे. हातातले लीलाकमल सस्मित मुद्रेने मिटवून तिने कमळे मिटण्याच्या वेळी, म्हणजे सूर्यास्त झाल्यावर, आपण भेटू असे त्याला सुचविले.

(९) त्यानंतर रसाश्रयी म्हणून मानले गेलेले रसवत्, प्रेयान्, ऊर्जस्वी यांसारखे अलंकार येतात. जेव्हा एखादा विशिष्ट रस दुसऱ्या रसाचा अंगभूत म्हणून काव्यात येतो, तेव्हा 'रसवत्' नावाचा अलंकार मानावा, असे काही अलंकारवेत्ते मानतात. उदा., *महाभारतात* भूरिश्रव्याच्या मृत्यूचा प्रसंग आहे. रणांगणावर तो ठार झाल्यानंतर त्याची पत्नी विलाप करीत असते. त्याचा तुटका हात पाहून त्या हाताने केलेल्या शृंगारचेष्टा तिला आठवतात. या शृंगारचेष्टांच्या वर्णनामुळे शृंगाररसाची प्रतीती येतेच; पण हा शृंगाररस येथे प्रधान नसून करुणरसाला साहाय्यकारी अथवा अंगभूत म्हणून आलेला आहे, हेही आपणास जाणवते. येथे 'रसवत्' अलंकार झाला आहे. तथापि अशा अलंकारांना स्वतंत्र अलंकार मानावेत हे मम्मटासारख्या साहित्यशास्त्रकारांना मुळीच मान्य नाही.

शब्दालंकार आणि अर्थालंकार यांच्याखेरीज 'उभयालंकार' असा अलंकारांचा स्वतंत्र वर्ग मानण्यात आला आहे. ज्या अलंकारांत शब्द आणि अर्थ या दोन्ही गोष्टी महत्त्वाच्या असतात, त्या अलंकारांस 'उभयालंकार' असे म्हणतात. रुय्यकाच्या अलंकार-वर्गीकरणात उभयालंकार दाखविलेले नाहीत. सर्वसाधारणतः उभयालंकार म्हणून मानला गेलेला पुनरुक्तवदाभास हा अलंकारही त्याने शब्दालंकार म्हणूनच गणला आहे. अर्थालंकारांच्या मानाने शब्दालंकार आणि उभयालंकार फारच कमी आहेत. उभयालंकार नेमके किती मानावेत, याबद्दलही साहित्यशास्त्राच्या अभ्यासकांत मतभेद आहेत, असे दिसते. काहींच्या मते पुनरुक्तवदाभास, श्लिष्ट उपमा, परंपरितरूपक आणि विरोधाभासासारखा अलंकारही उभयालंकार होय. काही पुनरुक्तवदाभास आणि श्लेष यांना उभयालंकार मानतात. काहींना श्लेष हा एकच उभयालंकार आहे, असे वाटते. तथापि 'पुनरुक्तवदाभास' हा बहुतेकांनी उभयालंकार मानला आहे. या अलंकारात पुनरुक्तीचा आभास होतो. एकाच अर्थाचे वाटणारे दोन शब्द एकाच अर्थाने वापरले आहेत, असा आभास काही वेळा निर्माण होतो. वस्तुतः ते शब्द भिन्न अर्थांनी वापरलेले असतात आणि हे ध्यानात आल्यावर एक प्रकारच्या चमत्कृतीचा अनुभव येतो. वामनाने वर्णिलेल्या 'लोपामुद्रासंवादा'तले उदाहरण या दृष्टीने पाहण्यासारखे आहे.

जाय तो रडत दाटत कंठ,
प्राप्त होय मजला दशकंठ;
पद्मिनी उपडितो गज हस्तीं,
ने तसा उचलुनी मज हस्तीं.

आपल्याला रावणाने कसे पळविले, हे सीता लोपामुद्रेस सांगत आहे. येथे तिसऱ्या ओळीत गज आणि हस्तीं असे दोन शब्द जवळजवळ आले आहेत. दोन्ही शब्दांचा 'हत्ती' असा अर्थ घेण्याकडे एकदम कल होतो. हत्ती जसा कमळ उपटून नेतो तसे रावणाने मला नेले, असे सीतेला सांगावयाचे आहे. ह्या आशयाचा पूर्वार्ध 'पद्मिनी उपडितो गज' किंवा 'पद्मिनी उपडितो हस्तीं' एवढ्याच शब्दांत व्यक्त होऊ शकत असताना गज आणि हस्तीं या दोन शब्दांची आवश्यकताच काय, अशी शंका येते. पण 'हस्तीं' या शब्दाचा अर्थ 'सोंडेने' असा होतो व कवीला येथे तो अभिप्रेत आहे, हे ध्यानात आल्यानंतर पुनरुक्तीच्या या आभासाची गंमत वाटते. या अलंकारात शब्द आणि अर्थ हे दोन्ही महत्त्वाचे आहेत.

अलंकारांसंबंधीच्या या विवेचनावरून शब्दांच्या, अर्थाच्या किंवा शब्द आणि अर्थ या दोहोंच्या कोणत्या ना कोणत्या चमत्कृतीखेरीज अलंकार अस्तित्वात येऊ शकत नाहीत, हे दिसून येईल. तथापि शब्दांची वा अर्थाची कोणतीही विशेष चमत्कृती नसताना अलंकारत्व पावणारा 'स्वभावोक्ती' हा अलंकार आहे. स्वभावोक्तीमध्ये वस्तूचे यथार्थ वर्णन अपेक्षित असते. कविकल्पनांचा आश्रय न करता साधे परंतु वास्तव असे वर्णन कमालीचे प्रत्ययकारी असू शकते. उदा., ना. वा. टिळकांच्या या ओळी :

मातीत ते पसरले अतिरम्य पंख,
केले वरी उदर पांडुर निष्कलंक,
चंचू तशीच उघडी पद लांबवीले,
निष्प्राण देह पडला श्रमही निवाले.

पारध्याचा बाण लागून मरण पावलेल्या एका पक्षिणीचे हे वर्णन आहे. या वर्णनात कसलीही विशेष चमत्कृती नाही. पण त्या पक्षिणीच्या मरणसमयीच्या अवस्थेचे हुबेहूब चित्र वाचकाच्या डोळ्यांसमोर उभे करण्याचे सामर्थ्य या ओळींत निश्चितपणे आहे. संस्कृत साहित्यशास्त्राप्रमाणे बालक, स्त्रिया, पशुपक्षी, वृक्षलता इत्यादिकांच्या क्रियास्वरूपाचे वर्णन म्हणजे 'स्वभावोक्ती' होय. कुंतकाने स्वभावोक्तीला अलंकार मानले नाही.

संस्कृतातील अलंकारविचार : संस्कृत साहित्यशास्त्रकारांनी निरनिराळे अलंकार, त्यांच्या निर्मितीमागील तत्त्वे, त्यांची लक्षणे, त्यांचे वर्गीकरण इत्यादींसंबंधी सखोल चिंतन केलेले आहे. अलंकारांसंबंधीचे सर्वांत प्राचीन विवेचन आपणास भरताच्या ⇨ *नाट्यशास्त्रात* (इ.स.पू. २०० ते इ.स. २००) पाहावयास मिळते. तथापि भरतापूर्वीही अलंकारचर्चा होत असली पाहिजे; कारण 'अन्ये', 'अन्यैस्तु' अशा शब्दांनी अन्य साहित्यशास्त्रकारांचे उल्लेख भरताने केले आहेत. या शास्त्रकारांचे ग्रंथ मात्र आपणास उपलब्ध झालेले नाहीत. *नाट्यशास्त्रात* उपमा, रूपक, दीपक आणि यमक असे फक्त चार अलंकार सांगितले आहेत. तसेच छत्तीस काव्यलक्षणे दिली आहेत. या काव्यलक्षणांचेच पुढे काव्यालंकारांत परिवर्तन झाले, असे मत काही विद्वानांनी मांडले आहे.

भरताच्या *नाट्यशास्त्रा*नंतर भामहाच्या (सु. ६०० ते ७५० दरम्यान) *काव्यालंकार* या ग्रंथात अलंकारचर्चा पाहावयास मिळते. भरत ते भामह यांच्या दरम्यान अनेक आलंकारिक झाले असले पाहिजेत. त्यांच्यापैकी मेधावी नावाच्या आलंकारिकाचा भामहाने उल्लेखच केला आहे. भामहापूर्वी सांगितल्या गेलेल्या अलंकारांत मेधावीने 'यथासंख्य' या अलंकाराची भर घातली, असे भामह सांगतो. मेधावीसारख्या पूर्वसूरींचा भामहाला स्वतःच्या अलंकारविवेचनासाठी निश्चितच उपयोग झाला असावा. परंपरेने भामह हा अलंकारमताचा प्रवर्तक मानला जातो. भामहाने ३९ अलंकारांचा परामर्श घेतला आहे. अलंकारांचे नुसतेच विवेचन करून भामह थांबला नाही, तर काव्यशास्त्रात अलंकारांची स्वतंत्रपणे चर्चा करण्याची आवश्यकता आहे, हे त्याने दाखवून दिले. भामहाच्या मते प्रत्येक अलंकारात वक्रोक्ती असते. वक्रोक्ती हा शब्द त्याने 'अतिशयोक्ती' या अर्थी वापरलेला आहे. भामहानंतर दंडीचे (सु. ६०० ते ७५० दरम्यान) अलंकारविवेचन येते. *काव्यादर्श* या आपल्या ग्रंथात त्याने ३५ अर्थालंकार विवेचिले आहेत. सारे साहित्य वक्रोक्ती आणि स्वभावोक्ती या दोन विभागांत विभागले गेले असून

अलंकारांचेही असे दोन वर्ग केले पाहिजेत, असे दंडीचे मत आहे. म्हणूनच आपल्या अलंकारविवेचनात प्रथम स्वभावोक्तीचा परामर्श घेऊन नंतर त्याने वक्रोक्तियुक्त अलंकारांचा विचार केला असावा. काव्यगुणांनाही दंडीने अलंकारच मानले आहे. भामह आणि दंडी या दोघांनीही अलंकार-चर्चा केली. परंतु उद्भटाने (सु. ८००) अलंकारचर्चेला प्रथमच शास्त्रीय स्वरूप दिले. एकूण ४१ अलंकारांची त्याने चर्चा केली. छेकानुप्रास आणि लाटानुप्रास हे अनुप्रासाचेच प्रकार त्याने स्वतंत्र अलंकार म्हणून सांगितले आहेत. भामहाने सांगितलेले यमक, उपमारूपक आणि उत्प्रेक्षावयव हे तीन अलंकार त्याने आपल्या अलंकारविवेचनात घेतले नाहीत. तथापि पुनरुक्तवदाभास, संकर, काव्यलिंग आणि दृष्टांत या अलंकारांची त्याने भर घातली. श्लेष ह्या अलंकाराविषयी उद्भटाने मांडलेला विचार महत्त्वाचा आहे. उद्भटाच्या मते शब्दश्लेष आणि अर्थश्लेष हे दोन्ही अर्थालंकारच होत. श्लेषातील दोन शब्द दिसावयास सारखे दिसले, तरी त्यांचे अर्थ भिन्न असल्यामुळे त्यांस दोन वेगळेच शब्द मानावयास हवे, असे उद्भटाचे मत आहे.

उद्भटानंतर वामनाच्या (सु. ८००) *काव्यालंकारसूत्रा*चा विचार करावयास हवा. वामन रीतिमताचा प्रवर्तक. रीती हा त्याने काव्याचा आत्मा मानला. वामनाच्या मतानुसार 'रीती' म्हणजे 'गुणविशेषयुक्त पदरचना' होय. गुण आणि अलंकार यांतील भेद वामनाने स्पष्ट केला आहे. गुण हे रीतीचे अपरिहार्य घटक असल्यामुळे ते नित्य आहेत. या गुणांमुळेच काव्यात सौंदर्य निर्माण होते. अलंकार फक्त हे सौंदर्य वाढवितात. त्यामुळे अलंकार अनित्य होत, असे वामनाचे प्रतिपादन आहे. सर्व अर्थालंकार उपमेतूनच निर्माण होतात असा विचार सांगून उपमेचे 'लौकिक' आणि 'कल्पित' असे दोन भेद त्याने विवेचिले आहेत. सतत वापरल्या गेल्यामुळे नावीन्यशून्य झालेल्या उपमा त्याच्या मते लौकिक होत. कल्पित उपमेत कवींच्या तरल कल्पनाशक्तीचे प्रत्यंतर येते. अगदी नवीन असे उपमान योजून कवी रसिकाला चकित करतो. ज्याने नुकतीच आपली दाढी घोटली आहे आणि जो मद्य प्याला आहे, अशा हूणाच्या गालांशी नारिंगाच्या लालीची तुलना केल्याचे दाखवून वामनाने कल्पित उपमेचे उदाहरण दिले आहे. वामनाने एकूण ३३ अलंकार सांगितले. सर्व अर्थालंकार उपमेतूनच निर्माण होतात, असे त्याचे मत असल्यामुळे पर्यायोक्त, भाविक, सूक्ष्म यांसारखे साधर्म्यावर न आधारलेले अलंकार त्याने मानले नाहीत. वामनानंतर झालेल्या रुद्रटाने (नवव्या शतकाचा पूर्वार्ध) *काव्यालंकार* हा ग्रंथ लिहून अलंकारचर्चेत महत्त्वाची भर घातली. विद्याधर, विद्यानाथ, अप्पय्य दीक्षित इ. पुढील काळातील साहित्यशास्त्रकारही या ग्रंथातील विचारांनी प्रभावित झालेले दिसतात. रुद्रटाने एकूण ७२ अलंकार सांगितले. अलंकारांचे वर्गीकरण करण्याचा पहिला प्रयत्नही त्याचाच. वास्तव्य, औपम्य, अतिशय आणि श्लेष असे अलंकारांचे चार वर्ग त्याने केले. रसवत्, प्रेयस् यांसारखे अलंकार त्याला अमान्य होते.

यानंतर आनंदवर्धनाचा (नववे शतक) ⇨ *ध्वन्यालोक* अवतरला आणि गुण व अलंकार काव्यातील 'ध्वनी'च्या मानाने गौण ठरले. रसाला प्रतिकूल ठरणारे यमकासारखे शब्दालंकार त्याने मानले नाहीत आणि रसाला उपकारक अलंकार कोणते यासंबंधीचे मार्गदर्शन केले. आनंदवर्धनानंतर *वक्रोक्तिजीवित*कार कुंतक (९२५ ते १०२५ दरम्यान) झाला. कुंतकाच्या मते सर्व अलंकारांचा आत्मा वक्रोक्ती हाच होय. म्हणूनच स्वभावोक्तीला अलंकार मानावयास तो तयार नाही. वक्रतेचे सहा प्रकार सांगून कुंतकाने उपमेसारखे बरेच अलंकार वाक्यवक्रतेत समाविष्ट केले आहेत. ⇨ *मम्मटा*ने (सु. ११००) आपल्या ⇨ *काव्यप्रकाशा*त ६ शब्दालंकार आणि ६१ अर्थालंकार असे एकूण ६७ अलंकार सांगितले. मम्मटानंतर रुय्यकाच्या (सु. ११५०) *अलंकारसर्वस्व* या ग्रंथाचा विचार येतो. रुय्यकाने सु. ८१ अलंकार विवेचिले. त्यांचे वर्गीकरणही केले. रुय्यकानंतरच्या बहुतेक आलंकारिकांनी सर्वसाधारणपणे हेच वर्गीकरण मान्य केले आहे. रुय्यकानंतर हेमचंद्र, जयदेव, विद्याधर, विद्यानाथ, वाग्भट, विश्वनाथ, केशवमिश्र, अप्पय्य दीक्षित आणि जगन्नाथपंडित इ. साहित्यशास्त्रकारांनी आपापल्या ग्रंथांतून अलंकारांचे विवेचन केले आहे. ⇨ *अप्पय्य दीक्षितां*च्या *चित्रमीमांसा* या ग्रंथात जास्तीत जास्त, म्हणजे एकूण १२४ अलंकार सांगितले आहेत. महामहोपाध्याय पां. वा. काणे ह्यांच्या मते ही संख्या ११५ आहे. अलंकारांची संख्या हळूहळू कशी वाढत गेली हे यावरून दिसून येईल.

पश्चिमी अलंकारविचार : प्राचीन काळी ग्रीस आणि रोम या देशांमध्ये वक्तृत्वशास्त्राच्या अनुषंगाने अलंकारांचा विचार केला गेला. सॉफिस्टांना आपल्या वादपटुत्वासाठी निरनिराळे भाषालंकार उपयोगी पडत. पहिल्या शतकात ⇨ *क्विंटिल्यन*ने *Institutio Oratoria* या ग्रंथात अलंकारांची एक सूची दिलेली आहे. पाश्चिमात्यांच्या अलंकारविचाराकडे पाहिले, तर शब्दालंकार आणि अर्थालंकार असे भेद त्यांनीही मानलेले दिसतात. त्यांना अनुक्रमे 'स्कीम्स' आणि 'ट्रोप्स' अशी नावे आहेत. आपणाकडील उपमा-रूपकांसारखे अलंकार त्यांच्याकडेही मानलेले आहेत. तसेच इंग्रजी साहित्याच्या परिचयामुळे, संस्कृत साहित्यशास्त्रात न सांगितलेले परंतु पाश्चिमात्य साहित्यशास्त्राने मानलेले असे काही अलंकार आपल्या परिचयाचे झालेले आहेत. उदा., अँटिथिसीस, ॲपोस्ट्रॉफी, इन्व्हर्शन, आयरनी, लिटोट्स, मेटॉनिमी, ऑनोमॅटोपीआ, ऑक्सिमोरॉन, पर्सॉनिफिकेशन, सिनेक्डॉकी इत्यादी. या अलंकारांच्या स्वरूपाचा आता विचार करू.

'अँटिथिसीस' या अलंकारात परस्परविरोधी असलेल्या दोन कल्पनांमधील विरोध दाखवणारे परस्परविरोधी शब्द वाक्यात विशिष्ट स्थानी योजून तो विरोध विशेष प्रभावीपणे मांडला जातो. जसे, 'Not that I loved Caesar *less* but I loved Rome *more.*' या अलंकाराशी जवळचा संबंध असलेला 'ऑक्सिमोरॉन' हा अलंकारही येथे सांगावयास हवा. ऑक्सिमोरॉनमध्ये सुभाषिताचा परिणाम साधण्यासाठी परस्परविसंगत कल्पना आणल्या जातात. उदा., Cruel kindness, faith unfaithful इत्यादी.

कीट्सच्या एका कवितेत नीरव शांततेचे वर्णन पुढीलप्रमाणे आलेले आहे.

. . . And then there crept
A little *noiseless noise* among the leaves
Born of the very *sigh that silence heaves.*

नाद हा कधीच नादशून्य नसतो, परंतु noiseless noise हे दोन शब्द एकत्र आल्याने शांततेचे वर्णन अधिक प्रत्ययकारी झालेले आहे. Sigh that silence heaves हे शब्दही याच हेतूने वापरलेले आहेत.

'इन्व्हर्शन' या अलंकारामध्ये शब्दांचा नेहमीचा क्रम मुद्दाम सोडून देण्यात येतो. शेक्सपिअरच्या एका सुनीतात 'That time of year thou may'st in me behold' अशी ओळ आहे. सर्वसाधारण क्रम पाहिला तर ही ओळ 'Thou may'st behold in me that time of year' अशी असावयास हवी होती. परंतु यामुळे ती ओळ विशेष काव्यमय मात्र झाली नसती.

'ॲपोस्ट्रॉफी' म्हणजे एक किंवा अनेक व्यक्तींना अथवा वस्तूंना उद्देशून केलेले भाषण. या व्यक्ती किंवा वस्तू भाषणकर्त्यासमोर उपस्थित असल्याच पाहिजेत असे नाही. पुष्कळ वेळा असे भाषण एखाद्या अमूर्त कल्पनेला उद्देशून केलेलेही आढळते. जेव्हा वस्तूंना आणि अमूर्त कल्पनांना उद्देशून भाषण केले जाते, तेव्हा त्यांच्यावर जिवंतपणाचा आणि मानवी भावभावनांचा आरोप केला जातो. हे भाषण बहुधा उद्गारवाचक

असते. उदा., वर्ड्‌स्वर्थच्या 'सॉलिटरी रीपर' या कवितेत तो वाचकाला उद्देशून बोलत आहे :

Behold her, single in the field,
Yon solitary Highland lass!
Reaping and singing by herself;
Stop here, or gently pass!

मराठीतले उदाहरण घ्यावयाचे झाल्यास केशवसुतांच्या 'आम्ही कोण ?' या कवितेचे घेता येईल. 'आम्ही कोण म्हणून काय पुसता...' असा सवाल कवीची महती सांगण्यासाठी कवी नसलेल्यांना उद्देशून केलेला आहे. फिलिप सिडनीच्या 'With how sad steps, O moon, thou climb'st the skies!' या ओळीत चंद्रावर जिवंतपणाचा व मानवी भावभावनांचा आरोप केलेला आहे. 'पर्सॉनिफिकेशन' या अलंकाराचे हेच वैशिष्ट्य असल्यामुळे येथे ॲपोस्ट्रॉफीबरोबरच पर्सॉनिफिकेशन हा अलंकारही झाला आहे. अशी उदाहरणे संस्कृत साहित्यातही आढळतात. *मेघदूत* हे खंडकाव्य या दृष्टीने पाहण्यासारखे आहे. त्यात मेघावर जिवंतपणाचा आणि मानवी भावनांचा आरोप करून विरही यक्षाने आपल्या प्रिय पत्नीला संदेश देण्यासाठी दूत म्हणून त्याची योजना केली आहे. आपली पत्नी राहत असलेल्या नगरीला कसे जायचे हे तो मेघाला सांगत आहे. सावरकरांची 'सागरास—' ही कविताही ॲपोस्ट्रॉफी आणि पर्सॉनिफिकेशनचे उत्तम उदाहरण आहे.

'आयरनी'चे 'विधानातील आयरनी' व 'परिस्थितीतील आयरनी' असे दोन प्रकार आहेत (आयरनी ऑफ स्टेटमेंट व आयरनी ऑफ सिच्युएशन). विधानातील आयरनीमध्ये विधानाचा वाच्यार्थ एक असून त्याचा खरा अर्थ मात्र त्या वाच्यार्थाच्या अगदी विरुद्ध असतो. उदा., शेक्सपिअरच्या *ज्यूलियस सीझर* या नाटकातील खालील वाक्ये :

Here, under leave of Brutus and the rest,—
For Brutus is an honourable man;
So are they all, all honourable men,
Come I to speak in Caesar's funeral.
He was my friend, faithful and just to me:
But Brutus says he was ambitious;
And Brutus is an honourable man.

या ओळींत वस्तुतः ब्रूटसची निंदाच आहे.

परिस्थितिजन्य आयरनीमध्ये अपेक्षाभंग असतो. एडविन रॉबिन्सनच्या एका कवितेत रिचर्ड कॉरी नावाच्या एका गृहस्थाचे वर्णन आलेले आहे. हा श्रीमंत गृहस्थ देखणा आणि सौजन्यशील होता. भारी किंमतीचे कपडे घालून तो रस्त्याने जाऊ लागला, की लोक त्याच्याकडे बघत. त्यांना त्याचा हेवा वाटायचा. सुखाने जगण्यासाठी आवश्यक ते सगळे त्याच्याकडे आहे असे त्यांना वाटायचे. ही कविता म्हणजे असे वाटणाऱ्या एका माणसाचेच निवेदन आहे. रिचर्ड कॉरीने एके दिवशी मस्तकात गोळी झाडून आत्महत्या केली एवढेच शेवटी हा माणूस सांगतो; आणि त्याच्या निवेदनाला कलाटणी मिळते. रिचर्ड कॉरीजवळ जगण्यासारखे खूप आहे, त्याची जीवनलालसा मोठी असली पाहिजे, या अपेक्षेला मोठा धक्का बसून त्या माणसाचे दुःख नेमके काय असावे आणि मृत्यूला जवळ करण्याची इच्छा त्याला का व्हावी, याचाच मन विचार करू लागते. आयरनीचा उपयोग जीवनातील अनेक विसंगती परिणामकारकरीत्या दाखविण्यासाठी होऊ शकतो.

'मेटॉनिमी' हाही एक वैशिष्ट्यपूर्ण अलंकार आहे. हा अलंकार साहचर्यावर आधारलेला आहे. एखाद्या गोष्टीचा स्पष्ट उल्लेख करण्याऐवजी ह्या गोष्टीशी साहचर्याने संबंधित असलेल्या गोष्टीचा उल्लेख करून हा अलंकार साधता येतो. या अलंकाराची साधी उदाहरणे नित्याच्या जीवनातही पाहावयास मिळतात. उदा., राजाला 'King' म्हणण्याऐवजी 'The Crown' म्हणणे, 'I have not read Milton' असे म्हणून मिल्टनचे ग्रंथ आपण वाचले नसल्याचे सांगणे, इत्यादी. काव्यातले उदाहरण घ्यावयाचे तर कीट्‌सची पुढील ओळ पाहावी :

And noon lay heavy on flower and tree

माध्यान्हीच्या भारामुळे फुले आणि वृक्ष जडावले होते, असे कीट्‌स म्हणतो. येथे दुपारच्या उन्हामुळे फुले व झाडे विकल झाल्यासारखी वाटत होती. परंतु उन्हाचा उल्लेख न करता कवी त्याच्याशी साहचर्याने निगडित झालेली दुपार झाडाफुलांवर पसरल्यामुळे ती जडावली, असे सांगतो.

'सिनेक्डॉकी' या अलंकारात एखादी गोष्ट पूर्णत्वाने दिग्दर्शित करण्यासाठी तिच्या फक्त एखाद्या अंशाचा उल्लेख केला जातो; किंवा एखाद्या गोष्टीच्या अंशाकडे लक्ष वेधण्यासाठी तिचा पूर्णत्वाने उल्लेख केला जातो. शेक्सपिअरच्या एका सुनीतातील खालील ओळींत सिनेक्डॉकीचे उदाहरण पाहावयास मिळते :

Nay, if you read this line, remember not
The *hand* that writ it.

या ठिकाणी hand हा शब्द एका व्यक्तीचा वाचक आहे. तसेच 'The smiling year brought blossoms of many a flower' या ओळीत smiling year या शब्दांनी वसंत ऋतू, म्हणजे सबंध वर्षाचा एक भागच, निर्देशिला आहे. सिनेक्डॉकीची उदाहरणे आपल्या दैनंदिन जीवनातील भाषेतही आढळतात. उदा., 'Keep this in your coat' असे आपण म्हणतो, तेव्हा सबंध कोट अभिप्रेत नसून त्या कोटाचा खिसा अभिप्रेत असतो.

जे सांगायचे ते नकारात्मक पद्धतीने सांगून 'लिटोट्स' हा अलंकार साधतात. 'He is no fool'; 'He is a citizen of no mean' ही अशीच काही उदाहरणे. मिल्टनच्या *पॅरडाइस लॉस्ट*मध्ये ईव्ह सापाला बोलताना पाहते असा प्रसंग आहे. या ठिकाणी ईव्ह अत्यंत आश्चर्यचकित होते. परंतु हा आशय मिल्टन असा व्यक्त करतो :

. . . at length
Not unamazed she thus in answer spake.

जी गोष्ट सांगावयाची ती तिच्याविरुद्ध असलेली गोष्ट नाकारून अधिक जोरदारपणे सांगणे, हा या अलंकाराचा उद्देश आहे.

'क्लायमॅक्स' या अलंकारात काही कल्पना महत्त्वसापेक्षतेनुसार चढत्या क्रमाने सांगितल्या जातात. उदा.,

What a piece of work is man! How noble
in reason, how infinite in faculties!
In action, how like an angel!
In apprehension, how like a god!

माणसाच्या गुणवर्णनाची एक एक पायरी चढत शेवटी माणसाला येथे परमेश्वराच्या स्थानी नेऊन बसविले आहे.

क्लायमॅक्सच्या उलट 'अँटिक्लायमॅक्स' हा अलंकार असतो. यातही काही कल्पना चढत्या क्रमाने नेल्या जातात. परंतु शेवटी आलेली कल्पना मात्र एवढी क्षुल्लक असते, की त्या कल्पना ज्या विषयाच्या वर्णनासाठी आलेल्या असतात, तो एकूण विषयच हास्यास्पद व्हावा. उदा.,

Here thou, great Anna! whom three realms obey,
Dost sometimes counsel take—and sometimes tea.

'ऑनोमॅटोपीआ'मध्ये वर्ण्य विषयाशी संबंधित असलेल्या नादाचे अनुकरण करणारी शब्दयोजना असते. हे तत्त्व भाषेच्या विकासातही आपणास दिसते. 'झुळझुळणारा झरा', 'घोंगावणारा वारा', 'खणखणीत नाणे' असे शब्दप्रयोग याच तत्त्वानुसार होतात. काव्यातला आशय अधिक जिवंतपणे मांडला जावा ह्या हेतूने याचा उपयोग होतो. ब्राउनिंगच्या 'अँड्रिआ डेल सार्टो' या कवितेतील 'There's the bell *clinking* from the chapel-top' यात घंटेच्या आवाजाचे

'clinking' या शब्दाने अनुकरण केले आहे. तांब्यांच्या 'रुद्रास आवाहन' या कवितेतील 'डमडमत डमरु ये'; 'खणखणत शूल ये' इ. ओळींतही हा अलंकार आपणास दिसेल.

पाश्चिमात्यांच्या अलंकारविचारात रूपक (मेटॅफर) या अलंकारास मात्र फार महत्त्व आहे. रूपक हा मूलभूत स्वरूपाचा अलंकार आहे, असे ते मानतात. संस्कृत साहित्यशास्त्रकारांनीही रूपकाचा एक महत्त्वपूर्ण अलंकार म्हणूनच विचार केला आहे. भरताने चारच अलंकार सांगितले, परंतु त्यांतही रूपक आहे. मात्र रूपकापेक्षा उपमेचे महत्त्व संस्कृत साहित्यशास्त्रात अधिक आहे. 'सर्व अर्थालंकार केवळ उपमेतूनच निर्माण झाले आहेत' हे वामनाचे मत यापूर्वी सांगितलेच आहे. उपमेप्रमाणे रूपकही साधर्म्यावर आधारलेले असते. तथापि उपमेत उपमेय आणि उपमान यांतील भेदाची जाणीव नष्ट झालेली नसते. 'तिचा चेहरा सूर्यफुलासारखा सतेज आणि टवटवीत आहे' असे म्हणताना 'सारखा' हा शब्द वापरून सूर्यफुल आणि वर्ण्य स्त्रीचा चेहरा या दोन गोष्टी एक नव्हेत, याची जाणीव दिलेली आहे. रूपकात उपमानाचा उपमेयावर आरोप करून त्या दोहोंत अभेद दाखविलेला असतो. 'ओठांतुन या उडून गेलीं शब्दांचीं पाखरें' या ओळीत शब्दांवर पाखरांचे आरोपण केले आहे, शब्द आणि पाखरें भिन्न असल्याचे दाखविलेले नाही; म्हणूनच हे रूपकालंकाराचे उदाहरण आहे. रूपकाचे अनेक प्रकार संस्कृत साहित्यशास्त्रानेही सांगितले आहेत.

ॲरिस्टॉटलच्या मते उत्तम रूपक सुचणे हे कवीच्या श्रेष्ठ प्रतिभेचे गमक होय. 'थोडक्या शब्दांत, पण अचूक वर्णन करावयाचा प्रयत्न करताच विचार रूपकाच्या माध्यमातून पुढे सरकू लागतात' अशा आशयाचा विचार मिड्लटन मरीने मांडलेला आहे. गुंतागुंतीचा आशय रूपकांचा आश्रय घेताच सुबोध होतो. रूपकांना भाषाशास्त्रीय महत्त्व आहे, असे मत आय्. ए. रिचर्ड्‌सने व्यक्त केले आहे. आपल्या नित्याच्या भाषेचा विचार केला तरी आपणास अनेक रूपके आढळतील. 'टेबलाचे पाय', 'खुर्चीचे हात', 'करवतीचे दात' ही सर्व रूपकेच आहेत. भाषेत अनेकवार वापरून त्यांचे अलंकारत्व नष्ट झाले. पुष्कळशा अमूर्त कल्पना रूपक सहज साकार करते.

'In headaches and in worry
Vaguely life leaks away. . . .'

असे जेव्हा ऑडनसारखा कवी म्हणतो, तेव्हा रूपकाच्या आधारे गळक्या भांड्याची प्रतिमा निर्माण करून जीवनाच्या क्षणभंगुर आणि संदिग्ध अशा दोन्ही रूपांची कल्पना तो अत्यंत स्पष्टपणे मांडू शकतो. रूपक हा काव्याचा प्राण होय, असे सी. डी. लेविसने म्हटले आहे.

मराठीतील अलंकारविचार : ज्ञानेश्वरांपासून रामदासांपर्यंतच्या मराठी संतकवींनी आपल्या काव्यात वेळोवेळी केलेल्या साहित्यविषयक उल्लेखांतून मराठीच्या स्वतंत्र साहित्यशास्त्राचा शोध घेण्याचा प्रयत्न डॉ. मा. गो. देशमुख यांनी केला आहे. त्यांच्या मते 'उपमा', 'वर्णक' आणि 'श्लेष' हे प्राचीन मराठी कवींनी सांगितलेले अलंकार आहेत व ते पारंपरिक साहित्यशास्त्रातील अलंकारांहून वेगळे आहेत. त्यांची उपमा आणि त्यांचा श्लेष पाहता, या दोन्ही अलंकारांकडे पाहण्याची त्यांची दृष्टी संस्कृत आलंकारिकांहून वेगळी असल्याचे दिसते, असे देशमुखांचे मत आहे. कोणत्याही दोन वस्तूंमधील साधर्म्य दाखविणे हे संस्कृत साहित्यशास्त्रात सांगितलेले उपमेचे कार्य. तथापि प्राचीन मराठी कवी साधर्म्यांचे तीन भेद सांगतात.

जेव्हा दोन तुल्यबल वस्तूंमधील साधर्म्य दाखविले जाते तेव्हा त्या अलंकारास उपमा म्हणावे. जेव्हा एखाद्या वस्तूचे तुलनेने श्रेष्ठ असलेल्या वस्तूशी साधर्म्य दाखविण्यात येते (जेथे उपमान श्रेष्ठ असते) तेव्हा तेथे वर्णक हा अलंकार होतो. उदा., 'स्त्रीचे मुख चंद्रासारखे आहे' असे म्हणणे. त्याचप्रमाणे जेव्हा एखाद्या थोर वस्तूची तुलना पात्रतेने कनिष्ठ असलेल्या वस्तूशी केली जाते (जेथे उपमान कनिष्ठ असते) तेव्हा 'श्लेष' हा अलंकार समजावा. उदा., 'राजाचा खांदा हा वृषभाच्या खांद्यासारखा आहे' असे म्हणणे. प्राचीन मराठी कवींचा हा अभिप्राय ध्यानात घेणे आवश्यक आहे, असे मत देशमुख यांनी मांडले आहे.

मराठीत विपुल काव्यरचना झाली आहे. प्रथम संस्कृत साहित्यशास्त्राच्या प्रभावाखाली मराठी कविता होती. इंग्रजीचा परिचय झाल्यावर ती नव्या रूपात अवतीर्ण झाली. तेव्हापासून तिचे स्वरूप नित्यशः बदलत आहे. अभिव्यक्तीचे नवे नवे प्रकार ती स्वीकारीत आहे. अशा परिस्थितीत नव्या अलंकारांचा शोध घेतल्यास तो प्रयत्न स्वागतार्हच ठरेल. रा. अ. काळेले यांनी अशा प्रकारचा प्रयत्न केला आहे. त्यांनी केशवसुत व त्यांच्यानंतरचे मराठी कवी यांच्या काव्यांतून काही नवे अलंकार शोधून काढले आहेत. शिवाय 'प्रकरणालंकार' हा अलंकारांचा एक नवा वर्ग त्यांनी मानला आहे. काळेले यांनी एकूण २६ अलंकार सांगितले असून ते पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) अनुलेखन, (२) अनुनाद, (३) आवर्तन, (४) भाषामिश्र, (५) विपर्यय, (६) शब्दानुमान, (७) संयोग, (८) अविषय, (९) अंशभक्ती, (१०) उपदेशापदेश, (११) एकोन, (१२) कविकथा, (१३) तर्क, (१४) निपात, (१५) निर्देश, (१६) निक्षेप, (१७) पुनरुक्ती, (१८) प्रत्ययांतर, (१९) प्रमादस्वीकार, (२०) व्यस्त, (२१) श्रेयःसंधी, (२२) समांतिक, (२३) सह्य, (२४) दारुण, (२५) पताका, (२६) भंग.

वरील अलंकारांपैकी काही इंग्रजीतून मराठीत आलेले आहेत. उदा., अनुनाद, विपर्यय, अविषय, अंशभक्ती, निपात, निर्देश, दारुण हे अलंकार इंग्रजीतील अनुक्रमे ऑनोमॅटोपीआ, स्पूनरिझम, ब्रोकन मेटॅफर, सिनेक्डॉकी, अँटि-क्लायमॅक्स, ॲल्यूजन आणि आयरनी या अलंकारांवरून आलेले आहेत. उरलेल्या अलंकारांपैकी सह्य, श्रेयःसंधी, निक्षेप यांसारख्या काही अलंकारांतील चमत्कृती विशेष नावीन्यपूर्ण म्हणून गणल्या गेल्या आहेत.

जी हवी असे उत्कटपणे वाटते अशी अप्राप्य वस्तू काही आपत्तिकारक निमित्ताने मिळाली तर ती आपत्तीही सहन करण्याची तयारी दर्शविली असता, 'सह्य' हा अलंकार होतो. उदा., ज्याची आई निवर्तली आहे तो आईला उद्देशून—

ये रागवावयाही
परि येइ येइ वेगें । (यशवंत)

असे म्हणतो.

वाईटाशी चातुर्याने काही चांगले साधणे याला 'श्रेयःसंधी' म्हणतात.

हें सुरू जाहलें युद्ध आणखी आतां—
ना मिळे कुणाला कागद लिहिण्यापुरता
आपत्ति अशी देखून हळहळे जनता
एवढीच जागा उरे समाधानास
हो स्थगित कवींच्या काव्याची पैदास (वि. म. कुलकर्णी)

दोन किंवा अधिक वस्तू चतुराईने एका जागी ठेवणे यास 'निक्षेप' म्हणतात. उदा.,

हृदय जिथें ठेवलें
तिथेंच शिरही ठेवतों
असो शरीरहि तेथें
जिथें आत्मा खेळतो (अनिल)

यांशिवाय प्रामुख्याने गडकऱ्यांच्या नाटकांतून आढळणाऱ्या 'सोयीचे बोलणे—बोलण्याची सोय'; 'प्रेमावाचून परदेशी होण्यापेक्षा प्रेमासाठी परदेशी होणे' अशा प्रकारच्या वाक्यरचनांतून काळेल्यांनी 'विपर्यय' हा अलंकार शोधला आहे. जुन्या वचनांतच फेरफार करून वेगळाच आशय सांगणाऱ्या ओळीही ते ह्याच अलंकारात बसवितात. उदा.,

डोळे हे जुलमि गडे रोखुनि मज पाहुं नका (तांबे)
डोळे हे फिलिम गडे खोकुनि मज दावुं नका (मर्ढेकर)

निरनिराळ्या साहित्यकृतींचा अभ्यास करीत असता, संस्कृत साहित्यशास्त्रकारांना शब्दार्थचमत्कृतींची जी विलोभनीय रूपे गवसली त्यांचा त्यांनी अलंकारांत अंतर्भाव केला. त्या रूपांचे विश्लेषण करून त्यांची लक्षणे ठरविली व त्यांचे वर्ग निर्माण केले. मराठीपुरते बोलावयाचे झाल्यास आज अनेक वर्षे संस्कृतबरोबरच इंग्रजी साहित्याचा अभ्यास होत आहे. त्याचप्रमाणे अन्य भाषांतील साहित्यकृतीही अनुवादाच्या द्वारे आपल्या वाचनात येत आहेत. उपलब्ध झालेल्या या सारस्वतातून नव्या अलंकारांचा शोध घेणे, संस्कृत साहित्यशास्त्रातून आलेल्या अलंकारांशी त्यांची तुलना करून शक्य असल्यास त्यांच्यात नाते प्रस्थापित करणे, मराठीने असे नवे अलंकार कितपत आणि कसे आत्मसात केले आहेत हे पाहणे इ. कार्ये व्यापक प्रमाणावर झाल्यास साहित्याच्या अभ्यासकांना ती उपकारकच ठरतील. मराठीचे स्वतंत्र साहित्यशास्त्र निर्माण करण्याची आवश्यकता अनेक समीक्षकांना वाटते. असे साहित्यशास्त्र निर्माण झाल्यास त्यातील अलंकारविचार कोणत्या स्वरूपाचा असू शकेल, हा प्रश्नही विचार करण्यासारखा आहे. आधुनिक काळात अलंकारदृष्टी ही काव्यदृष्टीचा अविभाज्य घटक नसल्याचे दिसून येते. म्हणूनच अलंकारचर्चेचा उपयोग वाङ्मयीन आकलनास व मूल्यमापनास एका विशिष्ट मर्यादेपर्यंतच होऊ शकेल. आधुनिक पाश्चिमात्य साहित्यसमीक्षेतून पुढे आलेला प्रतिमाविचार बऱ्याच समीक्षकांना महत्त्वाचा वाटतो. अलंकार आणि प्रतिमा यांतील भेद त्यांनी दाखवून दिला आहे. या प्रतिमाविचारामुळे अलंकारांकडे पाहण्याच्या एकूण दृष्टिकोनात महत्त्वाचे फेरबदल घडून येत आहेत.

संदर्भ : 1. Kane, P. V. *History of Sanskrit Poetics,* New Delhi, 1961. 2. Kreuzer, James, *Elements of Poetry,* New York, 1959.
३. अर्जुनवाडकर, ह. श्री.; मंगरूळकर, अरविंद, संपा. *मम्मटभट्टविरचित काव्यप्रकाश*, पुणे, १९६२. ४. काळेले, रा. अ. *नवे अलंकार*, पुणे, १९६३. ५. जोग, रा. श्री. *काव्यविभ्रम*, पुणे, १९६२. ६. देशपांडे, ग. त्र्यं. *भारतीय साहित्यशास्त्र*, मुंबई, १९५८. ७. देशमुख, मा. गो. *मराठीचे साहित्यशास्त्र*, पुणे, १९४०. ८. धोंड, म. वा. *काव्याची भूषणे*, पुणे, १९४८. ९. वाळिंबे, रा. शं. *साहित्यमीमांसा*, पुणे, १९५५.

कुलकर्णी अ. र.

अलकनंदा : उत्तरप्रदेश राज्याच्या गढवाल—हिमालय प्रदेशातील गंगा नदीची उपनदी—किंवा गंगेचा आद्यप्रवाह. कामेट शिखरावरून वाहत येणाऱ्या विष्णुगंगा (धौली) आणि सरस्वती या दोन नद्यांच्या जोशीमठ या ठिकाणी झालेल्या संगमास आणि नंतरच्या प्रवाहास 'अलकनंदा' म्हणतात. या नदीला कर्णप्रयाग गावानजीक पिंडर नदी येऊन मिळते. तेथून तेहरी—गढवाल प्रदेशातून पश्चिमेकडे वाहत जात असता रुद्रप्रयाग आणि देवप्रयाग गावानजीक तिला अनुक्रमे मंदाकिनी (कालिगंगा) आणि भागीरथी नद्या येऊन मिळतात. अलकनंदा—भागीरथी यांचा संयुक्त प्रवाह 'गंगा-भागीरथी' अथवा 'गंगा' नावाने ओळखला जातो.

सु. १२० किमी. वाहणारी ही नदी प्राचीन साहित्यात अत्यंत पवित्र मानली गेली असून या नदीकाठी बद्रीनाथ, भीमशिला, मानसोद्भव, नंदप्रयाग, विष्णुप्रयाग इ. अनेक तीर्थस्थाने आहेत.

हिमालयात आज ३,९०० मी.वरील प्रदेशात हिमनद्या उत्पन्न होत असल्या, तरी अलकनंदेजवळ २,१०० मी. उंचीवर काही हिमोढ आढळतात. शाह, र. रू.; जोशी, चंद्रहास

अलका : *महाभारतात* उल्लेखिल्याप्रमाणे कुबेराची राजधानी. *भागवतातील* निर्देशाप्रमाणे ही कैलास पर्वतावर नंदा व अलकनंदा या नद्यांच्या दरम्यान होती. हिचे 'अलकनंदा' असेही नामांतर आढळते. बौद्ध साहित्यात मात्र हे नगर उत्तर कुरू देशामध्ये असल्याचा उल्लेख आहे. बौद्ध साहित्यात 'अलकंदा' म्हणजे 'समृद्ध नगर' असा एके ठिकाणी, तर दुसऱ्या ठिकाणी 'मनुष्यवस्तीने गजबजलेले नगर' असाही, त्याचा अर्थ दिला आहे. *महाभारतात* अलका नगरीतील एका पुष्करिणीलाही हेच नाव दिलेले आढळते. तसेच ते एक ब्रह्मदेवस्थान असून तेथील ब्रह्मदेवाचे नाव धनाधिप होते. शाह, र. रू.; जोशी, चंद्रहास

अलखनामी पंथ : एक शैव धर्मपंथ. 'अलखिया' ही व्यापक संज्ञा असून ती परमेश्वराचे स्वरूप अगम्य व अगोचर आहे असे मानणाऱ्या सर्वांस लावली जाते. परंतु 'अलखनामी' ही संज्ञा ⇨ *दसनामी* गोसाव्यांतील 'पुरी' नावाच्या विभागाला, तर 'अलखगीर' ही संज्ञा त्यांतील 'गिरि' विभागाला लावली जाते.

परमेश्वराचे स्वरूप अगम्य व अगोचर आहे, हे पंथाचे प्रमुख तत्त्व असून अलखाच्या म्हणजे अलक्ष्य परमेश्वराच्या केवळ नामस्मरणातच त्याची उपासना साठवलेली आहे. पंथाचा संस्थापक बिकानेर येथील लाल नावाचा एक चांभार असून पुढे त्याच्या अनुयायांनी त्याला 'लालगीर' अशी पदवी बहाल केली. पंथियांचा वेश म्हणजे कांबळीचा लांब चोगा, डोक्यावर उंच निमुळती टोपी व भिक्षेसाठी हातात लांबट कटोरा असा असतो. 'अलख कहो' किंवा 'अलख को जागो' असा उद्घोष करून ते भिक्षा मागतात व उदरनिर्वाह करतात. भिक्षा मिळाली तर ठीक; नाही तर ते भिक्षेसाठी पुढील घरी निमुटपणे निघून जातात.

पंथाला आधारभूत असलेली तत्त्वे केव्हा प्रस्थापित झाली व लालगीरचा निश्चित काल कोणता, यांबाबत अधिकृत माहिती मिळत नाही. भक्तिमार्गाच्या सगुण उपासनेच्या विरोधी असे त्यांचे मत असल्याने मूर्तिपूजा त्यांना मान्य नाही. मद्य—मांस-सेवनास त्यांचा विरोध आहे. दानधर्म आणि संन्यस्तवृत्तीचा ते पुरस्कार करतात. पुनर्जन्मही त्यांना मान्य नाही. मृत्यूनंतर सर्वच संपते; पापपुण्य, सुखदुःख इहजन्मीच भोगावयाचे असते, अशी त्यांची धारणा आहे आणि म्हणूनच विशुद्ध चारित्र्य, समबुद्धीने केलेले ईशचिंतन व शांतपणे जीवन जगणे ह्या गोष्टींचा ते पुरस्कार करतात. सुर्वे, भा. ग.

अलगतावाद : विदेशनीतीचे एक सूत्र. एका राष्ट्राने अन्य राष्ट्राशी कोणत्याही प्रकारे बंधनकारक असा तह अगर करार न करता स्वतंत्रपणे आपल्या हितसंबंधांचे रक्षण करण्याचे धोरण स्वीकारणे, ह्यास 'अलगतावाद' म्हणतात. जपानचे विसाव्या शतकापूर्वी अनेक वर्षे अशा प्रकारचे धोरण होते. एकोणिसाव्या शतकात, विशेषतः नेपोलियनच्या पाडावानंतर, ब्रिटननेही इतर यूरोपीय राष्ट्रांच्या संदर्भात काहीसे राजकीय अलगतेचे धोरण स्वीकारले होते. ह्यासच 'वैभवशाली अलगता' म्हणण्यात येत असे. परंतु आपल्या परराष्ट्रनीतीचा पाया म्हणून अलगतेचा अंगीकार अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांनी प्रथमपासून केला व पहिल्या महायुद्धापर्यंत यशस्वी रीतीने अलगता टिकविली.

अमेरिकेची ही अलगता यूरोप खंडापुरती व फक्त राजकीय क्षेत्रापुरतीच मर्यादित होती. सांस्कृतिक अगर व्यापारी संबंध कायम ठेवून यूरोपीय राजकारणापासून मात्र आपल्या राष्ट्राने अलग राहावे, असे तत्त्व अध्यक्ष वॉशिंग्टन व जेफर्सन ह्यांनी प्रतिपादन केले होते. १८२३ मध्ये अध्यक्ष मन्रो यांनी हेच धोरण प्रकटपणे घोषित केले. यूरोप खंडाच्या राजकीय घडामोडींपासून आपले राष्ट्र मूलतः अलग राहिले आहे, असे सांगून इतःपर यूरोप खंडातील कोणत्याही सत्तेने अमेरिका खंडातील कोणत्याही राज्याच्या अंतर्गत बाबींत हस्तक्षेप करता कामा नये व तसे झाल्यास ते कृत्य शत्रुत्वाचे मानण्यात येईल, असा एकतर्फी इशारा अध्यक्ष मन्रो यांनी दिला होता. ⇨ *मन्रो-सिद्धांत* ह्या नावाने ही घोषणा इतिहासप्रसिद्ध आहे; व जवळजवळ दुसऱ्या महायुद्धापर्यंत हीच अमेरिकेची नीती होती, असे म्हणण्यास हरकत नाही.

विशिष्ट भौगोलिक परिस्थितीमुळे व खंडातील इतर देशांच्या दौर्बल्यामुळे, अमेरिकेचे अलगतेचे धोरण यशस्वी झाले असावे. पहिल्या महायुद्धात हे राष्ट्र ओढले गेल्यामुळे ही नीती बदलेल असे वाटले होते. व्हर्सायचा तह व राष्ट्रसंघाची सनद ह्यांमागे प्रेरणाशक्ती अध्यक्ष विल्सन ह्यांची; तथापि अमेरिकन राष्ट्राने दोनही गोष्टींकडे पाठ फिरवून पुन्हा अलगता स्वीकारली. १९३५ व १९३७ सालच्या तटस्थतेच्या कायद्यामुळे ह्या धोरणास पुष्टी मिळाली. दुसऱ्या महायुद्धानंतर मात्र हे धोरण संपूर्णपणे बदलले, असे म्हटले पाहिजे. संयुक्त राष्ट्रे व इतर आंतरराष्ट्रीय संघटनांत अमेरिका सहभागी आहे, एवढेच नव्हे, तर नाटोसारख्या सामुदायिक व इतर द्विपक्षीय लष्करी करारांमुळे जगातील सु. ५० राष्ट्रांच्या संरक्षणाची हमी अमेरिकेने घेतली आहे. दुसऱ्या महायुद्धानंतर ओघाओघाने आलेल्या नेतृत्वामुळे असे घडणे अपरिहार्य होते. अमेरिकेच्या बाबतीत अलगता इतिहासजमा झाली असून जगात अन्यत्र कोठेही अलगतावादाचा पुरस्कार आज होत नाही.

खोडवे, अच्युत

अलगर्द : (हायड्रस). दक्षिण खगोलार्धातील एक तारकासमूह. ३०° उ. अक्षांशाच्या पलीकडे हा दिसत नाही. यात एकही मोठा तारा नाही. सर्वांत मोठ्या आल्फा ताऱ्याची प्रत (ताऱ्यांचा तेजस्वीपणा मोजण्याचे माप, → प्रत) तीन आहे. यमुना (इरिडानस) या समूहातील अग्रनद (आचर्नार) या पहिल्या प्रतीच्या ताऱ्याच्या आग्नेयीस हा तारकासमूह येतो. या समूहाच्या पूर्वेस मोठा मॅगेलनी मेघ व मलयाचल (मेन्सा), पश्चिमेस कारंडव (तुकाना) व छोटा मॅगेलनी मेघ, उत्तरेस जालक (रेटिक्युलम) आणि दक्षिणेस अष्टक (ऑक्टन्स) असे समूह आहेत. नोव्हेंबरमध्ये महाराष्ट्रात दक्षिण क्षितिजाजवळ ताऱ्यांच्या नकाशाच्या मदतीने यातील आल्फा तारा पाहणे शक्य होते.

कोळेकर, वा. मो.

अलगियवन्न मोहोट्टाल : (१७ वे शतक). एक प्रसिद्ध सिंहली कवी. 'मुकवेही' ह्या नावानेही तो ओळखला जातो. *कुसजातक* हा त्याचा महत्त्वाचा काव्यग्रंथ असून त्यात त्याने याच नावाच्या जातकग्रंथाचे पद्यात्मक रूपांतर केले आहे. *सुभाषित काव्य* नावाच्या त्याच्या ग्रंथात दृष्टांतकथा आणि पद्यात्मक वचने यांचा संग्रह आहे. *सावुल संदेशम्* अथवा *कुक्कुटदूत* नावाचे काव्य तसेच *दृहस्सॉड-जातक, मुनिगुण, रत्नमालय* व *दुस्सीलवेत, परांगिहटन, महा-हटन* हे दुर्मिळ ग्रंथही यानेच रचिले असावेत, असे मानले जाते.

पांडे, वि. गो.

अलमोडा : उत्तर प्रदेश राज्याच्या अलमोडा जिल्ह्याचे ठाणे व थंड हवेचे ठिकाण. कँटोनमेंटसह शहराची लोकसंख्या २१,०२१ (१९७१). उत्तरपूर्व रेल्वेच्या बरेली प्रस्थानकाच्या उत्तरेस १०५ किमी.-वरील काथगोदाम स्थानकापासून सडकेने उत्तरेस ११७ किमी.वर अलमोडा आहे. सोळाव्या शतकातील कुमाऊँच्या चंद राजाची ही राजधानी. १७४४ मध्ये रोहिल्यांनी ही जिंकली. परंतु हवामान न मानवल्यामुळे त्यांनी ती लवकरच सोडली. नंतर गुरख्यांकडून सिरोहीच्या लढाईनंतर इंग्रजांनी १८१५ मध्ये ही घेतली आणि येथे गुरखा फौजेचे ठाणे ठेवले. १८६४ पासून येथे नगरपालिका आहे. उत्तम हवामानामुळे येथे क्षयरोग्यांकरिता व इतर रोग्यांसाठीही बरीच रुग्णालये तसेच आरामगृहे आहेत. कित्येक शिक्षणसंस्था, ख्रिस्ती व हिंदू धर्म-प्रचारकेंद्रे, नृत्याचार्य उदय शंकर यांनी स्थापन केलेले अखिल भारतीय सांस्कृतिक केंद्र इ. येथे असून जिल्ह्यातील व्यापाराचे हे प्रमुख केंद्र आहे. शहराच्या आसपास हिमालयाची मनोहर दर्शनस्थाने; सीहीदेवी, बंदनीदेवीसारखी गिरिशिखरे; कालीभट्टी, हिराडुंगी, बिनसर अथवा झँडीधार अशा टेकड्या; सिरतोली, बिकटवनी ही वनश्रीस्थाने; बिनेश्वर, बागेश्वरसारखी देवस्थाने; चंपावत, कत्यूर आदी प्राचीन नगरींचे अवशेष अशी अनेक प्रेक्षणीय स्थळे आहेत.

ओक, शा. नि.

अलर्क रोग : (जलसंत्रास). हा पिसाळलेल्या श्वानवर्गी (कुत्र्याच्या वर्गातील) जनावरांच्या चावण्यामुळे निर्माण होणारा आशुकारी (तीव्र) विषाणुजन्य (व्हायरसजन्य, → व्हायरस) सांसर्गिक रोग आहे. हा रोग असाध्य आहे. आजपर्यंत एकही ग्रस्त रोगी जगलेला नाही.

या रोगाच्या विषाणूंबद्दल अद्यापि विशेष माहिती नाही. कदाचित तो अतिसूक्ष्मदर्शीय व निस्यंदकामधून (गाळण्यामधून) पार जाणारा असा असावा. या रोगाचा प्रसार विशेषतः पाळीव कुत्रे तसेच लांडगे, कोल्हे, मुंगूस यांसारखी जंगली जनावरे यांच्या मार्फत होतो. काही ठिकाणी या रोगाचा प्रसार रक्तशोषक वटवाघुळांमार्फत होतो. पिसाळलेल्या जनावरांच्या लाळेत या रोगाचे विषाणू असतात. पिसाळलेले जनावर चावल्यास किंवा खरचटलेल्या ठिकाणी त्याने चाटल्यास, मनुष्यास हा रोग होतो.

अलर्क रोग हा फार पुरातन कालापासून माहीत आहे, एवढेच नव्हे, तर त्याचा पिसाळलेल्या जनावराशी संबंध आहे हेही माहीत होते. त्यावेळी पिसाळलेल्या जनावराने चावलेल्या ठिकाणी दाहकर्म (जाळून काढणे) करीत असत.

पिसाळलेले जनावर सुरुवातीच्या अवस्थेतच फार धोकादायक असते. कारण ते गरीब व निरोगी दिसले तरी साध्याही कारणाने चावा घेते. त्याचप्रमाणे जंगली जनावरे जर दिवसाउजेडी मनुष्यवस्तीच्या आसपास घुटमळत असतील तर ती पिसाळलेली आहेत असे समजतात.

कारणे : पिसाळलेल्या प्राण्यांच्या दंशामुळे या रोगाचे विषाणू जखमेमधून माणसाच्या शरीरात शिरतात व तेथून ते त्या भागाच्या परिघीय तंत्रिकेमार्गे (अवयवाच्या पृष्ठाजवळील मज्जातंतूमार्गे) मेंदूपर्यंत पोचतात. म्हणून मूळ जखम मेंदूपासून जितकी दूर तितका रोगाचा परिपाककालही (रोगविषाणूंनी शरीरात प्रवेश केल्यापासून रोगलक्षणे दिसेपर्यंतचा काल) दीर्घ असतो. पिसाळलेल्या प्राण्यांच्या मेंदूत दिसून येणारे 'नेग्री-पिंड' (नेग्री नावाच्या शास्त्रज्ञांनी शोधून काढलेले विशिष्ट पिंड) हे विशेषतः प्रमस्तिष्क विवराच्या (मोठ्या मेंदूच्या पोकळीच्या) व निमस्तिष्क बाह्यकाच्या (लहान मेंदूच्या पृष्ठभागावरील करड्या थराच्या) तळाशी असलेल्या तंत्रिकाकेंद्रातील तंत्रिकाकोशिकांत (मज्जातंतूंच्या उगमस्थानांत) दिसून येतात; पण हे नेग्री-पिंड म्हणजे विषाणूची एखादी अवस्था आहे का विषाणूमुळे निर्माण होणारी कोशिकांची प्रतिक्रिया आहे, याबद्दल निश्चित कल्पना नाही.

रोगाची सुरुवात सामान्यतः सहा आठवड्यांनी होते; पण रोगाचा परिपाककाल आठ दिवस ते आठ महिनेही असतो.

लक्षणे : मनुष्यातील अलर्क रोगाची लक्षणे ही सामान्यतः पिसाळलेल्या प्राण्यांतील लक्षणांसारखीच असतात. दंश केलेल्या ठिकाणची जखम बरीही झालेली असते. परिपाककाल संपल्यावर रोगाची लक्षणे दिसावयास लागतात. दंशाच्या व्रणाच्या ठिकाणी क्षोभ किंवा वेदना व्हावयास लागतात. रोगी चिडखोर बनतो व त्याचा आवाज घोगरा होतो. थोडा तापही असतो. गिळण्याच्या क्रियेच्या व श्वासोच्छ्वासाच्या स्नायूंत वेदनायुक्त आचके यावयास लागतात. गिळण्यामुळे किंवा अन्न व पाणी यांच्या दर्शनाने किंवा त्यांच्या विचारानेही या आवेगाची (क्षोभाची) तीव्रता वाढते, म्हणूनच याला 'जलसंत्रास' असेही म्हणतात. ताप ३८·३° से. पर्यंत चढतो. तोंडातून लाळ गळावयास लागते. ही अवस्था २ ते ३ दिवस राहते. पुढे रोगी पूर्ण थकून जातो. स्नायूंचा अंगवध (लुळे पडणे) होतो, ताप उतरतो, रोगी पूर्ण बेशुद्ध पडतो व थोड्याच वेळात मृत्यू पावतो.

निदान : पिसाळलेल्या प्राण्याचा दंश झाल्याचे पूर्ववृत्त, रोगाची विशिष्ट लक्षणे दिसणे व पिसाळलेल्या प्राण्याची शवपरीक्षा केल्यास

त्याच्या मेंदूत नेग्री-पिंड सापडणे यांवरून निदान होते. दंश करणारा प्राणी चावल्यानंतर दहा दिवसांनंतरही जिवंत असेल, तर रोग अलर्क रोग नव्हे असे धरून चालावयास हरकत नाही.

शरीरावरील एका ठिकाणच्या दंशापेक्षा अनेक ठिकाणी केलेले दंश हे जास्त धोकादायक असतात; त्याचप्रमाणे हातापायांवर केलेल्या दंशापेक्षा डोके व चेहरा यांवरील दंशामुळे रोग फार जलद जडतो. जर रोगावर परिपाककालात प्रतिबंधक उपाय केला नाही, तर तो मारक ठरतो.

चिकित्सा : (प्रतिबंधक). साथ असलेल्या भागातील कुत्र्यांच्या तोंडाला मुसकी बांधली पाहिजेत. बाहेरून आलेल्या कुत्र्यांना सहा महिने संक्रमणकालातील विलग्नवासात (रोगप्रसार करण्याच्या अवस्थेत दूर ठेवणे, क्वारंटाइन) ठेवतात. सर्व कुत्र्यांना प्रतिबंधक लस टोचतात. चावलेल्या ठिकाणच्या जखमेतून रक्तस्राव होऊ देतात. नंतर जखम १,००० : १ या प्रमाणात बनविलेल्या परक्लोराइड ऑफ मर्क्युरीच्या विद्रावाने धुवून काढतात व जखमेवर तीव्र नायट्रिक अम्लाचे दाहकर्म करतात. रोग्याला ७ ते १४ दिवस प्रतिबंधक लस टोचतात. ही लस कुत्रे चावल्यानंतर शक्य तितक्या लवकर (५ दिवसांच्या आत) टोचण्यास सुरुवात करतात. लस तयार करण्याकरिता सशाच्या मेंदूत अलर्क रोग-विषाणू टोचून काही दिवसांनी त्याला मारून त्याचा मेंदू वाळवितात व त्या वाळविलेल्या मेंदूचे पायस (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या दोन द्रवांचे मिश्रण, →पायस) तयार करतात; त्या पायसाची विशिष्ट मात्रा सुमारे १४ दिवस लस म्हणून वापरतात. काही वेळा या लशीमुळे परिचीय तंत्रिकाशोथ, (मज्जातंतूला येणारी सूज), अधिहृषता [→ॲलर्जी], मस्तिष्कशोथ (मेंदूला येणारी सूज) असे क्वचित होणारे उपद्रव होऊ शकतात.

पशुवैद्य व कुत्री पकडणारे लोक यांनाही प्रतिबंधक लस टोचणे अवश्य असते. रानडे, म. आ.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : पिसाळलेला कुत्रा चावल्याने होणाऱ्या विषलक्षणांवर पुढील चिकित्सा करतात. असा कुत्रा चावताच दंशाचा व्रण कढत तुपाचे थेंब त्यावर टाकून जाळावा व त्यावर आघाड्याचा रस चोपडावा आणि जुने तूप पाजावे; तीळ, गुग्गुळ, दूर्वा, डाळी व गूळ यांचा पुनःपुन्हा लेप करावा; महाळुंगाची पाने दातांनी चावून ती व्रणावर बांधावीत; नंतर रुईचे दूध घालून रेचक द्यावे; अंकोलाच्या उत्तरेकडील मुळाचा काढा तूप घालून किंवा पांढऱ्या पुनर्नवेचा काढा धोतऱ्याच्या फळाचे चूर्ण घालून पाजावा. जलवेतसाची पाने, साल व मूळ यांचा काढा किंवा त्याने सिद्ध केलेले तुपाचे पान, त्या तुपाचे अभ्यंग, लेप व ते तूप नाकात घालण्याने विष-हरण करते. हा योग फार उपयुक्त आहे. 'भीमरुद्र रस' नावाचे औषध उपयुक्त आहे. ते कोल्हा चावल्याने होणाऱ्या विषबाधेवरही उपयोगी आहे. साठे तांदूळ, तांबसाळ, जव, उडीद, कुळीथ, तूप, दूध यांचा आहारात उपयोग करावा. मंतरलेल्या औषधी, रत्ने धारण करावीत; त्यांच्या पाण्याने स्नान करावे; थंड व पाणी नसलेल्या घरात रोग्यास ठेवावे. ओजाचे नवे घटक निर्माण व्हावेत म्हणून गाईचे दूध व तूप यांचाच आहार घ्यावा वा त्यांचा भरपूर उपयोग आहारात करावा. जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

पशूंतील अलर्क रोग : हा विशिष्ट प्रकारचा मस्तिष्कशोथ, तंत्रिकाकोशिकांमध्येच वाढ होणाऱ्या तसेच तंत्रिका-ऊतकांचे (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या समूहांचे) विशेष आकर्षण असलेल्या विषाणूंमुळे होतो. पिसाळलेल्या प्राण्याच्या चावण्याने जखमेतून विषाणूंचा प्रवेश होऊन रोग संभवतो. विषाणू जखमेतील तंत्रिका-ऊतकांच्या संपर्कात आल्यानंतर तंत्रिकाग्राच्या मार्गाने मेरुरज्जूत (मणक्याच्या आतील पोकळीतील तंत्रिका-रज्जूत) व मस्तिष्कात पोहोचतो. तो क्वचितच रक्तात आढळतो व आढळला तरी तेथे फार वेळपर्यंत नसतो. केंद्रीयतंत्रिका-तंत्रात [→तंत्रिका तंत्र] विशिष्ट मस्तिष्कशोथ झाल्यामुळे प्राण्याची शुद्धी हरपून प्रेरक तंत्रिकांचा अंगवध होऊन शेवटी मृत्यू ओढवतो.

ऑस्ट्रेलियाशिवाय सर्व देशांत हा रोग आढळत असला तरी इंग्लंड, नॉर्वे, स्वीडन, डेन्मार्क व हॉलंड या देशांत मात्र प्रतिबंधक कायद्यांच्या साहाय्याने या रोगाचा नायनाट झालेला आहे. रोग पुन्हा उद्भवू नये म्हणून परदेशांतून येणाऱ्या कुत्र्यांना सहा महिने संक्रमणकालातील विलग्नवासामध्ये ठेवतात.

परिपाककाल : कुत्री, शेळ्या, मेंढ्या, डुकर या प्राण्यांत परिपाककाल १५ ते ६० दिवस व गाई, म्हशी व घोडे यांत ३० ते ९० दिवस असतो.

कुत्र्यांतील प्रकार : कुत्र्यांत या रोगाचे दोन प्रकार आढळतात : (१) उग्र व (२) मूक (मंद). लक्षणे प्रकाराप्रमाणे निरनिराळी आढळतात.

(१) उग्र प्रकार : पिसाळलेला कुत्रा एक–दोन दिवसांनंतर खाणे खात नाही. दगड, कोळसा, गवत, बैठकीचे बसकर यांपैकी मिळेल ते चावून खाण्याचा प्रयत्न करतो. पिंजऱ्यामध्ये बंद करून ठेवला असता सळ्या चावण्याचा प्रयत्न करतो. मोकळा असल्यास समोर दिसेल त्या रस्त्याने धावत सुटतो. सहसा कोणाच्याही अंगावर जात नसला तरी वाटेत आडवे येईल त्याला चावतो. एक–दोन दिवसांनंतर अशक्त होऊन लटपटल्यासारखा करतो. पुष्कळ वेळा खाली पडतो, पुन्हा उठण्यासाठी धडपडतो. सुरुवातीस उठू शकला तरी काही तासांनंतर त्याला उठवत नाही. नंतर पडून राहतो व एक–दोन दिवसांत मृत्यू पावतो. हा प्रकार बेवारशी मोकाट कुत्र्यांत विशेषकरून आढळतो.

(२) मूक प्रकार : यात कुत्र्याच्या तोंडाचा जबडा उघडा राहतो, जीभ बाहेर पडते व आत घेता येत नाही. घसा व स्वरयंत्र यांच्या स्नायूंवरून वारे गेल्यामुळे कुत्र्याला आवाज करता येत नाही. लाळ बाहेर पडते, जीभ मातीत लोळत राहिल्यास काळी पडते. मल–मूत्र-विसर्जनावर ताबा राहत नाही. रोगी एकसारखा पडून राहून एक–दोन दिवसांतच मृत्यू पावतो. हा प्रकार पाळलेली कुत्री तसेच लहान कुत्री यांत विशेषकरून आढळतो.

शवपरीक्षा : पहिल्या प्रकारात मेलेल्या कुत्र्याच्या पोटात दगड, कोळसा वा अन्य गिळलेल्या वस्तू आढळतात. इतर कोणत्याही अवयवांत बदल झालेला आढळत नाही. मेलेल्या कुत्र्याचा मेंदू ताबडतोब काढून सूक्ष्मदर्शकाखाली तपासला असता नेग्री-पिंड आढळतात. मेंदूचा विद्राव उंदराला टोचला, तर उंदराच्या मेंदूतही नेग्री-पिंड आढळतात.

मांजर : या प्राण्यात हा रोग उग्र प्रकारचा होतो. रोगी मांजर समोरच्या प्रत्येक वस्तूवर वा माणसावर हल्ला करून पंजाने किंवा दाताने जखमा करते. मांजरात रोगाचे प्रमाण कमी असले तरी प्रकार उग्रच असतो.

गाय–म्हैस : ह्यांना पिसाळलेले कुत्रे चावले तर यांनाही रोग होतो. तो उग्र प्रकारचा असतो. जनावर गव्हाणीत डोके आपटू लागते, उठबस करते, खात नाही, तोंडातून लाळ गळू लागते, त्याच्यासमोर गेल्यास मारण्यास धावते, डोळे लाल होतात, एकसारखे लघवीला होते, जोरजोराने हंबरते व आवाज निराळा असतो. मोकळे असल्यास इतर जनावरांना मारते व आजूबाजूच्या इतर वस्तूंस किंवा झाडांस धडक देते. एक–दोन दिवसांत जमिनीवर पडते, थकलेभागलेले होऊन त्याला अशक्तपणा येतो. रोगाची मुदत ३ ते ६ दिवस असते.

शेळीमेंढी : रोगाची लक्षणे गाई—म्हशींतील रोगलक्षणांप्रमाणेच असतात, पण रोगाची मुदत मात्र २ ते ४ दिवसच असते.

घोडा : उग्र प्रकारची लक्षणे असली तरी नासधूस करण्याची प्रवृत्ती कमी असते. तबेल्यात समोर दिसणाऱ्या वस्तू चावणे, तसेच जखम झालेल्या जागी वा इतर ठिकाणी ओरबाडणे, तहान लागणे, एकसारखे पाणी पिण्यासाठी प्रयत्न करूनही गिळता न येणे, खाता न येणे अशी लक्षणे आढळतात.

डुकर : लक्षणे कुत्र्याच्या लक्षणांसारखीच असतात.

वटवाघूळ : *डेस्मोडस रोटंडस म्युरिनस* या जातीच्या वटवाघुळामुळे एका प्रकारच्या अलर्क रोगाला 'अंगवधी अलर्क रोग', 'अंशघाती

अलर्क रोग' वगैरे नावे दिलेली आहेत. कुत्र्यामुळे होणाऱ्या रोगाच्या लक्षणांपेक्षा या प्रकारात लक्षणे भिन्न असली, तरी एकाच रोगाचा तो भिन्न प्रकार आहे. यात रोगसंक्रमण लालाग्रंथीपुरतेच मर्यादित असल्यामुळे कोठलीही लक्षणे नसली तरी हा प्राणी कित्येक महिनेपर्यंत रोग उत्पन्न करू शकतो. ही वटवाघुळे रक्तावरच जगणारी असून आपल्या तीक्ष्ण, दंतूर दातांनी वाटीच्या आकाराच्या जखमा करतात. त्यांतील रक्त चावून तसेच चाटून ती स्वतःचे पोषण करतात. त्याच वेळीं लाळेवाटे आपोआप रोगप्रसार होतो. ही वटवाघुळे मेक्सिको, मध्य अमेरिका व दक्षिण अमेरिका येथेच आढळतात.

ब्राझील, त्रिनिदाद व मेक्सिको येथे कुत्र्यांचा अलर्क रोग नव्हता. परंतु त्या देशांत गुरांमध्ये अलर्क रोगाच्या साथी आढळल्यामुळे १९१३–४४ ह्या मुदतीत रोगाचे कारण शोधण्याची संधी मिळाली. ह्या कामासाठी उत्तेजन मिळाल्यामुळे परिणामी ह्या प्रदेशात अलर्क रोग वटवाघुळांत सार्वकालिक कारणाच्या स्वरूपात असल्याचे सिद्ध झाले.

फळे व कीटक खाणाऱ्या वटवाघुळांमध्येही अलर्क रोग आढळतो. भर दिवसा उडणारे तसेच हल्ला करून चावणारे वटवाघूळ रोगसंक्रामित असण्याची शक्यता असते.

चिकित्सा : पिसाळलेला कुत्रा किंवा जनावर चावल्यामुळे आजारी झालेल्या जनावरावर कोणताही उपचार लागू पडत नाही. जखमेच्या जागेवर दाहक औषधाने डागणी करतात व लस ठराविक मात्रेत व ठराविक दिवसपर्यंत टोचतात. पिसाळलेल्या कुत्र्याची किंवा जनावराची लाळ शरीरावर कोठेही लागली असली, तरीसुद्धा जनावरांना लस टोचण्याची आवश्यकता असते.

जनावर	मात्रा (मिलि.)	मुदत (दिवस)
कुत्रा	३	७
शेळी, मेंढी	५	१४
तट्टू	१०	१४
गाय, बैल, म्हैस, घोडा	२०	१४

रोगप्रतिबंधक : कुत्रा पिसाळू नये यासाठी तो चार महिन्यांचा झाल्यावर विशिष्ट प्रतिबंधक लस टोचतात. नंतर दर सहा महिन्यांनी टोचतात.

अलीकडे जिवंत विषाणूंपासून लस तयार करण्यात आलेली असून या लशीने कुत्र्यांची रोगप्रतिकारशक्ती तीन वर्षांपर्यंत टिकविली जाते.

बापट, श्री. ह.

संदर्भ : 1. Boyd, W. *Textbook of Pathology*, Philadelphia, 1961.
2. Harrison, T. R.; Adams, R. D.; Bennett, I. L.; Resnik, W. H.; Thorn, G. W.; Wintrobe, M. M. *Principles of Internal Medicine*, Tokyo, 1961.

अलवर : राजस्थान राज्याच्या अलवर जिल्ह्याचे प्रमुख ठिकाण आणि पूर्वीच्या अलवर संस्थानची राजधानी. लोकसंख्या १,०७,७९१ (१९७१). हे पश्चिम रेल्वेवर दिल्लीच्या आग्नेयीस १५८ किमी. असून दिल्ली–जयपूर या राष्ट्रीय हमरस्त्यावरील मध्यवर्ती ठिकाण आहे. अरवली पर्वतश्रेणीमधील म्हणून 'अरवलीपूर' आणि 'मजबूत' या अर्थाने 'अलपूर' अशी अलवरची नामांतरे आढळतात. अरवलीच्या अलवर शाखेतील एका शंकाकृती टेकडीवर अलवरचा किल्ला आहे. शहराभोवती तट आणि खंदक आहेत. कच्छवाह रजपुतांनी जयपूरपासून फुटून अलवरचे वेगळे राज्य बनविले. शहरात वेगवेगळ्या बांधणीचे अनेक राजवाडे व छत्र्या बांधल्या गेल्या. येथील ग्रंथालय आणि शस्त्रागार प्रसिद्ध आहे. हातमागावर कापड विणणे, तेलाच्या व पिठाच्या गिरण्या चालविणे हे येथील प्रमुख व्यवसाय होत. पुरजनविहार हे सार्वजनिक उद्यान, शहाजहानचा मंत्री फत्तेजंग याचा दर्गा, शहराबाहेरील बिन्नीविलास प्रासाद, ९–१० किमी. आग्नेयीस असलेला सिलिसेर तलाव इ. स्थळे प्रेक्षणीय आहेत. किल्ल्याच्या वरपर्यंत जाण्यासाठी अलीकडे मोटार-रस्ता झाला आहे. किल्ल्यावरून शहराची व आजूबाजूची शोभा छान दिसते.

दातार, नीला

अलवर-माला : दिल्ली-संघातील सर्वांत जुन्या व सर्वांत महत्त्वाच्या अशा खडकांच्या मालेचे (गटाचे) नाव. क्वॉर्ट्झाइट, अर्कोज, संकोण-वालुकाश्म व पिंडाश्म हे या मालेचे प्रमुख खडक होत (या सर्व खडकांसंबंधी स्वतंत्र नोंदी आहेत). शिवाय शेल किंवा त्यांच्या रूपांतरणाने तयार झालेल्या अभ्रकी ⇨ *सुभाजा* व अल्पसिकत (सिलिकेचे प्रमाण अल्प असलेल्या) अंतस्तरित लाव्ह्यांच्या व शिलापट्टांच्या खडकांच्या रूपांतरणाने तयार झालेले एपिडायोराइटही या मालेत आहेत. ग्रॅनाइटी शिलारसाचे अंतर्वेशन होऊन (समावेश होऊन) तयार झालेल्या एरिनपुरा ग्रॅनाइटाच्या लहानमोठ्या राशीही या मालेच्या खडकांत घुसलेल्या आढळतात. मालेची एकूण जाडी तीन ते चार हजार मीटरांइतकी असून तिचा तळ ⇨ *रायालो-माले*च्या खडकांवर विसंगत रीतीने वसलेला आहे.

अलवर शहर व पूर्वीच्या अलवर संस्थानात ही माला प्रथम पाहण्यात आल्यावरून तिला 'अलवर' नाव दिले गेले (१८७७; संशोधक : सी. ए. हॅकेट). नंतर तसेच खडक भरतपूर, जयपूर व राजस्थानचा बराचसा ईशान्य भाग यांत असल्याचे आढळून आले. दिल्ली येथील इतिहास-प्रसिद्ध रिज टेकडी अलवर क्वॉर्ट्झाइटांची आहे. या मालेच्या खडकांपासून अलवरात पूर्वी तांब्याचा धातुपाषाण मोठ्या प्रमाणात काढला जात असे. तांब्याच्या धातुपाषाणांचे ते साठे संपले असले तरी अलवरातील अलवर-मालेच्या तळाजवळील खडकांत काही नवे साठे मिळण्याचा संभव आहे.

पहा : दिल्ली-संघ.

केळकर, क. वा.

अलवर संस्थान : ब्रिटिश अंमलाखालील सु. ८,००० चौ.किमी. क्षेत्राचे एक मांडलिक संस्थान. ह्या संस्थानचे क्षेत्र आजच्या राजस्थान राज्यातील जयपूर जिल्ह्याच्या ईशान्येस व भरतपूरच्या वायव्येस होते. अलवर हे राजपुतान्यातील बाराव्या क्रमांकाचे संस्थान असून याला पंधरा तोफांच्या सलामीचा मान होता.

बडसिंग नामक एका कच्छवाह राजपूत वीराने चौदाव्या शतकात अलवर संस्थानची स्थापना केली असली, तरी अठराव्या शतकातील प्रतापसिंह (१७४०–९१) हाच ह्याचा खरा संस्थापक मानावा लागेल. प्रारंभी हे जहागिरीचे ठिकाण फक्त माचेडी, राजगढ आणि राजपुऱ्याचा निम्मा भाग अशा अडीच गावांचेच होते. १७७१ पर्यंत प्रतापसिंह जयपूरच्या राजांचे मांडलिकत्व मानीत होता. नंतर त्याने आपली स्वतंत्र सत्ता स्थापन केली. जाट व मोगल यांच्यात झालेल्या लढाईत प्रतापसिंहाने मोगलांना मदत केली म्हणून दुसऱ्या शाहआलमने त्यास राजा हा किताब दिला. तेव्हापासून अलवरला स्वतंत्र संस्थानचा दर्जा प्राप्त झाला. प्रतापसिंहाचा दत्तक मुलगा बख्तावरसिंह याने ब्रिटिशांना १८०३ च्या मराठ्यांच्या विरुद्ध झालेल्या लासवाडीच्या लढाईत मदत केली. बख्तावरसिंहाच्या मृत्यूनंतर (१८१५) या संस्थानात वारसाहक्काबद्दल भांडणे सुरू झाली. १८२४ मध्ये बन्नीसिंगाने संस्थानचा कारभार हाती घेऊन मिर्झा बंडलोर टोळ्यांपासून संस्थानचे संरक्षण केले. १८५७ च्या उठावात त्याने इंग्रजांना सर्वतऱ्हेचे साहाय्य दिले. यानंतर गादीवर आलेला शिवोदानसिंग हा अल्पवयीन असल्याने संस्थानचा सर्व कारभार एक मुसलमान मंत्री पाहू लागला. त्याच्या जुलमी कारभाराविरुद्ध राजपुतांनी केलेल्या १८७० च्या बंडात इंग्रजांनी हस्तक्षेप केला आणि तेथे आपला राजकीय प्रतिनिधी नेमला. शिवोदानसिंग निपुत्रिक वारला; त्याने दत्तकही घेतलेला नव्हता, तेव्हा गादीला वारस नसतानाही ब्रिटिशांनी हे संस्थान खालसा न करता ठाण्याच्या ठाकूर मंगलसिंग यास गादीवर बसविले. अजमीरच्या मेयो कॉलेजचा हा पहिला विद्यार्थी याच्या कारकीर्दीत अनेक महत्त्वाच्या घडामोडी झाल्या.

विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस येथे प्रजामंडळाची स्थापना होऊन स्वातंत्र्यलढ्यास प्रारंभ झाला. महाराज जयसिंहजी (१९०१–३७) यांच्या कारकीर्दीत १९२५ मध्ये निमूचन हे मुसलमान वस्तीचे खेडे जाळण्यात आले. संस्थानिकांच्या नरेंद्र मंडळाचे एक प्रतिनिधी म्हणून जयसिंहजी १९३० मधील पहिल्या गोलमेज परिषदेसाठी लंडनला गेले होते. १९३७ साली ते पॅरिस येथे मरण पावले आणि त्यांचे दत्तकपुत्र तेजसिंहजी बहादूर गादीवर आले. ५ ऑगस्ट १९४७ च्या सामीलनाम्याच्या करारानुसार त्यांनी भारतात सामील होण्याचे ठरविले. १९४७ च्या फाळणीमुळे या संस्थानात जातीय दंगल झाली. महाराज व त्यांचे मुख्यमंत्री डॉ. ना. भा. खरे यांच्यावर भारत सरकारने मुसलमानांना हाकलून लावणे, मशिदी व कबरस्थाने उद्‌ध्वस्त करणे इ. आरोप ठेवले व दोघांनाही दिल्लीत स्थानबद्ध केले. या संस्थानात असलेली राष्ट्रीय स्वयंसेवक संघाची शाखा व गांधीवधाच्या कटातील काहींना येथे मिळालेला आसरा ह्यांतून निर्माण झालेल्या संशयावरून भारत सरकारने ह्या संस्थानचा कारभार हातात घेतला. गांधीवधाच्या चौकशीअंती तेजसिंहजी महाराज व खरे असे दोघेही निर्दोषी ठरले. शेवटी १८ मार्च १९४८ रोजी हे संस्थान त्या वेळच्या मत्स्यराज्य संघात विलीन करण्यात आले. कुलकर्णी, ना. रा.

अलाउद्दीन खल्जी : (१२६६?—२ जानेवारी १३१६). मध्ययुगीन भारतीय इतिहासातील १२९६ पासून १३१६ पर्यंत दिल्लीवर राज्य करणारा एक कर्तबगार सुलतान. त्याच्या आधीचा सुलतान जलालुद्दीन ह्याने आपल्या ह्या पुतण्याला जावई करून घेतले आणि त्याला कारा येथे सुभेदारीवर नेमले (१२९१). जलालुद्दीनाच्या कारकीर्दीत अलाउद्दीनाने १२९२ मध्ये माळवा व भेलसा येथे स्वारी करून तेथील अमाप लूट दिल्लीला आणली. या कामगिरीच्या मोबदल्यात चुलत्याने त्याला अयोध्येची सुभेदारी दिली. १२९४ मध्ये चुलत्यास न कळविता त्याने देवगिरीवर स्वारी करून तेथील राजा रामदेवराय याचा पराभव केला. अलोट संपत्ती लुटून आणि एलिचपूर (अचलपूर) व आसपासचा प्रांत बळकावून तो परत आपल्या सुभेदारीवर गेला. १२९६ मध्ये चुलत्याचा वध करून तो स्वतःच गादीवर बसला.

अलाउद्दीनाला प्रथम मोगल टोळ्यांशी झगडावे लागले. ह्या लोकांनी १२९६, १२९९, १३०४ व १३०७–०८ या साली दिल्लीवर स्वाऱ्या केल्या. अलाउद्दीनाने त्यांचे हल्ले परतवून त्यांच्या कायमच्या बंदोबस्तासाठी वायव्य सरहद्दीवर एक संरक्षणफळी उघडली. काही मोगल लोकांनी इस्लामी धर्म स्वीकारून दिल्लीजवळ कायमची वस्ती केली होती. त्यांच्यातील बहुतेकांची कत्तल करून त्याने दशहत बसविली.

अलाउद्दीनाने १२९८ मध्ये गुजरातच्या ⇨ *करण वाघेला*च्या राज्यावर स्वारी करून त्याचा पराभव केला. झालेल्या दंगलीत करणरायची राणी कमलदेवी व मुलगी देवलदेवी सुलतानाच्या हाती लागल्या. सुलतानाने कमलदेवीशी लग्न केले. कमलदेवी व देवलदेवी यांच्या कथेतील ऐतिहासिक सत्यतेविषयी मतभेद आहेत. गुजरातच्या स्वारीत त्याच्या सैन्याने ⇨ *सोमनाथ*चे देवालय लुटले (१२९९) व आतील मूर्तीही फोडल्या. ह्यानंतर अलाउद्दीनाने रणथंभोरचा किल्ला जिंकून १३०२ मध्ये चितोडचा राणा रतनसिंग याच्यावर चाल केली. ह्या लढाईत राजपूतांनी चांगल्या प्रकारे प्रतिकार केला. पण अखेरीस सुलतानाने चितोडगढ सर केला. रतनसिंग याची सुंदर बायको पद्मिनी हिच्या लोभाने सुलतानाने चितोडची स्वारी केली असे शाहिरी काव्यांत म्हटले आहे. पद्मिनीच्या हकीकतीविषयी जरी विश्वसनीय ऐतिहासिक पुरावा उपलब्ध नसला, तरी केवळ एक दंतकथा म्हणून ती सोडून देता येणार नाही.

अलाउद्दीनाने उज्जैन, मांडू, धार, चंदेरी ही माळव्यातील शहरे हस्तगत करून राजपुतान्याचा बराचसा भाग जिंकला. १३०५ मध्ये जवळजवळ सबंध उत्तर हिंदुस्थान त्याच्या ताब्यात होता. यानंतर दक्षिण हिंदुस्थान जिंकण्याकरिता त्याने मलिक काफूरची नेमणूक केली. मलिक काफूरने १३०३ व १३०९ मध्ये वरंगळच्या सत्तेविरुद्ध व १३०७ व १३११ मध्ये देवगिरीच्या सत्तेविरुद्ध मोहिमा काढून तेथील राजांस मांडलिकत्व पतकरावयास लावले. १३१० मध्ये होयसळांचे राज्यही खालसा केले गेले. ह्या स्वाऱ्यांत त्याने अनेक देवालयांचा विध्वंस केला. मलिक काफूरने दक्षिण काबीज करण्याचे सुलतानाचे मनोरथ बरेच तडीस नेले. अलाउद्दीन मलिक काफूरने केलेल्या विषप्रयोगात दिल्ली येथे मरण पावला.

अलाउद्दीनच्या स्वभावात चांगल्या आणि वाईट दोन्ही प्रवृत्तींचे मिश्रण झाले होते. तो पराक्रमी योद्धा व जुलमी पण कुशल व कर्तबगार राज्यकर्ता होता. राज्याच्या शासकीय व्यवस्थेसाठी उलेमांचा सल्ला न घेणारा हाच पहिला सुलतान. जिंकलेल्या प्रदेशांच्या सुव्यवस्थेसाठी त्याने अनेक उपाय योजले. राज्यात होणाऱ्या बंडांचा बंदोबस्त करण्यासाठी त्याने खड्या सैन्याची व्यवस्था ठेवली. राज्यातील सर्व प्रकारची माहिती कळण्यासाठी अलाउद्दीनाने ठिकठिकाणी हेर नेमले. त्याने अधिक कर बसवून राज्याचे उत्पन्न वाढविले व वस्तूंच्या भावांवर नियंत्रण घातले. जहागिऱ्या व इनामे जप्त करून त्याने सत्तेचे केंद्रीकरण केले. हिंदूंबाबतचे त्याचे धोरण मात्र पिळवणुकीचेच असे.

अलाउद्दीन स्वतः निरक्षर असला, तरी विद्वानांचा व कवींचा आश्रयदाता होता. सुप्रसिद्ध कवी अमीर खुसरौ, अमीर हसन देहलवी वगैरे व्यक्ती त्याच्या पदरी होत्या. अलाउद्दीनाला वास्तुशिल्पाची आवड होती. दिल्ली येथे कुतुबुद्दीन ऐबकने बांधलेल्या कुवात-उल-इस्लाम मशिदीचा त्याने विस्तार केला. ⇨ *कुतुबमीनार*जवळ बांधलेला अलाई दरवाजा व निजाम-उद्दीन अवलियाचा दर्गा अलाउद्दीनच्या कारकीर्दीतील वास्तुकलेचा उत्कृष्ट नमुना आहे. अलाई दरवाज्याचा आकार आयताकृती असून वरील घुमटावर कलशाची योजना प्रथमच केलेली दिसते. लाल दगडांत बांधलेल्या या वास्तूच्या कोरीव कामात संगमरवराचा वापर केलेला दिसतो. या वास्तूंच्या आकारात व आलंकारिक शैलीत भारतीय इस्लामी पद्धतीचा आविष्कार प्रतीत होतो. अलाउद्दीनाने दिल्लीजवळ सिरी हे उपनगर बसविले.

संदर्भ : Lal, K. S. *History of Khaljis*, Bombay, 1967.

गोखले, कमल

अलास्का : उत्तर अमेरिका खंडाच्या वायव्य कोपऱ्यातील, अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत ४९ व्या क्रमांकाने सामील झालेले व क्षेत्रफळाच्या दृष्टीने त्यांतील सर्वांत मोठे राज्य. उ. अक्षांश ५१° ते ७१°२५′ आणि प. रेखांश १३०° ते १७२°२५′. क्षेत्रफळ १५,१८,७७६ चौ.किमी. लोकसंख्या ३,०२,१७३ (१९७१).

स्थूलमानाने याचे तीन विभाग पडतात : (१) पश्चिम रेखांश १४१ च्या पश्चिमेकडील उत्तर अमेरिका खंडाचा सर्व भूविभाग, (२) त्याच्या आसमंतातील आंतरराष्ट्रीय वाररेषेच्या पूर्वेकडील बेरिंग समुद्रातील व मुख्य भूमीच्या कडेची सर्व बेटे, आणि (३) उ. अक्षांश ५४°४०′ पासून उत्तरेकडे प. रेखांश १४१° पर्यंत पोहोचणारा किनारपट्टीचा व बेटांचा मिळून झालेला 'पॅनहँडल' प्रांत. अलास्काच्या सीमांवर दक्षिणेस पॅसिफिक महासागर, पश्चिमेस बेरिंग समुद्र व आर्क्टिक महासागर, उत्तरेस आर्क्टिक महासागर आणि पूर्वेस कॅनडा देश आहे. अस्ताव्यस्त विस्तारामुळे याची सर्वाधिक पूर्व-पश्चिम रुंदी अमेरिकेच्या मुख्य भूमीएवढी आणि दक्षिणोत्तर लांबी २,२४० किमी. आहे. किनाऱ्याची लांबी ५४,२४६ किमी. किंवा राष्ट्राच्या मुख्य खंडभूमीच्या किनाऱ्यापेक्षाही जास्त आहे. तीन बाजूंनी सागराने वेढलेल्या अलास्का हद्दीत असंख्य बेटे असून त्यांपैकी दक्षिणेचे कोडिॲक आणि पश्चिमेचे सेंट लॉरेन्स व प्रिबिलॉफ द्वीपसमूह विशेष मोठे आहेत. वेगवेगळ्या हिमाच्छादित पर्वतराजींमुळे राज्याचे सहा नैसर्गिक विभाग पडतात.

(१) आग्नेयीचा चिंचोळा किनारी प्रदेश, ॲलेक्झँडर द्वीपसमूह व अंतर्जल-मार्ग मिळून 'पॅनहँडल' आणि त्याच्या पूर्वेकडील कॅनडा सीमेवरची 'कोस्टल रेंज' नावाची तटराजी. (२) मुख्य भूमीचा आग्नेयीकडील भाग : या विभागाच्या पश्चिमेस कुक खाडी आहे; उत्तर अमेरिकेचे सर्वोच्च शिखर मौंट मॅकिन्ले (६,१९८ मी.) असलेली अलास्का पर्वतराजी आणि पूर्वेचा सेंट एलिआस व पश्चिमेचा केनाई हे पर्वत यातच मोडतात. (३) अलास्का द्वीपकल्प कोडिॲक द्वीपसमूह व ज्वालामुखींनी बनलेली अल्यूशन द्वीपमालिका. (४) पश्चिम अलास्का : ब्रिस्टल उपसागर, कस्कोक्विम व यूकॉन नदीमुखांजवळचे त्रिभुज प्रदेश, नॉर्टन उपसागर आणि असंख्य टेकड्या, लहान तळी व प्रवाह असलेला स्यूअर्ड द्वीपकल्पाचा दलदली प्रदेश. (५) उत्तर अलास्का : या उत्तर ध्रुववृत्ताच्या आतील भूभागात उत्तरेचा आर्क्टिक उतार व ९६० किमी. लांबीची ब्रुक्स पर्वतराजी येते; उत्तरेचा उतार 'नॉर्थ स्लोप' ही वर्षातील बहुतेक काळ गोठलेली दलदल असून उन्हाळ्यात दीडदोन महिने तिचा पृष्ठभाग २० ते ३० सेंमी. वितळतो तेव्हा त्यावर खुरट्या वनस्पती व शेवाळी उगवतात, असंख्य कीटक निर्माण होतात आणि पक्ष्यांचे थवे जमतात. (६) अंतर्देशीय अथवा मध्य अलास्का : ब्रुक्स पर्वताच्या दक्षिणेस अलास्का पर्वतापर्यंत अनेक दऱ्याखोऱ्यांनी युक्त असे हे एक विस्तीर्ण पठार असून त्यातून यूकॉन व कस्कोक्विम या नद्या पूर्वेकडून पश्चिमेला वाहत जाऊन बेरिंग समुद्राला मिळतात. दीर्घकाल कडक थंडी व अल्पकाल कडक उन्हाळा अशा आत्यंतिक हवामानाच्या या प्रदेशात टॅनना नदीखोऱ्यासारख्या काही दुर्मिळ सुपीक भागांतच थोडी शेती शक्य असते.

राज्यात अनेक प्रकारच्या मृदा व बहुतेक खनिजे उपलब्ध असून त्यांपैकी पेट्रोलियम, कोळसा व सोने ही सध्या खाणींतून काढण्यात येतात. वाहतुकीच्या सोयी नसल्यामुळे इतर खनिजे काढणे अजून परवडत नाही. अलास्कातील अगणित सरोवरांपैकी १२८ किमी. लांब व ३२ किमी. रुंद इलिअम्ना हे सर्वांत मोठे आहे. बर्फ, धुके आणि लांब अंतरे या कारणांनी मच्छीमारी व खनिजांची वाहतूक एवढ्याच कामी राज्याला वेढणारा समुद्र उपयोगी पडतो. हवामान दक्षिणेकडून उत्तरेकडे अधिकाधिक प्रतिकूल होत जाते. पॅनहँडल प्रदेशात ७५ ते ३०० सेंमी. पाऊस, ६५ ते ६५० सेंमी. बर्फ व शिवाय धुके पडत असूनही पश्चिमेकडून पॅसिफिकमधील प्रवाहाची ऊब व उत्तरेकडील थंड वाऱ्यांपासून पर्वतांचे संरक्षण मिळत असल्याने हवामान सुसह्य राहते. उच्च तपमान सहसा आढळत नाही; ते क्वचितच ३२° से. पर्यंत चढते. दक्षिण अलास्कातही त्या मानाने हवामान सौम्यच आहे. इतर विभागांत हवामानातले फरक समुद्रसान्निध्यामुळे अंतर्भागाइतके आत्यंतिक नसले, तरी शीतकटिबंधातला व लगतचा प्रदेश कडक थंडीचाच आहे. राज्याच्या दक्षिण भागात आठ महिने थंडीचे व चार महिने सापेक्षतः उबेचे, तर उत्तर भागात दहा महिने कडक थंडीचे व दोन महिने सौम्य थंडीचे असतात. अंतर्भागात पाऊस अगदी कमी, किमान तपमान –६२° से. व कमाल तपमान ३७·८° से. असते. पण त्यामुळे अवघ्या दोन महिन्यांच्या उन्हाळ्यातदेखील जमिनीतून बटाटे, भाजीपाला इ. पिके काढता येतात. या वेळी सर्व चराचर सृष्टीत येणाऱ्या नवचैतन्याच्या आनंदासाठी इतर राज्यांतूनही पुष्कळ लोक अलास्कात येतात. स्प्रूस, हेमलॉक, सीडार, फर, बर्च इ. वनस्पती येथे आढळतात. नैर्ऋत्य भागात गवत व उत्तरेस टंड्रा वनस्पती आहेत. प्राण्यांपैकी ८२० किलोपर्यंत वजनाचे जंगी कोडिॲक अस्वल, तपकिरी व काळे अस्वल, ध्रुवप्रदेशीय शुभ्र अस्वल, मूज, कॅरिबू, रेनडिअर, सिल्का हरीण, रानमेंढा, रानबकरा, मिंक, कोल्हा असे भूचर; व्हेल, वॉलरस, सील, पाणसिंह असे जलचर; ठराविक ऋतूत हजारोंच्या संख्येने स्थलांतर करणाऱ्या पक्ष्यांचे अनेक प्रकार; गोड्या व खाऱ्या पाण्यातले सॅमन, मॅकेरल, कॉड, हॅलिबट, ग्रेलिंग, चार असे मासे; शिवाय खेकडे, चिंगाट्या, कालव, झिंगे इ. अन्नोपयोगी जलजीव अलास्कात भरपूर प्रमाणात उपलब्ध आहेत. येथील ६ लक्ष (लोकसंख्येच्या दुप्पट) कॅरिबू, १ लक्ष ६० हजार मूस, ४०,००० डाल मेंढ्या व ३६,००० रेनडिअर हे मौल्यवान पशुधन आहे.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : या भूमीचा अधिकृत शोध १७४१ मध्ये व्हीटस बेरिंग या रशियन नौदलातील डॅनिश दर्यावर्दीने लावला. त्याच्या आधी येथे एस्किमो व ॲल्यूट लोकांची बरीच वस्ती होती. त्यांनी या प्रदेशाला 'ॲलाक्शाक्' म्हणजे 'महान भूमी' या अर्थाचे नाव दिले होते. आग्नेय भागात काही इंडियन लोकांच्या जमाती राहत असत. स्पॅनिश, फ्रेंच व इंग्रज इकडे पाहणी करून गेले होते. १७८४ मध्ये कोडिॲक बेटावर पहिली रशियन वसाहत झाली. आसपास सापडणाऱ्या ऑटर व सील या जलचरांच्या मऊ फरच्या कातड्यांना बाजारात फार किंमत येत असल्यामुळे त्या व्यापाराला खूप तेजी होती. अखेर सीलसारखे प्राणी जवळजवळ नामशेषच झाले तेव्हा रशियाला या भागात गोडी उरली नाही. १८६७ च्या तहाने हा 'रशियन अमेरिका' प्रदेश अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांनी ७२,००,००० डॉलर्सना विकत घेतला. १८८० मध्ये जूनो-परिसरात सोने सापडल्यावर लोक इकडे लोटू लागले. सुव्यवस्थेकरिता १८८४ साली अलास्कासाठी गव्हर्नर नेमण्यात आला. १८९६ मध्ये क्लॉन्डाइक दरीत पुन्हा सोन्याचा शोध लागला आणि नशीब काढण्यासाठी इकडे साहसी लोकांची रीघ लागली. १९१२ साली या प्रदेशाला केंद्रशासित दर्जा व विधानमंडळ मिळाले. १९३९ च्या जागतिक महायुद्धामुळे अलास्काला असाधारण लष्करी महत्त्व आले; सितका, डच-हार्बर, कोडिॲक, ॲंकरेज व फेअरबँक्स येथे ठाणी स्थापन झाली. अमेरिका–अलास्का राष्ट्रीय हमरस्ता कॅनडातून नेण्यात आला व त्यावर पहारे बसविण्यात आले. १९४२ मध्ये जपानने घेतलेली काही अल्यूशन बेटे पुढच्याच वर्षी जिंकून परत मिळविण्यात आली. युद्धानंतरच्या संरक्षणयोजनांमुळे अलास्काकडे रहदारी वाढून राज्याला आर्थिक तेजी आली. मोठमोठी बांधकामे व उद्योगधंदे सुरू होऊन वस्ती वाढली व आधुनिक सुखसोयी आल्या. घटक राज्य म्हणून अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत प्रवेश मिळविण्याचा अलास्काचा प्रयत्न ४२ वर्षांनंतर १९५९ मध्ये फलद्रूप झाला. या राज्यातून १ प्रतिनिधी व दोन सिनेटर कॉंग्रेसवर निवडून जातात. येथील अंतर्गत शासनव्यवस्था क्रमाक्रमाने विकसित होत असून देशातील इतर राज्यांसारखीच बनत आहे.

आर्थिक व सामाजिक स्थिती : राज्यातील शेतीयोग्य अशा ४,०५,००० हे. जमिनीपैकी अवघी ६,०७५ हे. मॅटॅनूस्का व टॅनना नदीखोऱ्यांतून लागवडीखाली आहे. भाजीपाला, बटाटे, धान्य, दूधदुभत्याचे पदार्थ, कोंबड्या असे कृषिप्रधान उत्पादन थोडेसेच होते. मुख्य उद्योगधंदे मासे डबाबंद करण्याचे, लाकूड कापण्याचे आणि लगद्याचे कारखाने हे आहेत. खाणींमधून मुख्यतः पेट्रोलियम, कोळसा, बांधकामासाठी वाळू व सोने, पारा, प्लॅटिनम गटातील धातू इ. खनिजे काढण्यात येतात. अगदी अलीकडे 'नॉर्थ वेस्ट पॅसेज'मधून अत्याधुनिक यंत्रसामग्रीने सज्ज बर्फफोड्या आगबोटी व क्वचित पाणबुड्या यांच्या साहाय्याने अलास्काच्या उत्तर उतारभागातील अमाप पेट्रोलियम उपलब्ध होऊ लागले आहे. तथापि डोंगर–नद्या ओलांडून व कायम गोठलेल्या जमिनीखालून तेलाचे नळ नेले आणि कदाचित भूकंप वगैरेमुळे ते फुटले तर पशुपक्षी व मासे यांची होणारी अपरिमित हानी तसेच तेलवाहू जहाज कदाचित फुटले तर समुद्र व तेथील प्राणी यांचे होणारे नुकसान हे धोके कितपत पत्करावे, हा प्रश्न राज्यापुढे उभा आहे. जीवनोपयोगी अशा बहुतेक सर्वच वस्तू आयात कराव्या लागत असल्याने जीवनमान खर्चाचे व त्यामुळे वेतनमानही भारी आहे. मासे, लाकूड, खनिजे व मऊ फरची कातडी या वस्तूंची निर्यात होते. खनिजे, लाकूड व द्रवरूप जळणवायू यांचा ९५% भाग जपानला जातो. जपान येथे मोठे भांडवल गुंतवीत आहे. अलास्का प्रदेश विस्तीर्ण, त्रुटित आणि रहदारीला अवघड असल्यामुळे आकाश-

मार्गेच दळणवळणाला सर्वांत सोयीचा आणि विमान हेच प्रमुख वाहन ठरले आहे. राज्यात ८०० वर विमानतळ असून ध्रुव प्रदेशावरून होणाऱ्या आकाशप्रवासात अलास्का हा महत्त्वाचा मधला टप्पा आहे. अँकरेज-मधील लेकहूड या सरोवराहून दररोज ४०० विमानांची उड्डाणे व अवतरणे होतात. राज्यात परवाना असलेले ८,००० विमानचालक व ४,५०० खाजगी विमाने आहेत. शहरे, खेडी व वस्त्या जोडणारे हमरस्ते ८,६८० किमी. व दुय्यम रस्ते ३,५२३ किमी. लांबीचे आहेत. त्या मानाने एकूण लोहमार्ग फक्त ७५२ किमी. एवढेच आहेत. तारकचेऱ्या व दूरध्वनियंत्रे वस्तीच्या सर्व ठिकाणांपर्यंत पोहोचली असून १८ नभोवाणी व ७ दूरचित्रवाणी केंद्रांखेरीज वृत्तवितरणार्थ ६ दैनिके, ६ साप्ताहिके व ३ मासिकेही प्रसिद्ध होतात. राज्याचे बहुसंख्य नागरिक ख्रिस्ती धर्माच्या मेथडिस्ट, प्रॉटेस्टंट, एपिस्कोपल, प्रेसबिटेरियन, कॅथलिक, रशियन, ऑर्थोडॉक्स अशा विविध पंथांचे असले, तरी येथील आदिवासी एस्किमोंनी मात्र आपल्या जीवनपद्धतीप्रमाणे धार्मिक रूढीही पूर्वीसारख्या चालू ठेवल्या आहेत. त्यांच्यापैकी फक्त ॲल्यूट जमातीवर तेवढी आधुनिक-तेची छाप आढळते. गोऱ्या रहिवाशांची राहणी देशातल्या इतर राज्यांतील लोकांसारखीच असते. रात्र दीर्घ असल्यामुळे समाजजीवनात रात्रीचे कार्यक्रम, समारंभ व उत्सव अधिक प्रमाणात असतात. उन्हाळ्याच्या अल्प काळात लोक मोकळ्या हवेसाठी शक्य तितके समुद्र-किनाऱ्याला किंवा पर्वतांवर जातात व जलक्रीडा, मासे धरणे, गिर्यारोहण किंवा शिकार अशा करमणुकींचा उपभोग घेतात. हिवाळ्यात बर्फावरचे खेळ चालतात. एतद्देशीय इंडियनांनी लाकडाचे मोठमोठे सोट कोरून उभे केलेले देवकस्तंभ (टोटेम पोल्स) हे अलास्काचे कलावैशिष्ट्य म्हणता येईल. अनेकांनी कडे करून ताणून धरलेल्या कातड्यावरून किंवा ब्लँकेट-वरून एखाद्याला उंच उंच फेकून पुनः झेलणे हा खेळ एस्किमो लोकांत अजून रूढ आहे. राज्याची भाषा इंग्रजी असून शिक्षण ७ ते १६ वर्षांपर्यंत सक्तीचे व मोफत असते. गोऱ्यांच्या मुलांसाठी राज्याची आणि अन्य वर्णीयांच्या मुलांसाठी केंद्राची अशी दुहेरी शिक्षणव्यवस्था येथे आहे. उच्च शिक्षणासाठी २ विद्यापीठे व ६ महाविद्यालये असून एक मध्यवर्ती ग्रंथालय आणि वेगवेगळ्या शहरांतून ३ वस्तुसंग्रहालये आहेत. ⇨ *जूनो* या राजधानीखेरीज प्रमुख शहरे अँकरेज, फेअरबँक्स व कोडिॲक ही होत. धूर, मोटारीचे उत्सर्गवायू वगैरेंमुळे हवा दूषित होणे, काही ठिकाणी भूमिजलपातळी भूपृष्ठावरच असल्यामुळे सांड-पाण्याचा निकाल न होणे, थंड हवेमुळे घाण कुजून नाहीशी न होता साचून राहणे यांसारखे प्रश्न उपस्थित होत आहेत. या राज्यातील पर्वत, हिमनद्या, ज्वालामुखी, ध्रुव प्रदेश, राष्ट्रीय उद्याने अशी भव्य निसर्गदृश्ये पाहण्यासाठी हौशी प्रवाशांची वाढती वर्दळ असते.

खाणी, शिकार, लाकूडतोड वगैरेंसाठी आलेल्या इतर लोकांनी एस्किमो, ॲल्यूट वगैरे आदिवासींची ही 'महान भूमी' व्यापली परंतु ते लोक मागासलेलेच राहिले. आता ते केंद्र सरकारकडे भूमी, नुकसान-भरपाई आणि खाणींचे स्वामित्वशुल्क यांची मागणी करीत आहेत. त्यांचे काही प्रतिनिधी राज्य विधिमंडळावरही आहेत. नैसर्गिक साधनसंपत्तीचा आर्थिक लाभ उठविण्याच्या भरात या प्रदेशाचे सौंदर्य व आकर्षण यांचा नाश होऊ देता कामा नये, हा विचार प्रबळ होत आहे.

ओक, शा. नि.

अलाहाबाद : उत्तर प्रदेश राज्यातील पवित्र तीर्थस्थान. शहरगटाची लोकसंख्या ५,१३,९९७ (१९७१). दिल्लीच्या आग्नेयीस उत्तर रेल्वेने दिल्लीहून ६२७ किमी. व मध्य रेल्वेने मुंबईहून १,३६० किमी. अंतरावर गंगा–यमुनेच्या संगमावर, यमुनेच्या डाव्या तीराला वसले आहे. प्राचीन काळापासून पवित्र मानण्यात आलेले क्षेत्र 'तीर्थराज प्रयाग' म्हणजेच अलाहाबाद. येथे किल्ला बांधून अकबराने सुभ्याचे मुख्य ठाणे केल्यापासून हे नाव आले. *वाल्मीकी रामायणा*पासून पुराणांपर्यंत प्रयागचे अनेक उल्लेख आढळतात. इ.स.पू. तिसऱ्या शतकातील येथील शिलास्तंभावर सम्राट अशोक याने कौशांबीच्या राजांना उद्देशून केलेल्या आज्ञा खोदलेल्या आहेत. नंतरच्या लेखांत पाचव्या शतकातील सम्राट समुद्रगुप्ताच्या वैभवाचे वर्णन कोरले आहे. चिनी प्रवासी फाहियान याने पाचव्या व ह्युएनत्संग याने सातव्या शतकातील आपल्या प्रवासवर्णनांतून प्रयागचे उल्लेख केलेले आहेत. मोगल साम्राज्याच्या पडत्या काळात १७३९ मध्ये मराठे येथपर्यंत येऊन भिडले होते. १८०१ मध्ये ब्रिटिशांचा अंमल आला. १८१४ त आग्रा व अवध या संयुक्त प्रांतांची राजधानी येथून आग्र्यास नेली होती. १८५७ च्या उठावात येथील देशी फौजा सामील झाल्या; समोर दिसतील ते गोरे ठार करीत बंडखोरांनी सहा दिवस राज्य केले, पण गोऱ्या फौजांनी येऊन बंड मोडले व स्थिरस्थावर झाल्यानंतर प्रांताची राजधानी परत अलाहाबादला आली. भारताला स्वातंत्र्य मिळाल्यावर उत्तर प्रदेशाची राजधानी जरी लखनौला गेली तरी सर्वोच्च न्यायालय येथेच राहिले. जुन्या शहरातील इमारती कोंदट व रस्ते अरुंद आहेत. पण दारागंज छावणीसारख्या नव्या भागांची मांडणी आधुनिक व रस्ते प्रशस्त आहेत. नगरपालिका एक शतकाहून जुनी आहे. शहराला यमुनेच्या पाण्याचा पुरवठा होतो. राष्ट्रीय राजमार्ग, राज्य-रस्ते, लोहमार्ग व आकाशमार्गाचे अलाहाबाद हे एक महत्त्वाचे केंद्र असून डाक, तार, दूरध्वनी आदी आधुनिक संपर्कसाधनांनी सुसज्ज आहे. धान्य, ऊस, तेलबिया, कापूस अशा शेतीमालाच्या व्यापाराची ही एक मोठी पेठ तर आहेच, शिवाय येथील उद्योगसमूहात साखरेचे, काचेचे, साबणाचे, चामड्याचे, विटा–कालांचे असे मोठमोठे कारखाने, मुद्रणालये व प्रकाशनसंस्थाही आहेत. न्यायालये, शासकीय कार्यालये व रुग्णालये यांखेरीज शैक्षणिक व सांस्कृतिक क्षेत्रांत अलाहाबाद विद्यापीठ व म्यूर सेंट्रल कॉलेजातील त्याचा विज्ञानविभाग, यूइंग ख्रिश्चन कॉलेज, नैनी कृषी संस्था, गंगानाथ झा संस्कृत संशोधन मंदिर, प्रयाग संगीत समिती, मेयो मेमोरिअल हॉल, अलाहाबाद संग्रहालय व विद्यापीठ संग्रहालय, राज्य व मध्यवर्ती ग्रंथालये तसेच सी. वाय्. चिंतामणि-स्मारक ग्रंथालये, ॲनी बेझंट भारतीभवन अशा अनेक नामवंत संस्था आहेत. शिवाय शहरात व आसपास भारद्वाज आश्रमासमोरील नेहरूंचे आनंदभवन, खुश्रूबागेतील मोगल कबरी, नैर्ऋत्येस ४९ किमी.वर वसलेल्या कुलाच्या कौशांबीचे प्राचीन अवशेष अशा कित्येक ऐतिहासिक वास्तू आहेत. हे शहर हिंदी साहित्य व संस्कृतीचे माहेरघर समजले जाते. धार्मिक दृष्ट्या तर याचे स्थान अद्वितीय आहे. येथील गंगा, यमुना व सरस्वती (गुप्त) यांच्या त्रिवेणीसंगमावर दर वर्षी माघमेळा व दर बारा वर्षांनी कुंभमेळा भरतो, तेव्हा स्नानासाठी लाखो भाविक लोटतात. त्रिवेणीमाधव, सोमेश्वर, वासुकीश्वर, भरद्वाजेश्वर शेष, प्रयागवेणीमाधव, भागीरथी, सरस्वती, यमुना अशी अनेक तीर्थस्थाने या क्षेत्राच्या परिसरात असून जुन्या किल्ल्याच्या तळघरात प्राचीन अक्षय्यवटाचे खोड अजून दाखविण्यात येते. या वृक्षाच्या फांद्यांवरून मोक्षार्थी यात्रिक नदीत देह टाकीत, ते थांबवण्यासाठी जहांगिराने हा वृक्ष तोडून टाकल्याचे नमूद आहे. शहरात राहण्याजेवण्याची सोय यात्रेकरूंसाठी क्षेत्रोपाध्ये व हौशी प्रवाशांसाठी पथिकाश्रम किंवा आधुनिक हॉटेले करतात. (चित्रपत्र ६९)

ओक, शा. नि.

अलाहाबाद विद्यापीठ : उत्तर प्रदेश राज्यातील अलाहाबाद येथे १८८७ साली स्थापन झालेले एक निवासी विद्यापीठ. त्या वेळेस याचे कार्य परीक्षा घेणे व पदव्या देणे यांपुरतेच मर्यादित होते. १९२२ च्या पुनर्रचना-कायद्याने त्याचे स्वरूप एकात्म व निवासी विद्या-पीठात झाले. विद्यापीठाचे क्षेत्र १६ किमी. त्रिज्या-परिसराचे असून त्यात विद्यार्थी–विद्यार्थिनींची वसतिगृहे आहेत. विद्यार्थ्यांना पदवी व पदव्युत्तर परीक्षांना पूरक शिक्षण देण्याची सोय विद्यापीठाने केली आहे. १९५५ नंतर संपूर्ण पदवी-परीक्षेपर्यंत अभ्यास घेणारी आठ महाविद्यालये व एक

कृषिविषयक शिक्षणसंस्था विद्यापीठास जोडण्यात आली आहे. विद्यापीठात मानव्यविद्या, वाणिज्य, विधी, वैद्यक, अभियांत्रिकी व इतर शास्त्रे ह्यांच्या अध्यापनाची सोय आहे. पदवी-परीक्षांसाठी इंग्रजी किंवा हिंदी माध्यम असून पदव्युत्तर परीक्षांसाठी इंग्रजी हे माध्यम आहे. विद्यापीठात १९७१-७२ साली सु. १५,७८३ विद्यार्थी होते. मराठे, रा. म.

अलिप्तता : अनेक प्रकारच्या परराष्ट्रीय धोरणांपैकी अलिप्तता हे एक धोरण आहे. आंतरराष्ट्रीय राजकीय गटांपासून व लष्करी संघटनांपासून अलग राहणे म्हणजे अलिप्तता होय. अलिप्ततेच्या धोरणाचे प्रवर्तक पं. जवाहरलाल नेहरू होत. राजकीय दृष्टीने अलिप्तता आणि तटस्थता यांत फरक केला पाहिजे. युध्यमान राष्ट्रांच्या संदर्भात युद्धात सहभागी नसलेल्या राष्ट्राने निःपक्षपाती वागणूक ठेवणे ह्यास 'तटस्थता' म्हणतात. युध्यमान राष्ट्रांच्या न्याय्य अगर अन्याय्य कृतीचा विचार तटस्थतेत अप्रस्तुत असतो. याउलट अलिप्ततेचे धोरण स्पष्ट करताना पं. नेहरूंनी म्हटले आहे, की भारत कोणत्याही लष्करी गटात सामील होणारा नाही. दोन गटांत संघर्ष निर्माण झाल्यास शांततामय मार्गाने संघर्ष मिटविण्याचा प्रयत्न भारत करील; परंतु संघर्ष अटळ ठरल्यास आपल्या हितासाठी अगर जागतिक शांततेच्या दृष्टीने योग्य वाटेल ती भूमिका घेण्यास भारत स्वतंत्र राहील.

भारताखेरीज संयुक्त अरब प्रजासत्ताक, इंडोनेशिया, घाना, यूगोस्लाव्हिया, स्वीडन इ. सु. ३५ स्वतंत्र राष्ट्रांनी अलिप्ततेचे धोरण स्वीकारले आहे. लष्करी दृष्ट्या अलिप्तता स्वीकारूनही समान समस्यांमुळे वा संस्कृतीमुळे अलिप्ततावादी देशांमध्ये सहकार्य निर्माण होणे हितकारक आहे, या जाणिवेतूनच अलिप्त राष्ट्रांची परिषद भरवून, जागतिक प्रश्नांसंबंधी विचारविनिमय करून समान कार्यपद्धती ठरविण्याची प्रथा सुरू झाली. उदा., ➪ *आफ्रो-आशियाई परिषद.*

जो आपल्या बाजूला नाही तो विरुद्धच असला पाहिजे, असे समजण्याची प्रवृत्ती दुसऱ्या महायुद्धानंतर निर्माण झालेल्या रशिया व अमेरिका या दोन सत्तागटांच्या पुरस्कर्त्यांमध्ये दिसू लागली. या प्रवृत्तीला अलिप्त राष्ट्रांच्या अस्तित्वामुळे आळा बसेल आणि जगात अलिप्त राष्ट्रांची संख्या जसजशी वाढत जाईल, तसतसे शांततेचे क्षेत्र विस्तृत होत जाईल व त्या प्रमाणात जागतिक युद्धाचे भय कमी होईल, अशी अलिप्ततावादी धोरणाच्या पुरस्कर्त्यांची श्रद्धा होती. परंतु गेल्या दशकात एक बडे राष्ट्र म्हणून चीनचा उदय झाल्याने व जागतिक सत्तास्पर्धेत सर्वश्रेष्ठ स्थान मिळविण्यासाठी चीनने स्वीकारलेली भूमिका संधिसाधूपणाची व म्हणून अगम्यवत असल्याने जागतिक राजकारणाला वेगळेच वळण मिळाले आहे. अलिप्ततेच्या तत्त्वालाही हे नवे आव्हान ठरत आहे. १९६२ मधील चीनच्या भारतावरील आक्रमणाने या आव्हानाची पहिली लक्षणे प्रकट झाली. भौगोलिक दृष्टीने आशिया खंडातील चीनचे भारताला लागून असलेले स्थान आणि सर्वंकष जागतिक चिनी वर्चस्वाची स्वप्ने पाहणारे चिनी राज्यकर्ते जेथे रशिया–अमेरिकेसारख्या बड्या सत्तांनाच आव्हान देत आहेत, तेथे नवमुक्त आफ्रो-आशियाई राष्ट्रांचे अलिप्ततेचे धोरण कितपत यशस्वी होईल, हा एक गंभीर प्रश्नच आहे.

पहा : पंचशील; परराष्ट्रीय धोरण, भारताचे.

संदर्भ : 1. Jansen, G. H. *Afro-Asia and Non-Alignment,* London, 1966. 2. Rahman, M. M. *The Politics of Non-Alignment,* New Delhi, 1969. जगताप, दिलीप

अलिबाग : कुलाबा जिल्ह्याचे व अलिबाग तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या ११,९२८ (१९७१). हे मुंबईच्या दक्षिणेस ३१ किमी. वर असून भारताच्या प. किनाऱ्यावरील साखर-खाडीच्या मुखाशी वसलेले बंदर आहे. अलिबागचे क्षेत्रफळ १·१ चौ.किमी. असून १८६४ साली येथे नगरपालिकेची स्थापना झाली. येथे दोन तांत्रिक शाळा, एक महाविद्यालय व अनेक माध्यमिक शाळा आहेत. दोन मराठी साप्ताहिके व एक मासिक येथून प्रसिद्ध होते. येथे एक भूभौतिकीय वेधशाळा १९०४ पासून कार्य करीत असून तिला आंतरराष्ट्रीय महत्त्व आहे. तांदूळ, भाजीपाला, मासे, कलमी आंबे, सुपारी इ. माल येथून रेवसमार्गे बोटीने व धरमतर–पेण–पनवेलमार्गे मोटारीने मुंबईस पाठविला जातो.

सु. तीनशे वर्षांपूर्वी अली नामक एका श्रीमान मुसलमानाने बऱ्याच विहिरी खणून आंब्याच्या व सुपारीच्या बागा ह्या भागात तयार केल्या, असे म्हणतात. त्यावरून 'अलिबाग' हे नाव पडले असावे. सरदार कान्होजी आंग्र्यांच्या 'हिराकोट' ह्या तसेच इतर वाड्यांचे अवशेष अजूनही गावात आहेत. शहराच्या नैर्ऋत्येस दोनशे मी. अंतरावर एका छोट्या बेटावर कुलाब्याचा किल्ला आहे. तेथे मायनाक भंडारी ह्या शिवाजीच्या नाविक सरदाराचे मुख्य ठाणे होते. हा किल्ला भक्कम असल्याने पुढे आंग्र्यांनीही आपले मुख्य ठाणे येथेच ठेवले होते. किल्ल्यात भवानी, गणपती, मारुती, वेताळ इत्यादींची देवळे असून चैत्री पौर्णिमेस येथे यात्रा भरते. (चित्रपत्र ६९) कुलकर्णी, गो. श्री.

अली : (सु. ६००—२४ जानेवारी ६६१). इस्लामी परंपरेतील चौथा खलीफा; मुहंमद पैगंबरांचा चुलत भाऊ व जावई. त्याचे संपूर्ण नाव अली बिन अबू तालिब. फातिमा ही त्याची पत्नी व हसन–हुसेन हे पुत्र. खदीजानंतर मुहंमदांचा तोच पहिला किंवा दुसरा अनुयायी होय. ज्या दहा व्यक्तींवर मुहंमदांचा प्रत्यक्ष अनुग्रह झाला होता, त्यात अलीही होता. तसेच दुसरा खलीफा ➪ *उमर* याने आपल्या मृत्युसमयी खलीफा होण्यास पात्र असणाऱ्या ज्या सहा व्यक्तींची निवड केली होती, त्यांतही अली होता.

मुहंमद पैगंबरांस मक्केहून मदीनेस (यस्रिब) गुप्तपणे निघून जाण्यास अलीने मदत केली होती. एका तेबूक लढाईचा अपवाद सोडल्यास जवळजवळ सर्वच लढायांत अली मुहंमदांबरोबर होता. तेबूकच्या लढाईच्या वेळी अलीवर मदीनेच्या संरक्षणाची जबाबदारी होती. ६२८ मध्ये फदक येथील ज्यू जमातीविरुद्धच्या लढाईचे नेतृत्व अलीने एकट्यानेच केले होते. ६३० मध्ये मुहंमदांनी त्याला मीना येथे लोकांपुढे *कुराणा*तील ९ व्या सूरेचे जाहीर वाचन करण्यासाठी पाठविले होते. ६३१–३२ मध्ये त्याच्या नेतृत्वाखाली येमेनची लढाई झाली आणि परिणामी हमदानींनी इस्लाम धर्माचा स्वीकार केला.

खलीफा उमर यास अलीनेच इस्लामी कालगणना (हिजरी सन) सुरू करण्याचा सल्ला दिला होता. खलीफा ➪ *उस्मान*विरुद्ध जेव्हा असंतोष पसरला, तेव्हा उस्मान व असंतुष्ट लोक यांच्यात अलीनेच मध्यस्थी केली. लोकांचा अलीवर विश्वास होता. खलीफा उस्मानच्या खुनानंतर अलीची खलीफा म्हणून निवड झाली आणि २४ जून ६५६ रोजी मदीना येथे त्याला खलीफाची वस्त्रे बहाल केली गेली. नंतर तो मदीना सोडून आयेशा, तलह आणि झुबेर यांचे बंड मोडून काढण्यासाठी बसरा येथे गेला. ४ डिसेंबर ६५६ रोजी त्याने त्यांचा पराभव केला. 'उंटाची लढाई' म्हणून ही लढाई प्रसिद्ध आहे. याच वर्षी त्याने इराकमधील कूफा जिंकून घेतले आणि आपली राजधानी मदीनेहून कूफा येथे हलविली. जुलै ६५७ मध्ये त्याने रक्काजवळ युफ्रेटीस नदी पार करून मुआवियाशी सतत दोन महिने लढा दिला. अली हा अत्यंत शूर व अनुभवी योद्धा होता आणि ही लढाईही त्याने जवळजवळ जिंकलीच होती; तथापि खलीफापदाचा निर्णय लवादामार्फत करण्याचे मान्य करणे भाग पडल्यामुळे त्याला खलीफापद गमवावे लागले. लवादाची कल्पना अलीने मान्य केल्यामुळे त्याच्या पक्षात फूट पडून संघर्ष सुरू झाला. 'ईश्वराशिवाय कोणाचाही निर्णय असू शकत नाही', अशी त्यांतील एका पक्षाची घोषणा होती. त्यांनी अली, उस्मान व मुआविया हे अश्रद्ध व धर्मद्रोही असून त्यांच्याविरुद्धच धर्मयुद्ध करावयास हवे असे प्रतिपादन केले. या वेळेपासून हा पंथ 'खारिजी' (म्हणजे फुटीर किंवा वेगळे झालेले) म्हणून ओळखला जाऊ लागला.

अलीने १७ जुलै ६५९ रोजी खारिजींचा नारवान येथे संपूर्ण पराभव केला; तथापि मुआवियाचे पारिपत्य करण्यासाठी त्याला पुरेसा अवधी मिळाला नाही, कारण अब्द अल्-रहमान बिन मुल्जम नावाच्या खारिजीने अलीचा तो मशिदीत प्रवेश करत असताना खून केला.

अली मदीना येथे असताना त्याची मते प्रमाणभूत मानली जात आणि कठीण प्रश्नावर त्याचा सल्ला घेतला जाई. तो वृत्तीने अत्यंत धार्मिक व उदार होता. कुशल राज्यकर्ता मात्र त्याला म्हणता यावयाचे नाही. शिया पंथात त्याला मुहंमद पैगंबरांच्या खालोखाल आदराचे स्थान आहे. शियांच्या मते अली हा ईश्वराचा मित्र ('वली अल्ला') आहे; त्यामुळेच त्याच्या शब्दाला पावित्र्य प्राप्त होते. शिया पंथातील सर्वच पंथोपपंथांच्या मते अली हा इस्लाममधील सर्वश्रेष्ठ संत असून ह्या गुणामुळेच तो मुहंमदाहून वेगळा आहे. मुहंमद हे एकमेव 'नबी' म्हणजे ईश्वराचे प्रेषित आहेत. अली हा 'इमाम', 'योद्धा' व 'संत' होता, याबाबत सर्व शिया पंथोपपंथांचे एकमत आहे. शौर्य व संतत्व ह्या गुणांविषयी अलीसंबंधी अनेक आख्यायिका आहेत. त्याने केलेल्या अनेक अद्‌भुत चमत्कारांसंबंधीही आख्यायिका आहेत. त्याच्या कूफाजवळील कबरीभोवती शियांनी अल्-नजफ हे शहर वसविले [⟶ शिया पंथ].

शियांमधील नुसैरी हा उपपंथ अलीला ईश्वरावतार मानतो. अली हा त्रयदेवांतील (ट्रिनिटी) पहिला देव आहे, असे ते मानतात. हा नुसैरी पंथ इराणमध्ये अजूनही 'अली-इलाही' ह्या नावाने ओळखला जातो.

सुर्वे, भा. ग.

अलीगढ : उत्तर प्रदेश राज्यातील जिल्ह्याचे ठिकाण. लोकसंख्या २,५४,००८ (१९७१). उत्तर रेल्वेच्या दिल्ली–कानपूर मार्गावर हे दिल्लीपासून आग्नेयीस १२६ किमी. असन ग्रँड ट्रंक या राष्ट्रीय महामार्गावरील महत्त्वाचे स्थानक आहे. शहराचे मूळ नाव कोइल. शहराजवळ जुने हिंदू व बौद्ध अवशेष मिळत असले, तरी बाराव्या शतकापर्यंतचा इतिहास अज्ञात आहे. बाराव्या शतकात डोर राजपुतांनी येथे मजबूत किल्ला बांधला. कुतुबुद्दीन ऐबकने त्यांचा पराभव केला. अठराव्या शतकापर्यंत हा किल्ला मुसलमानांच्याच ताब्यात होता. या काळात 'महम्मदगढ' व 'साबितगढ' अशीही याची नावे पडली. १७५७ मध्ये जाटांनी हा जिंकून याला 'रामगढ' असे नाव दिले; परंतु १७५९ मध्ये नजफखानाने जाटांचा पराभव करून त्यास 'अलीगढ' नाव दिले. १७८४ मध्ये हा शिंद्यांकडे आला व शिंद्यांकडून इंग्रजांकडे गेला. १८५७ च्या उठावात अलीगढचा संबंध आल्याचे इतिहासात नमूद आहे.

येथे १८६५ पासून नगरपालिका आहे. जिल्ह्याचे ठाणे असल्याने येथे मुलकी कचेऱ्या, दवाखाने, शाळा इत्यादींखेरीज ल्याल ग्रंथालय, घड्याळाचा मनोरा, अनेक मशिदी व दर्गे आहेत. सर ⇨ *सय्यद अहमद* यांनी उभारलेल्या ⇨ *अलीगढ मुस्लिम विद्यापीठा*मुळे शिक्षणक्षेत्रात अलीगढचे महत्त्व वाढले आहे. शहरात कापूस पिंजण्याच्या व तेल गाळण्याच्या गिरण्या असून, येथील मुद्रण-उद्योग व धातु-उद्योग सुप्रसिद्ध आहेत. भारतात होणाऱ्या कुलपांपैकी ७० टक्के कुलपे येथे होतात. कुलपांचे उत्पादन सु. दर वर्षी २ कोटींचे आहे.

ओक, शा. नि.

अलीगढ मुस्लिम विद्यापीठ : उत्तर प्रदेश राज्यातील अलीगढ येथे १९२० मध्ये स्थापन झालेले विद्यापीठ. सर सय्यद अहमद खान यांनी अलीगढ येथे १८७७ मध्ये 'मॉहमेडन अँग्लो-ओरिएंटल' महाविद्यालय स्थापन केले. त्याचेच पुढे निवासी विद्यापीठात रूपांतर करण्यात आले. विद्यापीठीय मशिदीच्या भोवतालचा सु. २५ किमी. त्रिज्येचा परिसर हे याचे क्षेत्र असून त्यात वसतिगृहे व महाविद्यालये आहेत. मानव्यविद्या, विज्ञान, अभियांत्रिकी इ. विद्याशाखांच्या अध्यापनाची सोय विद्यापीठात आहे. युनानी वैद्यक; उर्दू, अरबी, फार्सी भाषा; शिया व सुन्नी पंथांचे धर्मशास्त्र, इस्लाम धर्म आणि तत्संबंधित विषयांचा अभ्यास हे येथील विशेष होत. युनानी वैद्यक विषयातील पदवी-परीक्षांचे माध्यम उर्दू आहे; मानव्य व वाणिज्य विषयांतील पदवी-परीक्षांचे माध्यम उर्दू, हिंदी व इंग्रजी आहे, तथापि इतर विषयांतील पदवी व सर्व पदव्युत्तर परीक्षांचे माध्यम इंग्रजीच आहे. विद्यार्थ्यांची संख्या नऊ हजारांवर आहे (१९७२).

मराठे, रा. म.

अली बंधू : शौकत अली (१० मार्च १८७३—२७ नोव्हेंबर १९३८), **महंमद अली** (१० डिसेंबर १८७८—४ जानेवारी १९३१) : भारतीय स्वातंत्र्यसंग्रामाच्या इतिहासात महंमद अली व शौकत अली या दोघांची नावे जोडीने घेतली जातात. त्यांचे वडील रामपूरच्या नबाबाच्या पदरी मोठ्या हुद्द्यावर होते. ते अलीबंधू लहान असतानाच वारल्यामुळे त्यांचे संगोपन व शिक्षण आईने केले. अलीगढ विद्यापीठात त्या दोघांनी पदवीपर्यंतचे शिक्षण घेतले. महंमद अली हे फार बुद्धिमान होते. ते पुढील शिक्षणाकरिता इंग्लंडला गेले. ते आय. सी. एस.मध्ये यशस्वी झाले नाहीत; पण बॅरिस्टर झाले. शौकत अलींनी नोकरी धरली व भावाच्या शिक्षणाला मदत केली. ते क्रिकेट व अन्य खेळांचे शौकीन होते. महंमद अली १९०२ मध्ये भारतात परतले व बडोदे संस्थानात त्यांनी नोकरी पतकरली. महंमद अलींनी कलकत्त्याला सुरू केलेले *कॉम्रेड* (१९१०) हे पत्र फार प्रसिद्धीला आले. १९१२ साली महंमद अली हे पत्र दिल्ली येथून काढू लागले. ते आपल्या पत्रातून जातीय ऐक्याचा पुरस्कार करीत. १९०६ साली स्थापन झालेल्या मुस्लिम लीगच्या संस्थापकांत महंमद अली हे एक होते. त्यांनी उर्दूमध्येही *हमदर्द* पत्र सुरू केले. पहिल्या महायुद्धकालात ⇨ *खिलाफत चळवळ* उद्‌भवली. त्यांच्या पत्रातून सरकारवर भयंकर टीका सुरू झाली. लढाऊ सैनिकांवर त्याचा परिणाम होईल, म्हणून सरकारने त्यांच्या पत्रांवर बंदी घालून दोघाही भावांना १९१५ च्या मेमध्ये अटकेत टाकले. युद्धसमाप्तीनंतर १९१९ च्या अखेरीस त्यांना सोडण्यात आले. मुक्त होताच ते अमृतसर काँग्रेस अधिवेशनात (२६ डिसेंबर १९१९) हजर झाले; नंतर ते म. गांधींच्या असहकारितेच्या चळवळीत सामील झाले. काँग्रेस, मुस्लिम लीग या दोन्ही संघटनांत ते अग्रेसर होते. ह्याच सुमारास कराचीला भरलेल्या खिलाफत परिषदेत 'सच्चा मुसलमानांनी सरकारी नोकरी करणे हे पाप आहे' असा ठराव पास करण्यात आला. त्यावरून १९२१ मध्ये महंमद अली व शौकत अली ह्या दोघांनाही अटक करण्यात आली. दोन वर्षांच्या शिक्षेनंतर १९२३ मध्ये त्यांना सोडण्यात आले. त्याच वर्षीच्या कोकोनाडा काँग्रेसचे महंमद अली अध्यक्ष झाले (२८ डिसेंबर १९२३). परंतु ह्यानंतर दोघेही बंधू फार दिवस काँग्रेसमध्ये राहिले नाहीत. महंमद अली इंग्लंडमध्ये मरण पावले व त्यानंतर सात वर्षांनी शौकत अली निधन पावले.

देवगिरीकर, त्र्यं. र.

अलीवर्दीखान : (सु. १६७४—१७५६). मोगल साम्राज्यांतर्गत बंगाल प्रांताचा १७४० ते ५६ या काळातील नबाब. अलीवर्दीखानाची (अलाविर्दीखान) नोकरीतील हुशारी पाहून बंगालचा नबाब शुजाउद्दीनखान (१७२७-३९) याने त्याच्याकडे बिहार प्रांताच्या व्यवस्थेचे काम सोपविले. त्या वेळी त्याने पाटणा व मोंघीर येथील हिंदू लोकांचा निःपात करून तेथे आपले वर्चस्व स्थापन केले. शुजाउद्दीनखानाचा मुलगा सर्फराझखान याच्या बेसावध कारभाराचा फायदा घेऊन त्याने १७४० च्या गिरियाच्या लढाईत त्याला मारून नबाबपद मिळविले. १७४१ मध्ये रघूजी भोसले व त्याचा दिवाण भास्करराम कोल्हटकर यांनी बंगालवर स्वारी करून अलीवर्दीखानास घेरले. अलीवर्दीखानाने मराठ्यांचा जोरदार प्रतिकार केला. ह्यातच त्याने भास्कररामाचा विश्वासघाताने खून केला. परंतु शेवटी मराठ्यांच्या सतत स्वाऱ्यांनी हैराण होऊन अलीवर्दीखानाने त्यांच्याशी १७५१ मध्ये तह केला आणि रघूजी भोसले यास चौथ देण्याचे कबूल केले. यूरोपीय व्यापाऱ्यांशी तो कडक पण निःपक्षपातीपणाने वागत असे.

गोखले, कमल

अलुते-बलुते : भारतीय खेड्यांतील परंपरागत वतनी हक्क. हे हक्क ग्रामीण अर्थव्यवस्थेचा पाया होत. खेड्यांत राहणाऱ्या बिगर-शेतकरी लोकांचा व्यवसाय हा परंपरेने चालत आल्यामुळे त्याला कुलपरंपरागत हक्काचे स्वरूप प्राप्त झाले आहे. त्यामुळे हे व्यवसाय व त्यांना मिळणारा मोबदला हे प्रत्येक व्यावसायिकाचे वतनी हक्क झाले आहेत. हे वतनी हक्क 'अलुते–बलुते' नावाने ओळखले जातात. या हक्कांवरून शेतकरी व त्यांवर उदरनिर्वाहाकरिता पूर्णपणे अवलंबून असणारे बिगर-शेतकरी लोक यांचे परस्परसंबंध वैशिष्ट्यपूर्ण असल्याचे दिसून येते. शेतकऱ्यांबरोबरच्या इतर लोकांच्या या परस्परसंबंधांना उत्तरेत जजमानी (यजमानी) पद्धत व महाराष्ट्रात 'अलुतेदारी–बलुतेदारी' म्हणतात. या जजमानी किंवा अलुतेदारी-बलुतेदारी पद्धतीत शेतकरी हा यजमान समजला जातो, तर बिगर-शेती-व्यावसायिक हे 'कामिन्' (इच्छुक) समजले जातात.

महाराष्ट्रात अशा बिगर-शेती-व्यावसायिकांचे अलुतेदार अगर 'नारू' आणि बलुतेदार अगर 'कारू' असे दोन प्रकार आढळतात. शेतकऱ्यांची अधिक महत्त्वाची कामे करणारे, त्यांच्या नित्याच्या गरजा भागविणारे ते बलुतेदार. साहजिकच त्यांना मोबदलाही अधिक मिळतो. सामान्यपणे पाटील, कुलकर्णी हे सोडून चौगुला, महार, सुतार, लोहार, चांभार, कुंभार, न्हावी, सोनार, जोशी, परीट, गुरव आणि कोळी हे प्रामुख्याने 'बारा बलुतेदार' म्हणून प्रसिद्ध आहेत. ज्यांच्यावाचून शेतकऱ्यांचे नडत नाही, पण जे शेतकऱ्यांच्या नैमित्तिक गरजा भागवितात ते अलुतेदार. यांमध्ये तेली, तांबोळी, साळी, सनगर, शिंपी, माळी, गोंधळी, डवऱ्या, भाट, ठाकर, गोसावी, मुलाणा, वाजंत्री, घडशी, कलावंत, तराळ, कोरव, भोई या अठरा जाती येतात. प्रत्येक गावात हे सर्व असतातच असे नाही. स्थलकालपरत्वे, अलुतेदार व बलुतेदार हे परस्परांची कामे करताना दिसून येतात.

अलुतेदार–बलुतेदार हे करीत असलेल्या व्यवसायांच्या उपयुक्ततेवरून थोरली, मधली आणि धाकटी ओळ किंवा कास अशी त्यांची प्रतवारी केली जाते. मोबदला हा औतावरून ठरवितात. न्हाव्याचा मात्र पुरुष-माणसांच्या संख्येवरून ठरतो.

शेतीच्या कामाव्यतिरिक्त लग्न किंवा इतर धार्मिक–सामाजिक समारंभांतही महार–मांगांसकट सर्व अलुत्या–बलुत्यांची कामे परंपरेने ठरलेली असतात. त्यांकरिता त्यांना खण–नारळ वगैरे मोबदला कामाप्रमाणे व ऐपतीप्रमाणे मिळतो. या अलुतेदारी–बलुतेदारी पद्धतीत एकंदर गावातील बिगर-शेती-व्यवसायातील कुटुंब, त्याचे काम आणि त्याचा मोबदला यांचा निश्चित आणि अभेद्य असा संबंध दिसून येतो. यात काहींना अलुत्या–बलुत्यांची पिळवणूक दिसते, तर काहींना शेतकऱ्यांचा छळ दिसतो.

ग्रामीण अर्थव्यवस्थेस आधारभूत असलेली ही पद्धत औद्योगिकीकरणाच्या व नागरीकरणाच्या प्रभावाखाली आता मोडकळीस आलेली दिसते. आपापल्या वाढत्या गरजा व अपेक्षा भागविण्याकरिता सर्वांनाच शहराकडे धाव घ्यावी लागत असल्यामुळे खेड्यातील पूर्वीचे परस्परावलंबन कमी होत चालले आहे. पैशाच्या विनिमय-माध्यमामुळेही यावर परिणाम झाला आहे. बऱ्याच ठिकाणी १९३३ सालापासूनच महारांनी त्यांच्यातील नवजागृतीमुळे आपले वतनी हक्क आणि गावकीची कामे सोडून देण्यास सुरवात केली. या सर्व गोष्टींचा परिणाम ही पद्धत कमकुवत होण्यात झाला आहे.

पहा : ग्रामसंस्था; ग्रामोद्योग; जातिसंस्था.

संदर्भ : 1. Beidelman, Thomas O. *A Comparative Analysis of the Jajmani System,* New York, 1959. 2. Orenstein, Henry, *Gaon Conflict and Cohesion in an Indian Village,* New Jesrsey, 1965. 3. Wiser, W. H. *The Hindu Jajmani System,* Lucknow, 1936. ४. अत्रे, त्रिं. ना. *गांव-गाडा,* मुंबई, १९५९. ५. दांडेकर, वि. म.; जगताप, म. भा. *महाराष्ट्राची ग्रामीण समाजरचना,* पुणे, १९५७.

मुटाटकर, रामचंद्र

अलुबुखार : (आलुबुखार; हिं. अलुबा; सं. आरूक, अलुक; इं. प्लम, बुलेस, डॅम्सन; लॅ. *प्रूनस इंसिटिशिया*; कुल—रोझेसी). हे एक मोठे, कठीण, काष्ठमय क्षुप (झुडूप) किंवा लहान वृक्ष असून ह्याची लागवड सु. २,००० वर्षांपूर्वीपासून होत आलेली आहे. *प्रू. इंसिटिशिया* या जातीची उत्पत्ती यूरोपमधील *प्रू. डोमेस्टिका* आणि जपानमधील *प्रू. सॅलीसीना* या जातींपासून झालेली आहे. यूरोपात व आशियात जंगली अवस्थेत आढळते. काश्मीर, पंजाबातील टेकड्या, हिमाचल प्रदेश, दिल्ली, कुलू व कुमाऊँ येथे हल्ली लागवड करतात. पाने साधी, अंडाकृती-कुंतसम (भाल्यासारखी) पण पातळ, लहान व फार दातेरी असतात. लहान, पांढरी फुले पानांच्या आधी किंवा त्यांच्याबरोबर ऑक्टोबर-नोव्हेंबरात येतात किंजदल एक, किंजपुट ऊर्ध्वस्थ [→ फूल]. अश्मगर्भी फळ (आठळी फळ) गुळगुळीत, गोलसर किंवा अंडाकृती व पिवळे असते आणि बहुधा त्यावर तांबूस किंवा गर्द लाल छटा असते. ते मे–जूनमध्ये येते व गोड, रसाळ आणि खाद्य असते; तसेच ते सारक (रेचक), थंडावा देणारे व ज्वरनाशक असते [→ रोझेलीझ].

जमदाडे, ज. वि.

लागवड : पूर्वी या फळझाडांच्या अनेक जातींची लागवड हिमालयाच्या टेकड्यांच्या भागात करून पाहण्यात आलेली आहे. त्या प्रयोगात किफायतशीर आढळून आलेल्या काही निवडक जातींचीच लागवड सध्या या भागात केली जाते. लागवडीसाठी जंगली जरदाळूच्या खुंटावर केलेली कलमे ४·५–६·०० मी. अंतरावर लावतात. कलम लावताना त्याचा शेंडा ६० सेंमी. उंचीवर छाटतात. त्यामुळे ह्या कलमाला बाजूने फांद्या फुटतात. त्यांपैकी तीन–चार फांद्या ठेवून बाकीच्या वसंत ऋतूत छाटून टाकतात. त्यामुळे राखून ठेवलेल्या फांद्या जोमदार बनतात. पहिल्या हिवाळ्यात पहिल्या मुख्य फांद्या छाटतात व दुय्यम फांद्या फुटू देतात. बाकीच्या सर्व फांद्या छाटतात. हीच छाटणी महत्त्वाची असते. दुसऱ्या हिवाळ्यात आडव्या येणाऱ्या व इतर जास्त असतील त्या फांद्या छाटतात. याचप्रमाणे तिसऱ्या आणि चौथ्या हिवाळ्यांत छाटणी करतात. त्यापुढे फांद्यांची वाढ आणि फळे धरणे यांच्यामधील समतोल राखण्याच्या दृष्टीने योग्य ठरेल अशीच छाटणी झाडांना देतात.

लागवडीनंतर ३ ते ४ वर्षांनी फळे येऊ लागतात व ती २५ वर्षांपर्यंत येत रहातात. झाडावर फळे धरली म्हणजे फळांत एकमेकांत २.५ ते ७.५ सेंमी. अंतर ठेवून ती विरळ करतात. जुलै आणि ऑगस्टमध्ये फळे झाडांवरच चांगली पिकल्यावर तोडतात. दूरच्या बाजारात विक्रीकरिता पाठवावयाची असल्यास ती पिकण्याच्या आधी काही दिवस तोडतात. हवाबंद डब्यांत भरून ठेवण्यासाठी पिकलेलीच फळे घेतात. त्यांचा जॅमही चांगला होतो. सर्व फळे एकदम एका वेळी पिकत नाहीत. म्हणून ती पिकतील अशी ३–४ हप्त्यांनी काढून घेतात. भारतात सरासरी प्रत्येक झाडावरून ४० किग्रॅ. फळे निघतात. हिमाचल प्रदेशात भरपूर फळे येणाऱ्या प्रत्येक झाडावरून ११० ते १५० किग्रॅ. फळे निघाल्याची नोंद आहे. (चित्रपत्र ५७)

चौधरी, रा. मो.

रोग : अलुबुखारावर तपकिरी फळकूज रोग *मोनिलिनिया फ्रुक्टिकोला* ह्या कवकामुळे होतो. फळात कवकाचा शिरकाव भुंग्यांसारख्या कीटकांनी पाडलेल्या भोकावाटे होतो. कवक आत वाढल्याने फळ कुजते. यासाठी मॅलॅथिऑनसारखी कीटकनाशके वापरल्यानंतरच बोर्डो मिश्रणासारखी (३ : ४ : ५००) कवकनाशके फवारतात. *झॅन्थोमोनस प्रनॉय* या सूक्ष्मजंतूमुळे फक्त जपानी जातीवर डाग पडतात.

कुलकर्णी, य. स.

अलेक्झांडर द ग्रेट : (१ ऑक्टोबर ३५६—१३ जून ३२३ इ.स.पू.). मॅसिडोनियाचा जगप्रसिद्ध सम्राट. मॅसिडोनियाचा राजा फिलिप आणि त्याची पहिली राणी ऑलिंपियस यांचा पुत्र. पेला येथे जन्म. लहानपणी फिलिपने त्यास युवराजास योग्य असे सर्व लष्करी व राजकीय शिक्षण दिले होते. ह्याशिवाय त्याचा गुरू ॲरिस्टॉटल ह्याने त्याच्यामध्ये काव्य, कला, राज्यशास्त्र, तत्त्वज्ञान आदी शास्त्रांविषयी गोडी उत्पन्न केली होती. पण ॲरिस्टॉटलचा 'नगर-राज्ये हीच संस्कृतीची उत्कृष्ट केंद्रे होऊ शकतात', हा विचार अलेक्झांडरला पटत नव्हता. होमरचा आकिलीझ हा त्याच्यापुढे आदर्श होता. म्हणून त्याने जगज्जेता होण्याची महत्त्वाकांक्षा बाळगली आणि त्यानुसार नेहमी चढाईचे धोरण स्वीकारले.



अलेक्झांडर द ग्रेट

इ.स.पू. ३३६ मध्ये फिलिपचा खून झाला आणि अलेक्झांडर वयाच्या अवघ्या विसाव्या वर्षी मॅसिडॉनच्या गादीवर आला. तत्पूर्वी इ.स.पू. ३४० मध्ये फिलिपने ज्या वेळी बायझंटियमवर स्वारी केली होती, त्या वेळी अलेक्झांडरने मॅसिडोनिया सांभाळला आणि मीडी लोकांचा पराभव केला आणि पुढे दोन वर्षांनी फिलिपला ग्रीक नगरराज्यसंघाचा पराभव करण्यास मदत केली.

गादीवर आल्यावर एक वर्षाच्या आतच अलेक्झांडरने उत्तरेस डॅन्यूब नदी आणि पश्चिमेस एड्रिॲटिक येथपर्यंत आपली सत्ता पसरविली. नंतर थीब्ज आणि अथेन्स ही राज्ये फुटून निघणार होती, त्यांना जरब बसविण्याचे त्याने ठरविले. प्रथम त्याने थीब्जवर स्वारी करून अनेक नागरिकांना ठार केले; काहींना गुलाम म्हणून विकले. तेथील देवळे व आपल्या आवडत्या पिंडर कवीचे घर यांखेरीज सर्व इमारतींचा विध्वंस केला. हे पाहताच अथेन्स आपणहून शरण आले; मात्र स्पार्टा सामील झाले नाही.

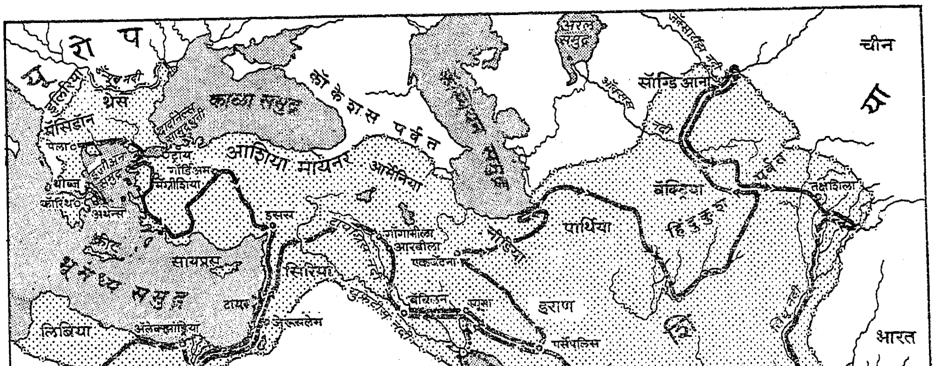
नंतर त्याने इराणी साम्राज्यावर स्वारी करण्याचा निश्चय केला. ते साम्राज्य अत्यंत समृद्ध व बलशाली होते. पण त्याचा राजा तिसरा डरायस ह्यात कोणतेच नेतृत्वाचे गुण नव्हते. शिवाय इराणी लोकांत आपल्या शासकांविषयी स्वामिनिष्ठा नव्हती. त्यामुळे असाध्य गोष्टही त्यास साध्य झाली.

इ.स.पू. ३३४ मध्ये ग्रीसमधील प्रमुख ठिकाणी संरक्षणार्थ सैन्यपथके ठेवून अलेक्झांडरने दार्दानेल्स नदी ओलांडली. त्याच्या सैन्यात पार्मेनियो, टॉलेमी, ॲंटिगोनस, सेल्युकस, नीआर्कस यांसारखे शूर व अनुभवी सेनापती होते. शिवाय त्याचे स्वतःचे शौर्य, धाडस, चिकाटी आदी गुणांमुळे तो आपल्या सैनिकांचे दैवत बनला होता; त्यामुळे अलेक्झांडरला कोणत्याही आपत्तीवर मात करता आली. सु. ४०,००० सैन्यासह अलेक्झांडरने इराणवर स्वारी केली. डरायसने पाठविलेल्या सेनापतींचा ग्रॅनिकसच्या तीरावर पराभव करून तो सिरियाकडे वळला. तेथे इससच्या आखाताजवळ त्याची डरायसच्या विशाल सैन्याशी गाठ पडली. अलेक्झांडरने डरायसचा पराभव करून त्याला पळवून लावले. नंतर त्याने फिनिशियन आरमार काबीज केले. ईजिप्तवर आपला अंमल बसवून त्याने ⇨ *अलेक्झांड्रिया* शहराची स्थापना केली. नंतर त्याने डरायसचा गॉगामीला येथे पुन्हा पराभव केला. डरायस रणांगणातून पळून गेला. अलेक्झांडर इराणी साम्राज्याचा अधिपती झाला. त्याने इ.स.पू. ३३१ च्या हिवाळ्यात इराणची त्या ऋतूतील राजधानी बॅबिलन येथे मोठ्या समारंभाने प्रवेश केला. पुढे त्याने स्यूसा व पर्सेपलिस या इतर राजधान्याही काबीज करून खजिने लुटले; पर्सेपलिस येथील राजवाडा जाळून ग्रीसवर पूर्वी इराणने केलेल्या स्वारीचा सूड घेतला. तथापि अद्याप डरायस त्याच्या तावडीत सापडला नव्हता. म्हणून त्याने त्याचा पाठलाग केला. दरम्यान डरायसच्या नाखूष अनुयायांनीच त्याला इ.स.पू. ३३० मध्ये ठार मारून त्याचे शव अलेक्झांडरच्या स्वाधीन केले. त्याने ते पर्सेपलिस येथे यथायोग्य दफनासाठी पाठवून दिले.

आरंभी अलेक्झांडरचा उद्देश केवळ इराणी सैन्याचा विध्वंस करणे हाच होता. परंतु लागोपाठ मिळालेल्या विजयांमुळे साम्राज्य स्थापण्याची महत्त्वाकांक्षा त्याच्या मनात उद्भवली; शिवाय ते चिरकाल टिकावे म्हणून जिंकलेल्या प्रदेशांना आपापला धर्म व सामाजिक रीतिरिवाज, तसेच काही राष्ट्रीय संस्थाही त्याने राखू दिल्या. ग्रीक नगरराज्यांसारखी नगरे स्थापण्यास उत्तेजन दिले. आपल्या नावाची सोळा 'ॲलेक्झांड्रिया' नगरे त्याने स्थापिली. इराणी व ग्रीक लोकांचे संघटन करण्याकरिता स्वतः डरायसच्या कन्येशी विवाह केला आणि आपल्या इतर सेनाधिकाऱ्यांना इराणी स्त्रियांशी विवाह करण्यास उत्तेजन दिले. इराणी युवकांना लष्करी शिक्षण देऊन त्यांची सैन्यात भरती केली आणि इराणी घोडेस्वारांची पथके तयार केली. स्वतः इराणी पोषाख घालणे सुरू करून, इराणी लोक राजाला देव मानत, तसे सर्वांनी आपणास मानावे, आपणापुढे साष्टांग प्रणिपात करावा, असा प्रचार त्याने सुरू केला. त्यामुळे मॅसिडोनियन सैनिकांत असंतोष होऊन त्यांनी अलेक्झांडरविरुद्ध कट केला. तो उघडकीस आला व त्याने कटवाल्यांस देहान्त शासन केले.

इ.स.पू. ३२८ मध्ये त्याने बॅक्ट्रिया व त्याच्या उत्तरेचा सॉग्डिआना हे प्रदेश जिंकले. त्याने तेथील राजकन्येशी विवाह केला आणि नंतर हिंदुकुश ओलांडून इ.स.पू. ३२७ च्या मे महिन्यात भारतावर स्वारी केली.

भारतातील थोड्या राजांनी अलेक्झांडरला साहाय्य केले. पंजाबात त्या काळी काही छोटी राजसत्ताक राज्ये आणि काही गणराज्ये होती. त्या सर्वांनी आपल्या स्वातंत्र्याच्या रक्षणार्थ मोठ्या शौर्याने लढा दिला



अलेक्झांडरचा दिग्विजयाचा मार्ग व साम्राज्य.

आणि मगच अलेक्झांडरला पुढे जाऊ दिले. त्यांच्या शौर्याची गुणगाथा तत्कालीन ग्रीक लेखकांनी गाइली आहे.

अलेक्झांडरने काबूल नदीच्या काठाने दोघा सेनापतींना बरेच सैन्य देऊन पुष्कलावतीच्या (चारसद्दाच्या) राजावर पाठविले आणि स्वतः कुनार, पंजखोर व स्वात नद्यांच्या खोऱ्यांतून त्यांच्या साहाय्यार्थ चाल केली. तेथे त्याला अस्पेसिऑय आणि असरकेनॉय (अश्वक) या गिरिवासी टोळ्यांनी सामना दिला. असरकेनॉयांचा राजा रणांगणावर पडला असता त्याच्या राणीने युद्ध चालू ठेवले. तिच्या उदाहरणाने स्फूर्ती मिळून तिथल्या सर्व स्त्रियांनी स्वातंत्र्यासाठी लढा चालू ठेवला. या लढाईत अलेक्झांडर जखमी झाला. तेव्हा रागाच्या भरात त्याने तिथल्या सर्व लोकांची कत्तल करण्याचा हुकूम दिला. ग्रीक लेखकांनी ह्याचे सविस्तर वर्णन दिले आहे.

अलेक्झांडरने अटकच्या उत्तरेस सु. २५ कि.मी. वर ओहिंद येथे नावांचा पूल करून सिंधू नदी पार केली आणि तो तक्षशिलेस पोहोचला. तेथे तक्षशिलेचा राजा आंभी शरण आला. पण झेलम व चिनाब यांच्यामधील प्रदेशावर राज्य करणाऱ्या पोरस राजाने त्यास प्रतिकार केला. दोघांत झेलमच्या काठी घनघोर युद्ध झाले. पोरसचा पराभव झाला. अलेक्झांडरच्या सैन्याला भारतीयांच्या शौर्याची कल्पना आली. पोरससारखा शूर योद्धा आपला साहाय्यक असावा या हेतूने अलेक्झांडरने त्याचे राज्य त्यास परत केले आणि शिवाय आणखी पंधरा गणराज्यांचा मुलूख त्याच्या स्वाधीन केला. नंतर त्याने पुढे बिआस नदीपर्यंत चाल केली. मध्ये त्याला ग्लौकनिकॉय आणि कथईऑय (कठ) या गणराज्यांशी युद्ध करावे लागले. कठांबरोबरच्या युद्धात अलेक्झांडरच्या सैन्याची बरीच प्राणहानी झाली.

बिआस नदीला पोहोचल्यावर अलेक्झांडरच्या सैनिकांनी पुढे जाण्याचे नाकारले. बिआस पार केल्यावर अलेक्झांडरच्या सैनिकांना नंद राजाशी टक्कर द्यावी लागली असती. त्यांनी नंदाच्या विशाल सेनेविषयी आपल्या हेरांकडून माहिती ऐकली होती. शिवाय आठ–दहा वर्षांच्या सतत युद्धांमुळे ते थकून गेले होते. अलेक्झांडरने पोरसला झेलम आणि बिआस नद्यांमधील प्रदेशाचा अधिपती नेमून इ.स.पू. ३२६ च्या फेब्रुवारीत परत जाण्याचा निर्णय घेतला.

अलेक्झांडर आलेल्या मार्गाने झेलम नदीपर्यंत परत गेला. नंतर त्याने त्या नदीतून एक हजार नावांतून आपले काही सैन्य पुढे नेले. राहिलेले सैन्य नदीच्या दोन्ही तीरांवरून कूच करीत चालले. झेलम आणि चिनाब नद्यांच्या संगमाजवळ त्याला मालव (मल्लॉय) आणि क्षुद्रक (ऑक्सिड्रकॉय) या आयुधजीवी संघांशी सामना द्यावा लागला. मालवांच्या प्रत्येक नगरात त्याला निकराचा प्रतिकार झाला. एका नगरात ५,००० ब्राह्मणांनी शस्त्रे धारण करून त्याच्याशी प्राणपणाने युद्ध केले आणि त्यांपैकी बहुतेक धारातीर्थी पडले. दुसरे एक नगर घेताना अलेक्झांडर जखमी झाला. त्या वेळी त्याच्या क्रुद्ध सैनिकांनी तेथील स्त्रिया व मुले यांचीही क्रूर कत्तल केली. आर्जुनायक (अगलस्सॉय) नामक गणराज्याचे एक नगर घेताना तेथील सर्व पुरुषांनी शौर्याने लढून शेवटी निराश झाल्यावर आपल्या स्त्रिया व मुले ह्यांसह अग्निकाष्ठे भक्षण केली.

इ.स.पू. ३२५ च्या सप्टेंबरमध्ये अलेक्झांडर सिंधुतीरावरच्या पाटल गावी पोहोचला. तेथून त्याने नीआर्कसच्या हाताखाली काही सैन्य देऊन त्याला जलमार्गाने पाठविले व स्वतः स्थलमार्गाने बलुचिस्तानातून इराणातील स्यूसा येथे इ.स.पू. ३२४ मध्ये पोहोचला. जाताना त्याच्या सैन्याची फार हानी झाली. स्यूसा येथे तो मरण पावला.

अलेक्झांडर हा जगातील अद्वितीय योद्धा आणि सेनानायक होता. त्याचे साहस अचाट होते आणि कल्पनाशक्ती विलक्षण होती. स्वदेशापासून हजारो मैल अंतरावरच्या अज्ञात प्रदेशांत त्याने अचाट पराक्रम करून विजय मिळविले. सर्व ज्ञात जगाचे ग्रीसच्या सांस्कृतिक आधिपत्याखाली एक राष्ट्र बनवावे, ही त्याची महत्त्वाकांक्षा होती; पण ती त्याच्या अकाली मृत्यूमुळे पूर्ण झाली नाही; एवढेच नव्हे, तर जिंकलेल्या प्रदेशांत त्याला कार्यक्षम प्रशासनपद्धती अंमलात आणता आली नाही. त्याने नेमलेल्या क्षत्रपांनी आणि सेनापतींनी त्याच्या निधनानंतर साम्राज्याचे तुकडे करून ते बळकाविले; तर काही क्षत्रपांना तेथील लोकांनी हाकून लावून आपले स्वातंत्र्य पुन्हा प्रस्थापित केले. खासगी जीवनात अलेक्झांडर प्रथमपासूनच फारसा सुखी नव्हता. त्याची आई ऑलिंपियस हिला त्याच्या पित्याने घटस्फोट दिल्यामुळे ऐन तारुण्यात तो नाराज झाला होता. त्याला तत्कालीन इराणी सुंदरी रॉक्सॅनास व डरायसची कन्या बार्झिन अशा दोन राण्या होत्या. त्यांपैकी रॉक्सॅनास त्याच्या मृत्यूनंतर काही दिवसांनी झालेल्या त्याच्या मुलाचे नाव अलेक्झांडरच ठेवण्यात आले.

अलेक्झांडरच्या स्वारीने भारताचा पश्चिमेकडील देशांशी निकटचा संबंध येऊन व्यापार आणि सांस्कृतिक देवाणघेवाण सुरू झाली. बॅक्ट्रिया येथे ग्रीकांची (यवनांची) वसाहत स्थापिली होती. अफगाणिस्तानात यवनांची बरीच वसती होती आणि तेथे ग्रीक भाषा प्रचलित होती हे अलीकडे प्रकाशात आलेल्या कंदाहाराजवळच्या ग्रीक आणि ॲरेमाईक भाषांतील अशोकाच्या लघु-प्रस्तर लेखांवरून स्पष्ट दिसते. अलेक्झांडरच्या स्वारीमुळे वायव्य प्रांत, पंजाब आणि सिंध यांतील अनेक गणराज्यांचा विनाश झाला. त्यामुळे पुढे मौर्यांचे साम्राज्य या प्रदेशांत पसरणे सुलभ झाले. चंद्रगुप्त मौर्य पंजाबात अलेक्झांडरला भेटला होता, असे ग्रीक इतिहासकार सांगतात. त्याने त्याच्या उदाहरणावरून साम्राज्यस्थापनेची स्फूर्ती घेतली असणे संभवनीय आहे. अलेक्झांडरच्या बरोबर आलेल्या सेनापतींनी व ग्रीक लेखकांनी लिहिलेल्या ग्रंथांवरून भारताविषयी बरीच माहिती पाश्चात्त्य देशांत पसरली आणि पुढील काळात भारताचे सिरिया, मॅसिडोनिया, ईजिप्त आदी देशांशी राजनैतिक संबंध सुरू झाले.

पहा : ग्रीक संस्कृति.

संदर्भ : 1. Benoist, Mechin ; Trans. Ilford, Mary, *Alexander the Great*, New York, 1963. 2. Bury, J. B. *History of Greece*, New York, 1929. 3. Mercer, Charles, *Alexander the Great*, New York, 1964.

मिराशी, वा. वि.

अलेक्झांडर, सॅम्युएल : (६ जानेवारी १८५९—१३ सप्टेंबर १९३८). इंग्रज तत्त्वज्ञ. नववास्तववादी तत्त्वमीमांसेचा प्रणेता. ऑस्ट्रेलियातील सिडनी (न्यू साउथ वेल्स) येथे जन्म. वेस्ली कॉलेज, मेलबर्न येथे त्याचे शिक्षण झाले. ऑक्सफर्ड येथे गणित, प्राचीन भाषा व तत्त्वज्ञान यांचा त्याने अभ्यास केला. १८८९ मध्ये लिंकन कॉलेज, ऑक्सफर्ड येथे फेलो म्हणून त्याची निवड झाली. पुढे जर्मनीमध्ये म्यून्स्टरबेर्कच्या मनोवैज्ञानिक प्रयोगशाळेत एक वर्ष घालविले. यानंतर मँचेस्टरमध्ये प्राध्यापक झाला व निवृत्त होईपर्यंत तो तेथेच होता. त्याचे प्रमुख ग्रंथ पुढीलप्रमाणे होत : *मॉरल ऑर्डर अँड प्रोग्रेस* (१८८९); *लॉक* (१९०८); *स्पेस, टाइम अँड डिइटी* (दोन खंडांत, १९२०); *ब्यूटी अँड द अदर फॉर्म्स ऑफ व्हॅल्यू* (१९३३); *फिलॉसॉफिकल अँड लिटररी पीसेस* (१९३९) इत्यादी.

अलेक्झांडरच्या तत्त्वज्ञानाप्रमाणे उद्गम वा नवनिर्मिती हे अंतिम तत्त्व आहे. नियमबद्धता व नवीन उद्भवणाऱ्या गुणांची अतर्क्यता ही दोन्ही सत्ये आहेत. स्थलकाल हे द्विमुख पण एकात्मक तत्त्व जगाच्या बुडाशी आहे. ‘स्थलाप्रमाणेच काल हादेखील द्रव्याचा गुणधर्म आहे असे स्पिनोझाने मानले असते, तर त्याच्या व माझ्या तत्त्वज्ञानात काही फरक राहिला नसता’ असे अलेक्झांडरचे म्हणणे होते. जडता, दुय्यम गुण, जीव व मन हे सर्व स्थलकालांतून उद्गम पावलेले आहेत.

मज्जासंस्थेतच जाणिवेच्या शक्तीचा उद्गम होतो. ज्यात ज्ञाता व ज्ञेय असे द्वैत असते असे बाह्य वस्तूंचे ज्ञान व ज्यात असे द्वैत नसते अशी आंतरिक अनुभूती अशी दोन प्रकारची ज्ञाने आहेत. एका विशिष्ट स्तरानंतर उद्भवणारे तत्त्व हे त्या स्तराच्या लेखी दैवतस्वरूप मानावे.

जीवाच्या अपेक्षेने मन हे दैवतस्वरूप आहे. मनोयुक्त तत्त्वांच्या ठायी अधिक उच्च गुणांच्या निर्मितीची प्रकृती असते. अशा तत्त्वांच्या लेखी हे उच्च तत्त्व म्हणजेच दैवत होय. मानवाच्या दृष्टीने असे दैवत अजून उद्भवले नाही; पण मानवाच्या ठायी त्याच्या उद्भवाची प्रवृत्ती आहे.

अलेक्झांडरचे तत्त्वज्ञान प्राचीन तत्त्वज्ञानाप्रमाणे परिकल्पनेच्या स्वरूपाचे आहे. जगाचे स्वरूप कसे आहे, ते उत्पन्न कसे झाले, वगैरे प्रश्नांचा निकाल केवळ तर्काच्या आधारे लागू शकतो, अशी प्राचीन तत्त्वज्ञांची समजूत होती. अलेक्झांडरने याच प्रकारचे तर्क केले आहेत असे दिसते. हे तर्क खरे की खोटे हे तपासून कसे पाहावे, हे सांगता येणार नाही. दैवत म्हणजे पुढे उत्पन्न होऊ घातलेले उच्च तत्त्व, अशी स्वच्छंदी व्याख्या करून काही साधत नाही. उच्च तत्त्वांच्या निर्मितीची सोय नियतीतत्त्व आहे, असे मानण्यास काहीही आधार नाही.

अलेक्झांडरने सौंदर्य व मूल्य या विषयांवरही काही निबंध प्रसिद्ध केले आहेत. मूल्यांचा संबंध प्रेरणांच्या तृतीशी आहे; मूल्य हा तृतीय प्रकारचा गुण आहे व तो निर्माण होण्यास परिणामादी प्राथमिक व रंगादी दुय्यम गुणांबरोबरच रसिक मनाचीही आवश्यकता आहे. सौंदर्य-निर्मिती व सौंदर्यभोग काहीतरी रचना करण्याच्या प्रवृत्तीतून उद्भवले आहेत. निरनिराळ्या व्यक्तींच्या इच्छाप्रेरणादिकांमध्ये सुसंवाद निर्माण करण्याच्या आंतरिक ऊर्मीमधून नैतिकतेचा जन्म झाला.

संदर्भ : MaCarthy, J. W. *The Naturalism of Samuel Alexander*, New York, 1948.

वऱ्हाडपांडे, नी. र.

अलेनश्लेअगर, आडाम गॉटलॉब : (१४ नोव्हेंबर १७७९—२० जानेवारी १८५०). एक सुप्रसिद्ध डॅनिश कवी. जन्म व शिक्षण कोपनहेगन येथे. हेन्रिक स्टेफन्स ह्या नॉर्वेजिअन तत्त्वज्ञाच्या प्रभावामुळे तो स्वच्छंदतावादी झाला. *Digte* (१८०३, इं. शी. पोएम्स) ह्या त्याच्या काव्यसंग्रहाने डॅनिश काव्यात जर्मन स्वच्छंदतावादी कल्पनांचा नवप्रवाह आणला. 'Guldhornene' (१८०२, इं. शी. द गोल्डन हॉर्न्स) ही त्याची पहिली आणि गाजलेली स्वच्छंदतावादी कविता ह्याच संग्रहात अंतर्भूत केली होती. ह्या संग्रहातील 'St. Hans Aftenspil' (इं. शी. सेंट जॉन्स ईव्ह फेट. 'मिडसमर नाइट्स प्ले' म्हणूनही ही साहित्यकृती ओळखली जाते.) ह्या भावकाव्यात्म नाटकाला स्वच्छंदतावादाची तात्त्विक बैठक होती. *Poetiske Skrifter* (१८०५, इं. शी. पोएटिक रायटिंग्ज) हा त्याचा दोन खंडांत प्रसिद्ध झालेला दुसरा कवितासंग्रह. त्यातील *Vaulundur's saga* ही नॉर्डिक शोकात्मिका आणि *Aladdin* हे परीकथेचे वातावरण असलेले निर्यमक छंदातील नाटक विशेष उल्लेखनीय आहे. अल्लादीनचा जादूचा दिवा कवीच्या अंतःप्रज्ञेचे प्रतीक म्हणून या नाटकात आला आहे. ह्या दोन्ही नाटकांचे इंग्रजी अनुवाद झालेले आहेत. १८०५ मध्ये डेन्मार्कच्या सरकारने फ्रान्स, जर्मनी आणि इटली ह्या देशांचा प्रवास करण्यासाठी त्याला अनुदान दिले. जर्मनीत श्रेष्ठ स्वच्छंदतावाद्यांशी त्याची भेट झाली. परदेशी असतानाच त्याने *Hakon jarl* (१८०५, इं.शी. अर्ल हॅकन द माइटी), *Baldur hin Gode* (१८०८, इं. शी. बाल्डर द गुड), *Axel og Valborg* (१८०९, इं. शी. ॲक्सेल ॲंड व्हाल्बॉर्ग) ह्या नॉर्डिक आख्यायिकांवर आधारलेल्या नाट्यकृती रचिल्या. तसेच *Thors Reise til Jotunheimen* (इं. शी. थॉर्स जर्नी टू योटुनहेम) हे महाकाव्यही लिहिले. ह्यांतील काही साहित्यकृती *Nordiske Digte* (इं. शी. नॉर्दर्न पोएम्स) ह्या त्याच्या काव्यसंग्रहात समाविष्ट झालेल्या आहेत. त्यांतून स्कॅंडिनेव्हियन मिथ्यकथांच्या परंपरेचे त्याने कलात्मक पुनरुज्जीवन घडवून आणले असल्यामुळे त्यांचे सांस्कृतिक मोल मोठे आहे. तथापि त्यांची वाङ्मयीन गुणवत्ताही श्रेष्ठ आहे. काही बाबतींत तर त्याच्या स्फूर्तिस्थानी असलेल्या जर्मन स्वच्छंदतावाद्यांपेक्षाही त्याचे स्थान वरचे आहे. त्याच्या स्वच्छंदतावादी भूमिकेला राष्ट्रीय चौकट प्राप्त झाल्याचा प्रत्ययही ह्या काव्यसंग्रहाने आणून दिला.

तो १८०९ मध्ये डेन्मार्कला परतला. १८१० त सौंदर्यशास्त्राचा प्राध्यापक म्हणून तो कोपनहेगन येथे काम करू लागला. १८११–१२ त ग्रीक शोकात्मिकेतील नियतीच्या संकल्पनेचा त्याच्यावर परिणाम झाला आणि सॉफोक्लीझच्या ईडिपस नाट्यत्रयीच्या धर्तीवर त्याने *Helge* (१८१४) ही साहित्यकृती लिहिली. तिचे पहिले दोन भाग रोमान्सच्या स्वरूपाचे असून तिसरा भाग (Yrsa) मात्र ग्रीक शोकात्मिकेसारखा आहे. *Dina* (१८४१) आणि *Kiartan og Gudrun* (१८४९) ह्या त्याच्या शोकात्मिकाही उल्लेखनीय आहेत. ह्या शोकात्मिकांत त्याने संकुल व्यक्तिरेखा निर्माण केलेल्या आहेत. त्याचे आत्मचरित्र (चार खंड, १८५०–५१) एक श्रेष्ठ साहित्यकृती म्हणून गणले जाते. त्याने काही कथा आणि एक कादंबरीही लिहिली आहे.

अलेनश्लेअगरच्या हयातीतच त्याच्या अनुकूल–प्रतिकूल मूल्यमापनास आरंभ झाला. जे. एल्. हायबेर्ग ह्या अग्रगण्य डॅनिश समीक्षकाने १८२० पासून अलेनश्लेअगरच्या वाङ्मयाची कठोर चिकित्सा केली. तथापि त्याची लोकप्रियता कमी झाली नाही. १८२९ मध्ये 'स्कॅंडिनेव्हियन कवींचा राजा' ही पदवी त्याला सन्मानपूर्वक देण्यात आली. १८४९ मध्ये डेन्मार्कचा राष्ट्रकवी म्हणून त्याचा जाहीरपणे गौरव झाला. कोपनहेगन येथे तो निधन पावला.

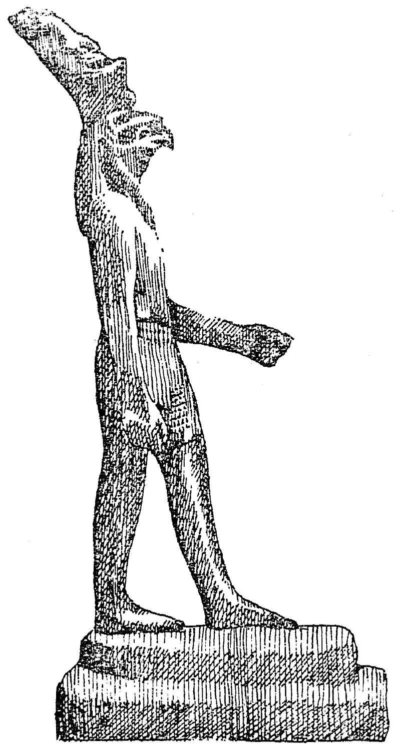
यान्सेन विलेस्कॉव्ह, एफ्. जे. (इं.); कुलकर्णी, अ. र. (म.)

अलेप्पी : केरळ राज्यातील अलेप्पी जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या १,६०,०६४ (१९७१). कोचीनच्या दक्षिणेस ५४ किमी. आणि क्विलॉनपासून उत्तरेस ७८ किमी. अंतरावरील हे बंदर, पश्चिमेकडे अरबी समुद्र व पूर्वेकडे त्या समुद्राचाच फाटा आत शिरून बनलेल्या 'वेंबनाड' सरोवराच्या मध्ये आलेल्या भूशिरावर वसलेले आहे. १६ किमी. उत्तरेस पोरकड बंदरी असलेल्या डच वखारीस शह म्हणून १८ व्या शतकात अलेप्पीची स्थापना केली गेली. कालव्याने शहर त्रावणकोरशी जोडलेले असून ते सडकांनी इतर प्रमुख शहरांशी जोडलेले आहे. नारळ, काथ्या, खोबरे, चटया व मसाल्याचे काही पदार्थ यांचा येथे उद्योग व व्यापार आहे. शहरात कालव्यांचे जाळे असल्याने यास 'केरळचे व्हेनिस' म्हणतात.

ओक, शा. नि.

अलौकिक सृष्टि : ज्याचा कार्यकारणभाव व स्वरूप यथार्थपणे, वस्तुनिष्ठ दृष्टीने, इंद्रियांद्वारा व बुद्धिवादाने नीट कळते व भाषेने प्रमाणपूर्वक व्यक्त करून समजावून सांगता येते, ते लौकिक होय. उदा., बी आणि झाड; विस्तव व जळणारे पदार्थ; वारा व श्वासोच्छ्वास; पाऊस, सूर्य व पिके; नौका व तीमधून तरून जाणे; अन्न व शरीरधारणा; हत्यार व त्याने होणारी कारागिरी; सुपीक जमीन व झाडे इत्यादिकांचे संबंध, हे इंद्रियांनी व बुद्धीने माणसांना निश्चितपणे कळतात. बी, झाड, विस्तव, सूर्य, पाऊस, वारा, नौका इ. सृष्टी ही लौकिक सृष्टी होय. परंतु ज्यांचे स्वरूप व कार्यकारणभाव इंद्रिय व बुद्धी यांच्या साहाय्याने निश्चित झालेले नसतात व केवळ स्वैर कल्पनांच्या योगानेच ज्यांचे स्वरूप व कार्यकारणभाव ठरविलेले असतात, अशा सृष्टीस 'अलौकिक सृष्टी' म्हणतात. उदा., भुते, पिशाच; इंद्र–वरुण, झ्यूस, अहुरमज्द ह्या देवदेवता; राक्षस, दैत्य–दानव, अंग्रो-मइन्यू, सैतान; गंधर्व, यक्ष, अप्सरा इत्यादी.

शुद्ध व्यावहारिक, ऐहिक व वस्तुनिष्ठ अशा मानवी वर्तनाच्या बाहेरील जादूटोणा, विधिनिषेध, मंत्रतंत्र, यज्ञ, होमहवन, पूजाप्रकार अशा प्रकारच्या गोष्टींचा संबंध माणसाने स्वैरपणे कल्पिलेल्या, वस्तुनिष्ठ पुरावा नसलेल्या अशा सृष्टीशी जोडलेला असतो. मृतांचे आत्मे अथवा भुते वा पिशाचे ह्यांच्याशी मानवाच्या काही आचारसंस्थांचा संबंध असतो. हे आचार अंत्यसंस्कारापासून सुरू होतात. इंद्रियगोचर अशा



मानवी देह आणि बहिरी ससाण्याचे मुख, ह्या स्वरूपातील प्राचीन ईजिप्त-मधील 'होरस' या देवतेचे एक ब्राँझ शिल्प : ७ वे शतक, इ.स.पू.

पदार्थांच्या व वस्तूंच्या ठिकाणी किंवा त्यांच्या अंतरंगांत सचेतनवत अशाही शुभकारक अथवा अशुभकारक शक्ती असतात; त्यांना जड, भौतिक पदार्थांचे नियम लागू नसतात, असेही माणसाने कल्पिले आहे. उदा., प्रेतांचे आत्मे, भुते, पिशाच अथवा वृक्ष, नदी, पर्वत इत्यादिकांमधील देवता किंवा शक्तिरूप अद्भुत सृष्टी यांना अंधार, भिंत इ. कसलेही अडथळे येत नसतात. त्यांना माणसाचे चांगले–वाईट करण्याची शक्ती असते; परंतु माणसांत, प्राण्यांत, वनस्पतींत वा इतर जड पदार्थांत चांगले–वाईट करण्याची जी शक्ती असते, त्या शक्तीचे कार्यकारणभाव बुद्धिगम्य असतात; तसे या अद्भुत देवता, भूत, पिशाच यांच्या शक्तीचे कार्यकारणभाव बुद्धीने निश्चित करता येत नाहीत. मनुष्यांना व प्राण्यांना रोगराई होते, त्यांच्यावर संकटे व दुःखे कोसळतात, त्यांच्या जीवनात हितकारक असेही अनपेक्षित प्रसंग घडून येतात; याच्या पाठीमागे वरील कल्पित शक्ती किंवा सृष्टी कारणीभूत असते, असे माणसे कल्पितात. मानव, प्राणी, वनसती, किंवा अन्य भौतिक सृष्टी यांतील घडामोडींचा संबंध या कल्पित सृष्टीशी मनुष्य जोडतो.

ही कल्पित सृष्टी दोन प्रकारची मानलेली असते. एक प्रकार म्हणजे ह्या सृष्टीतील शक्ती साकार, सावयव, सुरूप, कुरूप किंवा विरूप असतात, अशी मानवाची धारणा असते. दुसरा प्रकार म्हणजे त्यांचा काय आकार आहे वा त्यांचे काय रूप आहे, यासंबंधाने मानवाने काहीच निश्चित कल्पना केलेली नसते. आदिम अवस्थेतील मानवसमाजांच्या ⇨ *जादूटोणा*, मंत्रतंत्र, विधिनिषेध, ⇨ *पूजाप्रकार* यांच्यामध्ये हे दोन्हीही प्रकार आढळतात. जादूच्या मंत्रामध्ये किंवा तंत्रामध्ये जी शक्ती कल्पिलेली असते, ती शक्ती मंत्र आणि तंत्र यांच्यापेक्षा निराळी म्हणून कल्पिलेली नसते. ती त्यांच्यातच असते. तिचे हितरूप किंवा अहितरूप कार्य तेवढे तिच्याशी निगडित असते, हेच तिचे रूप होय. विशिष्ट झाड, दगड, व्यक्ती वा प्राणी इत्यादिकांमध्ये ⇨ *माना* ही अलौकिक शक्ती वसत असते; ही शक्ती शुभकारक व अशुभकारक असते. ही शक्ती अंगी असलेल्या वस्तू वा व्यक्ती 'ताबू' असतात, असे आदिम समाज मानतात; म्हणजे त्यांना स्पर्श करण्यासंबंधी अथवा त्यांच्या संपर्कात येण्यासंबंधी निषेध असतात. विशिष्ट प्रसंगी पवित्र असलेल्या ताबूंना स्पर्श करणे वा त्यांच्याशी अन्य प्रकारे संसर्ग साधणे याबाबत विधीही असतात [→ निषिद्धे].



इस्लामी पुराणकथा : मंत्रित ताइतावरील राक्षसासारखा काळा देवदूत व दोन दुष्टात्मे : ताईतधारकाचे देवदूत संरक्षण करतो अशी समजूत आहे. (मुहंमद अल्-सुदीच्या ग्रंथातील एक चित्र.)



प्रसिद्ध यूनिकोर्न : चित्रजवनिकेवरील एक चित्र. (शरीर घोड्याचे, एक सरळ शिंग, बोकडासारखी दाढी आणि सिंहाचे पुच्छ अशा वर्णनासाठी यूनिकोर्न प्रसिद्ध आहे.)

आदिम स्थितीतील समाजांच्या जादू, मंत्रतंत्र, विधिनिषेध, पूजा इ. प्रकारचे ⇨ *कर्मकांड* अशा कल्पित, अद्‌भुत म्हणजेच अलौकिक सृष्टीच्या कल्पनेवर आधारलेले असते. ह्या अलौकिक सृष्टीच्या कल्पनांच्या मुळाशी जीवनात व सृष्टीत घडणाऱ्या हितरूप किंवा अहितरूप घटनांचे अज्ञान असते. केवळ अज्ञानामुळे ह्या कल्पना निर्माण होत नाहीत. अरिष्टाचे भय व इष्टाची तीव्र कामना कल्पनाशक्तीला चाळविते, उद्दीपित करते. ज्ञात



स्लाव्होनिक पुराणकथा : जलदेवता 'व्होड्यानोई'चे एक चित्र.

वास्तव सृष्टीतील पदार्थ व त्यांचा कार्यकारणभाव अल्प प्रमाणात समजलेला असतो. कशाने काय घडते, याची जिज्ञासा माणसाला जन्मापासूनच असते. ज्ञात असलेल्या गोष्टींमुळे मनुष्यास जेव्हा उलगडा होत नाही, तेव्हा तो स्वैर कल्पनाशक्तीचा आश्रय घेतो. या कल्पनाशक्तीला भयनिवारणाची व कामनातृप्तीची आत्यंतिक निकड उत्तेजित करते. मनुष्यप्राणी हा स्वप्नशील आहे. मन स्वप्नामध्ये नवीन नवीन घटनांची चित्रे निर्माण करीत असते. ही स्वप्नशीलताही कल्पनाशक्तीला उत्तेजन देते. या स्वप्नशीलतेबरोबरच कल्पनाशक्तीला अनिर्बंधपणे उत्तेजन देण्याचे कार्य भाषा करते. भाषेच्या साहाय्याने आलेल्या इंद्रियजन्य अनुभवांना व मनाच्या स्मरणशक्तीला जबरदस्त साहाय्य मिळते. वास्तवसृष्टीचे रूप–रस–गंध–स्पर्श, सुख–दुःख, द्वेष, भय इ. विविध रंगांनी भरलेले अनुभव शब्दांत व वाक्यांत साठवण्याची कला माणसाला प्राप्त झाल्यामुळे क्षणोक्षणी बदलणाऱ्या, जवळून दूर जाणाऱ्या व दुरून जवळ येणाऱ्या वैचित्र्यपूर्ण, अगणित व अनंत पदार्थांची सामान्य व विशेष



तिबेटमधील सिंहमुखी डाकिनी : १८वे–१९वे शतक.

रूपे स्मरणाच्या मानसिक भांडारात दाखल होऊन स्थिरावतात. ही सगळी कल्पनेला आकार देणारी घटक-सामग्री होय. तात्पर्य, (१) अज्ञान, (२) भयकामनादी भावना, (३) स्वप्नशीलता, (४) स्मरणशक्ती आणि (५) स्मरणशक्तीस संपुष्ट करणारी भाषा यांच्या योगाने माणसाने अलौकिक सृष्टी निर्माण केली आहे.

ही कल्पित अलौकिक सृष्टी स्पष्ट स्वरूपात मिथ्यकथेच्या (मिथ्) किंवा ⇨ *पुराणकथे*च्या (मायथॉलॉजी) रूपाने प्रगट होते. मेलेल्या बाळंतिणीचे भूत जन्मलेल्या बालकाच्या भोवताली घोटाळत असते किंवा गणांचा मेलेला अधिपती गणसमाजाच्या स्वास्थ्याला किंवा अस्वास्थ्याला, जयाला किंवा पराजयाला कारण होतो; जंगलात राहणाऱ्या जमातीची नौका नीट, न बुडता, इष्ट स्थळी सुखरूपपणे पोचविण्याचे कार्य जंगलाची देवता किंवा नदीदेवता करते; इ. अलौकिक शक्तीच्या साध्या कथा आदिम समाजांमध्ये प्रचलित असतात. सुसंघटित रीतीने शेतीव्यवसाय करणाऱ्या संस्कृतीच्या म्हणजे स्थिर समाजाच्या अवस्थेत पदार्पण केलेल्या व राज्यसंस्था अस्तित्वात आलेल्या समाजांमध्ये पुराणकथा ह्या विश्वोत्पत्ती कशी झाली व विश्वव्यवस्था कशी चालते यांचे वर्णन करणाऱ्या पुराणकथा म्हणून प्रचलित असतात. ॲसिरिया, बॅबिलोनिया, ईजिप्त, इराण, प्राचीन इझ्राएल, स्कँडिनेव्हिया, क्रीट, भारत, ग्रीक, रोम, चीन इ. कृषिप्रधान प्राचीन समाजांच्या पुराणकथा या विश्वोत्पत्तीच्या व विश्वव्यवस्थेबाबतच्या कथा आहेत. या कथांमध्ये त्या समाजांच्या वन्य किंवा प्राथमिक अवस्थेतील लघुपुराणकथांचाही समावेश गर्भित किंवा स्पष्ट रूपाने झालेला असतो. विश्वोत्पत्तीच्या व विश्वव्यवस्थेच्या पुराणकथांना संस्कृत भाषेत 'ब्रह्मांडपुराण' म्हणता येईल. या कथांमध्ये माणूस प्रथम कसा निर्माण झाला, ह्याचीही कथा प्रामुख्याने अंतर्भूत होत असते. ग्रह, नक्षत्रे किंवा तारे, आकाश, पृथ्वी, समुद्र, वायू इत्यादिकांच्या ठिकाणी विशिष्ट अलौकिक देवता असतात, अशा प्रकारच्याही कल्पना या पुराणकथांमध्ये समाविष्ट केलेल्या असतात.

हितकारक असणाऱ्या लहानथोर देवता व केवळ अहितकारक असे दुष्ट दैत्य–राक्षसादी गण, असे दोन मुख्य वर्ग या अलौकिक शक्तींचे पडतात. त्याबरोबरच यक्ष, गंधर्व, अप्सरा, किन्नर, अशांसारख्या देवशक्ती व दैत्यशक्ती या दोन प्रकारांमध्ये कोठेच समाविष्ट न होणाऱ्या शक्तीही अलौकिक सृष्टीत अंतर्भूत होतात. सत्‌शक्ती व असत्‌शक्ती यांचा विरोध वा संग्राम पुराणकथांमध्ये सांगितलेला असतो. दैवतशक्तींमध्ये कोणती तरी एक देवता प्रधान असते; तसेच हीच गोष्ट दुष्ट दैत्यशक्तींनाही लागू आहे. देवगण व दैत्यगण असा विभाग सर्वच पुराणकथांत दिसतो. हिंदू व इराणी (पारशी) लोकांच्या पुराणकथांमध्ये दोन विरुद्ध शक्तींचा विभाग स्पष्ट दिसतो. कालांतराने जागतिक महत्त्वाच्या पुराणकथांनी कल्याणकारी देवशक्ती ही हिंसक, अकल्याणकारी, दैत्यशक्तीपेक्षा अधिक सामर्थ्यशाली व अखेरीस दैत्य-शक्तीचा वा शक्तींचा पराभव करणारी मानलेली आहे. हिंदू धर्मातील विष्णूचे अवतार दैत्यांचा किंवा असुरांचा पराभव करतात. इराण्यांचा अहुर मज्द हा विध्वंसक व अंधकारकारक अंग्रो-मइन्यूवर विजय मिळवितो. *बायबल*मधील अथवा *कुराणा*तील परमेश्वर सैतानावर किंवा त्याच्या परिवारावर आपली अधिसत्ता गाजवितो.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

अल्कलॉइडे : ज्यांच्यात नायट्रोजन आहे अशी क्षारकीय (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे तयार करणारे पदार्थ) व वनस्पतीत आढळणारी रासायनिक संयुगे. बहुसंख्य अल्कलॉइडांत एक किंवा अधिक नायट्रोजन अणू वलयी रचनेत (वलयाच्या स्वरूपात निदर्शित करता येईल अशी अणूंची जोडणी असलेल्या रचनेत) असतात. कित्येक गोत्रांच्या किंवा जातींच्या वनस्पतींत अल्कलॉइडे आढळतात. ती निरनिराळ्या वनस्पतींच्या निरनिराळ्या भागांत, बियांत, मुळांत किंवा सालींत

आढळतात. त्यांच्या औषधी किंवा विषारी गुणांमुळे फार प्राचीन काळापासून मनुष्याचे त्यांच्याकडे लक्ष गेलेले आहे.

अल्कलॉइडे ही मुख्यतः फुले येणाऱ्या द्विदल वनस्पतींत आढळतात. रुबिएसी, पॅपॅव्हरेसी, फ्युमॅरिएसी, सोलॅनेसी, लेग्युमिनोजी व ॲपोसायनेसी या वनस्पति-कुलांत ती प्रामुख्याने आढळतात. एकाच वनस्पति-गोत्राच्या किंवा परस्पर-संबंधित गोत्रांच्या वनस्पतींत सर्वसाधारणतः एकच अल्कलॉइड किंवा एकाच तऱ्हेची अनेक अल्कलॉइडे सापडतात. उदा., सोलॅनेसी कुलातील सात निरनिराळ्या वनस्पतींत हायोसायनीन हे ॲट्रोपिनाचे नैसर्गिक स्वरूपातील अल्कलॉइड आढळते. त्याचप्रमाणे काही विशिष्ट कुलांतील वनस्पतींत असंख्य अल्कलॉइडे आढळून येतात. उदा., पॅपॅव्हरेसी या कुलातील वनस्पतींपासून आतापर्यंत १२६ निरनिराळी अल्कलॉइडे मिळाली असून त्यांपैकी २१ तर केवळ अफूतच *(पॅपॅव्हर सोम्निफेरम)* आढळतात.

साधारणतः वनस्पतीच्या सर्व भागांतून द्रव्ये पसरलेली असली तरी वनस्पतीची साल, मूळ, बी किंवा पाने अशा काही विशिष्ट भागांतच ती प्रामुख्याने साठविलेली दिसतात. बहुधा ही द्रव्ये निसर्गात आढळणाऱ्या कार्बनी किंवा अकार्बनी अम्लांच्या जलविद्राव्य (पाण्यात विरघळणाऱ्या) लवणांच्या स्वरूपातच या वनस्पतींत आढळतात.

वनस्पतीपासून पहिले अल्कलॉइड वेगळे करण्याचे श्रेय चार्लस डेरोस्ने यांनी मिळविले. त्यांनी १८०३ मध्ये अफूच्या अर्कापासून नार्कोटीन व मॉर्फीन ही अल्कलॉइडे अशुद्ध स्वरूपात मिळविली. त्यानंतर १८०६ मध्ये बी. ए. गोम्स यांना सिंकोनाच्या सालीपासून एक अल्कलॉइड मिळाले. त्यास त्यांनी 'सिंकोनिनो' असे नाव दिले. प्येअर पेल्ये व जे. बी. काव्हेंतू यांनी १८२० मध्ये ते क्विनीन व सिंकोनीन या दोन अल्कलॉइडांचे मिश्रण असल्याचे सिद्ध केले. जवळजवळ सर्व महत्त्वाची अल्कलॉइडे १८१७–४० या दरम्यान शोधून काढण्यात आलेली आहेत. १९५७ पर्यंत निरनिराळ्या १५७ वनस्पति-कुलांतील २,६७१ वनस्पतींतून २,२३२ अल्कलॉइडे मिळाल्याची नोंद आहे.

वनस्पतींपासून अल्कलॉइडे शुद्ध स्वरूपात मिळविण्याच्या विविध पद्धती त्या त्या क्षारकाचे नैसर्गिक स्वरूप, त्यांची संरचना, भौतिक व रासायनिक गुणधर्म यांवर आधारित असतात. साधारणपणे वनस्पतीचा विशिष्ट भाग सुकवून त्याची पूड करतात. नंतर ती पूड पाणी, अल्कोहॉल किंवा विरल अम्ले यांबरोबर मर्यादित तापमानापर्यंत तापवून तिचा अर्क काढला जातो. अखेरीस अमोनिया किंवा क्षार (सोडियम, पोटॅशियम यांसारख्या मूलद्रव्यांची व तीव्र क्षारकीय गुणधर्म असलेली हायड्रॉक्साइडे व कार्बोनेटे) यांच्या साहाय्याने या अर्कापासून अशुद्ध अल्कलॉइडांचे मिश्रण अवक्षेपित (न विरघळणारा साका तळाशी बसविणे) केले जाते. काही वेळा क्षाराच्या विद्रावात वनस्पती तापविल्याने बाहेर पडणारी जल-अविद्राव्य अल्कलॉइडे ही बेंझीन, क्लोरोफॉर्म किंवा इतर सोयीस्कर विद्रावकांच्या (विरघळविणाऱ्या पदार्थांच्या) साहाय्याने निष्कर्षण (विद्रावकात विरघळवून काढून घेणे) करून वेगळी केली जातात.

वनस्पतीपासून अल्कलॉइडाचे निष्कर्षण पूर्ण झाले आहे किंवा नाही याची परीक्षा घेण्यासाठी वनस्पतीच्या पुडीचे किमान तीन वेळा निष्कर्षण केल्यावर चौथ्या वेळी जो अर्क येईल, त्याचे काही थेंब घेऊन त्यात पोटॅशियम-मर्क्युरी आयोडाइडाच्या विद्रावाचा एक थेंब टाकतात. निष्कर्षण पूर्ण झाले असल्यास द्रव धूसर (गढूळ) न होता स्वच्छ राहतो. निष्कर्षण कार्बनी विद्रावकाने केले असल्यास तीन वेळा निष्कर्षण केल्यानंतर, चौथ्या वेळी येणाऱ्या अर्काचा थोडा भाग (१ ते २ घ.सेंमी.) घेऊन त्यात तेवढ्याच हायड्रोक्लोरिक अम्लाचा ०·१० सममूल्य विद्राव [⟶ विद्राव] घालून मिश्रण हालवितात व नंतर बाष्पीभवनाने कार्बनी विद्राव काढून टाकतात. उरलेला जलीय भाग एका परीक्षा नळीत घेऊन त्यात पोटॅशियम-मर्क्युरी आयोडाइडाचा एक थेंब टाकतात. निष्कर्षण पूर्ण झाले असल्यास विद्राव फार तर किंचित धूसर होतो.

निष्कर्षणाने मिळालेल्या मिश्रणातून विशिष्ट अल्कलॉइडे ही विविध विद्रावकांतील त्यांच्या लवणांच्या विद्राव्यतेतील फरकांचा फायदा घेऊन निराळी केली जातात. अलीकडे अल्कलॉइडांच्या मिश्रणाचे पृथक्करण (पदार्थांतील घटक ओळखणे व प्रमाण ठरवणे) स्तंभ-वर्णलेखन, विभाजन-वर्णलेखन किंवा परस्परविरोधी प्रवाह-वितरण (वाटणी) इ. पद्धतींनी करतात [⟶ वर्णलेखन]. शेवटी अशुद्ध अल्कलॉइडांच्या लवणांचे सक्रियित (अधिक क्रियाशील बनविलेल्या) कोळशाने विरंजन (रंग काढून टाकण्याची क्रिया) करतात.

साधारणतः कोणतेही अल्कलॉइड, त्यांचा द्रवांक (वितळबिंदू), प्रकाशीय वलन (एकाच प्रतलात कंप पावणाऱ्या प्रकाशाच्या म्हणजे ध्रुवित प्रकाशाच्या कंपनाचे प्रतल विशिष्ट कोनातून फिरणे, ⟶ ध्रुवणमिति) इ. भौतिक स्थिरांकावरून ओळखता येते. अलीकडे मात्र त्यासाठी दृश्य वर्णपटातील जांभळ्या रंगापलीकडील (जंबुपार) व तांबड्या रंगाअलीकडील (अवरक्त) भागांची सापेक्ष तीव्रता मोजणाऱ्या उपकरणांचा (वर्णपट-प्रकाशमापकांचा) मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करण्यात येतो. त्याचप्रमाणे प्रोटॉन चुंबकीय-अनुस्पंदन [⟶ अनुस्पंदन] अभिलेखकाचाही (नोंद करणाऱ्या उपकरणाचाही) यासाठी उपयोग करून अल्कलॉइडांच्या संरचनेची बरीच माहिती उपलब्ध होते. बाष्पनशील अल्कलॉइडांच्या बाबतीत त्यांचा रेणुभार (रेणूतील अणूंच्या अणुभारांची बेरीज, ⟶ रेणुभार) द्रव्यमान-वर्णपटमापकाच्या [⟶ द्रव्यमान वर्णपटविज्ञान] साहाय्याने निश्चित करता येते. तसेच क्ष-किरण विवर्तनाने (अपारदर्शक पदार्थांच्या कडेवरून किरणांचे त्याच्या छायेमध्ये वळण्याने) अल्कलॉइडांच्या पुडीचे किंवा स्फटिकांचे परीक्षण करता येते.

सर्वसाधारणपणे अल्कलॉइडे ही वर्णहीन, स्फटिकी व अबाष्पनशील, पाण्यात अविद्राव्य पण कार्बनी (सेंद्रिय) विद्रावकांत विद्राव्य असतात. काही अल्कलॉइडे द्रवरूप असतात. उदा., कोनीन व ⇨ *निकोटीन*. काही क्वचित रंगीतही असतात. उदा., बेरबेरीन पिवळे असते. अल्कलॉइडे गंधहीन परंतु चवीला अत्यंत कडू असतात व काही अपवाद सोडल्यास ती विषारीही असतात. बहुसंख्य अल्कलॉइडे प्रकाश-सक्रिय (ध्रुवित प्रकाशाचे प्रतल फिरविणारी) असून बहुधा वामवलनी (प्रतल डाव्या बाजूला वळविणारी) असतात.

बहुतेक सर्व अल्कलॉइडांची निरनिराळ्या अम्लांबरोबर विद्राव्य लवणे मिळतात. बहुधा हायड्रोक्लोराइड, सल्फेट किंवा फॉस्फेट अशा लवणांच्या स्वरूपातच त्यांचा औषधांत उपयोग होतो. वर्गशः अल्कलॉइडे व विविध अम्ले आणि विशिष्ट धातूंची जटिल लवणे यांच्यामध्ये रासायनिक विक्रिया होऊन विशिष्ट अवक्षेप तयार होतात. अशा तऱ्हेची महत्त्वाची विक्रियाकारके पोटॅशियम-मर्क्युरी आयोडाइड (मेअर विक्रियाकारक), पोटॅशियम-बिस्मथ आयोडाइड (ड्रागेनडॉर्फ विक्रियाकारक), कॅडमियम आयोडाइड (मार्मे विक्रियाकारक), आयोडिनाचा पोटॅशियम आयोडाइडामधील विद्राव (वॅगनर विक्रियाकारक), सिलिको-टंगस्टिक अम्ल, टॅनिक अम्ल व गोल्ड क्लोराइड ही होत. त्याचप्रमाणे काही अल्कलॉइडे ही फार्मॅल्डिहाइड, पोटॅशियम डायक्रोमेट किंवा मॉलिब्डिक अम्ल यांच्या सल्फ्यूरिक अम्लातील विद्रावाबरोबर विविध रंगांची संयुगे तयार करतात. या संयुगांच्या रंगांवरून व पुढे दिलेल्या इतर परीक्षांवरून वनस्पतींच्या अर्कातील विविध अल्कलॉइडे ओळखता येतात.

(१) आर्नल्ड परीक्षा	अल्कलॉइड
अल्कलॉइड + फॉस्फोरिक अम्ल घेऊन दहा मिनिटे पाण्यावर तापवणे.	हिरवट निळा रंग—कोनीन शेंदरी रंग—निकोटीन जांभळा रंग—ॲकोनिकोटीन

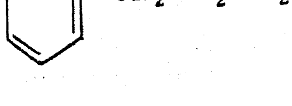
(२) **डेहन–स्कॉट परीक्षा** ५ मिग्रॅ. अल्कलॉइड + ५ घ.सेंमी. अल्कोहॉल + २ ते ४ थेंब सोडियम हायपोब्रोमाइट विद्राव.	निरनिराळ्या अल्कलॉइडांपासून निरनिराळ्या रंगांची द्रव्ये तयार होतात.
(३) **फ्लुकिंझर परीक्षा**	
(अ) ॲट्रोपीन + संहत ॲसिटिक अम्ल + संहत सल्फ्यूरिक अम्ल घेऊन तापविणे.	हिरवा–पिवळा मोरपंखी रंग (एखाद्या विशिष्ट तरंगलांबीच्या किरणांचे शोषण करून अधिक तरंगलांबीच्या किरणांचे उत्सर्जन होते, अनुस्फुरण)
(आ) ब्रूसीन (विरल सल्फ्यूरिक अम्लातील विद्राव) + एक थेंब विरल पोटॅशियम डायक्रोमेटाचा विद्राव.	रंगात लाल–शेंदरी–तपकिरी असा बदल होतो.
(इ) कोकेन (विरल हायड्रोक्लोरिक अम्लातील विद्राव) + गुळाची लकडी (कॅरामेल) + अल्कोहॉल.	काळा रंग
(ई) कॉल्चिसीन + संहत नायट्रिक अम्ल.	निळा–जांभळा रंग
(४) **स्मिथ परीक्षा** अल्कलॉइड + वितळविलेले ॲंटिमनी ट्रायक्लोराइड.	काळसर लालरंग—ब्रूसीन ब्राँझचा रंग—ॲकोनिकोटीन हिरवा रंग—मॉर्फीन व कोडीन तांबडा रंग—थिबेन

बहुतेक अल्कलॉइडे कार्बन, हायड्रोजन, नायट्रोजन व ऑक्सिजन यांची ➪ *विषमवलयी संयुगे* असतात. काही अल्कलॉइडांमध्ये फक्त पहिली तीनच मूलद्रव्ये असतात. अल्कलॉइडांची संरचना कळून घेण्यासाठी त्यांच्या संरचनेतील वलय तुटेल व तिचे तुकडे होऊन सहज ओळखता येण्यासारखी संयुगे तयार होतील अशा विक्रिया उपयोजिल्या जातात व त्यांच्यापासून मिळणारी माहिती जुळवून संरचना ठरविली जाते.

निसर्गात आढळणाऱ्या अल्कलॉइडांचे वर्गीकरण त्यांच्या शारीरिक क्रियांवर होणाऱ्या परिणामावरून किंवा त्यांच्या भौतिक गुणधर्मांवरून किंवा कोणत्या वनस्पतीत त्या आढळतात त्यावरून अथवा त्यांच्या रासायनिक संरचनेवरून करता येणे शक्य आहे. पण साधारणपणे त्यांचे वर्गीकरण त्यांच्या रासायनिक संरचनेनुसार म्हणजेच त्यांच्या रेणूतील घटक-वलयांच्या स्वरूपानुसार करण्यात येते.

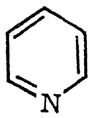
एकेका अल्कलॉइडात विविध प्रकारांची व सातापर्यंत घटक-वलये असू शकतात. तथापि त्यांच्यातील अधिक मूलभूत वलयांच्या स्वरूपानुसारच वर्गीकरण करण्यात येते. काही अधिक महत्त्वाचे वर्ग, त्यांच्यातील मूलघटक वलयांचे सूत्र व त्या वर्गातील महत्त्वाची अल्कलॉइडे खाली दिली आहेत. अल्कलॉइडाचे नैसर्गिक प्रातिस्थान कंसात लिहिलेले आहे.

(१) फिनिल अल्किल अमाइन गट :



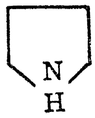
विषम (घटक) वलय नसलेल्या अल्कलॉइडांचा हा गट असून, शरीरातील रक्तदाब वाढवणे हा त्याचा प्रमुख इंद्रियकार्य-विषयक गुणधर्म. उदा., मॅफिड्रीन, होर्डेनीन, मेसकालीन.

(२) पिरिडीन-गट :



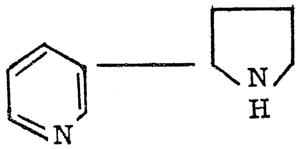
कोनीन (हेमलॉक), पिपेरीन (काळी मिरी), रिसिनीन (एरंडी), आरेकोलीन आरेकेडीन, पेलेटिअरीन (डाळिंबाचे मूळ).

(३) पायरोलिडीन गट :



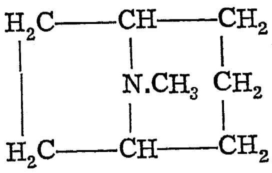
हायग्रीन (कोका).

(४) पिरिडीन पायरोलिडीन गट :



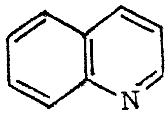
निकोटीन (तंबाखू).

(५) पिपरिडीन पायरोलिडीन गट :



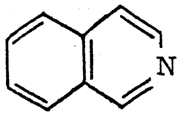
सर्वसाधारणपणे विषारी व संवेदनाहारी (शुद्धी नाहीशी करणारे). उदा., ॲट्रोपीन (धोतरा), कोकेन (कोका), हायोसीन (धोतरा).

(६) क्विनोलीन गट :



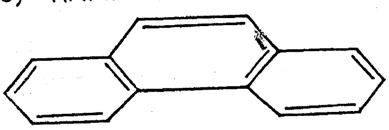
सर्वसाधारणपणे ज्वरशामक. उदा., क्विनीन, सिंकोनीन (सिंकोनाची साल), कुसरीन, गॅलिपीन, गॅलिपोलीन.

(७) आयसोक्विनोलीन गट :



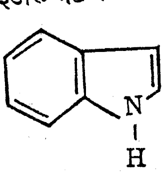
उदा., पॅपॅव्हरीन (अफू).

(८) फिनांथ्रीन गट :



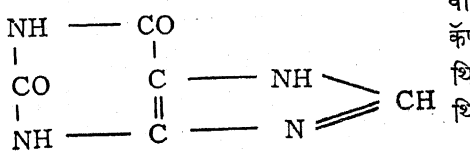
सर्वसाधारणपणे संमोहक (झोप आणणारी व क्षुब्धावस्था कमी करणारी). उदा., मॉर्फीन (अफू), कोडीन, थिबेन.

(९) इंडोल गट :



उदा., एव्रिन, ग्रामीन, स्ट्रिक्नीन (कुचल्याचे बी), ब्रूसीन.

(१०) झँथीन गट :



सर्वसाधारणपणे उद्दीपक (उत्साह वाढविणारी), उदा., कॅफीन (चहा), थिओब्रोमीन (कोको), थिओफिलीन (चहा).

नित्योपयोगी औषधी अल्कलॉइडे : (१) एफेड्रीन : सूत्र $C_{10}H_{15}ON$. घनरूप, द्रवांक ३८° से. निसर्गात एफेड्रा गोत्राच्या वनस्पतीत आढळते. त्याचा औषधी उपयोग हायड्रोक्लोराइड लवणाच्या स्वरूपात करतात. हृदय संदनाचा वेग वाढवून रक्तदाब वाढविणे हे त्याचे

मुख्य इंद्रियविषयक कार्य. श्वसनी-दमा व डांग्या खोकला यांवर, तसेच निकोटिनाच्या विषबाधेवर उतारा म्हणून उपयोगी.

(२) **कोनीन :** सूत्र $C_8H_{17}N$. द्रवरूप, क्वथनबिंदू (उकळबिंदू) १६६° से. निसर्गात हेमलॉकच्या तेलात आढळते. अत्यंत विषारी. रुधिराभिसरण थांबवून मृत्यू घडवून आणते. तथापि शरीरातील विष लघवीवाटे त्वरेने निघून जात असल्याने कित्येक वेळा प्राणघातक ठरत नाही. डांग्या खोकला व दमा यांपासून आराम मिळविण्यासाठी थोड्या प्रमाणात औषधी म्हणून वापर.

(३) **आरेकोलीन :** सूत्र $C_8H_{13}O_2N$. द्रवरूप, क्वथनबिंदू २०९° से. निसर्गात सुपारीमध्ये आढळते. अत्यंत सौम्य प्रमाणात पोटातील जंतविरोधी म्हणून क्वचित वापर. सौम्य उद्दीपक.

(४) **पेलेटिअरीन :** सूत्र C_8H_5ON. निसर्गात डाळिंबाच्या झाडाच्या मुळाच्या सालीत आढळते. प्रभावी कृमिनाशक. टॅनिक अम्लाच्या लवणाच्या स्वरूपात अतिसौम्य प्रमाणात (१ : १०,००० विद्राव) पोटातील कृमिनाशक म्हणून वापर.

(५) **मॉर्फीन :** सूत्र $C_{17}H_{99}O_3N$. घनरूप, द्रवांक २५४° से. हायड्रोक्लोराइड व सल्फेट लवणांच्या स्वरूपात डांग्या खोकला व दमा यांवर औषध म्हणून उपयोग [→ मॉर्फीन].

(६) **कोडीन :** सूत्र $C_{18}H_{21}O_3N$. घनरूप, द्रवांक १५५° से. निसर्गात अफूच्या बोंडात आढळते. संरचना मॉर्फिनाप्रमाणेच क्लिष्ट. कोडिनाचे मिथिल अनुजात (एका संयुगापासून मिळविलेले दुसरे संयुग) अमली, वेदनाशामक पण कमी प्रभावी.

(७) **पॅपॅव्हरीन :** सूत्र $C_{20}H_{21}O_4N$. घनरूप, द्रवांक १४७° से. प्रकाश-निष्क्रिय. अफूतील दुसरे महत्त्वाचे अल्कलॉइड. सर्वसाधारण इंद्रियविषयक प्रभाव मॉर्फिनाप्रमाणेच. सौम्य प्रमाणात घेतल्यास मादक.

(८) **कोकेन :** सूत्र $C_{17}H_{21}O_4N$. घनरूप, द्रवांक ९८° से. निसर्गात कोकाच्या पानात आढळते. याच्या ०·५ ते २·०% हायड्रोक्लोराइडाच्या विद्रावाचा स्थानीय संवेदनाहारी म्हणून वापर. याचा प्रभाव कातडीवर न होता फक्त तंत्रिका (मज्जातंतू)-अंत्यशाखांवर—विशेषतः संवेदक तंत्रिकांवर—होऊन त्या अकार्यक्षम होतात [→ कोकेन].

(९) **स्कोपोलामीन :** (हायोसीन). सूत्र $C_{17}H_{21}O_4N$. दाट द्रवरूप. निसर्गात धोतरा व इतर तत्सम वनस्पतींत आढळते. शरीरातील तंत्रिकांवर त्याचा प्रभाव पडतो. त्यामुळे निद्रानाश- व प्रवास-आजार यांवर शामक म्हणून उपयोग. मॉर्फीन व स्कोपोलामीन यांच्या मिश्रणास ‘ट्वायलाइट स्लीप’ म्हणतात व त्याचा उपयोग संमोहक म्हणून करतात.

(१०) **ॲट्रोपीन :** सूत्र $C_{17}H_{23}O_3N$. घनरूप, द्रवांक ११८° से. *ॲट्रोपा बेलाडोना* या वनस्पतीत आढळते. पूर्वी दम्यावर व आता नेत्रवैद्यकात बुबुळ-विस्तारक म्हणून वापर. मॉर्फिनावर उतारा म्हणूनही वापरतात [→ ॲट्रोपीन].

औषधी उपयोगाच्या दृष्टीने अल्कलॉइडे फार महत्त्वाची आहेत. पण काही अतिशय गुणकारी असली तरी त्यांची (उदा., मॉर्फीन व कोकेन यांची) सवय जडत असल्यामुळे ती फार काळजीपूर्वक वापरावी लागतात. कुचल्यातील स्ट्रिक्नीन अतिशय विषारी आहे. परंतु योग्य प्रमाणात वापरले असता हृदयाला उत्तेजित करण्याचा गुण त्याच्या अंगी असतो.

बाजारात विक्रीसाठी येणाऱ्या वनस्पतींच्या नमुन्यात अल्कलॉइड किती प्रमाणात आहे, हे मूळच्या वनस्पतीचे वय, कोणत्या वेळी तिचे पीक काढले, ती किती काळ साठवणीत होती यांवर अवलंबून असते. कच्च्या मालात भेसळ होण्याचा व त्यामुळे वनस्पतीपासून मिळणाऱ्या निष्कर्षात अपायकारक द्रव्ये येण्याचा संभव असतो, म्हणून कच्च्या मालापासून अल्कलॉइडे काढण्याचे काम फार काळजीपूर्वक करावे लागते. अनेक परीक्षणे करून निष्कर्षणाने मिळणारे द्रव्य शुद्ध आहे की नाही हे पाहावे लागते व या कामासाठी बराच खर्च येतो. अशा अडचणी व धोके टाळण्यासाठी प्रयोगशाळेत संश्लेषण करून (कृत्रिम रीतीने) अल्कलॉइडे मिळविण्याचे प्रयत्न झालेले आहेत व साधी संरचना असलेली कित्येक अल्कलॉइडे तयार करण्यात आली आहेत.

पहा : ॲट्रोपीन; कॅफीन; कोकेन; कोडीन; निकोटीन; मॉर्फीन; स्ट्रिक्नीन.

संदर्भ : 1. Finar, I. L. *Organic Chemistry, Vol. II,* London, 1962. 2. *British Pharmacopia,* London, 1963.

नाडकर्णी, म. द.

अल्किलीकरण : तृप्त ॲलिफॅटिक हायड्रोकार्बनांच्या [→ ॲलिफॅटिक संयुगे] सूत्रातून हायड्रोजनाचा एक अणू काढला म्हणजे जे गट उरतात त्यांना ‘अल्किल-गट’ म्हणतात. उदा., मिथेन (CH_4) पासून CH_3–मिथिल. अल्किलीकरण म्हणजे एखाद्याकार्बनी संयुगाच्या रेणूमध्ये प्रतिष्ठापन (संयुगातील एखादा अणू काढून त्या ठिकाणी दुसरा अणू बसविण्याच्या) किंवा समावेशन (मिळविण्याच्या) क्रियेने अल्किल गटाचा प्रवेश घडविणे. अल्किलीकरणाचे मुख्य प्रकार असे : (१) ॲलिफॅटिक किंवा ⇨ *ॲरोमॅटिक संयुगांतील* कार्बन अणूला जोडलेल्या हायड्रोजनाचे, (२) अल्कोहॉले किंवा फिनॉले यांच्यातल्या (OH) म्हणजे हायड्रॉक्सी गटातील हायड्रोजनाचे किंवा नायट्रोजनाला जोडलेल्या हायड्रोजनाचे अल्किल गटाने प्रतिष्ठापन आणि (३) धातूच्या अणूशी अल्किल गटाचा संयोग. (३) ही विक्रिया वरील व्याख्येत येत नसली, तरी तिचाही समावेश अल्किलीकरणात करण्यात येतो.

अल्किलीकारक म्हणून अल्किल हॅलाइडे, ओलेफिने व अल्कोहॉले यांचा मुख्यतः उपयोग होतो. क्वचित डायमिथिल किंवा डायएथिल सल्फेट वापरतात. उत्पादनाचा प्रकार व प्रमाण ही लक्षात घेऊन त्यासाठी योग्य ते तपमान, दाब, उत्प्रेरक (विक्रियेत स्वतः भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणारा पदार्थ), प्रवर्तक (उत्प्रेरकाचे कार्य अधिक जोराने वाढविणारा पदार्थ) व विद्रावक (विरघळविणारा पदार्थ) ही असणारी पद्धती उपयोजून उत्पादन करावे लागते. उत्प्रेरक म्हणून निर्जल ॲल्युमिनियम क्लोराइड, सल्फ्यूरिक अम्ल, हायड्रोजन फ्ल्युओराइड, फॉस्फोरिक अम्ल, बोरॉन फ्ल्युओराइड इ. रसायने उपयोगी पडतात. विक्रिया पावणाऱ्या संयुगांच्या विद्रावांची सांद्रता (दिलेल्या घनफळातील संयुगाच्या रेणूंची संख्या) व द्रव, बाष्प, निर्जल इ. अवस्था यांचाही अल्किलीकरणावर परिणाम होतो.

अल्किलीकरणाकरिता सामान्यतः पोलादाची पात्रे वापरली जातात कारण उत्प्रेरक म्हणून कित्येकदा तीव्र अम्ले वापरतात व ती निर्जल अवस्थेत असतील तर किंवा विक्रियेत त्यांचे रूपांतर एस्टरामध्ये होत असेल तर तेथे त्यांचा पात्रावर अनिष्ट परिणाम होत नाही. जेथे असा संभव असेल अशा ठिकाणी मोनेलाचे (निकेलाच्या एका मिश्रधातूचे) किंवा शिशाचे अस्तर असलेली किंवा काचलेपित पात्रे वापरतात. छायाचित्रणाची किंवा औषधी रसायनांपैकी कित्येक रसायने बनविण्यासाठी तांब्याची किंवा कल्हई केलेली पात्रे समाधानकारक ठरतात.

कित्येक अल्किलीकरण क्रिया लहान प्रमाणावर करण्यात येतात व त्या खंडित प्रक्रियेने करणे सोयीचे असते. त्याकरिता अनेक तऱ्हेची ऑटोक्लेव्हे (उच्चताप व उच्चदाब सहन करणारी भांडी म्हणजे दाबपात्रे) उपलब्ध आहेत. ती सामान्यतः पोलादाची असून त्यांना उष्णता देण्याकरिता आवरणाची योजना असते. आवरणामधून वाफ, उष्ण तेल किंवा डाउथर्म (दोन विशिष्ट कार्बनी संयुगांचे द्रवणक्रांतिक—किमान उकळबिंदू असलेले—मिश्रण) खेळविता येते [→ ऑटोक्लेव्ह].

उपयोग : अल्किलीकरणाचा उपयोग अनेक उद्योगधंद्यांत केला जातो. उदा., खनिज तेलाच्या उत्पादनात, उच्च ऑक्टेन-अंक असणारी व विमानांकरिता उपयोगी पडणारी इंधने बनविण्यासाठी, एथिल बेंझीन तयार करण्यासाठी. एथिल बेंझिनापासून स्टायरीन तयार करतात व ते जी. आर. एस. सारखी कृत्रिम रबरे व प्लॅस्टिके बनविण्यासाठी वापरले

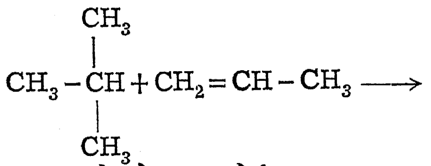
जाते. तसेच ईथर हेक्झिल रिसॉर्सिनॉल इ. औषधोपयोगी रसायने, स्वाददायक पदार्थ, स्फोटक द्रव्ये, निर्मलके (स्वच्छ करणारे पदार्थ), वंगणे, रंग वगैरे बनविण्याकरिता लागणारी अनेक मध्यस्थ रसायने (एक वा अधिक अंतिम पदार्थ तयार करण्याच्या प्रक्रियेतील मधल्या टप्प्यात निर्माण होणारी व आवश्यक असणारी रसायने) यांच्या निर्मितीत अल्किलीकरण आवश्यक असते.

खनिज तेलाच्या उद्योगधंद्यात, इष्ट त्या आयसोपॅरॅफिनांचा एथिलीन, प्रोपीन इ. ओलेफिनांशी रासायनिक संयोग घडवून आणून मोटारगाड्या व विमाने यांच्या इंधनासाठी आवश्यक असलेले आणि ७ ते ९ कार्बन असलेल्या संयुगांचे उत्पादन निरनिराळे उत्प्रेरक वापरून केले जाते.

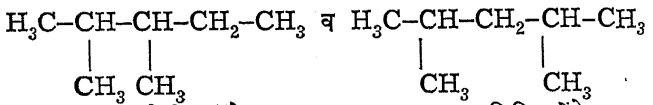
काही विशिष्ट विक्रिया : आयसोब्युटेन व एथिलीन यांच्या संयोगाकरिता ॲल्युमिनियम क्लोराइड हे उत्प्रेरक व हायड्रोजन क्लोराइड किंवा एथिल क्लोराइड हे प्रवर्तक म्हणून उपयोगी पडते. एक एथिलीन रेणू व चार आयसोब्युटेन रेणू यांच्या ६०° से. तपमानाच्या मिश्रणाचा, उत्प्रेरक-प्रवर्तकाशी संपर्क केल्यास मुख्यतः २, ३–डायमिथिल ब्युटेन, २–मिथिल पेंटेन व २, २, ४–ट्रायमिथिल पेंटेन ही तीन संयुगे असलेले मिश्रण मिळते.

वरील प्रक्रियेतील रासायनिक विक्रिया विविध व गुंतागुंतीच्या असल्यामुळे इष्ट घटकांचे मिश्रण मिळावे म्हणून विक्रियेच्या परिस्थितीवर नियंत्रण ठेवणे आवश्यक असते.

आयसोब्युटेन व प्रोपीन यांचा संयोग सल्फ्यूरिक अम्ल किंवा हायड्रोजन फ्ल्युओराइड या उत्प्रेरकांमुळे घडविल्यास मुख्यतः पुढील समीकरणात दाखविलेल्या दोन संयुगांचे मिश्रण मिळते.



आयसोब्युटेन प्रोपीन

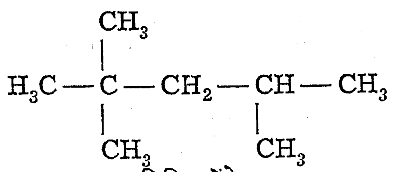


२, ३–डायमिथिल पेंटेन २, ४–डायमिथिल पेंटेन

सल्फ्यूरिक अम्ल व हायड्रोजन फ्ल्युओराइड हे उत्प्रेरक आयसोब्युटेन व १–ब्युटीन व २–ब्युटीन यांच्या संयोगीकरणाकरिता (एकीकरणाकरिता) उपयोगी पडतात व संयोगीकरणाने डायमिथिल हेक्झेन व ट्रायमिथिल पेंटेन यांचे मिश्रण मिळते. १–ब्युटीन व २–ब्युटीन या दोन्हींपासून त्याच संयुगांचे मिश्रण मिळण्याचे कारण अम्लीय उत्प्रेरकामुळे त्यांचे एकमेकांत रूपांतर होते हे होय.

$CH_2=CH–CH_2–CH_3$ (१–ब्युटीन) $CH_3–CH=CH–CH_3$ (२–ब्युटीन)

ब्युटेन व आयसोब्युटिलीन यांपासून हायड्रोजन फ्ल्युओराइड उत्प्रेरक वापरल्यास २, २, ४–ट्रायमिथिल पेंटेन मिळते.



२, २, ४–ट्रायमिथिल पेंटेन

एथिल बेंझीन : $C_6H_5-CH·CH_3$. ॲल्युमिनियम क्लोराइड हे उत्प्रेरक व हायड्रोजन क्लोराइड हे प्रवर्तक म्हणून वापरून किंवा कीझेल-गूरमध्ये (डायाटम नावाच्या जलवासी सूक्ष्म वनस्पतींच्या सिलिकायुक्त सांगाड्यांनी बनलेल्या मऊ खडकाच्या तुकड्यात) फॉस्फोरिक अम्ल शोषित करून तयार केलेल्या घनरूप उत्प्रेरकावरून बेंझीन व एथिलीन यांचे मिश्रण जाऊ दिल्याने त्यांचे संयोगीकरण होऊन एथिल बेंझीन मिळते.

बेंझीन व प्रोपेलीन यांच्यापासून फॉस्फोरिक अम्ल हे उत्प्रेरक वापरून क्यूमीन (आयसोप्रोपिल बेंझीन) मिळते.

प्रोपेलिनापासून बहुवारिकी (तीच मूलद्रव्ये त्याच प्रमाणात असलेले पण रेणुभार निराळे असणारे संयुग बनविण्याच्या) क्रियेने बनविलेले ओलेफीन मिश्रण व बेंझीन यांपासून हायड्रोजन फ्ल्युओराइड, ॲल्युमिनियम क्लोराइड अथवा सल्फ्यूरिक अम्ल हे उत्प्रेरक वापरल्यास डोडेसिल बेंझिनांचे मिश्रण मिळते. त्याचे सल्फोनीकरण (सल्फॉनिक अम्ल तयार करण्याची प्रक्रिया) करून मिळणारे संयुग निर्मलके बनविण्याकरिता उपयोगी पडते.

हायड्रॉक्सी गटाच्या अस्तित्वामुळे फिनॉलांचे अल्किलीकरण सुकरतेने घडून येते. सल्फ्यूरिक अम्ल, फॉस्फोरिक अम्ल, बोरॉन फ्ल्युओराइड अथवा ॲल्युमिनियम क्लोराइड यांपैकी कोणताही उत्प्रेरक चालतो. अल्किल गट हा सामान्यतः हायड्रॉक्सी गटाच्या ऑर्थो किंवा पॅरा स्थानी प्रवेश करतो.

जस्त, ॲल्युमिनियम, मॅग्नेशियम, कॅल्शियम इत्यादींपासून मिळणाऱ्या फिनॉलांच्या लवणाचा उपयोग केला, तर ऑर्थो स्थानी अल्किल गट प्रतिष्ठापित झालेले अनुजातच (एका संयुगापासून तयार केलेली दुसरी संयुगेच) मिळतात.

ॲरोमॅटिक अमाइनांचे अल्किलीकरण अल्कोहॉले वापरून करता येते. यामध्ये अमाइनातील नायट्रोजनाला जोडलेले हायड्रोजन अणू अल्किल गटाने प्रतिष्ठापित केले जातात. या क्रिया अम्लांच्या उपस्थितीत सु. २००° से. तपमानास घडून येतात. N–N डायमिथिल ॲनिलीन व N–N डायएथिल ॲनिलीन ही ॲनिलिने अनुक्रमे मिथिल अल्कोहॉल व एथिल अल्कोहॉल यांपासून सल्फ्यूरिक अम्ल उत्प्रेरक वापरल्यास ३००° से. तपमानास मिळविता येतात.

अल्किल हॅलाइडांचा उपयोग करूनही अल्किल अमाइने मिळविता येतात. प्राथमिक अल्किल हॅलाइडे जितक्या सुकरतेने संयोग पावतात, तितक्या सुकरतेने द्वितीयक हॅलाइडे संयोग पावत नाहीत व तृतीयक हॅलाइडांचा संयोग घडवून आणणे दुष्कर असते. औद्योगिक प्रमाणावर ॲमिल अमाइनांचे उत्पादन द्वितीयक ॲमिल हॅलाइड वापरून केले जाते. ६० भाग प्राथमिक व ४० भाग द्वितीयक अमाइन असलेले मिश्रण त्यायोगे मिळते [→ अमाइने].

ओलेफिनांचा उपयोग करूनही अल्किलीकरण करता येते. ॲनिलीन व एथिलीन यांपासून सोडामाइडाच्या उपस्थितीत एथिल-ॲनिलीन बनविता येते.

अल्कोहॉल व फिनॉल यांच्या अल्कली-लवणांपासून अल्किल क्लोराइडांचा उपयोग करून ईथरे मिळविता येतात. अल्कली सेल्युलोज व मिथिल क्लोराइड, एथिल क्लोराइड अथवा बेंझिल क्लोराइड इ. अल्किल हॅलाइडे वापरून सेल्युलोजाची तदनुरूप ईथरे बनविली जातात.

सोडियम व शिसे यांच्या मिश्रधातूपासून एथिल क्लोराइडाच्या रासायनिक विक्रियेने टेट्रा-एथिल-लेड हा पेट्रोलात मिश्र केला जाणारा एक महत्त्वाचा पदार्थ मोठ्या प्रमाणावर बनविला जातो.

पहा : ॲलिफॅटिक संयुगे.

संदर्भ : Groggins, P. H. *Unit Processes in Organic Chemistry*, New York and Tokyo, 1958.

केळकर गो. रा.

अल् कूफा : इराकमधील प्राचीन शहर. हे बगदादपासून १२८ किमी. दक्षिणेस, युफ्रेटीसच्या हिंदीया उपनदीच्या काठी आहे. ६३८ मध्ये खलिफाने बसरा व कूफा ही शहरे स्थापली. सातव्या शतकात कूफा भरभराटलेले होते. ते अब्बासी खिलाफतीचे, शिक्षणाचे आणि संस्कृतीचे महान केंद्र होते. अरबी लिपी येथेच पूर्णत्वाला पोहोचली म्हणून या गावावरून अरबी लिपीच्या एका शैलीला 'कूफी' नाव पडले. मध्ययुगात

कार्पेथियनांनी वारंवार ते लुटले. त्यानंतर अॅन् नजफ व हिल्ला शहरांच्या उदयामुळे ते मागे पडले.
गद्रे, वि. रा.

अल्कोहॉल : Kuhl, Koh'l अगर Kohol (म्हणजे 'अतिसूक्ष्म चूर्ण') या अर्थाच्या अरबी शब्दापासून 'अल्कोहॉल' (Alkohol) हा शब्द तयार झाला, असे मानण्यात येते. अल्कोहॉल हा शब्द सौंदर्यप्रसाधनांत वापरल्या जाणाऱ्या अँटिमनी सल्फाइडाच्या अतिसूक्ष्म चूर्णासाठी पूर्वी वापरत तसेच तो शब्द इतर पदार्थांच्या अतिसूक्ष्म चूर्णासाठी वापरत असत. तदनंतर त्याचा 'अर्क' या अर्थाने वापर करण्यात येऊ लागला. १६ व्या शतकानंतर 'अल्कोहॉल' हा शब्द 'वाइन स्पिरिट'साठी वापरण्यास सुरुवात झाली. नेहमी वापरात असलेले अल्कोहॉल हे सामान्यतः एथिल अल्कोहॉल असते. सर्व मद्यांमध्ये ते कमीजास्त प्रमाणात असते.

रासायनिक दृष्ट्या अल्कोहॉलाची व्याख्या पुढीलप्रमाणे करतात : ज्यांच्यात एक किंवा अधिक हायड्रॉक्सिल (OH) गट आहेत अशा पॅराफिनी व ॲलिसायक्लिक [→ ॲलिसायक्लिक संयुगे] हायड्रोकार्बनांच्या अनुजातांना (एका संयुगापासून बनविलेले दुसरे संयुग) 'अल्कोहॉल' म्हणतात. ॲरोमॅटिक [→ ॲरोमॅटिक संयुगे] हायड्रोकार्बनांच्या वलयातील कार्बनाला एक किंवा अधिक हायड्रॉक्सिल गट जोडलेले असले म्हणजे त्या संयुगांचे गुणधर्म अल्कोहॉलांहून बरेच वेगळे असतात व त्यांना 'फिनॉले' म्हणतात. पण ते हायड्रॉक्सिल गट जर वलयाच्या बाजूच्या शाखेला जोडलेले असले, तर त्यांचे गुणधर्म अल्कोहॉलांसारखे असून त्यांचा समावेश अल्कोहॉलात केला जातो. उदा., बेंझिल अल्कोहॉल $C_6H_5 \cdot CH_2OH$. (अशा संयुगांना ॲलिफॅटिक अल्कोहॉलांचे अनुजात मानण्यात येते). एकच हायड्रॉक्सिल गट असणाऱ्या अल्कोहॉलांना मोनो-हायड्रिक, दोन असणाऱ्यांना डायहायड्रिक, तीन असणाऱ्यांना ट्रायहायड्रिक व चार किंवा अधिक असणाऱ्यांना पॉलिहायड्रिक अल्कोहॉले म्हणतात.

मोनोहायड्रिक अल्कोहॉले म्हणजे सजातीय संयुगांची एक मालाच असून तिच्यातील संयुगांचे सर्वसासामान्य सूत्र $C_nH_{2n+1}OH$ असे (किंवा अल्किल गटाच्या जागी R घालून R·OH असे) असते.

अल्कोहॉलांना नाव देण्याच्या अनेक पद्धतींपैकी मुख्य म्हणजे (१) अल्कोहॉलाशी अनुरूप अशा हायड्रोकार्बनाच्या नावातील मूळ शब्दास 'इल' हा प्रत्यय व अल्कोहॉल हा शब्द जोडून; उदा., मिथेनापासून मिथिल अल्कोहॉल किंवा (२) त्या हायड्रोकार्बनाच्या नावास 'ऑल' प्रत्यय जोडून; उदा., मिथेनापासून मिथेनॉल. (३) मिथिल अल्कोहॉलाला 'कार्बिनॉल' हे नाव दिले जाते व इतर अल्कोहॉले ही कार्बिनॉलाचे अनुजात आहेत असे मानून त्यानुसार नावे दिली जातात (पहा : कोष्टक

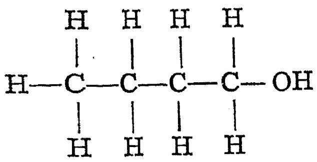
कोष्टक क्र. १ : अल्कोहॉलांची निरनिराळ्या पद्धतींस अनुसरून दिलेली नावे व सूत्रे.

क्रमांक	सामान्य नाव	रासायनिक सूत्र	वर्ग	इंटरनॅशनल युनियन ऑफ प्युअर ॲण्ड ॲप्लाइड केमिस्ट्री पद्धतीचे नाव	कार्बिनॉल पद्धतीचे नाव	व्यापारी नाव
१.	मिथिल अल्कोहॉल	CH_3OH	प्राथमिक	मिथेनॉल	कार्बिनॉल	वुड स्पिरिट
२.	एथिल अल्कोहॉल	CH_3CH_2OH	प्राथमिक	एथेनॉल	मिथिल कार्बिनॉल	ग्रेन अल्कोहोल
३.	*n*–प्रोपिल अल्कोहॉल	$CH_3CH_2CH_2OH$	प्राथमिक	प्रोपेनॉल	एथिल कार्बिनॉल	
४.	आयसोप्रोपिल अल्कोहॉल	$CH_3CH\,(OH)\,CH_3$	द्वितीयक	आयसोप्रोपेनॉल	डायमिथिल कार्बिनॉल	
५.	*n*–ब्युटिल अल्कोहॉल	$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$	प्राथमिक	ब्युटेनॉल	*n*–प्रोपिल कार्बिनॉल	
६.	आयसोब्युटिल अल्कोहॉल	$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>CHCH_2OH$	प्राथमिक	आयसोब्युटेनॉल	आयसोप्रोपिल कार्बिनॉल	
७.	सेक–ब्युटिल अल्कोहॉल	$CH_3CH_2\underset{\underset{OH}{\vert}}{C}HCH_3$	द्वितीयक	सेक-ब्युटेनॉल	मिथिल एथिल कार्बिनॉल	
८.	टर–ब्युटिल अल्कोहॉल	$\begin{matrix}CH_3\\CH_3\\CH_3\end{matrix}\!\!>COH$	तृतीयक	टर–ब्युटेनॉल	ट्रायमिथिल कार्बिनॉल	
९.	*n*–हेक्झिल अल्कोहॉल	$CH_3\,(CH_2)_4\,CH_2OH$	प्राथमिक	हेक्झेनॉल	ॲमिल कार्बिनॉल	
१०.	*n*–ऑक्टिल अल्कोहॉल	$CH_3\,(CH_2)_6\,CH_2OH$	प्राथमिक	ऑक्टेनॉल–१	सामान्य हेप्टिल कार्बिनॉल	
११.	कॅप्रिल अल्कोहॉल	$CH_3\,(CH_2)_5\,CHOHCH_3$	द्वितीयक	ऑक्टेनॉल–२	मिथिल *n*–हेक्झिल कार्बिनॉल	

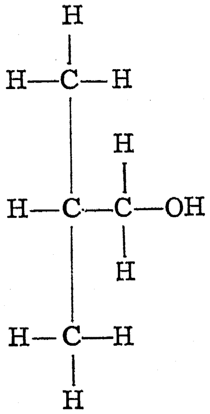
n = नॉर्मल = सामान्य, प्राथमिक = प्रायमरी, द्वितीयक = सेकंडरी = सेक, तृतीयक = टर्शरी = टर.

क्र. १). (४) मिथिल अल्कोहॉलाला 'वुड स्पिरिट' (लाकडापासून काढलेले स्पिरिट) यासारखी सामान्य भाषेतील नावेही कधीकधी वापरतात. महत्त्वाच्या अशा अल्कोहॉलांची निरनिराळ्या प्रमुख पद्धतींस अनुसरून दिलेली नावे व सूत्रे कोष्टक क्र. १ मध्ये दिलेली आहेत.

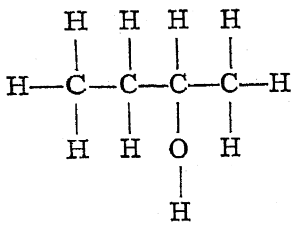
मिथिल किंवा एथिल अल्कोहॉलांचा एकेकच प्रकार असतो. पण प्रोपिल अल्कोहॉलाचे (C_3H_7OH) दोन व ब्युटिल अल्कोहॉलाचे (C_4H_9OH) चार भिन्न भिन्न संरचना (अणूंची मांडणी) असणारे समघटक (सारखेच घटक असलेले परंतु निरनिराळे गुणधर्म व संरचना असणारे पदार्थ) असू शकतात व अल्कोहॉलांतील कार्बनांची संख्या वाढत गेली म्हणजे समघटकांची संख्याही वाढत जाते. अल्कोहॉलांतील OH चे स्थान लक्षात घेऊन त्यांचे प्राथमिक (प्रा.=प्रायमरी), द्वितीयक (सेक.=सेकंडरी) आणि तृतीयक (टर.=टर्शरी) असे तीन वर्ग केले जातात. त्यांच्यातील भेद खाली दाखविलेल्या ब्युटिल अल्कोहॉलांच्या चार संरचनांच्या उदाहरणावरून कळून येईल.



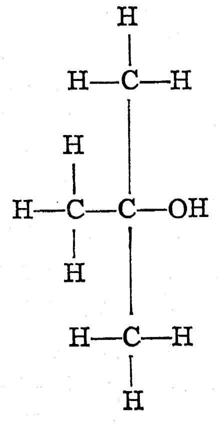
n—ब्युटिल अल्कोहॉल



आयसोब्युटिल अल्कोहॉल (प्राथमिक)



द्वितीयक ब्युटिल अल्कोहॉल



तृतीयक ब्युटिल अल्कोहॉल

वरील संरचनांतील *n*—ब्युटिल व आयसोब्युटिल अल्कोहॉलांतील OH गट ज्याला जोडला गेला आहे त्या कार्बन अणूला दोन हायड्रोजन अणू सरळ जोडलेले आहेत. प्राथमिक अल्कोहॉलातील OH चे स्थान असे असते. म्हणजे त्यांच्यात $-CH_2OH$ हा अल्कोहॉली गट असतो. द्वितीयक अल्कोहॉलातील OH ज्याला जोडलेला असतो त्या कार्बन अणूला एकच हायड्रोजनअणू सरळ जोडलेला असतो. उदा., द्वितीयक ब्युटिल अल्कोहॉल. द्वितीयक अल्कोहॉलात $=CH(OH)$ हा अल्कोहॉली गट असतो. तृतीयक अल्कोहॉलातील OH गट ज्याला जोडलेला असतो त्या कार्बन अणूला कोणताच हायड्रोजन सरळ जोडलेला नसतो. तृतीयक अल्कोहॉलात $\equiv C(OH)$ हा अल्कोहॉली गट असतो. OH च्या भिन्न भिन्न स्थानांमुळे या अल्कोहॉलांचे गुणधर्मही भिन्न असतात.

गुणधर्म : अल्कोहॉलांच्या मालेतील नीच स्थान असणारी अल्कोहॉले रंगहीन द्रव व उच्च स्थान असणारी पांढरी व घन असतात. नीच अल्कोहॉलांना विशिष्ट प्रकारचा वास व जळजळीत चव असते. उच्च अल्कोहॉले जवळजवळ वासरहित असतात. समघटकी अल्कोहॉलांपैकी प्राथमिक अल्कोहॉलांचा क्वथनांक (उकळबिंदू) सर्वांत अधिक व तृतीयकांचा सर्वांत कमी असतो. नीच अल्कोहॉले पाण्यात विरघळतात. त्यांचे विद्राव उदासीन (अम्ल व क्षारक या दोहोंचेही गुणधर्म नसणारे, → अम्ले व क्षारक) असतात. रेणुभार (रेणूतील अणूंच्या अणुभारांची बेरीज, → रेणुभार) वाढत जाण्याबरोबर विद्राव्यता (विरघळण्याची क्षमता) कमी होत जाते व सेटिल अल्कोहॉलासारखी ($C_{16}H_{33}OH$) अल्कोहॉले पाण्यात विरघळत नाहीत. विद्राव्यता ही काही अंशी संरचनेवरही अवलंबून असते. उदा. *n*—ब्युटिल अल्कोहॉल हे पाण्यात मध्यम प्रमाणात विरघळते, पण तृतीयक ब्युटिल अल्कोहॉल कोणत्याही प्रमाणात विरघळते.

विक्रिया : हॅलोजनी अम्ले, फॉस्फरस ट्राय-व पेंटा-हॅलाइडे, थायोनील क्लोराइड ($SOCl_2$) इ. विक्रियाकारकांशी अल्कोहॉलांची विक्रिया घडवून आणून त्यांच्यातील OH गटाचे प्रतिष्ठापन (एक गट काढून तेथे दुसरा बसविणे) करता येते व त्यांची अल्किल हॅलाइडे {उदा., एथिल अल्कोहॉलापासून (C_2H_5OH) एथिल क्लोराइड (C_2H_5Cl)} तयार करता येतात. अल्कोहॉलांची व कार्बनी (सेंद्रिय) किंवा अकार्बनी अम्लांची विक्रिया होऊन ⇨ एस्टरे तयार होतात. अल्कोहॉले व सोडियम किंवा पोटॅशियम यासारख्या तीव्र विद्युत् धन (धन आयन उत्पन्न करण्याची प्रवृत्ती असलेल्या) धातू यांची विक्रिया होऊन OH गटातील H विमुक्त (मोकळा) होतो व सोडियम किंवा पोटॅशियम याची अल्कॉक्साइडे, उदा., एथिल अल्कोहॉलापासून C_2H_5ONa किंवा C_2H_5OK, तयार होतात. ती विद्युत् संयोगी (एका अणूकडून दुसऱ्या अणूकडे इलेक्ट्रॉन जाऊन तयार झालेली) असतात. (उदा., सोडियम अल्कॉक्साइडाचे सूत्र RO^-Na^+ असे लिहावे लागेल. येथे + आणि – ही चिन्हे अनुक्रमे इलेक्ट्रॉन मिळाल्याची व गमावल्याची निदर्शक आहेत).

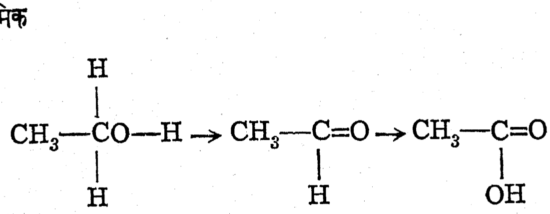
अल्कोहॉलांची ऑक्सिडीकारकांशी [→ ऑक्सिडीभवन] होणारी विक्रिया भिन्न भिन्न प्रकारची असते. प्राथमिक अल्कोहॉलांच्या ऑक्सिडीभवनाने प्रथम ⇨ *आल्डिहाइड* व नंतर आल्डिहाइडांचे ऑक्सिडीभवन होऊन अम्ल मिळते. त्या आल्डिहाइडात व अम्लात असणाऱ्या कार्बन अणूंची संख्या मूळच्या अल्कोहॉलाच्या कार्बन अणूंइतकीच असते.

द्वितीयक अल्कोहॉलांच्या ऑक्सिडीभवनाने ⇨ *कीटोन* तयार होते. त्या कीटोनातील कार्बनांची संख्याही मूळच्या अल्कोहॉलाच्या इतकीच असते.

उदासीन किंवा क्षारकीय (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणाऱ्या) विद्रावात तृतीयक अल्कोहॉलांचे ऑक्सिडीभवन होत नाही. पण अम्ल-विद्रावात ते सहज होते व त्यांच्यापासून कीटोन व अम्ल यांचे मिश्रण तयार होते. त्या कीटोनातील किंवा अम्लातील कार्बन अणूंची संख्या मूळच्या अल्कोहॉलातील कार्बन अणूंपेक्षा कमी असते.

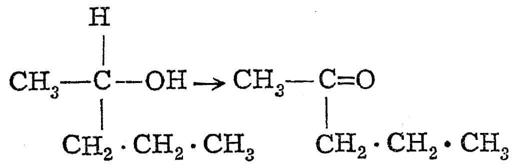
पुढील सूत्रांवरून या विक्रियांची कल्पना येईल :

प्राथमिक



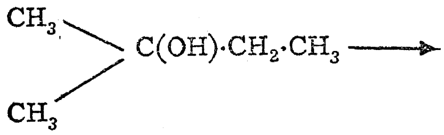
एथिल अल्कोहॉल   असिटाल्डिहाइड   ॲसिटिक अम्ल

द्वितीयक

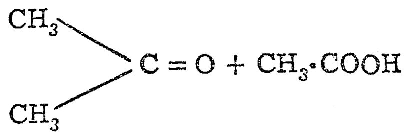


मिथिल–n–प्रोपिल कार्बिनॉल मिथिल–n–प्रोपिल कीटोन

तृतीयक



एथिल डायमिथिल कार्बिनॉल



ॲसिटोन ॲसिटिक अम्ल

वर दिलेल्या विक्रियांवरून प्राथमिक, द्वितीयक व तृतीयक अल्कोहॉले ओळखता येतात.

कृती : अल्कोहॉले तयार करणाऱ्या कृतींपैकी सर्वांत जुनी म्हणजे नीरा, फळांचे रस इ. आंबवून म्हणजे त्यांचे किण्वन करून पिण्याची दारू करण्याची कृती होय. एथिल अल्कोहॉलाच्या उत्पादनासाठी ती अजूनही वापरली जाते. कार्बोहायड्रेटांचे किण्वन करून n–ब्युटिल व ॲमिल अल्कोहॉलांपैकी दोन अल्कोहॉले हीसुद्धा मिळविली जातात. त्यांशिवाय नैसर्गिक वायूतील (खनिज इंधन वायूतील) कार्बोहायड्रेटांचे ऑक्सिडीकरण करून किंवा कार्बन मोनॉक्साइडाचे ⇨ *क्षपण* करून, आल्डिहाइडांचे व कीटोनांचे क्षपण करून किंवा एस्टरांचे जलीय विच्छेदन करून (पाण्याबरोबर विक्रिया करून घटक वेगळे करून) अल्कोहॉले मिळविली जातात. ⇨ *ग्रीन्यार विक्रिया* वापरूनही अल्कोहॉले तयार करता येतात, पण व्यापारी उत्पादनांसाठी ती वापरली जात नाही. तथापि इतर पद्धतींनी न मिळू शकणारी प्राथमिक, द्वितीयक किंवा तृतीयक अल्कोहॉले तयार करण्यासाठी तिचा उपयोग होतो. वरील पद्धतींपैकी महत्त्वाच्या अशा पद्धतींची माहिती पुढे निरनिराळ्या अल्कोहॉलांच्या स्वतंत्र वर्णनात दिलेली आहे.

मोनोहायड्रिक अल्कोहॉले : या वर्गातील प्रमुख अल्कोहॉले म्हणजे मिथिल, एथिल, प्रोपिल, ब्युटिल, ॲमिल, कॅप्रिल, लॉरिल, बेंझिल, स्टिअरिल इ. होत. यांपैकी काही महत्त्वाच्या अल्कोहॉलांसंबंधी खाली माहिती दिली आहे. तसेच उच्च अल्कोहॉले हा परिच्छेदही पाहावा.

मिथिल अल्कोहॉल : CH_3OH. (इतर नावे मिथेनॉल, कार्बिनॉल, वुड अल्कोहॉल आणि वुड स्पिरिट). रंगहीन द्रव, गोड वास, जळजळीत चव, पोटात गेले असता विषारी. याची ज्योत फिकट निळी असते. हे बरेच ज्वालाग्राही असून त्याची वाफ व हवा यांचे मिश्रण स्फोटक असते. त्याचे वि.गु. ०·७९२४ असून क्वथनांक ६४·७° से. व द्रवांक (वितळबिंदू) –९७·८° से. आहे.

मिथेनापासून मिथिल क्लोराइड व त्यापासून मिथिल अल्कोहॉल १८५८ साली बर्थेलॉट यांनी तयार केले. १९२० च्या सुमाराला कार्बन मोनॉक्साइड व हायड्रोजन याच्या संश्लेषणाने (कृत्रिम रीतीने) मिथिल अल्कोहॉल तयार करण्यात आले. हल्ली मिथिल अल्कोहॉलाचे बहुतेक उत्पादन कार्बन मोनॉक्साइड वा कार्बन डाय-ऑक्साइड किंवा दोन्ही व हायड्रोजन यांच्या मिश्रणाचे धातवीय ऑक्साइड उत्प्रेरक (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविणारा पदार्थ) वापरून २५०–४००° से. तापमानास व उच्च दाबाखाली (१००–६०० वा. दा.) क्षपण करून करतात. नैसर्गिक वायूतील हायड्रोकार्बनांचे भागशः ऑक्सिडीकरण करून आणि लाकडापासून लोणारी कोळसा बनविताना मिळणाऱ्या पायरोलिग्नियस अम्लांपासून काही प्रमाणात मिथिल अल्कोहॉलाचे उत्पादन करतात. मिथिल या ग्रीक शब्दाचा अर्थ लाकूड किंवा दारू असा असून लाकडापासून तयार करतात म्हणून हे नाव दिले गेले.

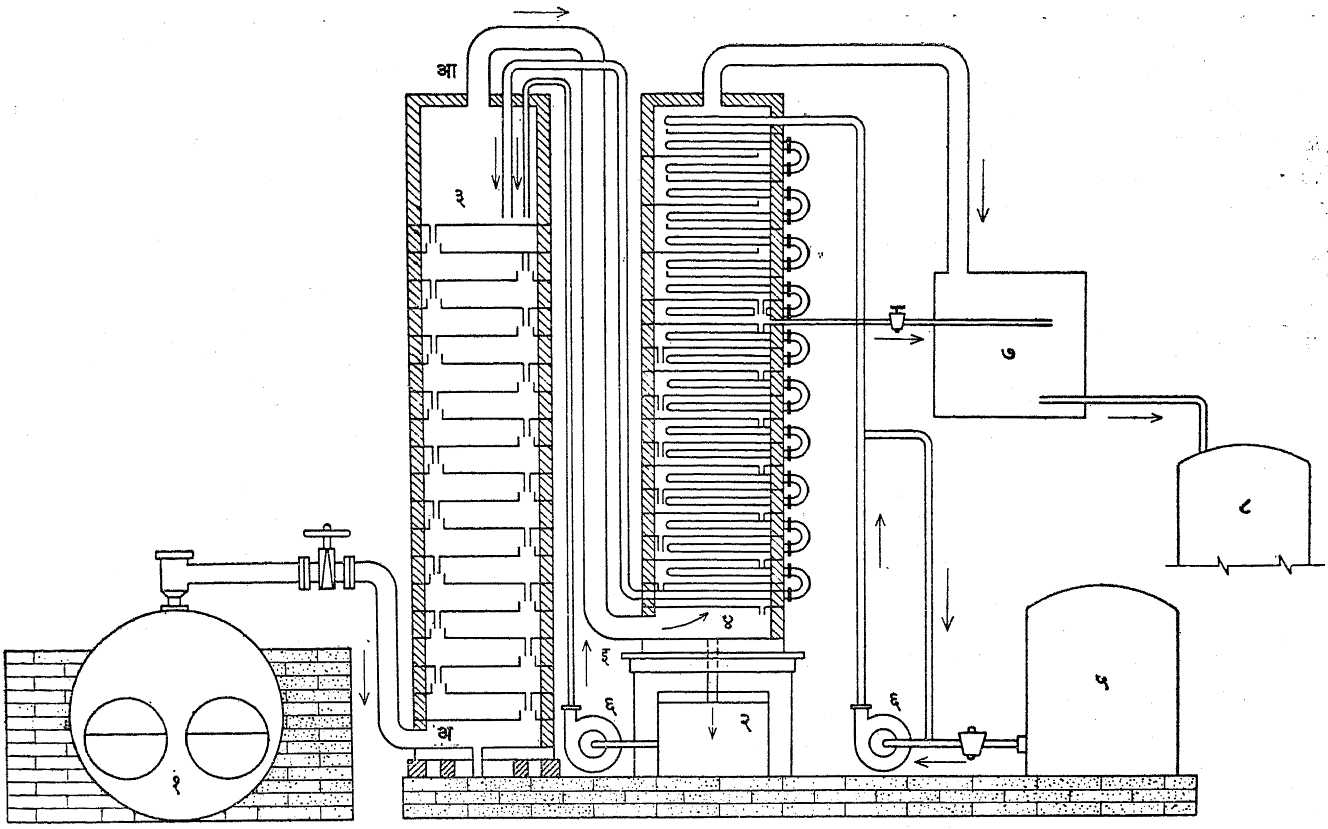
याचे मुख्य उपयोग म्हणजे फॉर्माल्डिहाइडाच्या उत्पादनात; मोटारीतील व विमानातील उष्णता प्रारणकामधील (एंजिनात निर्माण होणारी उष्णता काढून टाकणाऱ्या उपकरणामधील) शीतक माध्यमाचे गोठण्याचे तापमान खाली आणण्यासाठी; मिथिल अमाइने, मिथिल क्लोराइड इ. रसायनांच्या संश्लेषणासाठी; शाई, आसंजके (चिकटविण्याचे पदार्थ), काढून टाकावयाचे रंग इ. विरघळविण्यासाठी; रॉकेटांचे व विमानांचे इंधन म्हणून; एथिल अल्कोहॉल पिण्यास अयोग्य करण्यासाठी आणि नैसर्गिक वायूचे निर्जलीकरण करण्यासाठी हे होत.

एथिल अल्कोहॉल : CH_3CH_2OH. (इतर नावे एथेनॉल व मिथिल कार्बिनॉल). हे मानवाच्या उपयोगात असलेले सर्वांत जुने अल्कोहॉल आहे. रासायनिक संयुग म्हणून त्याचा शोध लागण्यापूर्वी, अगदी प्राचीन कालापासून आसवे, अरिष्टे, मद्य इ. स्वरूपांत त्याचा वापर करीत. हल्ली तो वरील स्वरूपात वापरतातच शिवाय रासायनिक उद्योगातही एक महत्त्वाचे रसायन म्हणून वापरतात.

गुणधर्म : रंगहीन, विशिष्ट सुगंध व जळजळीत चव असलेला जलशोषक, प्रवाही द्रव. पाण्यात सर्व प्रमाणात विद्राव्य. सर्व कार्बनी विद्रावकांत (विरघळविणाऱ्या पदार्थांत) तो मिसळतो. तो उत्तम विद्रावक आहे. तो ज्वालाग्राही असून त्याच्या ज्वलनाने फिकट निळ्या रंगाची ज्योत मिळते. ज्वलनाने त्याचे अपघटन (मूळ रेणूचे तुकडे पडून लहान रेणू अथवा अणू बनणे) होऊन कार्बन डाय-ऑक्साइड व पाणी ही तयार होतात. त्याच्या ज्वलनाने खूप उष्णता निर्माण होते, मात्र प्रकाश मिळत नाही. एथिल अल्कोहॉल व बाष्प किंवा हवा यांच्या मिश्रणाने स्फोटक मिश्रण तयार होते. क्वथनांक ७८·४° से., द्रवांक –११२·३° से. व प्रज्वलन तापमान (पदार्थ पेट घेण्यास लागणारे किमान तापमान) १८·३° से. आहे. पाणी व निर्जल अल्कोहॉल ही मिसळल्यास त्यांच्या मिश्रणाचे घनफळ हे मूळचे पाणी व अल्कोहॉल यांच्या घनफळाच्या बेरजेपेक्षा कमी असते. एथिल अल्कोहॉल उदासीन असते.

व्यापारी उत्पादन : ज्याच्यात साखर किंवा साखरेच्या रूपात आणता येतील अशी कार्बोहायड्रेटे आहेत अशा कोणत्याही पदार्थांचे किण्वन करून एथिल अल्कोहॉल तयार करता येते. अशा पदार्थांचे पुढील तीन गट करता येतील : (१) ऊस, बीट, साखरेच्या कारखान्यातील मळी, द्राक्षे, सफरचंदे, काजूची बोंडे, संत्री, अननस, मोहाची फुले इत्यादींतील साखरेचे सरळ अल्कोहॉलात रूपांतर करता येते. (२) धान्ये, बटाटे व स्टार्चयुक्त कंद किंवा मुळे यांच्यातील स्टार्चाचे माल्ट एंझाइम (जीवरासायनिक विक्रियांत उत्प्रेरकाचे कार्य करणारा प्रथिनयुक्त पदार्थ) किंवा विशिष्ट बुरशीच्या विक्रियेने प्रथम जलीय विच्छेदन करून त्याचे किण्वनक्षम (आंबवण्यास योग्य) अशा शर्करांत रूपांतर करावे लागते व त्या शर्करांच्या किण्वनाने अल्कोहॉल मिळविता येते. (३) सेल्युलोजी पदार्थ : लाकूड, धान्यांची धाटे इ. भाग, भुस्सा यांच्यावर खनिज अम्लांची विक्रिया करून त्यांचे शर्करांत रूपांतर करावे लागते.

कोणत्याही रीतीने शर्करा तयार झाली म्हणजे यीस्ट या सूक्ष्मजीवामधील एंझाइमाने तिचे किण्वन करून एथिल अल्कोहॉल तयार करता येते. उदा., लाकडावर बऱ्याच दाबाखाली अम्लांची विक्रिया केल्यास त्याच्यातील सेल्युलोजाचे शर्करांत रूपांतर होते. एक टन लाकडापासून साधारणतः ९५% अल्कोहॉल असलेला १०५·५ लिटर एथिल अल्कोहॉल मिळतो. कागदाचा लगदा तयार करण्याच्या कारखान्यातील फुकट



कॉफे-ऊर्ध्वपातक. (१) बाष्पित्र, (२) विद्राव-टाकी, (३) विश्लेषक स्तंभ, (४) परिशोधक स्तंभ, (५) किण्वन झालेला विद्राव साठविण्याची टाकी, (६) पंप, (७) संघनक, (८) अल्कोहॉल साठविण्याची टाकी.

जाणाऱ्या सल्फाइट-द्रवात सेल्युलोज व अर्ध-सेल्युलोज यांचे जलीय विच्छेदन होऊन तयार झालेल्या शर्करा असतात. स्वीडनामधील व अमेरिकेतील कारखान्यांतील अशा द्रवांपासूनही अल्कोहॉल मिळविले जाते परंतु ते शुद्ध नसते.

अशा अनेक प्रकारच्या पदार्थांपासून एथिल अल्कोहॉल तयार करता येत असले, तरी उत्पादन फायदेशीर होण्याच्या दृष्टीने वरीलपैकी काही थोडे पदार्थच वापरता येणे शक्य असते. मद्ये तयार करण्यासाठी धान्ये, बटाटे वा फळे वापरली जातात, पण ती महाग असल्यामुळे औद्योगिक उत्पादनासाठी त्यांचा उपयोग परवडत नाही व धान्याची टंचाई असल्यास ती वापरणेही इष्ट नसते. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात मात्र त्यांचा उपयोग करण्यात आला.

भारतातील उत्पादन-पद्धती : भारतात एथिल अल्कोहॉलाचे जवळ-जवळ सर्व उत्पादन साखर कारखान्यातील मळीपासून (मोलॅसिसपासून) करतात. त्यासाठी मळी प्रथम विरळ करून तिच्यातील साखरेचे प्रमाण १० ते १३ टक्क्यांवर आणतात. या विद्रावात अल्प प्रमाणात अमोनियम सल्फेट व सल्फ्यूरिक अम्ल घालतात. अमोनियम सल्फेटामुळे यीस्टाच्या वाढीसाठी आवश्यक असणाऱ्या नायट्रोजनाचा पुरवठा होतो, तर सल्फ्यूरिक अम्लामुळे इतर जंतूंच्या वाढीस प्रतिबंध होतो. शिवाय विद्रावाच्या pH ची [→ पीएच मूल्य] पातळी चार–पाचच्या आसपास राहते. या किण्वनासाठी थोड्याशा अम्लतेची आवश्यकता असते. नंतर हा विद्राव मोठ्या लाकडी हौदात ओतून त्याच्यात विशिष्ट जातीच्या यीस्टाचा विद्राव घालतात. ही किण्वनाची क्रिया ऊष्मदायी (उष्णता उत्पन्न करणारी) असल्यामुळे हौदातील विद्रावाचे तापमान हळूहळू वाढू लागते. वाढत्या तापमानाचे नियंत्रण करण्यासाठी त्या हौदात नळ्यांमधून थंड पाणी खेळविण्याची सोय असते. किण्वन सुरू असताना हौदातील विद्रावाचे तापमान ३६° से. च्या पुढे जाऊ दिले जात नाही; किण्वन पूर्ण झाल्यावर त्या विद्रावाचे वि. गु. १·०२५–१·०२८ एवढे असते व त्यामध्ये एथिल अल्कोहॉलाचे प्रमाण सु. ५ ते ७ टक्के असते. या विद्रावाचे ऊर्ध्वपातन करून (वाफ करून व ती थंड करून) एथिल अल्कोहॉल वेगळे करतात. मळीच्या विद्रावाचे किण्वन होत असताना एथिल अल्कोहॉलाशिवाय ॲमिल, प्रोपिल, ब्युटिल यांसारखी इतर अल्कोहॉलेही तयार होत असतात व ऊर्ध्वपातन करताना ही अल्कोहॉले असलेला जो अंश मिळतो, त्याला ⇨ फ्युझेल तेल म्हणतात.

किण्वन केलेल्या विद्रावाचे ऊर्ध्वपातन : ऊर्ध्वपातनासाठी वापरल्या जाणाऱ्या ऊर्ध्वपातकांपैकी कॉफे यांच्या ऊर्ध्वपातकाचे (पहा आकृती) व त्याच्यात घडून येणाऱ्या क्रियांचे वर्णन येथे दिले आहे. या वर्णनावरून किण्वन केलेल्या विद्रावापासून एथिल अल्कोहॉल कसे मिळविले जाते हे कळून येईल. कॉफे-ऊर्ध्वपातकात एक विश्लेषक (घटक निराळा करणारा) व एक परिशोधक (ऊर्ध्वपातनाने द्रव्य शुद्ध करणारा) असे दोन स्तंभ असतात. प्रथम दोन्ही स्तंभ वाफेने भरावे लागतात, बाष्पित्रा-मधून (वाफ तयार करण्याच्या उपकरणामधून) वाफ डावीकडील विश्लेषक स्तंभाच्या तळाशी **अ** या ठिकाणाहून दाबाने आत घातली जाते. ती त्याच स्तंभाच्या वरच्या टोकापर्यंत पोहोचल्यानंतर **आ** या नळीवाटे परिशोधक स्तंभामध्ये **इ** येथे आत शिरते व स्तंभातून वर चढत जाते आणि नंतर वरच्या बाजूने बाहेर पडते. ह्या दोन्ही स्तंभांतील तापमान आवश्यक तितके झाले की, परिशोधक स्तंभाच्या वरील बाजूकडील नळींतून किण्वन झालेला विद्राव पंपाच्या साहाय्याने त्याच्यात नेतात. हा विद्राव स्तंभामध्ये असलेल्या नागमोडी नळींतून खाली येत असताना त्याचे तापमान वाढत जाते. तो स्तंभाच्या खालील बाजूने नळीवाटे बाहेर नेऊन विश्लेषक स्तंभात त्याच्या वरच्या बाजूने आत सोडला जातो. या स्तंभात तांब्याचे सच्छिद्र पत्रे बसविलेले असतात. परिशोधक स्तंभातून येणारा किण्वन झालेला उष्ण विद्राव विश्लेषक स्तंभाच्या वरच्या भागातील पत्र्यावर प्रथम पडतो. तेथून तो हळूहळू व टप्प्याटप्प्याने खालील पत्र्यांवर पडू लागतो. याच स्तंभातील खालून वर जाणाऱ्या वाफेमुळे

विद्रावातील अल्कोहॉलाचे बाष्पीभवन होते व ते स्तंभाच्या वरील बाजूकडे जाते. ते बाष्प व वाफ ही वरील बाजूच्या नळातून बाहेर पडून परिशोधक स्तंभात त्याच्या खालच्या भागात इ येथून शिरतात व नंतर त्या स्तंभात वर चढत जातात. त्याच वेळी किण्वन झालेला विद्राव वरून खाली येत असतो व त्याच्यामुळे वर चढत जाणारी वाफ व अल्कोहॉलाचे बाष्प ही हळूहळू थंड होऊ लागतात. ती थंड होताना प्रथम जो भाग द्रवीभूत होतो तो मुख्यतः फ्युझेल तेल व अल्पसे एथिल अल्कोहॉल यांचा असतो. हा द्रव वेगळा काढून घेतला जातो. त्याला 'फेंट' असे म्हणतात. वाफ व अल्कोहॉलाचे बाष्प ही थोडी अधिक वर गेल्यावर त्यांचे तापमान अल्कोहॉलाच्या क्वथनबिंदूच्या थोडे खाली इतके झालेले असते. त्यामुळे अल्कोहॉलाचा द्रव तयार होतो व तो एका नळीच्या वाटे बाहेर नेऊन साठविण्यात येतो. स्तंभातून वर जाणाऱ्या वाफेत आल्डिहाइडासारखी जी अधिक बाष्पनशील संयुगे असतात त्यांचे द्रवीभवन होत नाही व ती परिशोधक स्तंभाच्या माथ्याकडील भागातून बाहेर नेली जातात. फ्युझेल तेलात थोडे एथिल अल्कोहॉल असते व ते तेल परत विश्लेषक स्तंभात नेले जाते आणि पुन्हा ऊर्ध्वपातन झाल्यावर त्याच्यातील एथिल अल्कोहॉल वेगळे मिळते.

किण्वन केलेल्या रसायनातील अल्कोहॉल वेगळे काढण्यासाठी कॉफे यांच्या ऊर्ध्वपातकाखेरीज इल्गे, बार्बेट इत्यादींनी शोधून काढलेले ऊर्ध्वपातक वापरले जातात. त्यांच्या कार्याचे स्वरूप कॉफे यांच्या ऊर्ध्वपातकासारखेच असते पण त्यांच्या रचनेच्या तपशिलात फरक असतो. असा अभिकल्प (आराखडा) असणाऱ्या ऊर्ध्वपातकांचा दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात भारतात उपयोग करण्यास सुरुवात झाली.

वरील प्रकारचे ऊर्ध्वपातक वापरून मिळणाऱ्या ऊर्ध्वपातित विद्रावात अल्कोहॉलाचे प्रमाण घनफळाच्या ९० ते ९५ टक्के (भाराच्या ८५·६ ते ९२·४ टक्के) इतकेच व उरलेले पाणी असते. त्याला 'रेक्टिफाइड स्पिरिट' म्हणतात. त्या विद्रावात चुनकळी घालून चोवीस तास ठेवतात व नंतर त्याचे ऊर्ध्वपातन करून अधिक अल्कोहॉल असलेला विद्राव मिळवितात. ९५·६ टक्के अल्कोहॉल व उरलेले पाणी यांचे मिश्रण हे ७८·१५° से. स्थिर क्वथनांकी (उष्णता दिली तरी तापमान वाढत नाही असे) मिश्रण असते व ते तसेच ऊर्ध्वपातित होते व पाणी आणि अल्कोहॉल वेगळी होत नाहीत.

ऊर्ध्वपातकापासून मिळणाऱ्या ऊर्ध्वपातित विद्रावापासून वर उल्लेख केलेल्या 'चुनकळी'-पद्धतीने शक्य तितके अधिक अल्कोहॉल असलेला विद्राव मिळविण्याची पद्धती व्यापारी उत्पादनासाठी परवडत नाही. अल्कोहॉलाचे व्यापारी प्रमाणात निर्जलीकरण करण्यासाठी यूसीन द मेल यांनी १९२३ साली शोधून काढलेल्या यंत्रसामग्रीचा उपयोग करतात. ९५% अल्कोहॉल असलेल्या विद्रावात बेंझीन घातले म्हणजे ६४·९° से. ला उकळणारे एक तृतीयक स्थिर क्वथनांकी मिश्रण तयार होते, असे सिडनी यंग यांनी केलेल्या प्रयोगांवरून दिसून आले (१९०३). या तत्त्वानुसार यूसीन द मेल यांच्या यंत्रसामग्रीचे कार्य होते. तिचा शोध लागल्यापासून केवळ (निर्जल) अल्कोहॉलाचे मोठ्या व्यापारी प्रमाणात उत्पादन करणे शक्य झाले.

९५% अल्कोहॉल असलेल्या विद्रावात बेंझीन घालून त्याचे ऊर्ध्वपातन केले म्हणजे प्रथम ऊर्ध्वपातित झालेला विद्राव स्थिर क्वथनांकी व त्रिअंगी (तीन घटक संयुगे असणारे) मिश्रण असतो. त्याचा क्वथनांक ६४·९° से. व संघटन पाणी ७·४%, एथिल अल्कोहॉल १८·५% व बेंझीन ७४·१% असे असते. ऊर्ध्वपातनाने सर्व पाणी निघून गेल्यानंतर होणाऱ्या ऊर्ध्वपातनाने जो अंश मिळतो तो द्विअंगी (दोन घटक असलेले) स्थिर क्वथनांकाचे मिश्रण असतो. त्याचा क्वथनांक ६८·२° से. असून तो एथिल अल्कोहॉल ३२·४% व बेंझीन ६७·३% यांचे मिश्रण असतो. सर्व बेंझीन निघून गेल्यानंतर ७८·१° से. क्वथनांक असणारे शुद्ध अल्कोहॉल ऊर्ध्वपातित होते.

व्यापारी उत्पादनाच्या इतर पद्धती : एथिल अल्कोहॉलाचे व्यापारी उत्पादन करण्यासाठी पुढील पद्धतीही वापरल्या जातात.

(१) खनिज तेलाचे भंजन (तापवून व फोडून) करून मिळणारे एथिलीन हे सांद्र (९८%) सल्फ्यूरिक अम्लाने ७५–८०° से. तापमानात व १७·५८–३५·१६ किग्रॅ./चौ.सेंमी. इतक्या दाबाखाली शोषून घेतले जाईल असे करतात. यात होणाऱ्या विक्रियेमुळे एथिल हायड्रोजन सल्फेट व एथिल सल्फेट तयार होतात.

$$C_2H_4 + (HO)_2SO_2 \rightarrow C_2H_5O \cdot SO_2 \cdot OH$$

एथिलीन सल्फ्यूरिक अम्ल एथिल हायड्रोजन सल्फेट

$$C_2H_5O \cdot SO_2 \cdot OH + C_2H_4 \rightarrow (C_2H_5O)_2SO_2$$

एथिल हायड्रोजन सल्फेट एथिलीन एथिल सल्फेट

वरील विक्रियांनी तयार झालेल्या मिश्रणात सुमारे तितक्याच घनफळाचे पाणी घालतात व ते मिश्रण तापवितात. जलीय विच्छेदन होऊन एथिल अल्कोहॉल व काही थोडे डाय एथिल ईथर ही तयार होतात.

$$C_2H_5O \cdot SO_2 \cdot OH + H_2O \rightarrow C_2H_5OH + H_2SO_4$$

एथिल हायड्रोजन सल्फेट पाणी एथिल अल्कोहॉल

$$(C_2H_5O)_2SO_2 + 2H_2O \rightarrow 2C_2H_5OH + H_2SO_4$$

एथिल सल्फेट एथिल अल्कोहॉल

$$(C_2H_5O)_2SO_2 + C_2H_5OH \rightarrow (C_2H_5)_2O + C_2H_5O \cdot SO_2 \cdot OH$$

एथिल सल्फेट एथिल अल्कोहॉल डाय एथिल ईथर एथिल हायड्रोजन सल्फेट

या पद्धतीत डाय एथिल ईथर हे उपफल म्हणून मिळते. पण ते अनावश्यक असल्यामुळे विक्रियेचे तापमान, जलीय विच्छेदनाची स्थिती इत्यादींवर नियंत्रण करून त्याचे प्रमाण शक्य तितके कमी केले जाते. जलीय विच्छेदन पूर्ण झाल्यावर त्या मिश्रणातील एथिल अल्कोहॉल हे भागात्मक ऊर्ध्वपातनाने वेगळे केले जाते. उरलेल्या सल्फ्यूरिक अम्लाची सांद्रता वाढवून त्याचा पुन्हा उपयोग केला जातो. या पद्धतीत सल्फ्यूरिक अम्लाचा पुष्कळ उपयोग केला जात असल्यामुळे सर्व यंत्रसामग्री व उपकरणे अम्लविरोधी असणे आवश्यक असते. वरील विक्रिया घडून येण्यासाठी काही कारखान्यांत लोह, मॅग्नेशियम, तांबे इ. धातूंची ऑक्साइडे उत्प्रेरक म्हणून वापरली जातात.

(२) एथिलीन व पाण्याची वाफ दाबाखाली उत्प्रेरकावरून नेऊन पुढील विक्रियेने एथिल अल्कोहॉल तयार केले जाते :

$$C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$$

एथिलीन एथिल अल्कोहॉल

(३) ॲसिटिलिनापासून ॲसिटाल्डिहाइड तयार करतात आणि त्याची वाफ व हायड्रोजन यांचे मिश्रण निकेलाचे सूक्ष्म कण असलेल्या उत्प्रेरकांवरून, १००–१४०° से. तापमानात नेल्यावर ॲसिटाल्डिहाइडाचे क्षपण होऊन एथिल अल्कोहॉल तयार होते.

अनेक देशांत एथिल अल्कोहॉल तयार करण्यासाठी किण्वन-पद्धतच वापरली जाते. परंतु दुसऱ्या महायुद्धानंतर अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत व यूरोपातील काही देशांत संश्लेषणाने तयार केलेल्या अल्कोहॉलाचे प्रमाण वाढत गेलेले आहे व १९५८ साली त्या देशांतील एथिल अल्कोहॉलाच्या एकूण उत्पादनाच्या ते ९०% होते. साखर कारखान्यातील मळी, धान्ये इत्यादींच्या किंमतीत वारंवार फेरफार होतात व त्यामुळे एथिल अल्कोहॉलाचे उत्पादन संश्लेषण-पद्धतीनेच करण्याची प्रवृत्ती वाढत आहे.

उपयोग : मद्य म्हणून एथिल अल्कोहॉलाचा उपयोग होतोच पण आधुनिक काळात त्याचा उपयोग रासायनिक वा इतर उद्योगधंद्यांत लागणारी संयुगे व सामान्य व्यवहारात किंवा युद्धात वापरल्या जाणाऱ्या शेकडो वस्तू तयार करण्यासाठी मध्यस्थ पदार्थ किंवा कच्चा माल म्हणून होतो. अशा कामासाठी दर वर्षी लाखो लिटर एथिल अल्कोहॉलाचा खप होतो व तो उत्तरोत्तर वाढतच आहे. त्याच्यापासून तयार करण्यात

येणाऱ्या संयुगांपैकी सर्वांत जास्त महत्त्वाचे म्हणजे ॲसिटाल्डिहाइड होय. त्याच्याशिवाय इतर महत्त्वाची संयुगे म्हणजे ब्युटाडाइन, ॲसिटिक अम्ल, एथिल क्लोराइड, एथिलीन डाय ब्रोमाइड व एथिल ईथर ही होत. एथिल अल्कोहॉल हे उत्कृष्ट व पाण्याच्या खालोखाल उपयोगी पडणारे विद्रावक आहे. गोठण्यास प्रतिबंधक म्हणूनही त्याचा उपयोग होतो. औषधे, अत्तरे, सौंदर्य-प्रसाधने, लाखेची पॉलिशे, प्लॅस्टिक व प्लॅस्टिककारी द्रव्ये, जंतुनाशके इ. बनविण्यासाठी ते वापरले जाते. इंधन म्हणूनही त्याचा उपयोग होतो. घनफळाने ५ ते २५% निर्जल अल्कोहॉल व पेट्रोल यांचे मिश्रण मोटारीचे इंधन म्हणून उपयुक्त ठरलेले आहे. फ्रान्स, पश्चिम जर्मनी, ऑस्ट्रिया, स्वीडन, ब्राझील इ. देशांत मोटारीसाठी अशा मिश्रणाचा उपयोग करतात. पेट्रोलाची टंचाई होती त्या वेळी भारतातही असे मिश्रण वापरले जात असे. अशा मिश्रणासाठी वापरल्या जाणाऱ्या अल्कोहॉलाला 'पॉवर अल्कोहॉल' म्हणतात.

बहुतेक देशांत पिण्याच्या दारूवर गेली कित्येक शतके कर बसविला जात आहे. त्या करापासून त्यांना बरेचसे उत्पन्न मिळत आलेले आहे. रासायनिक उद्योगधंद्यांत एथिल अल्कोहॉल उपयुक्त व कित्येक धंद्यांत अनिवार्य असल्यामुळे त्याच्यापासून बनविण्यात येणाऱ्या अनुजातांचे मूल्य अर्थात त्याच्या किंमतीवर अवलंबून असते व आंतरराष्ट्रीय स्पर्धेत टिकून राहण्यासाठी त्या अनुजातांची किंमत शक्य तितकी कमी असावी लागते. पिण्याच्या दारूवरील कराइतकाच कर औद्योगिक उत्पादनासाठी वापरल्या जाणाऱ्या एथिल अल्कोहॉलावर आकारल्यास त्याच्यापासून तयार केलेल्या वस्तू अर्थात अतिशय महाग पडतील, असे एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यासच दिसून आले होते. औद्योगिक उत्पादनासाठी वापरले जाणारे एथिल अल्कोहॉल करमुक्त करणारा कायदा प्रथम इंग्लंडात झाला. आधुनिक उद्योगधंदे चालू असलेल्या सर्वच देशांत औद्योगिक अल्कोहॉलाला कराच्या बाबतीत बरीच सवलत असते. पण ते पिण्यासाठी वापरले जाऊ नये या बाबतीत दक्षता घ्यावी लागते व त्यासाठी निरनिराळ्या सरकारी यंत्रणांची योजना केलेली असते.

कित्येक रासायनिक प्रयोगांसाठी व औषधे, सौंदर्य-प्रसाधने, स्वाददायक अर्क व खाद्यपदार्थ तयार करण्यासाठी शुद्ध एथिल अल्कोहॉल किंवा रेक्टिफाइड स्पिरिट आवश्यक असते. सरकारमान्य शिक्षणसंस्था, प्रयोगशाळा, रासायनिक कारखाने इत्यादींनाही ते आवश्यक असते. ते त्यांना करमुक्त किंवा सवलतीच्या दरात मिळू शकते. इतर कित्येक कामांसाठी कमी-अधिक भेसळ असलेले अल्कोहॉल चालू शकते. एथिल अल्कोहॉल पिण्यास अयोग्य व्हावे म्हणून, सहज वेगळी करता येणार नाहीत अशा द्रव्यांची भर त्यात घालून, ते करमुक्त किंवा करात सवलत देऊन पुरविले जाते. स्टोव्ह पेटविण्यासाठी व स्पिरिटच्या दिव्यासाठी वापरले जाणारे स्पिरिट हे अशा भेसळीचे असते. भेसळ असलेल्या व पिण्यास अयोग्य अशा अल्कोहॉलाला 'विकृत अल्कोहॉल' (डिनेचर्ड स्पिरिट) म्हणतात. निरनिराळ्या वस्तूंच्या (उदा., ॲसिटाल्डिहाइड, एथिल ईथर, बाह्यांगाला लावावयाची औषधे, पॉलिशे, साबण) व इतर निरनिराळ्या पदार्थांच्या उत्पादनासाठी निरनिराळ्या द्रव्यांची भेसळ असलेली विकृत अल्कोहॉले वापरली जातात.

कोणत्या पदार्थाच्या उत्पादनासाठी कोणती भेसळ असलेले विकृत अल्कोहॉल वापरावयाचे यासंबंधी सरकारी आदेश असतात. एथिल अल्कोहॉल किंवा मद्ये यांच्या उत्पादनावर व विनियोगावर तसेच त्यांच्या उत्पादनाचे व विक्रीचे हिशेब यांच्यावर कडक देखरेख असते. विकृत अल्कोहॉलाच्या विक्रीवर किंवा उपयोगावर तितकी बंधने नसतात. अमेरिकेसारख्या देशात ती नाममात्र आहेत. त्यांच्यावर कर नसतो किंवा असलाच तर उपेक्षणीय असतो.

एथिल अल्कोहॉलाचे मापन : एथिल अल्कोहॉलावरील कर हा एखाद्या ऊर्ध्वपातित द्रवातील अल्कोहॉलाचे प्रमाण किती आहे यावर अवलंबून असतो. ते प्रमाण कळल्यावर कर ठरविण्यात येतो. ते प्रमाण ठरविण्याची पद्धत अर्थात साधी सुटसुटीत व व्यापारी व्यवहारात सहज वापरता येईल अशी असावी लागते. दारूवरील कर ही महत्त्वाची उत्पन्नाची बाब असल्यामुळे अशी पद्धत शोधून काढण्याचे बरेच प्रयत्न पाश्चिमात्य देशांत झाले. १८ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात ब्रिटनमधील क्लार्क यांनी तरकाटा (द्रवाचे विशिष्ट गुरुत्व काढण्याचे एक उपकरण) वापरून मद्यातील अल्कोहॉलाचे प्रमाण ठरविण्याच्या पद्धतीचा शोध लावला. तरकाटा मद्यात सोडल्यावर तो त्याच्यात किती बुडतो हे तरकाट्याच्या अंकावलीवरून (स्केलवरून) कळते व बुडण्याच्या मानावरून अल्कोहॉलाचे प्रमाण कळते. क्लार्क यांना १००% एथिल अल्कोहॉलाची माहिती नव्हती. त्यांचा तरकाटा, त्या काड्यावरील एका विशिष्ट खुणेपर्यंत ज्या अल्कोहॉलात बुडतो त्याला त्यांनी 'प्रूफ' असे नाव दिले. त्याच्यापेक्षा कमी अल्कोहॉल असणाऱ्या मद्यास 'अंडरप्रूफ' व अधिक अल्कोहॉल असणाऱ्या मद्यास 'ओव्हरप्रूफ' अशी नावे दिली गेली. त्यानंतर सु. तीस वर्षांनी क्लार्क-तत्त्व वापरून पण अधिक चांगला तरकाटा तयार केला गेला. निरनिराळ्या तापमानांच्या व अल्कोहॉलाचे निरनिराळे प्रमाण असलेल्या जलीय द्रवांत हा तरकाटा किती बुडतो हे दाखविणारी कोष्टके तयार करण्यात आली. एखाद्या नमुन्याचे तापमान किती आहे व त्याच्यात तरकाटा किती बुडतो, हे पाहिल्यावर त्या कोष्टकांवरून त्याच्यातील अल्कोहॉलाचे प्रमाण चटकन कळते. साइक्स-तरकाटा १८१६ साली प्रथम वापरात आला व इंग्लंडात अजूनही तो वापरला जातो. साइक्स-पद्धतीस अनुसरून प्रूफ अल्कोहॉल म्हणजे १६° से. तापमान असताना ज्याच्या भाराने ४९·२९% किंवा घनफळाने ५२·१०% इतका शुद्ध अल्कोहॉल असतो तो विद्राव. प्रूफ हे मानक (संदर्भ-प्रमाण) मानून एखाद्या मद्यातील अल्कोहॉलाचे प्रमाण दिले जाते. प्रत्येक ०·५% अल्कोहॉल म्हणजे एक अंश, अशा हिशेबाने एखाद्या मद्यातील अल्कोहॉल प्रूफपेक्षा किती अंश कमी किंवा अधिक हे सांगितले जाते. उदा., ३० अंडरप्रूफ किंवा प्रूफचे अमुक अंश (उदा., ७० अंश) असे म्हणतात. शुद्ध १००% अल्कोहॉल ७५·३५ ओव्हरप्रूफ असते. अमेरिकेत प्रूफचे मूल्य किंचित वेगळे आहे. दशमान-पद्धती वापरणाऱ्या देशांत निराळे मानक वापरले जाते.

ब्रिटिशांपासून आलेली प्रूफ-पद्धतीच अद्यापि भारतात चालू आहे. साइक्स ए व साइक्स बी हे तरकाटे व ब्रिटिश सरकारने केलेली ६१° फॅ. ते १००° फॅ. तापमानात वापरावयाची कोष्टके वापरली जातात. कर आकारताना अल्कोहॉलाचे प्रमाण ठरविण्यासाठी वरील तरकाट्याची पद्धत वापरली जाते. ती अल्कोहॉल व पाणी यांच्या मिश्रणासाठीच वापरता येते. त्यांच्याशिवाय इतर काही द्रव्ये असली तर निराळ्या पद्धती वापराव्या लागतात.

प्रोपिल अल्कोहॉल : C_3H_7OH. पूर्वी उल्लेख केल्याप्रमाणे याचे दोन समघटक असतात :

(१) *n*–प्रोपिल अल्कोहॉल : $CH_3CH_2CH_2OH$. (इतर नावे : प्रोपेनॉल व एथिल कार्बिनॉल). रंगहीन सुवासिक द्रव्य. क्वथनांक ९७·२° से. किण्वन-पद्धतीने एथिल अल्कोहॉल तयार करताना मिळणाऱ्या फ्युझेल तेलात हे असते. संश्लेषणाने मिथिल अल्कोहॉल तयार करताना हे उपफल (मुख्य पदार्थाबरोबर मिळणारा दुसरा पदार्थ) म्हणून मिळते. याचे व्यापारी उत्पादन पुढील विक्रियेद्वारे केले जाते :

$$\underset{\text{प्रोपार्गिल अल्कोहॉल}}{CH\equiv C\cdot CH_2OH}+2H_2\xrightarrow{Ni}\underset{n\text{–प्रोपिल अल्कोहॉल}}{CH_3\cdot CH_2\cdot CH_2OH}$$

अलीकडे प्रोपार्गिल अल्कोहॉलाचे उत्प्रेरकांच्या सान्निध्यात क्षपण करून ते मिळविण्यात येऊ लागले आहे. पाणी, एथिल अल्कोहॉल व ईथर यांमध्ये ते मिसळते.

सौंदर्यप्रसाधन-निर्मितीत व प्रोपिऑनिक अम्ल बनविण्यासाठी ते वापरतात.

(२) **आयसोप्रोपिल अल्कोहॉल** : $(CH_3)_2 \cdot CH \cdot OH$. (इतर नावे : आयसोप्रोपेनॉल व डायमिथिल कार्बिनॉल). खनिज तेलाचे भंजन करून मिळणाऱ्या वायूतील प्रोपिलीन $(CH_3-CH=CH_2)$ वायू सांद्र सल्फ्यूरिक अम्लात घेऊन, मिळणाऱ्या एस्टराचे जलीय विच्छेदन करून व्यापारी उत्पादन केले जाते.

या प्रक्रियेत डायआयसो प्रोपिल ईथर हे उपफल म्हणून मिळते. त्याचा ऑक्टेन-अंक (ऑक्टेन मिसळून इंधनाला दिलेला विशिष्ट अंक) ९८ असून विस्फोटविरोधी (मोटार एंजिनाच्या इंधनात विस्फोट टाळण्यासाठी मिश्रण करण्यात येणारे, → अंतर्ज्वलन एंजिन) द्रव्य म्हणून त्याचा उपयोग केला जातो.

रंगहीन द्रव. क्वथनांक ८२·४° से. पाणी, एथिल अल्कोहॉल व ईथर यांमध्ये मिसळते. एस्टरे, ॲसिटोन व कीटोन तयार करण्यासाठी विद्रावक म्हणून व उच्च ऑक्टेनी इंधन तयार करण्यासाठी त्याचा उपयोग होतो.

ब्युटिल अल्कोहॉल : C_4H_9OH. याचे चार समघटक आहेत.

***n*–ब्युटिल अल्कोहॉल** : $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$. (इतर नावे : ब्युटेनॉल व *n*–प्रोपिल कार्बिनॉल). याचे व्यापारी उत्पादन ॲसिटाल्डिहाइडापासून संश्लेषणाने करतात.

$$\underset{\text{ॲसिटाल्डिहाइड}}{2CH_3CHO} \xrightarrow{NaOH} \underset{\text{अल्डॉल}}{CH_3CHOHCH_2CHO} \xrightarrow[-H_2O]{Heat} \underset{\text{क्रोटानाल्डिहाइड}}{CH_3 \cdot CH = CH \cdot CHO} \xrightarrow[Ni]{H_2} \underset{n\text{–ब्युटिल अल्कोहॉल}}{CH_3(CH_2)_2CH_2OH}$$

स्टार्चाचे किंवा साखरेच्या कारखान्यातील मळीचे *क्लॉस्ट्रिडियम ॲसिटोब्युटिलिकम* नावाच्या सूक्ष्मजीवाने किण्वन करूनही *n*–ब्युटिल अल्कोहॉल बनवितात. व्हाइट्समान यांनी १९११ साली शोधून काढलेल्या या प्रक्रियेत ॲसिटोन व *n*–ब्युटिल अल्कोहॉल तयार होतात.

आयसोब्युटिल अल्कोहॉल : $(CH_3)_2CH \cdot CH_2OH$. (इतर नावे : आयसो-ब्युटेनॉल, आयसोप्रोपिल कार्बिनॉल). संश्लेषणाने मिथिल अल्कोहॉल बनविताना उपफल म्हणून हे मिळते. क्वथनांक १०८° से.

सेक.-ब्युटिल अल्कोहॉल : $CH_3CH_2CH(OH) \cdot CH_3$. (इतर नावे : सेक.-ब्युटेनॉल, मिथिल एथिल कार्बिनॉल). खनिज तेलाच्या भंजनाने मिळणाऱ्या १– किंवा २–ब्युटिनापासून तीव्र सल्फ्यूरिक अम्लाची विक्रिया व जलसंयोजन करून (पाण्याच्या अणूबरोबर संयोग करून) याचे व्यापारी उत्पादन केले जाते.

क्वथनांक १००° से. ब्युटेनोन व एस्टरे व लॅकर पदार्थांचे (लॅकर्स) विद्रावक तयार करण्यासाठी याचा उपयोग करतात.

टर.-ब्युटिल अल्कोहॉल : $(CH_3)_3-C-OH$. (इतर नावे : टर.-ब्युटेनॉल व ट्रायमिथिल कार्बिनॉल). खनिज तेलाच्या भंजनाने (तापवून अपघटन करून खालच्या रेणूंची संयुगे करणे) मिळविलेल्या आयसो-ब्युटिनाचे जलसंयोजन करून म्हणजे संश्लेषणाने टर.-ब्युटिल अल्कोहॉल तयार केले जाते.

द्रवांक २५·५° से. क्वथनांक ८३° से. याचा उपयोग मुख्यतः क्षार (सोडियम, पोटॅशियम इ. अल्कली मूलद्रव्यांची क्षारके) तयार करण्यासाठी केला जातो.

ॲमिल अल्कोहॉले : $C_5H_{11}OH$. याचे आठ समघटक असून ते सर्व ज्ञात आहेत.

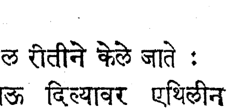
	क्वथनांक
(१) *n*–ॲमिल अल्कोहॉल $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$	१३८° से.
(२) आयसोॲमिल अल्कोहॉल $(CH_3)_2CHCH_2CH_2OH$	१३०° से.
(३) क्रियाशील ॲमिल अल्कोहॉल $CH_3CH_2 \cdot CH(CH_3)CH_2OH$	१२८° से.
(४) निओपेंटिल अल्कोहॉल $(CH_3)_3C \cdot CH_2OH$	११३° से.
(५) पेंटेन–२–ऑल $CH_3CH_2CH_2CH(OH)CH_3$	१२०° से.
(६) पेंटेन–३–ऑल $CH_3CH_2CH(OH)CH_2CH_3$	११७° से.
(७) ३·मिथिल ब्युटेन–२–ऑल $(CH_3)_2CH \cdot CH(OH) \cdot CH_3$	११४° से.
(८) २· मिथिल ब्युटेन–२–ऑल (टर. ॲमिल अल्कोहॉल) $(CH_3)_2C(OH)CH_2 \cdot CH_3$	१०२° से.

फ्युझेल तेलात असणाऱ्या तीन ॲमिल अल्कोहॉलांपैकी मुख्य म्हणजे आयसोॲमिल व क्रियाशील ॲमिल अल्कोहॉल ही होत. *n*–ॲमिल अल्कोहॉलही अल्पसे असते. कृत्रिम सुगंधी द्रव्ये व अर्क बनविण्यासाठी लागणारी एस्टरे वरील तीन अल्कोहॉले असलेल्या मिश्रणापासून बनविली जातात.

n–ॲमिल अल्कोहॉल हे एथिल अल्कोहॉलाच्या मानाने अधिक मादक व अधिक विषारी असते. किण्वनात त्याच्या जोडीने तयार झालेले समघटकही प्रकृतीस अपायकारक असतात. किण्वनक्षम अशा शर्करांपासून ही अल्कोहॉले तयार होत नाहीत. परंतु धान्ये, बटाटे इ. ज्या स्टार्चांचे किण्वन केले जाते, त्यांच्यात नेहमी असणाऱ्या प्रथिनांपासून ती तयार होतात.

'पेंटॅसॉल' या व्यापारी नावाचा एक विद्रावक लॅकर व्हार्निशाच्या उद्योगधंद्यात मोठ्या प्रमाणात वापरला जातो. तो सहा ॲमिल अल्कोहॉलांचे मिश्रण असतो.

फुरफुरील अल्कोहॉल : (२–फ्यूरेन कार्बिनॉल). रंगहीन द्रव. पाणी व कार्बनी विद्रावकांत विद्राव्य. हवेशी संबंध आल्यास त्याचा रंग तपकिरी-काळा होतो व विद्राव्यता कमी होते. द्रवांक –१४·६३° से. क्वथनांक १७०° से. उत्प्रेरकाच्या साहाय्याने फुरफुराल्डिहाइडापासून संश्लेषणाने त्याचे उत्पादन केले जाते. त्याच्यापासून बनविलेल्या रेझिनांचा उपयोग बऱ्याच उद्योगधंद्यांत केला जातो.



डायहायड्रिक अल्कोहॉले : या वर्गातील सवात महत्त्वाचे अल्कोहॉल म्हणजे एथिलीन ग्लायकॉल $(CH_2OH)_2$ होय. पोटॅशियम परमँगॅनेटाच्या सौम्य क्षारकीय विद्रावातून एथिलिनाचे बुडबुडे जाऊ देऊन ते तयार करता येते.

त्याचे व्यापारी उत्पादन एथिलिनापासून पुढील रीतीने केले जाते :

क्लोरीन असलेल्या पाण्यातून एथिलीन जाऊ दिल्यावर एथिलीन क्लोरोहायड्रिन $\begin{matrix} CH_2-CH_2 \\ | \quad\quad | \\ OH \quad\; Cl \end{matrix}$ तयार होते. त्याचे सोडियम कार्बोनेटाच्या पाण्यातील विद्रावाने जलीय विच्छेदन करून ग्लायकॉल मिळते.

गुणधर्म : एथिलीन ग्लायकॉल हे रंगहीन व तेलासारखे दाट असून त्याची चव गोड असते. पाण्यात व एथिल अल्कोहॉलात ते सर्व प्रमाणात मिसळते. त्याचे गुणधर्म मोनोहायड्रिक अल्कोहॉलांसारखे असतात. परंतु त्याच्या दोन OH गटांपैकी एकाची क्रिया अगोदर व दुसऱ्याची मागाहून घडविता येते. त्यामुळे त्याच्यापासून सोडियमाचा एक किंवा दोन अणू असलेली मोनो- व डाय-सोडियम ग्लायकोलेटे यांसारखी संयुगे किंवा मोनो- किंवा डाय-एस्टरे तयार करता येतात.

उपयोग : एथिलीन ग्लायकॉल मुख्यतः पॉलिएस्टर रेझिने व पॉलिएस्टर तंतू तयार करण्यासाठी, तसेच मोटारीतील व विमानातील उष्णता प्रारणकामधील शीतक माध्यमाचे गोठण्याचे तापमान खाली आणण्यासाठी वापरतात. या वर्गातील इतर अल्कोहॉले म्हणजे प्रोपिलीन ग्लायकॉल, ट्राय एथिलीन ग्लायकॉल इ. ग्लायकॉले होत.

ट्रायहायड्रिक अल्कोहॉले : या वर्गातील महत्त्वाचे अल्कोहॉल म्हणजे ग्लिसरॉल किंवा ग्लिसरीन हे होय.

$[CH_2OH \cdot CH(OH) \cdot CH_2OH]$

ग्लिसरॉलाच्या रेणूत दोन प्राथमिक व एक द्वितीयक अल्कोहॉल-गट असतात व त्या दोन्ही गटांचे गुणधर्म ग्लिसरॉलात आलेले असतात. ग्लिसरॉलातील एकाच किंवा दोन किंवा तीनही अल्कोहॉली गटांशी कार्बनी अम्लांची विक्रिया होते व ⇨ एस्टरे तयार होतात. त्यांना 'ग्लिसरॉइडे' म्हणतात.

वनस्पतिज व प्राणिज तेलांत व वसेत (चरबीत) आढळणारी काही (उदा., पामिटिक, स्टिअरिक, ओलेइक इ.) अम्ले व ग्लिसरॉल यांची एस्टरे निसर्गात आढळतात व त्यांच्या जलीय विच्छेदनाने ग्लिसरॉल तयार होते. साबण तयार करताना ही अम्ले क्षारांबरोबर उकळली म्हणजे त्यांचे जलीय विच्छेदन होऊन ग्लिसरॉल हे उपफल म्हणून मिळते. उद्योगधंद्यांत ते पुरे पडत नाही, म्हणून अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत प्रोपिलिनापासून संश्लेषणानेही ग्लिसरॉल तयार केले जाते [→ ग्लिसरीन].

उच्च अल्कोहॉले : सहा किंवा अधिक कार्बनी अणू ज्यांच्या रेणूत असतात अशा अल्कोहॉलांना सामान्यतः 'उच्च अल्कोहॉले' म्हणतात. त्यांपैकी महत्त्वाची म्हणजे $C_nH_{2n+1}OH$ असे सामान्य सूत्र असणारी अल्कोहॉले होत. त्यांच्यापैकी कित्येकांची एस्टरे चरबी, तेले, मेणे इत्यादींत आढळतात. $C_{12}H_{25}OH$ किंवा त्याच्या खालची अल्कोहॉले सामान्य तापमानात द्रव असतात पण त्याच्यावरची अल्कोहॉले घन असतात. उच्च अल्कोहॉले पाण्यात जवळजवळ किंवा पूर्णपणे अविद्राव्य असतात.

नैसर्गिक पदार्थांत एस्टरांच्या रूपात आढळणाऱ्या काही उच्च मोनोहायड्रिक अल्कोहॉलांसंबंधी कोष्टक क्र. २ मध्ये माहिती दिली आहे.

उच्च वसाम्लांच्या एथिल किंवा ग्लिसरील एस्टरांचे उत्प्रेरकांच्या साहाय्याने क्षपण करून कित्येक उच्च अल्कोहॉलांचे व्यापारी उत्पादन आता केले जाते. त्यांपैकी मुख्य म्हणजे लॉरिल ($C_{12}H_{25}OH$), मिरिस्टिल ($C_{14}H_{29}OH$), पामिटिल ($C_{16}H_{33}OH$) व स्टिअरिल ($C_{18}H_{37}OH$) अल्कोहॉलेही होत. या अल्कोहॉलांची $RO \cdot SO_2 \cdot ONa$ या सामान्य सूत्राची सोडियम अल्किल सल्फेटे तयार करून ती पृष्ठक्रियाशील विक्रियक (पाण्यात विरघळविण्यास पृष्ठताणात बदल घडवून आणणारे पदार्थ), पायसकारक (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या दोन द्रवांचे मिश्रण म्हणजे पायस स्थिर ठेवणारा पदार्थ), आर्द्रताकारक, कीटकनाशक, कवकनाशक पदार्थ म्हणून वापरली जातात. या सोडियमी लवणांना खूप फेस येतो व त्यांच्यावर कठीण पाण्याचा परिणाम होत नाही म्हणून साबणाऐवजी ती वापरली जातात. उदा., शांपू बनविण्यासाठी सोडियम लॉरिल सल्फेट ($C_{12}H_{25}SO_4Na$) बरेच वापरले जाते. संश्लेषणानेही उच्च मोनोहायड्रिक अल्कोहॉले तयार केली जातात. उच्च पॉलिहायड्रिक अल्कोहॉले सैद्धांतिक दृष्ट्या उच्च पॅराफिनांतील हायड्रोजनांचे प्रतिष्ठापन करून चार, पाच किंवा सहा OH असलेली अल्कोहॉले करता येणे शक्य आहे. तथापि संश्लेषणाने ती तयार करण्यात अनेक अडचणी आहेत. पण नैसर्गिक पदार्थांत तशी अल्कोहॉले आढळलेली आहेत. उदा., कित्येक दगड-फुलांत (लायकेन) व काही सागरी *शैवलांत* एरिथ्रिटॉल ($CH_2OH \cdot CHOH \cdot CHOH \cdot CH_2OH$) आढळते. मॅनात (म्हणजे ॲश वृक्षाच्या वाळलेल्या रसात) 'मॅनिटॉल' नावाचे सहा OH असणारे घन अल्कोहॉल सापडले आहे. त्याचे सूत्र $CH_2(OH) \cdot (CHOH)_4 \cdot CH_2(OH)$ असे आहे. तसेच सूत्र असणारे 'सॉर्बिटॉल' व 'डल्सिटॉल' या नावाचे मॅनिटॉलाचे दोन प्रकाशीय समघटक [→ समघटकता] निसर्गात आढळलेले आहेत.

अतृप्त अल्कोहॉले : तृप्त अल्कोहॉलांप्रमाणे अतृप्त (काही संयुजा मुक्त असलेले, → संयुजा) अल्कोहॉलेही असतात. एथिलीन किंवा ॲसिटिलीन आणि कार्बोनिल संयुगे यांच्या विक्रिया करून अतृप्त मोनोहायड्रिक व डायहायड्रिक (ग्लायकॉल) अल्कोहॉले तयार करतात. फॉर्माल्डिहाइड वापरल्यास प्राथमिक अल्कोहॉले आणि इतर आल्डिहाइडे किंवा कीटोने वापरल्यास अनुक्रमे द्वितीयक व तृतीयक अल्कोहॉले मिळतात. व्हिनिल अल्कोहॉल ($CH_2=CHOH$) हे तयार करणे अवघड आहे. ॲलिल अल्कोहॉल ($H_2C=CHCH_2OH$) हे लसणीच्या तेलात सापडते. ते रंगहीन, उग्र वासाचे व पाण्यात विद्राव्य आहे. प्रोपार्गिल अल्कोहॉल ($HC \equiv C \cdot CH_2OH$) रंगहीन, बाष्पनशील व जिरॅनियमाच्या वासासारखा वास असणारा द्रव आहे. त्याचा उपयोग औषधांत करतात. क्रोटिल अल्कोहॉल ($CH_3CH=CHCH_2OH$) रंगहीन द्रव असून पाण्यात कमी विद्राव्य आहे. व्हिनिल एथिलीन अल्कोहॉले धातू, काच, प्लॅस्टिक इत्यादींसाठी उपयोगी आसंजके (चिकटविणारे पदार्थ) तयार करण्यासाठी वापरतात. सिट्रोनेलॉल, जिरॅनिऑल, नेरॉल, फायटॉल, फार्नेसॉल यांसारखी अतृप्त अल्कोहॉल ⇨ *बाष्पनशील तेलांत* आढळतात. त्यांना टर्पिन अल्कोहॉले म्हणतात. त्यांचा उपयोग सुगंधी द्रव्यांच्या व्यवसायात केला जातो.

भारतीय उद्योग : भारताच्या जकात मंडळाच्या अहवालानुसार १९४७ च्या सुमारास भारतात १९ कारखाने (६०,००० किलोलिटर क्षमतेचे) विविध प्रकारची अल्कोहॉले बनवीत होते. १९६५ मध्ये ६० कारखाने (२,७५,००० किलोलिटर क्षमतेचे) निर्मिती करीत होते. त्यांपैकी

कोष्टक क्र. २ : उच्च मोनोहायड्रिक अम्ले व त्यांचे गुणधर्म.

अल्कोहॉलाचे नाव	रासायनिक सूत्र	क्वथनांक	द्रवांक	एस्टर कशात आढळते
१. *n*–हेक्झिल अल्कोहॉल	$C_6H_{13}OH$	१५७·२° से.	–४४·६° से.	*हेरॅक्लिया जायगँशियमा*च्या बियांतील तेलात
२. *n*–ऑक्टिल अल्कोहॉल	$C_8H_{17}OH$	१९४·५° से.	–१६·०° से.	*हेरॅक्लिया जायगँशियमा*च्या बियांतील तेलात
३. *n*–डोडेसिल अल्कोहॉल (लॉरिल अल्कोहॉल)	$C_{12}H_{25}OH$	२५५° से.	२२·६° से.	खोबरेल तेलात
४. सेटिल अल्कोहॉल (पामिटिल अल्कोहॉल)	$C_{16}H_{33}OH$	१८९·५°से.	४९° से.	स्पर्म व्हेलाच्या तेलापासून काढलेल्या स्पर्मासिटीमध्ये
५. कार्नौबिल अल्कोहॉल	$C_{24}H_{49}OH$	—	६९° से.	लोकरीतील चरबीत
६. सेरिल अल्कोहॉल	$C_{26}H_{53}OH$	३०५° से.	७९° से.	चिनी मेणात
७. मिरिसील (मेलिसील) अल्कोहॉल	$C_{30}H_{61}OH$	—	८८° से.	मधमाशीच्या मेणात

३७ कारखाने साखर कारखान्यांशी जोडलेले होते. डायरेक्टर जनरल ऑफ टेक्निकल डेव्हलेपमेंटच्या अहवालानुसार १९७२ साली ६५ कारखाने (३,१२,००० किलोलिटर क्षमतेचे) अल्कोहॉल निर्मिती करीत होते.

पहा : औद्योगिक सूक्ष्मजीवशास्त्र; मद्य.

संदर्भ : 1. Beyer, H. *Organic Chemistry, London,* 1963. 2. C.S.I.R. *The Wealth of India—Industrial Products, Vol. I,* New Delhi, 1948. Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry,* Bombay, 1962. 4. Finar, I. L. *Organic Chemistry, 2 Vols.,* London, 1962. 5. Trorpe, J. F.; Whiteley, M. A. *Thorpe's Dictionary of Applied Chemistry, Vol. I,* London, 1966.

फडके, ग. ह.; मिठारी, भू. चिं.; ठाकूर, अ. ना.

अल्गाँक्वियन : भूविज्ञानातील आर्कियन कालानंतरच्या व कँब्रियन कालाच्या आधीच्या कालविभागाचे व त्या कालविभागात तयार झालेल्या खडकांच्या गटाचे नाव. कॅनडातील सुपीरियर सरोवर असलेल्या प्रदेशातील खडकांना हे नाव तेथील पूर्वीच्या रहिवाशांच्या नावावरून दिले गेले. कॅनडातील अल्गाँक्वियन गट मुख्यतः क्वॉर्ट्झाइट व चुनखडक यांचा असून त्याच्यात लोहाच्या व तांब्याच्या धातुपाषाणांचे मोठे साठे आहेत. भारतातील ⇨ *कडप्पा संघाचे* व इतर काही खडक अल्गाँक्वियन कालातले असावे.

केळकर, क. वा.

अल्गाँक्वियन भाषासमूह : अमेरिकन इंडियन लोकांच्या भाषांपैकी अल्गाँक्वियन आणि तिच्याशी संबंधित भाषांचे कुल. मुख्यत्वे कॅनडा आणि अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील पंचमहासरोवरां-भोवतालचा बराच मोठा भाग, यूरोपीय वसाहती होऊ लागल्या, त्या वेळी ह्या कुलातील भाषांनी व्यापला होता. काही जमाती नामशेष झाल्या आहेत, तर काहींनी आपल्या बोली टाकून इंग्रजीचा स्वीकार केला आहे. सु. एक लक्ष लोक ह्या समूहातील बोली बोलतात. तीन उपकुलां-तील काही बोली पुढीलप्रमाणे : (१) मध्यवर्ती—ओजिब्वे, अल्गाँक्वियन, क्री, फॉक्स, मेनोमिनी, पोतावातोमी, शॉनी, डलावेअर (इलिनॉय). (२) पूर्व—आब्नाकी, पेनॅब्स्कॉट, मॅलसीट, मिक्मॅक (मॅसॅचूसेट्स, मोहिकन). (३) पश्चिम—ब्लॅक्फुट, चेयेन, आरापाहो. कंसात उल्लेखिलेल्या बोली नामशेष झाल्या आहेत. इंडो-यूरोपियनसारख्या लिखित परंपरा लाभलेल्या भाषासमूहांचा ज्याप्रमाणे तौलनिक पद्धतीने अभ्यास करता येतो, त्याप्रमाणे तो इतर पूर्वेतिहास उपलब्ध नसलेल्या भाषासमूहांचासुद्धा करता येईल, हा विचार सुरुवातीला ह्या भाषासमूहाला लावला गेला. इंग्लिश भाषेला Chipmunk, Moose, Raccoon इ. प्राणिनामे; hickory, squash इ. वनस्पतिनामे; Moccasin, squaw, totem, wigwam इ. इतर शब्द; Connecticut इ. स्थलनामे ह्यांची देणगी ह्याच भाषांनी दिली. ह्या बोलींचा एक लक्षणीय व्याकरण-विशेष म्हणजे धातूपासून पूर्व प्रत्ययांनी आणि परप्रत्ययांनी अर्थदृष्ट्या सर्वसमावेशक क्रियापदांची सिद्धी हा होय. उदा., पोतावातोमीमध्ये Wapəm (ə=उलटी e, उच्चार 'अ') धातूपासून पुढील वाक्य तयार होऊ शकते : K–Wapm–ək–ssi–wa–pənin–ək याचा अर्थ : 'त्यांनी तुम्हा लोकांना पाहिले नाही'. अल्गाँक्वियन भाषांपासून स्वरूपदृष्ट्या आणि भौगोलिक दृष्ट्या दूर असलेल्या वायॉट, यूरॉक इ. बोली आणि मस्कोगियन, वाकाशन इ. भाषासमूह ह्यांच्याशी त्यांचे दूरचे नाते असावे असे दिसते.

पहा : अमेरिकन इंडियन भाषासमूह.

संदर्भ : 1. Voegelin, C. F.; Voegelin, F. M. "Languages of the world", *Anthropological Linguistics, 6,* Bloomington (Indiana), 6 June, 1964. 2. Kelkar, Ashok R. "Participant Placement in Algonquian and Georgian," *International Journal of American Linguistics, 31,* Baltimore, 3 July, 1965.

केळकर, अशोक रा.

अल्जिअर्स : अल्जीरिया देशाची राजधानी. अक्षांश ३६° ४७′ उ., रेखांश ३°४′ पू. लोकसंख्या १८,३९,००० (१९७०). हे आफ्रिकेच्या उत्तरेस भूमध्यसमुद्र-किनाऱ्यावर, किनाऱ्याशी समांतर असलेल्या पूर्वपश्चिम साहेल टेकड्यांच्या उतारावर वसलेले उत्कृष्ट बंदर आहे. येथील सरासरी तपमान १८° से. व मुख्यतः हिवाळ्यात पडणारा पाऊस ६८ सेंमी. आहे. हे फिनिशियनांनी स्थापिले, रोमनांनी वापरले व त्यांच्या पाडावानंतर नष्ट झाले. 'आयकोसिम' हे त्याचे पूर्वीचे नाव होय. ते दहाव्या शतकात मूर लोकांनी पुनः वसविले, तुर्कांच्या अमला-खाली वाढले व बर्बर चाचे लोकांचे आश्रयस्थान बनले. तुर्की अमदानीत खैर एद्दिन याने १५२९ मध्ये त्या वेळच्या मुख्य शहरापासून 'पेनान' किंवा 'अल् जाझिरा' या लहानशा बेटापर्यंत धक्का बांधून गलबतांवर माल चढविण्या-उतरविण्याची सोय केली. हल्ली या बेटावर एक दीपस्तंभ आहे. १८३० मध्ये हे फ्रेंचांनी घेतले. जुन्या गावात कसबा हा बालेकिल्ला असून बंदराची अत्याधुनिक पद्धतीने सुधारणा झालेली आहे. दुसऱ्या महायुद्धात दोस्तांच्या सैन्याचे व आरमाराचे हे एक महत्त्वाचे केंद्र होते. १९६२ मध्ये अल्जीरिया स्वतंत्र झाला; तत्पूर्वी फ्रेंच दहशत-वाद्यांनी या शहराची फार नासधूस केली. अल्जिअर्समधून मद्य, फळे, लोहधातुक, फॉस्फेट, ऑलिव्ह, बटाटे, भाजीपाला इ. निर्यात होतात; वाहने, पेट्रोलियमच्या वस्तू, गहू, सुती कापड, कॉफी, साखर इ. आयात होतात. येथे सिमेंट व धातुकामाचे उद्योग, अत्तरे, तंबाखू, आटा इत्यादींचे कारखाने असून मच्छीमारी व पर्यटण यांकरिता शहराची प्रसिद्धी आहे. दळणवळणाचे हे प्रमुख केंद्र असून देशाचे व्यापारी व सांस्कृतिक केंद्र समजले जाते. अल्जिअर्स विद्यापीठ, त्याची इस्लामी अभ्यासशाखा व आण्विक संशोधन-संस्था, तसेच पाश्चर इन्स्टिट्यूट, प्राचीन राष्ट्रीय ग्रंथालय, वेधशाळा, सूर्याच्या उष्णतेपासून ३,३१५° से. तपमान निर्माण करणारी सौरभट्टी, प्राचीन मशिदी, राजवाडे, आधुनिक उंच उंच इमारती इ. नव्याजुन्या गोष्टींचे मजेदार मिश्रण येथे पाहावयास मिळते.

कुमठेकर, ज. ब.

अल्जिनिक अम्ल : कार्बनी (सेंद्रिय) रसायन. सूत्र $(C_6H_8O_6)n$. हे अम्ल किंवा याची कॅल्शियम लवणे पिंगल ⇨ *शैवले* या सागरी शैवलांमध्ये आढळतात. सोडियम अल्जिनेटाला किंवा पाण्यात विरघळलेल्या अल्जिनिक अम्लाच्या कोणत्याही लवणाला कधी-कधी 'अल्जिन' असे म्हणतात. पण कित्येक वेळा अल्जिनिक अम्लाचाच उल्लेख 'अल्जिन' असा करतात. *मॅक्रोसिस्टिस पायरीफेरा, फ्यूकस सेरॅटस, लॅमिनेरिया सॅकॅरिना* या सागरी शैवलांपासून अल्जिनिक अम्ल तयार करतात. ते मॅन्युरोमिक अम्लाचे बहुवारिक (एकापेक्षा जास्त रेणू एकत्र येऊन बनलेला मोठा रेणू असलेले) असून त्यात मुक्त कार्बॉक्सि-लिक गट असतात.

कृती : सागरी शैवले (उदा., *मॅक्रोसिस्टिस पायरीफेरा*) सोडियम कार्बोनेटाच्या गरम विद्रावात प्रथम बराच वेळ ठेवतात. त्यामुळे वनस्पतीतील अल्जिनिक अम्ल सोडियम अल्जिनेट बनून विरघळते. सेल्युलोज व इतर अविद्राव्य पदार्थांपासून सोडियम अल्जिनेटाचा विद्राव नंतर वेगळा करतात व त्याचे विरंजन (रंग नाहीसा करणे) करतात. ह्या विद्रावात कॅल्शियम क्लोराइड मिसळले म्हणजे कॅल्शियम अल्जिनेटाचा अवक्षेप (साका) मिळतो. त्यावर हायड्रोक्लोरिक अम्लाची विक्रिया केली, म्हणजे अल्जिनिक अम्ल मिळते.

दुसऱ्या पद्धतीत अल्कोहॉल, पाणी व हायड्रोक्लोरिक अम्ल यांच्या मिश्रणाने प्रथम शैवलांचे निष्कर्षण (अर्क काढणे) करतात. त्यामुळे विद्राव्य घटक विरघळतात. पण अल्जिनिक अम्ल अविद्राव्य असल्यामुळे तसेच राहते. नंतर सोडियम कार्बोनेटाच्या विद्रावात ते विरघळवून आनुषंगिक अविद्राव्य द्रव्ये गाळणक्रियेने काढून टाकतात. गाळलेल्या

विद्रावात हायड्रोक्लोरिक अम्ल व अल्कोहॉल मिसळले म्हणजे अल्जिनिक अम्ल अवक्षेपाच्या रूपाने मिळते.

गुणधर्म व उपयोग : हा एक पांढरा घन पदार्थ आहे. तो मोठ्या प्रमाणात पाणी शोषून घेऊ शकतो. पाण्यात तो अत्यल्प प्रमाणात विद्राव्य व अल्कोहॉलात अविद्राव्य आहे. सोडियम कार्बोनेटात विरघळून त्यापासून अल्जिन तयार करतात. अल्जिन पाण्यात विरघळते व त्याचा घट्ट विद्राव बनतो. त्याच्या अंगी पदार्थ संधारित (न विरघळणाऱ्या कणांच्या तरंगत्या) अवस्थेत किंवा पायसी अवस्थेत (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या दोन द्रवांच्या मिश्रणाच्या अवस्थेत, → पायस) राखण्याचा गुण आहे. म्हणून ज्या ठिकाणी उपयुक्ततेकरिता पदार्थ संधारित किंवा पायस-रूपात टिकविणे अवश्य असते अशा ठिकाणी 'अल्जिन' उपयोगी पडते. ते अपायकारक नसल्यामुळे आइसक्रीम, चॉकोलेट इ. खाद्य पदार्थांत, त्याचप्रमाणे औषधे, दंतमंजन, त्वचेला लावण्याची सौंदर्यप्रसाधने यांमध्ये वापरले जाते.

जोशी, पां. ह.

अल्जीरिया : आकारमानाने आफ्रिकेतील दुसऱ्या क्रमांकाचे राष्ट्र. क्षेत्रफळ २३,८१,७४३ चौ.किमी. लोकसंख्या १,३५,४७,००० (१९७०). विस्तार दक्षिणोत्तर अंदाजे २,०९२ किमी. म्हणजे १९° ते ३७° उ. अक्षांश व पूर्वपश्चिम अंदाजे २,४१४ किमी. म्हणजे ८°३०′ प. ते १२°२०′ पू. रेखांश. देशाला उत्तरेकडे सु. १,०४६ किमी. लांब भूमध्यसागराची किनारपट्टी असून पूर्वेकडे ट्युनिशिया व लिबिया, पश्चिमेकडे मोरोक्को व दक्षिणेकडे नायजर, माली, मॉरिटेनिया व स्पॅनिश सहारा हे देश आहेत.

भूवर्णन : अल्जीरियाचे दोन स्पष्ट भाग पडतात : उत्तरेकडील ॲटलास पर्वताचा व दक्षिणेकडील विस्तीर्ण सहारा मरुभूमीचा. ॲटलासच्या रांगा किनाऱ्याला समांतर आहेत. त्यांत उत्तरेकडील टेल ॲटलास व त्याच्या शाखा आणि दक्षिणेकडील सहारा ॲटलास यांच्यामध्ये सु. १,००० मी. उंचीचा पठारी प्रदेश असून त्यात शॉट ॲश शर्गी, शॉट एल् गार्बी इ. अनेक खारी सरोवरे (प्लाया) आहेत. ती उन्हाळ्यात जवळजवळ कोरडीच होतात. हा अंतर्देशीय जलोत्सारणाचा प्रदेश आहे. उत्तरेकडील टेल ॲटलासच्या दोन रांगा असून त्यांची जास्तीत जास्त उंची २,३०८ मी. आहे. यांचे दक्षिणोत्तर फाटे सागरतटापर्यंत गेलेले असून त्यांच्या दरम्यान अल्जिअर्सजवळ मीतीजा मैदानासारखे सुपीक मैदानी प्रदेश आहेत. येथेच बहुतेक शेतीची जमीन व ९० टक्क्यांपेक्षा अधिक लोकवस्ती आहे. सागरतट बहुधा खडकाळ असून त्यावर सोयीस्कर बंदरे थोडीच आहेत. सहारान ॲटलास हा तुटक तुटक रांगांचा बनलेला असून त्याचे सर्वोच्च शिखर जेबेल चेलिया (सु. २,३३० मी.) ईशान्य भागात आहे. याच्या भोवतीचा प्रदेश उंच पर्वतशिखरे आणि खोल दऱ्या ह्यांनी युक्त आहे. सहारा मरुभूमीत अहॅगर व टूरॉक पठारांसारख्या स्फटिक-खडकांच्या प्रदेशात अनेक निद्रिस्त ज्वालामुखी आहेत. शेष मरुभूमीत स्थानांतरणशील वाळूच्या टेकड्या व 'वाड्या' आहेत. अल्जीरियातील मुख्य नदी शेलीफ (६९० किमी.) व आणखी काही नद्या पठारी भागात उगम पावून पर्वतातून वाट काढून भूमध्यसमुद्राला जाऊन मिळतात. त्यांना फक्त हिवाळ्यातच भरपूर पाणी असते. उन्हाळ्यात त्या जवळजवळ कोरड्या पडतात. सहारातील नद्या स्वल्पायू व आंतरवाहिनी आहेत. पावसाचे दुर्भिक्ष्य आणि सच्छिद्र खडक यांमुळे पृष्ठभागावरून वाहणारे प्रवाह क्वचितच दिसतात. चुनखडकांच्या पठारी भागात काही ठिकाणी पृष्ठभागाखालील थरात पाणी आढळते.

अल्जीरिया खनिजसंपन्न असून फॉस्फरसविरहित लोखंड हे टेल व टींडूफ भागात, फॉस्फेट हे तेबेस पर्वत व इतरत्र आणि तेलखाणी एद्जेले, हासी मसाउद, इलगासी, एनजेफ्त व मसीला येथे आहेत. नैसर्गिक वायूचेही प्रचंड साठे सापडले आहेत. याशिवाय शिसे, जस्त, तांबे, पारा, चांदी, ॲंटिमनी यांची खनिजे व संगमरवरी दगड येथे सापडतात.

भूमध्यसागरी हवामान असलेल्या उत्तर तटावर उन्हाळ्यात २६·७° से. व हिवाळ्यात १०°–१२° से. तपमान असते. अंतर्भागात हीच सरासरी अनुक्रमे २६·७° से. व ३·९° से. ते ६·१° से. आहे. पूर्वपश्चिम पसरलेल्या ॲटलास पर्वतामुळे भूमध्यसागरी हवामान अल्जीरियाच्या उत्तर भागापुरतेच मर्यादित राहते. ॲटलासच्या दक्षिणेकडील सहारा प्रदेश अत्यंत विषम हवामानाचा आहे. तेथे दिवसाचे कमाल तपमान ५७·७° से. असले तरी वाळूचे तपमान ७६·६° से. पर्यंत असते. रात्र त्या मानाने खूपच थंड असते. हवेतील आर्द्रतेमुळे उन्हाळ्यातसुद्धा रात्री दव पडते. भूमध्यसागरावरील आवर्तापासून हिवाळ्यात पाऊस मिळतो. तटवर्ती भागात पाऊस जास्त पडतो व दक्षिणेकडे कमी कमी होतो. किनाऱ्यावरील अल्जिअर्स व बोन शहरांदरम्यान ७६·२ सेंमी. पेक्षा अधिक व ॲटलासच्या दक्षिणेकडील बिस्क्रा येथे १७·८ सेंमी. वार्षिक सरासरी पर्जन्यमान आहे. सहारामध्ये पाऊस जवळजवळ नाहीच. क्वचित पडणाऱ्या जोरदार पावसामुळे फार मोठ्या प्रमाणात माती वाहून जात असल्यामुळे एक समस्याच निर्माण झाली आहे. पावसाळ्याच्या सुरुवातीला धुळीच्या 'सिरोको' उष्ण वाऱ्यांमुळे सहारासदृश उष्णता व शुष्कता निर्माण होते.

येथील नैसर्गिक वनसती आफ्रिका खंडातील वनस्पतींपेक्षा वेगळ्या प्रकारच्या व यूरोपातील वनस्पतींना जवळच्या आहेत. वनस्पती प्रामुख्याने जलाभावसहिष्णू असून बुचाची झाडे व सदाहरित ओक वेगवेगळ्या उंचीवर व पावसाच्या भागांत सापडतात. याशिवाय ऑलिव्ह, अलेप्पो पाइन, सीडार, आरगन, थूया, ज्यूनिपर, देवदार, माकी झुडुपे, पठारावर अल्फाल्फा गवत व सरोवरांच्या भागात क्षारप्रिय वनस्पती उगवतात. मरुभूमीत मरुज वनस्पती विरळ असल्या, तरी येथील खजूर वृक्ष लोकांचा जीवनाधार आहे. येथील हत्ती, वाघ व सिंह लुप्त झाले असून अस्वल, लांडगा, ससा, कोल्हा, माकड, डुक्कर, हरिण, तरस हे प्राणी, तसेच स्नाइप, प्लोव्हर, करकोचा, गरुड, गिधाड, ससाणा हे पक्षी व यूरोपीय माशांच्या जाती येथे सापडतात. प्राणी बहुविध असले तरी विरळच आहेत.

इतिहास : अल्जीरियाचा इतिहास म्हणजे क्रमाक्रमाचे कार्थेजियन, रोमन, बायझंटिन, व्हँडॉल, अरब, तुर्क व फ्रेंचांच्या आक्रमणांचा इतिहास आहे. इ.स.पू. बाराव्या शतकातील फिनिशियन आधिपत्यापासून हा इतिहास सुरू होतो. इ.स.पू. आठव्या शतकात कार्थेजची सत्ता आली त्यामुळे प्यूनिक भाषा व संस्कृतीचा परिणाम झाला. इ.स.पू. १४६ मध्ये रोमची अधिसत्ता सुरू झाली. त्यांनी रोमनांची आवक वाढवून आदिवासींशी लग्ने केली आणि आपली वस्ती दृढमूल केली. सु. ४०० वर्षांच्या रोमन काळात संपन्न शहरे, चांगले रस्ते, उत्कृष्ट साहित्य व कृषिविकास झाला. तथापि संपूर्ण अर्वाचीन अल्जीरियावर त्यांचे आधिपत्य नव्हते. दुसऱ्या शतकानंतर व्हँडॉल व त्यानंतर अल्पकाळ टिकलेल्या बायझंटिन साम्राज्यानंतर सातव्या शतकात अरबांचे आक्रमण झाले. त्यांच्यातील हिलाल व सालीम जातींनी शक्तीने व हिंसेने इस्लाम धर्म व अरबी भाषा यांचा येथे प्रसार केला. अरबांच्या अल्मोराविद व आल्मोहद या राजवंशांची कारकीर्द महत्त्वाची झाली; परंतु पुढे आपसातील भांडणामुळे हे साम्राज्य शक्तिहीन झाले व याची परिणती अराजकता पसरण्यात झाली. सोळाव्या शतकात स्पेन, पोर्तुगाल व तुर्कस्तान यांच्यात साम्राज्यस्थापनेसाठी चुरस सुरू झाली. १५०९ व १५१० मध्ये ओरान व अल्जिअर्स अनुक्रमे स्पेनच्या व पोर्तुगालच्या ताब्यात गेल्यामुळे अल्जीरियनांनी तुर्कस्तानची मदत घेतली, पण याचे पर्यवसान पारतंत्र्यात झाले. अल्जीरिया तुर्कस्तानचे मांडलिक बनले व त्याला तुर्कस्तानला कर द्यावे लागले. याच्या मोबदल्यात तुर्कस्तानच्या सुलतानाने येथील प्रमुखाला 'बेलीरबे' ही उपाधी बहाल केली. याच काळात पेनान बेटाचा मुख्य

भूमीशी संपर्क साधून आधुनिक अल्जियर्स बंदराची निर्मिती झाली. हे बंदर १८३० पर्यंत मुस्लिमांचे शक्तिशाली केंद्र होते. या काळात तुर्कस्तानच्या जुलमी शासनापासून स्वातंत्र्य मिळविण्याचे लोकांनी प्रयत्न केले. येथे असलेले तुर्कस्तानातील सैनिक हे खरे शासक असून त्यांनी देशाला बर्बर या समुद्री डाकू व ठगांचे केंद्र केले. हे बर्बर-टोळीवाले भूमध्यसमुद्रातून जा–ये करणाऱ्या ब्रिटिश, स्पॅनिश, फ्रेंच व इतर जहाजांना हैराण करीत. या चाचेगिरीवर उपाय म्हणून ब्रिटन व स्पेन ह्यांनी अल्जीरियावर आक्रमणे केली. परंतु ती असफल झाली. फ्रान्सने जून १८३० मध्ये ३७ हजार सैनिक आणून अवघ्या २१ दिवसांत अल्जीरियाचा कब्जा घेतला. अहमद बे व अबुल कादिर यांच्या नेतृत्वाखाली बराच काळ लढा चालल्यानंतर शेवटी १८४८ मध्ये समस्त देशावर आधिपत्य स्थापण्यात फ्रान्सला यश आले. फ्रेंचांनी येथे वसाहती करण्यास सुरुवात केली. १८५० ते ७१ पर्यंत काही कबायली लोकांनी व १८८१ आणि १९०१ मध्ये ओरान विभागातील लोकांनी फ्रेंचांविरुद्ध उठाव केला. परंतु तो टिकला नाही. या काळात फ्रेंचांनी अल्जीरियाच्या आर्थिक विकासाचे खूप प्रयत्न केले. पहिल्या महायुद्धात स्वातंत्र्याच्या हक्काची कल्पना उदयास आली व ती अमीर खालेदच्या १९२१ सालच्या स्वातंत्र्याच्या घोषणेत प्रगट झाली. अल्जीरियन राष्ट्रवादाच्या पुरस्काराला मेस्साली हाजची कामगार-संघटना, फेरहत अब्बास व फ्रेंच उदारमतवाद्यांच्या मागची जनशक्ती व उलेमांची संघटना ह्या तीन शक्तींची साथ होती. मेस्साली हाजच्या नेतृत्वाखाली १९२५ मध्ये स्वातंत्र्यासाठी राजकीय पक्षाची स्थापना झाली. या पक्षाने निरनिराळ्या नावांखाली विद्यार्थी- व कामगार-संघटना उभारल्या. शासनाकडून यांवर बंदी घालण्यात आल्यानंतर सैनिकी धर्तीवर कार्य करण्यात आले. १९३६ साली फेरहत अब्बासने दुसरा पक्ष स्थापला. दुसऱ्या महायुद्ध-काळात ब्रिटिश व अमेरिकन सैनिकांचे येथे तळ होते. द गॉलने अल्जियर्स ही काही काळ फ्रेंच निर्वासित सरकारची राजधानी केली होती. महायुद्धानंतर लोकांनी पुन्हा स्वातंत्र्याची मागणी केली. १९४५ साली झालेल्या उठावाचा पराभव झाला. १९४६ साली दोन्ही पक्षांचे एकत्रीकरण होऊन या संयुक्त पक्षाने त्याच वर्षी राष्ट्रीय सभेसाठी झालेल्या निवडणुकीत १५ पैकी ५ जागा जिंकल्या. १९४७ साली फ्रेंचांना व मुसलमानांना समान अधिकार मिळाले, तरी स्वातंत्र्यसंग्राम चालूच होता. १९५० साली पोलिसांकरवी पक्षांना दडपून टाकण्यात आले. १९४७ साली बेनबेलाच्या नेतृत्वाखाली फ्रेंचां-विरुद्ध सशस्त्र उठाव करण्याच्या उद्देशाने गुप्त संघटना उभारण्यात आली होती; १९५० साली तिलाही दडपण्यात आले. यानंतरच्या काळात बरेच नेते कैरोला गेले व तेथे त्यांनी प्रतिसरकारची स्थापना केली. देशात नवयुवकांनी राष्ट्रीय मुक्ती आघाडी पक्ष स्थापन केला. मेस्साली हाजशिवाय सर्वजण या पक्षाला मिळाले. या मुक्ती आघाडीने गनिमी युद्ध पुकारले. १९५४ साली अल्जीरियात उठाव झाला; परंतु तो दडपण्यात आला. १९५७ मध्ये अल्जीरियाच्या पाच नेत्यांना अटक झाली म्हणून पुन्हा उठाव झाला. १९५८ साली कैरो येथे स्वतंत्र अल्जीरियन सरकार स्थापन झाले. १९६१ मधील स्वयंनिर्णयाच्या प्रश्नाबाबत जनमतकौलात स्वातंत्र्यास अनुकूल मत स्पष्ट झाले असले तरी फ्रेंच लोकांच्या गुप्त संघटनांकडून घातपाती कृत्ये चालूच होती. या स्वातंत्र्यसंग्रामात कुटुंबामागे कमीतकमी एक तरी माणूस दगावला किंवा कैद झाला अगर धाकदपटशाला बळी पडला. अखेर राष्ट्रीय नेते व फ्रेंच सरकार यांमध्ये समझोता होऊन ३ जुलै १९६२ रोजी अल्जीरिया स्वतंत्र झाला. सप्टेंबर १९६२ मध्ये राष्ट्रीय सभेने फेरहत अब्बास यांना अध्यक्ष व बेनबेला यांना प्रधानमंत्री नेमले; पण एक वर्षानंतरच पुन्हा जनमतकौल होऊन बेनबेला अध्यक्ष झाले. १९ जून १९६५ ला लष्करी क्रांती होऊन बेनबेलाचे सरकार पदच्युत झाले आणि क्रांतिकारी मंडळाकडून पूर्वीचे उपाध्यक्ष व संरक्षणमंत्री बोमेदीनी प्रधानमंत्री झाले व नंतर अध्यक्ष झाले.

राजकीय स्थिती : अल्जीरिया लोकतंत्रीय गणराज्य असले तरी स्वातंत्र्यानंतरच्या अल्पकाळात तेथे स्थिर सरकार स्थापन झाले नाही. २६ सप्टेंबर १९६२ मध्ये शेकडा ८० टक्के लोकांनी विधानसभेचे १९६ सदस्य निवडून दिले. यांपैकी ५६ यूरोपीय होते. १९६३ मध्ये सार्वमताने मान्य झालेल्या संविधानानुसार अल्जीरिया हे लोकशाही प्रजासत्ताक अरब आफ्रिकेचा व अरब जगताचा भाग असून इस्लाम हा त्याचा अधिकृत धर्म व अरबी ही अधिकृत भाषा आहे; प्रजासत्ताकाची मुख्य ध्येये राष्ट्रीय स्वातंत्र्याचा व ऐक्याचा सांभाळ आणि समाजवादी राज्याची रचना करणे आणि मानवी हक्कांचे संरक्षण करून शांततेसाठी झटणे अशी आहेत. ८ ऑक्टोबर १९६२ पासून अल्जीरिया हे संयुक्त राष्ट्रांचे सभासद झाले. राज्यकारभाराच्या सोयीसाठी १९५६ पासून देशाचे १५ विभाग, ८१ उपविभाग व १,५७८ कम्यून पाडण्यात आले आहेत. यांपैकी सहाराचे २ विभाग, ५ उपविभाग व ६३ कम्यून आहेत. अल्जियर्स, कॉन्स्टँटीन व ओरान येथे अपील न्यायालये व प्रत्येक उपविभागात एक याप्रमाणे प्रथम श्रेणीची न्यायालये आहेत. यांशिवाय वाणिज्य- व शांति-न्यायालये असून त्यांना विस्तृत अधिकार आहेत. फ्रान्समधील संहितेचा आधार घेऊन दंडसंहिता निर्माण करण्यात आली आहे. देशातील सर्वोच्च न्यायालय म्हणजे, अपील उच्च न्यायालय व राज्यमंडळ ही होत. मुक्तिसेनेतून सैनिक भरती करून सेना उभारण्यात येत आहे. अल्जीरियाची सेना ६०,००० आहे. ईजिप्तकडून काही जहाजे व रशियाकडून मिग जेट विमाने घेऊन नौसेना व वायुसेना यांच्या उभारणीला सुरुवात झाली. ईजिप्त प्रशिक्षणाची सोय करीत आहे. कोणत्याही प्रकारच्या बॉंबफेकी विमानांना प्रतिकार करण्याच्या सिद्धतेत आफ्रिकेत ईजिप्तनंतर अल्जीरियाचा क्रमांक लागतो.

आर्थिक स्थिती : अल्जीरियात पशुपालन व कृषी यांना महत्त्व आहे. देशातील $\frac{3}{4}$ लोकसंख्येचे उपजीविकेचे साधन जरी शेती असले, तरी देशाच्या एकूण उत्पन्नापैकी $\frac{1}{3}$ उत्पन्नच शेतीपासून मिळते. औद्योगिक उत्पादनापासून आणखी $\frac{1}{3}$ उत्पन्नाची भर पडते. अलीकडे खनिज तेल व नैसर्गिक वायू यांचे उत्पन्न महत्त्वाचे ठरत आहे. टेल ॲटलासच्या उत्तरेकडील भागात शेती व दक्षिणेकडे पशुपालन हे महत्त्वाचे उद्योग आहेत. एकूण जमिनीपैकी २.६ टक्के जमीन शेतीयोग्य असून ४ टक्के चराऊ व १.५ टक्के जंगलमय आहे. १९५७ साली देशाची अधिकांश उत्कृष्ट जमीन यूरोपीयांच्या ताब्यात होती. स्वातंत्र्यानंतर बरेच यूरोपीय जमीन सोडून गेले आहेत. शेतीची मुख्य समस्या मातीची धूप थांब-विण्याची आहे. दर वर्षी एकरी १५ ते १८ घनमीटर माती जलविभाजक प्रदेशातून वाहून जाते व हे असेच चालू राहिले तर एका शतकात तेथून मातीचे आवरण नष्ट होण्याचा संभव आहे. यूरोपीय भागात शेती यांत्रिक व आधुनिक पद्धतीने व अरब भागात प्राचीन व निर्वाह-पद्धतीने करण्यात येत असे. मुख्य पिके गहू, बार्ली असून ओट, मका, बटाटे, तंबाखू, भाजी व ऑलिव्ह तेल यांचेही उत्पन्न महत्त्वाचे आहे. मद्य ही महत्त्वाची निर्यातवस्तू असून एके काळी याचे उत्पादन फ्रान्समधील एकूण उत्पादनाच्या $\frac{1}{3}$ ते $\frac{1}{2}$ होते. वाळवंटातील मरूद्यानात खजुराचे उत्पादन उल्लेखनीय आहे. अल्जीरियाच्या बहुतेक भागात पाण्याचा अभाव जाणवतो. १९५८ साली १३ बांध-योजना आखून सु. १,५५,००० हेक्टर जागा ओलीत करण्यात आली. पाण्याच्या सोयी उपलब्ध करून पठार व मरुभूमीत पशुपालन-उद्योगाला, विशेषेकरून दूधदुभत्याला प्रोत्साहन दिले जात आहे. देशातील पशुधनापैकी ८३·३% शेळ्यामेंढ्या व ७% गुरे आहेत. १९६० साली ५,९०० टन लोकर उत्पन्न झाली. ग्रामीण उद्योगांपैकी गालीचे, मातीची भांडी व धातुकला यांसाठी अल्जीरिया जगप्रसिद्ध आहे. १९६८ साली १३·०५ लक्ष किवॉ. तास विद्युत्-उत्पादन झाले. देशात अल्पसा कोळसा आहे (१९६४ : ३५,००० टन उत्पादन). दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात प्रचंड तेलसाठा सापडल्यामुळे देशाच्या

आर्थिक उभारणीचा पायाच रचला गेला. १९६९ साली ४,३८,०६,००० टन तेल-उत्पादन झाले. तेल भूमध्यसागराकाठच्या बंदरांपर्यंत नळांनी नेले जाते. येथील फॉस्फरसविरहित लोखंड पोलादनिर्मितीसाठी उपयुक्त आहे. फॉस्फेटचे १९६२ साली ३,९०,००० टन उत्पादन झाले. जंगलातून बुचाचे उत्पादन होते. निरनिराळ्या प्रकारचे ताड व इतर वृक्ष जळणाच्या व औद्योगिक गरजा भागवितात. फ्रेंचांनी जाळलेल्या वनसंपत्तीची उणीव भरून काढण्यासाठी जंगलसेवा-विभागातर्फे मोठ्या प्रमाणात वृक्षारोपण-मोहीम सुरू करण्यात आली आहे. भूमध्यसमुद्रात मच्छीमारी चालते. १९५९ साली ३,६७२ टन मासे डबाबंद करण्यात आले. देशात सिमेंट, रसायने, विजेचे साहित्य, शेतीची अवजारे, अन्नपदार्थ, तेल, साबण, कापड, तंबाखू, आगपेट्या, तारायंत्री तारा, दूरध्वनियंत्रे इ. निर्माण करण्याचे कारखाने आहेत. औद्योगिक उत्पादनाचा निर्देशांक १९५३ साली १०० पासून १९६० साली १६३ वर गेला. १९७० साली येथील सरकारने पहिली चार-वर्षीय योजना अंमलात आणली. ही योजना ५२८ अब्ज डॉलरची असून दरवर्षीचे राष्ट्रीय उत्पन्न ९% वाढविण्याची योजना आहे.

अल्जीरियातील मुक्ती आघाडी या राजकीय पक्षाने उभारलेल्या कामगार-संघटनेची सदस्यसंख्या सर्वांत मोठी आहे. याच्या खालोखाल इतर संघटना आहेत. नोकऱ्यांच्या अभावी बरेच अल्जीरियन फ्रान्समध्ये नोकरी करीत असून ते अल्जीरियातील स्वतःच्या सु. पाचपट लोकांना पोसतात. देशासमोर मोठा प्रश्न बेरोजगारांचा व फ्रान्स आणि अल्जीरिया-मधील लोकसंख्येच्या अदलाबदलीचा आहे.

देशातील तेल, नैसर्गिक वायू, फॉस्फेट, लोखंड, भाजी, अल्फाल्फा, बूच, मद्य व फळे यांची निर्यात होत असून कापड, साखर व यांत्रिक साहित्य इत्यादींची आयात होते. १९६८ मध्ये निर्यात ४,०९,७८,९१,००० दिनार व आयात ४,०२,२६,७५,००० दिनार होती. १९६८ मध्ये फ्रान्सकडून ५७%, पश्चिम जर्मनीकडून ६%, इटलीकडून ६% व अमेरिकेकडून ८% आयात होती, तर फ्रान्सकडे ५५%, प. जर्मनीकडे १३%, इटलीकडे ६%, इंग्लंडकडे ५% निर्यात होती. निर्यातीत क्रूड तेल ६९%, मद्य ९% व लिंबूजातीची फळे ५% होती.

ग्रामीण भागात अजूनही स्थानिक बाजारांतून व मेळ्यांतून व्यापार वस्तुविनिमयाच्या स्वरूपात चालतो. बँक ऑफ अल्जीरिया या स्वतंत्र बँकेचे १७ मे १९४६ रोजी राष्ट्रीयीकरण झाले. शहरांतून अनेक मोठ्या बँका व सरकारी अनुदानावर चालणाऱ्या अनेक सहकारी शेतकी बँका कार्य करीत असतात. फ्रेंच फ्रँक व दिनार ही दोन्ही चलने असून ती सममूल्य आहेत. याचे सुवर्ण-सममूल्य १८० मिग्रॅ. ठरले आहे. एक दिनार = ०·२०,२५५ डॉलर (किंवा १ डॉलर = ४·९३,७०६ दिनार व १ दिनार = १·१,८७·२२२ रुपये) हा विनिमयदर आहे.

१९६९ साली अंदाजपत्रकात जमा व खर्च ३·८९ अब्ज दिनार दाखविण्यात आला आहे. यात जकात, इतर कर व फ्रान्सकडून मिळालेले अनुदान या प्रमुख उत्पन्नाच्या बाबी आहेत. अंदाजपत्रकातील तूट भरून काढण्यासाठी देण्यात येणारी फ्रेंच मदत दर वर्षी कमी होत आहे. १९६६ मध्ये ही मदत ४८ कोटी ८० लक्ष दिनार होती. १९६३ साली विकासासाठी रशियाकडून २½ टक्के व्याजावर ३,६०,००,००० पौंड व चीनकडून बिनव्याजी १,८०,००,००० पौंड कर्ज घेण्यात आले.

अल्जीरियात १९५९ साली ४४ राष्ट्रीय मार्ग असून त्यांची लांबी ८,७९० किमी. होती. याशिवाय १३,५०० किमी. विभागीय, १३,७३० किमी. स्थानिक, १९,३२० किमी. ग्रामीण रस्ते व १३,३५० किमी. लांबीच्या मरुभूमीतील वाटा होत्या. १९६४ साली देशात २,९७,५०० (पैकी ९२,५०० व्यापारी) मोटार-वाहने होती. १९६४ मध्ये ४,२९७ किमी. लांबीचे लोहमार्ग होते. अल्जिअर्स येथे आंतर-राष्ट्रीय विमानतळ असून देशात इतरत्र दीडशेवर विमानतळ आहेत. अल्जिअर्स, बोन व ओरान या तीन बंदरांतून देशातील ¾ जलवाहतूक चालते. १९६४ साली राष्ट्रीय जलसेवा-संस्था स्थापन करण्यात आली. १९५९ साली देशात ९०० टपाल कचेऱ्या व १,७८,००० दूरध्वनी होते. १८ नभोवाणी-केंद्रांपैकी सात अल्जिअर्समध्येच आहेत. ध्वनिक्षेपण अरेबिक, फ्रेंच व काबिलिया भाषांतून होते. १९६७ साली देशात ६,५०,००० रेडिओ व १,००,००० दूरचित्रवाणी-संच होते. अल्जीरिया रेडिओ–टेलिफोनने फ्रान्स, ट्युनिशिया, मोरोक्को व सहारा यांच्याशी जोडलेला आहे.

लोक व समाजजीवन : येथील आदिवासी बर्बर व सेमिटिक वंशाचे आहेत. यांची वैशिष्ट्ये म्हणजे ग्रीकांसारखा उंच बांधा, सरळ नासिका, काळसर पिंगट डोळे, आकुंचित हनुवटी, गौरवर्ण, डोक्यावरील व चेहऱ्यावरील काळे व तपकिरी रंगाचे केस ही होत. त्यामुळे आशिया-तील अफगाणांशी त्यांचे सादृश्य दिसते. बर्बरांत अनेक जमाती आहेत. काबिलिया जमात प्रामुख्याने शेतकरी असून ती अल्जिअर्स व कॉन्स्टँटीन शहरांच्या दरम्यान असलेल्या पर्वतमय भागात राहते. शावियाह जमात पूर्वेकडील आउरेस पर्वतीय भागात व खजूर उत्पादन करणारी एमजाब जमात उद भागात राहते. मरुभूमीत राहणाऱ्या समूहात ट्यूराग, टूअट व बिस्केरा जमाती उल्लेखनीय आहेत. १९३७ साली ७३,३०,००० असलेली अल्जीरियाची लोकसंख्या १९६० साली १,२०,९३,२०३ झाली. सुमारे ९०% लोकसंख्या उत्तरेकडील ⅐ सुपीक भागात राहते. लोकसंख्येची सरासरी घनता दर चौ.किमी.ला ४ असली तरी ती उत्तरेकडे सुमारे ६०, पर्वतमय भागात सु. १० असून मरुभूमीचा बराच भाग निर्जन आहे. १९६१ मध्ये येथे फ्रेंच अंदाजा-वरून यूरोपीय लोक १०,७०,००० (पण अल्जीरियाच्या यादीप्रमाणे ८,५०,०००) होते. ही लोकसंख्या प्रामुख्याने कॉर्सिकन, स्पॅनिश, इटालियन व माल्टीज वंशातील लोकांची आहे. देशातील ज्यूंची लोकसंख्या १,५०,००० असून यांपैकी निम्मे धर्मपरिवर्तन केलेले बर्बर आहेत. तसेच बरेच जण १४९२ मध्ये स्थानांतर केलेल्या स्पॅनिश ज्यूंच्या वंशातील आहेत. १९०० साली शेकडा १८ असलेले नागरी वस्तीचे प्रमाण, १९६० साली शेकडा ३० झाले. या शहरीकरणामुळे उद्भवलेली गृहसमस्या सोडविण्यासाठी १९५४–५९ या काळात १,००,००० घरे व १९६३ साली कॉन्स्टँटीन योजनेनुसार २,१०,००० घरे बांधण्यात आली. शहरातील गर्दी कमी करण्याच्या उद्देशाने उपनगरांची स्थापना व फ्रेंचांनी उध्वस्त केलेल्या गावांच्या पुनर्रचना-योजना कार्यान्वित होत आहेत. शेकडा ६५ मुस्लिमांचे दरडोई वार्षिक उत्पन्न सु. ४१३ रु. म्हणजे येथील यूरोपीयांच्या राहणीमानाच्या मानाने किती तरी कमी आहे. १९५९ साली मुस्लिमांचे अशोधित जननमान व मृत्युमान अनुक्रमे हजारी ४७ व ११ व यूरोपीयांचे हेच प्रमाण अनुक्रमे हजारी २१ व ८·८ होते.

बहुसंख्य मुसलमान सुन्नी पंथाच्या मलिकी शाखेचे असले, तरी देशात धार्मिक स्वातंत्र्य आहे. अल्पसंख्य मुसलमान हनफी शाखेचे आहेत. येथील वैशिष्ट्य म्हणजे फकीर व मेराबाउट भ्रातृसमाज व त्यांच्या चालत आलेल्या परंपरा आहेत. या परंपरांचा परिणाम शहरांतून कमी असला, तरी ग्रामीण जीवनावर अद्यापही बराच आहे. या भ्रातृसमाजांपैकी पूर्व अल्जीरियात रेहमानिया, ओरान भागात तय्यबिया, अल्जिअर्स विभागात शाधिलिया, कॉन्स्टँटीन भागात टिड्जनिया, इतरत्र कादिरिया असे अनेक समाज अस्तित्वात आहेत. येथील इस्लामी लोकांत रूढाचार कसोशीने पाळण्यात येतात. रमजानसारखे उपवास सर्वत्र पाळले जातात. बऱ्याच भागांत इस्लामपूर्वीचे, जादूटोणा इत्यादिकांसारखे प्रकार अजून प्रचारात आहेत. इस्लामला संमत असलेली बहुपत्नीकत्वाची प्रथा विशेषेकरून शहरांतून प्रचारात नाही. १९४९ साली निवडक शहरांना व कृषिकाम-गारांना सामाजिक सुरक्षापद्धती लागू करण्यात आली. व्यावसायिक आधारावर संघटित झालेल्या समाज-विमापद्धतीचा लाभ व्यापार, उद्योग

व शासकीय सेवा-श्रमिकांना अपघात, अपंगत्व, मृत्यू व प्रसूती अशा प्रसंगी मिळतो. वृद्धांना वार्षिक भत्ता तसेच गरजू, अंध व अपंगांना विशेष भत्ता देण्याची सोय आहे. १९६२ साली १४६ रुग्णालयांतून ४०,००० खाटांची सोय होती. सहारात १५ रुग्णालयांतून ९०० खाटांची सोय आहे. मलेरिया व महामारी यांवर नियंत्रणाचे प्रयत्न चालू आहेत. देशात टायफॉइड व देवीचा प्रसार खूप असून नेत्ररोग व सामान्य कुपोषण या समस्या आहेत.

भाषा व साहित्य : बोलीतील विविधता असलेली अरबी ही बहुसंख्य लोकांची भाषा आहे. तथापि बरेच मुस्लिम फ्रेंच भाषा वापरतात. बर्बर भाषा ⅓ मुस्लिम बोलतात (तिच्यात जिल्ह्याजिल्ह्यांतून विभिन्नता आढळते). बर्बर भाषा ही हॅमिटिक भाषासमूहाची एक शाखा असून प्राचीन काळी न्यूमिडियनांनी तिला लिपिबद्ध केले. फ्रेंच भाषेचा वापर शासनास व शिक्षित समाजात खूप होतो. या देशात सुप्रसिद्ध साहित्यिकांपैकी जूल्झ रॉय (१९०७—) लेखक व नाटककार असून तो प्रवासवर्णनासाठीही प्रसिद्ध आहे. आल्बेअर काम्यू (१९१३–६१) नोबेल पारितोषिक विजेता होता. अल्जीरियाचा भूगोल व हॅनिबालवर नाटक लिहिणारा अहमद तेवफिक मदानी आणि धार्मिक व अरबी पंडित अब्दुल हमीद बेन बादिस महत्त्वाचे नेते आहेत. बादिसने १९३५ साली उलेमा मंडळाची स्थापना केली. या मंडळाने अरबी शिक्षण देऊन फ्रेंच भाषा व संस्कृतीचे क्रमशः उन्मूलन करण्यात बरेच यश संपादन केले. अल्जीरियात १९६८ साली ४ दैनिके, ६ साप्ताहिके व ८ नियतकालिके होती. अल्जीरियात सर्वांत मोठे ग्रंथालय (५,००,००० ग्रंथ) अल्जीरियन विद्यापीठात असून राष्ट्रीय ग्रंथालय (५,००,००० ग्रंथ), पाश्चर संस्थेतील विशेष ग्रंथालय (४०,००० ग्रंथ) तसेच ओरान आणि कॉन्स्टँटीन येथील ग्रंथालये प्रसिद्ध आहेत.

शिक्षण, कला, क्रीडा इ. : अल्जीरियाच्या शिक्षणपद्धतीचे वैशिष्ट्य स्वतंत्र शाळांतून इस्लाम धर्म, संस्कृती व आचारांचे शिक्षण देणे हे होय. यासाठी व फ्रेंच गेल्यामुळे झालेली शिक्षकांची उणीव भरून काढण्यासाठी ईजिप्तमधून शिक्षक आणण्यात आले. १९४९ साली फ्रेंच व मुस्लिम शाळांचे एकत्रीकरण झाले. १९६६-६७ साली प्राथमिक शाळांत १३,५०,२२० विद्यार्थी, माध्यमिक शाळांत ९६,८४५ विद्यार्थी, तांत्रिक शाळांत ३४,४३९ विद्यार्थी, शिक्षण-प्रशिक्षण शाळांत ४,०५२ विद्यार्थी व उच्च शिक्षण घेणारे १,६६९ विद्यार्थी होते. अल्जिअर्स विद्यापीठ १८७९ साली स्थापन झाले असून उच्च शिक्षण देणारी देशात ही एकमेव संस्था आहे. १९६२-६३ साली १,३५९ विद्यार्थी परदेशात शिक्षण घेत होते. देशासमोर महत्त्वाचा प्रश्न निरक्षरता दूर करण्याचा आहे. वस्तुसंग्रहालयांपैकी बोर्जे येथील प्रागैतिहास व मानवजातिविज्ञान यांविषयीचे व अल्जिअर्स येथील ललितकलांचे वस्तुसंग्रहालयही प्रसिद्ध आहेत. पुरातत्त्व व इस्लामी कलेचे स्टेफेन-जीसेल राष्ट्रीय वस्तुसंग्रहालय, नीग्रो कलेचे सावोर्गनान-द-ब्राझा वस्तुसंग्रहालय, तसेच कॉन्स्टँटीन, ओरान व टेमसिनीन येथील वस्तुसंग्रहालये उल्लेखनीय आहेत. बहुतेक मशिदी वास्तुशिल्पाने परिपूर्ण असून मुस्लिम जीवनाची केंद्रे आहेत. त्यांतून मूरिश कलेच्या नमुन्याबरोबर ऑटोमन पद्धतीच्या कलेचे संमिश्र स्वरूप दिसते. याच्या खालोखाल महाल, समाधी, किल्ले, स्मारके व प्रासादांतून वास्तुशिल्पाचे नमुने झळकतात. बूझी येथील प्राचीन मशीद अबू नासिर याने खिस्तोत्तर १०६८ साली उभारली. बूझीच्या हम्माडाइटांचा राजमहाल सजावट व सुंदर नमुन्यासाठी प्रसिद्ध आहे. तसेच राष्ट्रीय वस्तुसंग्रहालय उत्कृष्ट शिल्पकला असलेल्या एका प्रासादात आहे. अल्जीरियातील प्राचीन चिनीमातीच्या वस्तूंनी अभ्यासाच्या दृष्टीने एक आकर्षण निर्माण केले आहे. या कलाकृतींचा नवाश्मयुगातील किंवा प्राचीन ईजिप्तमधील चिनी मातीच्या वस्तूंशी संबंध असावा. अल्जीरियातील गालिचे नयनरम्य नमुन्यांसाठी जगप्रसिद्ध आहेत. संगीताच्या दृष्टीने नोउबा संगीत व नृत्य, तसेच काबिलिया गीते प्रसिद्ध आहेत. बर्बर लोकगीते व रूढाचारातील अनेक विषय शास्त्रीय अभ्यासाला प्रेरणा देत आहेत. अरब संगीताचा प्रख्यात अभ्यासक फ्रांसिस साल्व्हदोर (१८३१—?) हा फ्रेंच होता; याने काबिलिया गीत, अरब वाद्यसंगीत इत्यादींचा अभ्यास करून बरेच लिखाण केले आहे. ⇨ *अल्जिअर्स* हे राजधानीचे शहर व प्रमुख बंदर आहे. शहर पूर्वाभिमुख असून येथे मूरिश व दक्षिण यूरोपीय पद्धतीची घरे प्रामुख्याने दृष्टोत्पत्तीस येतात. दुसरी महत्त्वाची शहरे कॉन्स्टँटीन (२,५५,०००), अन्नाबॉन (बोन, १,६५,०००) व ओरान (३,२५,०००) आहेत. १०,००० वर लोकसंख्या असलेली ५६ शहरे इतरत्र आहेत.

किनाऱ्यावरील प्रदेशातील भूमध्यसागरी हवामान, टेल ॲटलास पर्वताची शिखरे व दऱ्याखोरी आणि तेथील विलोभनीय सृष्टिसौंदर्य, अल्जिअर्स, कॉन्स्टँटीन वगैरे शहरे यांमुळे अलीकडे हौशी प्रवाशांनाही अल्जीरियाचे आकर्षण वाटू लागले आहे. (चित्रपत्र ३७, ३८)

संदर्भ : 1. Legum, Colin, Ed. *Africa–A Hand Book to the Continent,* New Delhi, 1962. 2. Stamp, L. Dudley, *Africa–A Study in Tropical Development,* New York, 1964.

खांडवे, म. अ.

अल्तमश, शम्सुद्दीन : (?—१२३६). दिल्लीचा १२११ ते ३६ या काळातील सुलतान. याच्या पूर्वी गादीवर असलेला सुलतान कुत्बुद्दीन ऐबकचा अल्तमश (इल्तुत्मिश) गुलाम होता. अल्तमशाच्या गुणांकडे पाहून ऐबकने त्याची गुलामगिरीतून मुक्तता केली व निरनिराळ्या अधिकारांच्या जागी त्याची नेमणूक केली. पुढे ऐबकने त्यास आपला जावई करून उत्तर प्रदेशातील बदाऊन येथे सुभेदार नेमले.

राज्यावर येताच त्याला कठीण परिस्थितीला तोंड द्यावे लागले. सिंध प्रांतातील नासिरुद्दीन कुबैचा, बंगालमधील घियासुद्दीन इझ, व पंजाबमधील यिल्दिझ यांनी बंडाळी सुरू केली. या तिन्ही प्रांतांतील बंडे त्याने मोडून काढली. चंगीझखानाने ख्वारिज्मच्या सुलतानावर स्वारी करून त्याचा पराभव केला. नंतर त्याने सुलतानाचा मुलगा जलालुद्दीन मंगबर्नी याचा खोरासान, अफगाणिस्तान व सिंधू नदीपर्यंत पाठलाग केल्यामुळे तो अल्तमशच्या आश्रयास भारतात आला. अल्तमशने त्यास आश्रय नाकारून राज्यावरील मोगलांच्या स्वारीचे संकट टाळले. मंगबर्नी परत गेल्यानंतर अल्तमशने सिंधच्या कुबैचाचा पराभव करून त्या प्रांतावर आपली सत्ता प्रस्थापित केली. त्याने राजस्थान व माळवा भागात स्वाऱ्या करून १२२६ मध्ये रणथंभोर; १२३२ मध्ये ग्वाल्हेर; १२३३ मध्ये कालिंजर, अजमेर, कनौज, वाराणसी, भेलसे व उज्जयिनी ही स्थळे जिंकली व तेथील हिंदू देवालये पाडून टाकली.

अल्तमश शूर योद्धा व कुशल सेनापती पण धर्मवेडा होता. उत्तर हिंदुस्थानात त्याने प्रबळ साम्राज्य स्थापले. भारतातील मोगलपूर्व मुसलमानी सत्तेच्या काळातील हाच पहिला कर्तृत्ववान सत्ताधीश मानावा लागेल. बगदादच्या खलीफाने त्यास स्वतंत्र राजा म्हणून वस्त्रे पाठविली होती. अल्तमशने मुस्लिम कवींना व विद्वानांना आश्रय दिला. त्याने मुइझ्झिया व नासिरिया ही दोन महाविद्यालये दिल्लीजवळ बांधली.

अल्तमशने वास्तुकलेकडे बरेच लक्ष पुरविले होते. ऐबकने बांधलेल्या दिल्ली येथील कुव्वतुल इस्लाम मशिदीचा अल्तमशने विस्तार केला. या व त्याने आपल्या थोरल्या मुलासाठी ⇨ *कुतुबमीनार*पासून जवळच तीन मैलांवर मलकापूर येथे बांधलेल्या सुलतान घारी ह्या वास्तूत भारतीय–इस्लामी पद्धतीचा ठसा आढळतो. ऐबकने सुरू केलेल्या कुतुबमीनारचे काम त्याने ६९·६ मी.पर्यंत बांधून पूर्ण केले.

गोखले, कमल

अल्ताई : रशिया, चीन व मंगोलिया यांच्या सीमेवर ४८° ते ५३° उ. अक्षांश व ८१° ते ९०° पू. रेखांश यांच्या दरम्यान पसरलेली मध्य अशियातील महत्त्वाची पर्वतश्रेणी. सर्वसामान्य उंची सु. ३,३५० ते ४,५७५ मी. हिला 'सुवर्णपर्वत' या अर्थाचे 'अल्ताईन उला' असे

मंगोलियन नाव आहे. हिचा बहुतेक भाग गॉर्नो अल्ताई या रशियन प्रदेशात आहे. या पर्वताच्या ईशान्येस खाकास, वायव्येस अल्ताई क्राई व पश्चिमेस पूर्व कझाकस्तान हे रशियन 'ओब्लास्ट' विभाग असून दक्षिणेस चीनचा सिक्यांग उईगुर व आग्नेयीस औटर मंगोलियाचा पश्चिम भाग आहे. याच्या चार उपश्रेणी पश्चिमेस दक्षिण अल्ताई, वायव्येस मध्य अल्ताई, ईशान्येस पूर्व अल्ताई व आग्नेयीस मंगोलियन अल्ताई अशा आहेत. दक्षिण अल्ताई हा इर्तिश व बुखतर्मा नद्यांमधील जलविभाजक सु. ३,८७० मी. उंच असून त्यांच्या दक्षिण उतारावर मार्काकुल सरोवर आहे. मध्य अल्ताईच्या समांतर रांगा वायव्येकडे गेलेल्या असून त्यांत हिमाच्छादित शिखरे आहेत. 'काटून आल्प्स' नावाच्या रांगेत मौंट बेलुखा हे ४,६२० मी. उंचीचे रशियाच्या भागातील सर्वोच्च शिखर आहे. पूर्व अल्ताई हा ओब व येनिसे या नद्यांमधील जलविभाजक आहे. याच्या पश्चिम उतारावर त्यिल्येट्स्कय हे ३२५ मी. खोल पर्वतीय सरोवर आहे; तसेच उब्सा-नॉर हे ७२२ मी. आणि कोब्डो-नॉर; १,१७० मी. उंचीवरील सरोवरे आहेत. किरगीझ-नॉर, दुर्गा-नॉर इ. लहान-मोठी सरोवरे याच भागात आहेत. टाबुन बोग्डो हा ४,६५३ मी. उंचीचा अल्ताईचा सर्वांत उंच जटिल डोंगराळ भाग मंगोलियन हद्दीत आहे. तेथून सिल्यूजेम ही ४,२३५ मी. उंचीची रांग उत्तरेकडे जाऊन पश्चिम सेयान्स रांगेला मिळते. मंगोलियन अल्ताई ही रांग आग्नेयीस औटर मंगोलियात सु. १,४५० किमी. जाते व नंतर तिच्या लहानलहान रांगा गोबी वाळवंटापर्यंत जातात. या रांगेत मुंकू खैरखान हे सु. ४,२१० मी. उंच शिखर आहे. गोबी अल्ताईच्या समांतर रांगांत इखे बोग्दो याची उंची ३,९६२ मी. आहे. अल्ताईमध्ये उत्तरेकडे चापचन-दाबान (३,२१७ मी.) व दक्षिणेकडे उलान-दाबान (२,८२७ मी.) यांसारख्या उंच व दुर्गम खिंडी आहेत.

अल्ताईच्या नैर्ऋत्येकडील रुडनी हा खनिजयुक्त भाग पूर्व पुराजीव महाकल्पात तयार झाला. ईशान्येकडील मुख्य भागात उत्तर पुराजीव महाकल्पात फार मोठ्या प्रमाणात वलीकरण झाले. या भागातील पुराजीवकालीन शैल पूर्व डेव्होनियन काळापर्यंतचे आहेत. क्षरणामुळे या भागाला अनेक वेळा स्थलीप्राय स्वरूप प्राप्त झाले आणि अनेक वेळा सागराचे आक्रमण व प्रदेशाचे पुनरुत्थान येथे घडून आले. रुडनी भागात उत्तर कार्बोनिफेरस काळातील सागरी अवशेष सापडले आहेत. तृतीय युगाच्या प्रारंभी मोठ्या प्रमाणावरील विभंगक्रियेमुळे सध्याचा अल्ताई पर्वत तयार झाला. यामुळे येथे २,३७५ मी. उंचीचे उकोक, चुया (१,८३० मी.), केंडिक्टी (२,५००), काक (२,५२०), सुऔक (२,५९०), जुबले-कुल (२,४००) यांसारखी जवळजवळ सारख्या उंचीची अत्यंत सपाट पठारे आढळतात.

अल्ताई पर्वतात ओबच्या उगमाकडील प्रवाह काटून व बिया, इर्तिशची उपनदी बुखतर्मा, औटर मंगोलियाची नदी कोबोदो या प्रमुख नद्या उगम पावतात. येथे उन्हाळ्यात वायव्येकडून व पश्चिमेकडून अटलांटिकवरून आर्द्र वारे येतात. त्यामुळे पश्चिम अल्ताई भागात मुख्यतः जुलै—ऑगस्ट महिन्यांत सु. १०० सेंमी. वृष्टी होते. वातपराङ्मुख बाजूची दऱ्याखोरी अगदी कोरडी असतात. आर्द्र उतारांवर हिमरेषा सु. २,४०० मी. उंचीवर असते, तर कोरड्या उतारांवर ती २,००० मी. उंचीच्याही वर असते. उंच भागात पुष्कळ हिमनद्या असल्या तरी हिमानीक्रिया झालेला प्रदेश मर्यादितच आहे. हा प्रदेश आशियाच्या मध्य भागी समुद्रापासून दूर असल्यामुळे येथील हवामान विशेषत्वाने खंडांतर्गत स्वरूपाचे, विषम आहे.

अल्ताईच्या स्टेप प्रदेशात १,००० मी. उंचीपर्यंत शेती होऊ शकते. तेथे गहू, सूर्यफूल, बीट इ. पिके होतात. २,४०० मी. उंचीपर्यंत दाट अरण्ये आहेत. त्यांत लार्च, स्टोनपाइन, फर, स्प्रूस यांसारखे सूचीपर्णी व बर्च, अॅस्पेन, डोंगरी अॅश हे पानझडी वृक्ष होतात. यापेक्षा जास्त उंचीवर खुरटी झुडपे व त्यानंतर अल्पाईन गवताची कुरणे आहेत.

या प्रदेशाला जरी 'सुवर्णपर्वत' म्हणून ओळखत असले, तरी येथे सुवर्ण सापडत नाही. परंतु चांदी, शिसे, जस्त, कथील, टंग्स्टन, पारा व क्वचित ठिकाणी तांबे आढळते. कुझ्नेट्स्क हा प्रदेश कोळशाच्या खाणींसाठी प्रसिद्ध आहे. तसेच स्टालीन्स्कच्या दक्षिणेला लोहधातू सापडतो. लेनिनगॉर्स्क आणि झिरियानोव्हस्क येथील चांदी, शिसे आणि जस्त यांच्या खाणी आणि छगान-उझून येथील पाऱ्याच्या खाणी विशेष प्रसिद्ध आहेत. तुर्को-अल्ताईक जमाती या प्रदेशात शिकार, गुरे पाळणे, आणि हरणे पाळणे वगैरे व्यवसाय करतात. शेतीच्या व खाणींच्या प्रदेशात लोहमार्गाचे फाटे नेलेले आहेत. डोंगराळ भागात राजरस्तेही तयार केलेले आहेत.

बुखतर्मा नदीचे खोरे मात्र अठराव्या शतकापासून रशियन शेतकऱ्यांच्या स्थलांतरामुळे भरभराटीस येत आहे. विशेषतः १८६९ नंतर सरकारच्या मदतीने या खेड्यांचा विशेष विकास झाला. उत्तरेकडील उंच दऱ्यांचा प्रदेश (सायल्येगेम) अद्याप अविकसितच आहे. फक्त किरगीझ जमाती मेंढपाळीसाठी तेथे जातात.

अलीकडेच रशियन गिर्यारोहकांचे या पर्वतश्रेणीकडे लक्ष गेले आहे. बेलुखा शिखरावर चढण्याचा प्रयत्न प्रथम १९०० साली सोपाझनीकॉफ याने व नंतर १९०३ साली टर्नर या इंग्रज गिर्यारोहकाने केला. कार्ल व्हॉन लेदेबूरने एकोणिसाव्या शतकाच्या प्रारंभी आणि स्वेन हेडीन, सर ऑरेल स्टाइन या दोघांनी विसाव्या शतकाच्या प्रारंभी या प्रदेशाचे समन्वेषण केले.

खातु, कृ. का.

अल्तामिरा : गुहेतील अश्मयुगातील चित्रांबद्दल प्रसिद्धी पावलेले उत्तर स्पेनमधील स्थळ. ही चित्रे १८७९ मध्ये दॉन मार्सिलीनोने उजेडात आणली; परंतु ती अश्मयुगीनच आहेत, हा निर्णय १९०२ मध्ये झाला. ती १७,००० वर्षांपूर्वी चितारलेली असावीत, असे तज्ञांचे म्हणणे आहे.

अल्तामिरा येथील गुहेतील चित्रे अनेक रंगांत काढलेली आहेत. परंतु लाल व काळ्या ह्या दोन रंगांवरच मुख्य भर आहे. गेंडा, घोडा, हरिण व रानडुक्कर हे दमट जंगली हवेत राहणारे प्राणी यांत चित्रित केले आहेत. ह्यांतील काही प्राणी सु. दोन मी. लांबीच्या पृष्ठभागावर रंगविलेले आहेत. आधी रेखांकन करून मग रंग भरून चित्रे पूर्ण केली असावीत, असे वाटते.

अल्तामिराची कला अश्मयुगातील मग्डेलेनिअन संस्कृतीशी संलग्न आहे.

संदर्भ : 1. Altamira, Rafael; Trans. Lee, Muna, *A History of Spain,* New York, 1966. 2. Breuil, H.; Hugo, O.; Trans. Boyle, M. E. *The Cave of Altamira at Santillana del Mar, Spain,* New York, 1935.

देव, शां. भा.

अल्पबचत योजना : अल्प प्रमाणावरील बचतीस उत्तेजन देणारी योजना. अल्पबचत योजनेचे वैशिष्ट्य हे, की तिच्यामुळे गरिबांतल्या गरीब नागरिकाकडून विकासकार्याला हातभार लावला जातो. अर्धविकसित देशांत नियोजनात्मक आर्थिक विकास घडवून आणण्याकरिता भांडवल-उभारणीसाठी जे अनेक मार्ग अवलंबिले जातात, त्यांमध्ये अल्पबचत योजनेला महत्त्वपूर्ण स्थान आहे. विकासयोजनेच्या काळात निरनिराळ्या विकास-कार्यक्रमांवर मोठ्या प्रमाणात सरकारी खर्च होतो. खाजगी क्षेत्रात कंपन्यांचा भांडवली खर्च आणि सार्वजनिक क्षेत्रात सरकारचा अनुत्पादक व्यवस्थापन-खर्च वाढत असतो. सर्व लोकांच्या मिळकती थोड्याफार प्रमाणात वाढल्यामुळे एकंदर खर्चाचे, विशेषतः उपभोग्य वस्तूंवरील खर्चाचे, प्रमाण वाढते. परिणामी भरमसाट किंमतवाढ होते. चलनवाढीमुळे उद्भवणाऱ्या वाढत्या किंमतींना आळा घालण्यासाठी जनतेला अल्पबचत योजनांद्वारा मिळकतीचा अधिकाधिक भाग बचत करण्यास प्रोत्साहन दिले जाते. भांडवल उभारण्याच्या कार्याला हातभार लावणे आणि भाववाढ रोखण्याच्या कामी मदत करणे ही अल्पबचत योजनेची दोन प्रमुख उद्दिष्टे आहेत.

इंग्लंड, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, डेन्मार्क आणि स्वीडन या देशांत अशा योजनांचा आवर्जून अवलंब केलेला आढळतो. स्वातंत्र्यपूर्व भारतात ब्रिटिशांनी पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धकाळांत अल्पबचत योजनेला चालना दिली. स्वातंत्र्यानंतर पहिल्या तीन पंचवार्षिक योजनांच्या काळात अल्पबचतीचे प्रमाण वाढविण्यासाठी निरनिराळे मार्ग अवलंबिण्यात आले. पोस्टातील बचत-बँक-ठेवी, संचितकाल-ठेवी-योजना, १२ वर्षांची राष्ट्रीय संरक्षण, दशवर्षीय राष्ट्रीय बचत, १५ वर्षांची वर्षासन, दशवर्षीय संरक्षण-ठेवी व १२ वर्षांची राष्ट्रीय योजना-बचत-सर्टिफिकिटे, वेतनपट-बचत-योजना, सक्तीची बचत-ठेवी-योजना, बक्षीस रोखे, 'युनिट्स' अशा अनेकविध बचत-योजना कार्यवाहीत आणण्यात आल्या. या योजनांना असणारी कालमर्यादा आणि त्यांच्यापासून मिळणारे करमुक्त उत्पन्न हे त्यांचे विशेष होत.

भारतात अल्पबचत-योजना अपेक्षेप्रमाणे यशस्वी झाल्याचे दिसत नाही. पहिल्या पंचवार्षिक योजनेच्या काळात अल्पबचतीपासून जमा झालेली रु. २४४ कोटी रक्कम योजनेच्या लक्ष्यापेक्षा १९ कोटींनी अधिक होती. परंतु दुसऱ्या आणि तिसऱ्या योजनांच्या काळात अल्पबचत योजना आपले लक्ष्य गाठू शकली नाही. दुसऱ्या योजनेनुसार अल्पबचतीचे लक्ष्य रु. ५०० कोटी होते, तर जमा रु. ४०२ कोटी झाली. तसेच तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेनुसार अल्पबचतीचे लक्ष्य रु. ६०० कोटी होते. त्यात रु. ४५ कोटींची कमतरता आली. प्रामुख्याने यशस्वी झालेल्या अल्पबचत-योजना म्हणजे पोस्टातील बचतबँक-ठेवी, १२ वर्षांची राष्ट्रीय संरक्षण व राष्ट्रीय योजना-बचत-सर्टिफिकिटे ह्या होत. भाववाढीचे निरोधन करण्याच्या दृष्टीनेसुद्धा अल्पबचत योजना यशस्वी झालेली नाही. दुसऱ्या आणि तिसऱ्या योजनांच्या काळात झालेला अवास्तव तुटीचा अर्थभरणा आणि चलनवाढ अल्पबचत योजनेला मारक ठरली. त्यामुळे जनतेची बचतक्षमता आणि संचित अल्पबचतीचे वास्तव मूल्य कमी झाले.

भारतातील राज्यांत अल्पबचत-योजनेला निरनिराळ्या प्रमाणांत प्रतिसाद मिळाला. अल्पबचत-योजनेचा जोर विशेषतः महाराष्ट्र, पश्चिम बंगाल, उत्तर प्रदेश, तमिळनाडू, बिहार आणि गुजरात ह्या सहा राज्यांत दिसून आला. या प्रयत्नात महाराष्ट्राचा पहिला क्रमांक लागतो.

पहा : युनिट ट्रस्ट ऑफ इंडिया.

संदर्भ : 1. Government of India, Planning Commission, *Five Year Plan : I, II, III,* New Delhi, 1952, 1956, 1961. 2. Mutalik Desai, V. R. *Savings in a Welfare State,* Bombay, 1966.

सुर्वे, गो. चिं.

अल्पसंख्य समाज : एक वंश, एक भाषा, एक धर्म अगर सामाजिक वा सांस्कृतिक विषमता अशा कारणांनी एकरूप असलेले व एकत्र राहणारे व यांमुळे स्वदेशीय वा स्वराष्ट्रीय बहुसंख्य समाजापासून आपण भिन्न आहोत ही जाणीव ठेवणारे समूह म्हणजे अल्पसंख्य समाज होत. अनेक देशांत असे समाज असणे वा निर्माण होणे शक्य आहे. तथापि सामाजिक अगर राजकीय जीवनात एखाद्या अल्पसंख्य समाजाचे जे समूह दुर्बल असतात, त्यांना समान राजकीय वा इतर हक्कांच्या अभावी, आपल्या विशिष्ट जीवनपद्धतीच्या संरक्षणासाठी व प्रगतीसाठी वेगळे राहणे आवश्यक आहे, असे न्यायतः वाटत असते. अशा समाजांना आपल्या हितसंबंधाच्या रक्षणासाठी सत्ताधारी गटाशी अनेक वेळा लढा द्यावा लागत असल्याने, अशा अल्पसंख्य समाजाचे प्रश्न प्रामुख्याने राजकीय स्वरूपाचे असतात.

अल्पसंख्याक अगर बहुसंख्याक हे शब्द जरी संख्यानिदर्शक असले, तरी अल्पसंख्याकांच्या प्रश्नांचा संबंध संख्येशी नसून बहुसंख्याक व अल्पसंख्याक ह्यांमधील मूलभूत सामर्थ्यभिन्नतेशी आहे. त्यामुळे सत्ताधारी समूहाच्या संदर्भात समाजातील ज्या ज्या गटांचे असे प्रश्न निर्माण होऊ शकतात, त्या सर्व गटांना अल्पसंख्याकसदृश गट समजणे योग्य होईल. उदा., बहुसंख्य असूनही दक्षिण आफ्रिकेतील आफ्रिकी जनतेच्या समस्या इतर प्रदेशांतील अल्पसंख्याकांच्या समस्यांसारख्याच आहेत. एखाद्या देशात केवळ धर्म, भाषा अगर सामाजिक विषमता यांमुळे निरनिराळे गट अगर समूह असले, तरी अल्पसंख्याक समाज तेथे निर्माण होतोच असे नाही किंवा सत्ताधारी गटांशी त्यांचा संघर्ष होतोच असे नाही. ह्या संदर्भात स्वित्झर्लंडचे उदाहरण ध्यानात ठेवण्यासारखे आहे. दुसरे उदाहरण स्वतंत्र भारताचे देता येईल. जरी आज भारतामध्ये धर्म, भाषा अगर सामाजिक व सांस्कृतिक विषमता ह्या कारणांनी समाजशास्त्राच्या अभ्यासकास निरनिराळे समूह दिसत असले, तरी ह्या समूहांपैकी काहींना अल्पसंख्याक व काहींना सत्ताधारी म्हणणे योग्य होणार नाही. संघर्षापेक्षा सहकाराच्या भावनेचे पोषण करण्यानेच अल्पसंख्याकांचे प्रश्न सुटतील, अशा प्रकारचे राजकीय सत्तेचे तात्त्विक स्वरूप येथे मान्य झाले आहे.

ह्याउलट अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत व आफ्रिकी देशांत विशिष्ट रंगाच्या लोकांचे प्राबल्य असून राज्यांतर्गत समाजात तत्त्वतः व वस्तुतः सत्ताधारी व अल्पसंख्याक असे दोन विभाग स्पष्ट दिसून येतात.

अल्पसंख्य समाज निर्माण होण्याची दोन मुख्य कारणे म्हणजे राजकीय सीमांचा विस्तार व निरनिराळ्या कारणांनी समूहांची झालेली स्थलांतरे ही होत. एखाद्या राष्ट्राचा प्रादेशिक विस्तार होऊ लागला, की त्याच्या सीमेत भिन्न भाषिक अगर सांस्कृतिक गटांचा समावेश होऊ लागतो. त्यांपैकी एखादा गट जर मूळच्या लोकसमूहाशी एकरूप होऊ शकला नाही अगर त्याला संपूर्ण समानतेचे हक्क अगर वागणूक मिळणे शक्य झाले नाही, तर तेथे अल्पसंख्याक समाजाचे अस्तित्व जाणवते. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी मेक्सिको ह्या घटक-राज्यात जवळजवळ अर्धी वस्ती स्पॅनिश-अमेरिकन अगर हिस्पानो लोकांची आहे. शेजारील काही संस्थानांतही काहीशी अशाच प्रकारची परिस्थिती आहे. त्या लोकांना ह्या संस्थानांत गौण नागरिकत्व असल्याने तेथे अल्पसंख्याक समाज अस्तित्वात आला आहे. आजच्या सोव्हिएट रशियामध्ये अनेक वांशिक अगर सांस्कृतिक गट आहेत. गेल्या सु. तीन शतकांमध्ये रशियन राज्यकर्त्यांनी राज्यविस्तार केल्यामुळे अनेक वांशिक वा सांस्कृतिक गटांचा पूर्वकालीन रशियन साम्राज्यात समावेश झाला.

एखाद्या समूहाच्या स्थलांतरामागे अनेक कारणे संभवतात. प्रदेश जिंकल्यामुळे, केवळ वसाहत करण्यासाठी, स्वतःच्या देशातून राजकीय परिस्थितीमुळे निर्वासित झाल्यामुळे स्वेच्छेने मायदेश सोडल्यामुळे व गुलामी अगर तत्सम कामासाठी बळजबरी केल्यामुळे एखादा समूह स्थलांतर करतो. स्थलांतर करणाऱ्या समूहाची राजकीय, सामाजिक अगर अन्य तऱ्हेची प्रतिष्ठा जास्त असेल, तर तो समूह सत्ताधारी बनतो व त्या प्रदेशातील मूळचा समाज अल्पसंख्याक होतो. ह्याच्या उलट स्थलांतराने येणारा गट जर आपल्या मूळच्या देशातील राजकीय, धार्मिक अगर अन्य प्रकारच्या छळास कंटाळून स्वेच्छेने येत असेल अगर त्याचे तेथून बळजबरीने उचाटन झाले असेल, तर तो नव्या प्रदेशात अल्पसंख्याकच ठरतो.

सतराव्या व अठराव्या शतकांत यूरोपीय साम्राज्यवादी व वसाहत-वादी राष्ट्रांनी आशिया व आफ्रिका खंडांत साम्राज्ये स्थापून तेथील बहुसंख्य लोकांवर वर्चस्व प्रस्थापित केले. धार्मिक अगर अन्य प्रकारच्या छळास कंटाळून यूरोपीय समूहांनी अमेरिकेस प्रयाण केले. उलट अनेक इंग्रज व यूरोपीय लोक संपत्तीच्या लोभाने आफ्रिका व ऑस्ट्रेलिया येथे गेले व तेथेच स्थायिक झाले. मुख्यतः ज्या नव्या प्रदेशात असे समूह सत्ताधारी बनतात, तेथे बहुसंख्य—अल्पसंख्य असा संघर्ष निर्माण होतो.

अमेरिकेसारख्या औद्योगिक दृष्ट्या अत्यंत पुढारलेल्या देशात यूरोप व आशिया खंडांतून अनेक लोक आपले नशीब काढण्यासाठी जात असतात. गौरवर्णीयांना अमेरिकेतील सत्ताधारी गौरवर्णीयांशी एकजीव होणे कालांतराने शक्य असल्यामुळे, त्यांच्या बाबतीत अल्पसंख्याकांचा

प्रश्न निर्माण होत नाही. परंतु आशिया खंडातून तेथे जाणारे जपानी, चिनी अगर अन्य लोकांचे तेथे पृथक् पृथक् समूह निर्माण झाल्यामुळे व त्यांना संपूर्ण समानतेची वागणूक मिळणे कठीण झाल्यामुळे नवे नवे प्रश्न निर्माण होत असतात. ह्या बाबतीत स्थलांतर स्वेच्छेने व परिस्थितीची जाणीव ठेवून होत असल्यामुळे अल्पसंख्याकांचा प्रश्न फारसा तीव्र होत नाही.

कित्येक वेळा एखाद्या धर्माच्या अगर वर्णाच्या लोकांना आपल्या इच्छेविरुद्ध देशत्याग करावा लागतो व ज्या देशात ते जातात, तेथेही त्यांना हीन दर्जाची वागणूक मिळते. ज्यू लोकांच्या इतिहासात अशी उदाहरणे पुष्कळ आहेत. आपल्या मूळच्या प्रदेशातून राजकीय आक्रमणामुळे निर्वासित झाल्यापासून शेकडो वर्षे ज्यू लोकांना कोणत्याही देशाने आपल्यात समाविष्ट करून घेतले नाही व ज्यू हे कायमचे अल्पसंख्याक व उपेक्षितच राहिले. आफ्रिकेतून बळजबरीने गुलाम म्हणून अमेरिकेत नेण्यात आलेल्या निग्रो लोकांची तीच स्थिती आहे. विसाव्या शतकातील दोन महायुद्धांमुळे असंख्य लोकांना वंश, राष्ट्रीयत्व, धर्म अगर राजकीय मते इ. कारणांमुळे घरादाराला मुकावे लागले आहे; एवढेच नव्हे, तर ते ज्या देशांत गेले त्या देशांपुढे त्यांच्या पुनर्वसनाच्या समस्या निर्माण झाल्या.

अठराव्या शतकापूर्वी धार्मिक अल्पसंख्याकांचे बहुसंख्याकांशी संघर्ष होत. यूरोपात 'रीफॉर्मेशन' ह्या नावाने प्रसिद्ध असलेल्या धर्मसुधारणेच्या चळवळीनंतर धार्मिक अल्पसंख्याकांचा छळ सुरू होऊ लागला. धार्मिक कारणांसाठी अन्य देशांच्या अंतर्गत कारभारात हस्तक्षेप करण्याचा प्रयत्न १८ व्या व १९ व्या शतकांत काही यूरोपीय राष्ट्रांनी केला. रशिया व फ्रान्स ह्या राष्ट्रांनी तुर्की साम्राज्यातील ख्रिस्ती धर्मबांधवांचे रक्षण करण्यासाठी तुर्कस्तानच्या अंतर्गत व्यवहारात हस्तक्षेप करण्याचा हक्क घोषित केला.

तथापि एकोणिसाव्या शतकात एकराष्ट्रीयत्वाच्या कल्पनेचा प्रसार झाल्यानंतर अल्पसंख्याकांच्या प्रश्नास महत्त्व येऊ लागले. एक धर्म, एक वंश व एक भाषा ही राष्ट्रीयत्वाची प्रमुख लक्षणे समजण्यात येऊ लागली. प्रत्येक राष्ट्रीय गटाचे स्वतंत्र राष्ट्र असले पाहिजे, प्रत्येक राष्ट्रात एकाच राष्ट्रीय प्रवृत्तीचे लोक असले पाहिजेत, एकभाषिकांचे एक राष्ट्र असावयास पाहिजे व ऐतिहासिक परिस्थितीमुळे असे एकभाषिक भिन्न भिन्न राष्ट्रांत विखुरलेले असतील, तर त्यांचे एकत्रीकरण केले पाहिजे अशी तत्कालीन विचारसरणी होती. जर्मन व इटालियन पुढाऱ्यांनी सर्व जर्मन व इटालियन भाषिकांचे एकत्रीकरण हेच राजकीय ध्येय ठेवले व त्यातूनच जर्मन व इटालियन राष्ट्रे निर्माण केली. इतर राष्ट्रांत अल्पसंख्य असलेल्या जर्मन अगर इटालियन भाषिकांमध्ये आपल्या भाषेचा व संस्कृतीचा अभिमान निर्माण करण्याचा प्रयत्न करून त्यांना त्यांच्या राष्ट्रातील बहुसंख्य समाजाशी एकरूप होण्यापासून परावृत्त करण्यात येऊ लागले. सकल-जर्मनवाद अगर सकल-स्लाव्हवाद अशा प्रकारच्या घोषणांमुळे निरनिराळ्या राष्ट्रांमधून राहणाऱ्या जर्मन व स्लाव्ह लोकांत फुटीर प्रवृत्ती बळावू लागल्या.

अल्पसंख्याक गट व सत्ताधारी गट ह्यांमधील संघर्ष अनेक प्रकारांनी होऊ शकतो व हे प्रकार स्थलकालानुरूप बदलत असतात. एखाद्या मोठ्या अगर बलवान राष्ट्राच्या लोकवस्तीशी संस्कृती, धर्म व भाषा ह्यांमुळे संलग्न असलेला समूह शेजारच्या राष्ट्रात अल्पसंख्य असेल, तर त्यातून आंतरराष्ट्रीय संघर्ष उद्भवण्याचा संभव असतो, हे विसाव्या शतकातील दोन महायुद्धांमुळे दृष्टोत्पत्तीस आले. इतर वेळी अंतर्गत संघर्ष चालूच असतात. कधी त्यांना उघड सशस्त्र बंडाचे स्वरूप येते, तर कधी वांशिक दंगे वा अन्य हिंसात्मक प्रकार घडतात. त्याखेरीज निरोधन, बहिष्कार, कायदेभंग असेही प्रकार काही ठिकाणी अवलंबिले जातात. अमेरिकेत, विशेषतः दक्षिणेत, सत्ताधारी गोऱ्या राज्यकर्त्यांना विरोध दिसू लागताच विरोधकांपैकी काहींना ठार मारण्यापर्यंत गोऱ्या लोकांची मजल जात असे.

अल्पसंख्याकांचा प्रतिकाराचा मार्ग साधारणपणे हिंसात्मक असला, तरी त्याला महात्मा गांधींच्या अहिंसात्मक असहकारिता अगर शांततामय प्रतिकार ह्या मार्गाने निराळे वळण मिळाले. दक्षिण आफ्रिकेतील वर्णविद्वेषास प्रतिकार करण्यासाठी महात्मा गांधींनी तेथे ह्या मार्गाचा प्रथम अवलंब केला व तो काही अंशी यशस्वी झाला. अलीकडे इतर देशांतही ह्या प्रतिकारपद्धतीचा वापर होऊ लागला आहे. अमेरिकेतही निग्रोंचे प्रसिद्ध पुढारी डॉ. मार्टिन ल्यूथर किंग ह्यांनीही ह्याच गांधीप्रणीत मार्गाचा अमेरिकन निग्रोंत प्रसार केला.

अल्पसंख्याक समूह व सत्ताधारी गट यांतील संघर्ष टाळण्यासाठी अनेक प्रकारच्या योजना निरनिराळ्या काळी निरनिराळ्या देशांत अंमलात आणण्याचे प्रयत्न झालेले दिसतात. त्यांतील काही उपाय असे : (१) अल्पसंख्याक समाजाचा समूळ उच्छेद करणे. (२) अशा समाजास राज्यातून हाकलून देणे. (३) तो अन्यत्र जाणे अशक्य असल्यास त्याच देशात परंतु विवक्षित स्थळी राहण्याची त्यावर सक्ती करणे. (४) सत्ताधारी समूहात अल्पसंख्याकांना सामावून घेण्याचा प्रयत्न करणे. (५) न्याय, सहिष्णुता व सामंजस्य ह्या तत्त्वांवर दोन्ही गटांनी परस्परांशी सहकार्याने वागणे.

अल्पसंख्याक समाजाचा समूळ उच्छेद करण्याचा (वंशविच्छेद) प्रयत्न करणे, हा अत्यंत निर्दय व अन्याय्य मार्ग आहे; पण त्याचा अवलंब १८ व्या व १९ व्या शतकांत वसाहतवादी व साम्राज्यवादी यूरोपीय समाजांनी अमेरिका व आफ्रिका खंडांत केलेला दिसतो. अलीकडच्या इतिहासात अशा प्रकारे बळजबरीने अगर अन्य प्रकाराने एखाद्या जातीचा संपूर्ण नाश करण्याचे प्रयत्न जर्मनीने दोन महायुद्धांमधील काळात केले. हिटलरशाहीच्या काळात जर्मनीत व पोलंडमध्ये ज्यू लोकांचा संपूर्ण नाश करण्याचा प्रयत्न करण्यात आला. तशाच प्रकारचा प्रयत्न सोव्हिएट रशियामध्येही दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात जर्मनादी अल्पसंख्याकांच्या बाबतीत झाला, असे दिसून येते. अल्पसंख्याकांचा प्रश्न सोडविण्याचा दुसरा मार्ग म्हणजे अशा अल्पसंख्याकांना देशाबाहेर हाकलून देणे हा होय. पूर्वी स्पॅनिश राज्यकर्त्यांनी आपल्या देशातील ज्यूंचे ख्रिस्तीकरण करण्याचा प्रयत्न केला व त्यात यश न आल्याने उरलेल्या सर्व ज्यूंची हकालपट्टी केली. परंतु पूर्वी कधीही झाली नसेल अशी अल्पसंख्याकांची हकालपट्टी दुसऱ्या महायुद्धानंतर झाली. पोलंड व चेकोस्लोव्हाकिया येथील सर्व जर्मनभाषिकांना व त्याचप्रमाणे यूगोस्लाव्हिया, हंगेरी व रुमानिया येथील जर्मन अल्पसंख्याकांना निर्दयपणे आपल्या मातृभूमीतून हाकलून देण्यात आले व अशा रीतीने अल्पसंख्याकांचा प्रश्न सोडविण्यात आला. पश्चिम जर्मनीने या सर्व निर्वासितांना नागरिकत्वाचे अधिकार देऊन त्यांना सामावून घेण्याचा प्रयत्न केला. ज्यूंचे पॅलेस्टाइनमध्ये आगमन, अरबांचे तेथून पलायन, पाकिस्तानातून असंख्य हिंदूंचे उच्चाटन व फॅसिस्ट व कम्युनिस्ट राजवटींना कंटाळलेल्या असंख्य लोकांचे स्थलांतर ही उदाहरणे अल्पसंख्य समाजाच्या स्थलांतराची द्योतक आहेत.

ज्या वेळी नको असलेल्या अल्पसंख्याकांना देशाबाहेर हाकलण्याची अगर त्यांचा समूळ नाश करण्याची शक्यता नसते, त्या वेळी राज्यकर्त्यांचा प्रयत्न अशा जाती अगर जमातींना सक्तीने विशिष्ट जागेत डांबून ठेवण्याचा असतो, अगर विशिष्ट स्थळी येण्यास त्या जमातींच्या लोकांना मज्जाव करण्यात येतो. ⇨ *अमेरिकन इंडियन* लोकांचा समूळ उच्छेद करणे अशक्य झाल्यावर 'त्यांनी विवक्षित स्थळींच वसाहत केली पाहिजे' असा निर्बंध त्यांवर लादण्यात आला व त्यास अनुसरून आज अमेरिकेत ह्या लोकांसाठी अनेक राखीव प्रदेश आहेत. ह्या प्रदेशांत काही अंशी त्यांना स्वातंत्र्य देण्यात येत असले, तरी राष्ट्रीय जीवनाच्या संदर्भात त्यांना कायमचे दुय्यम स्थान आहे. ह्या इंडियनांच्या मानाने अमेरिकेतील निग्रो जास्त प्रगत आहेत. अमेरिकन जीवनात त्यांना अपरिहार्य असे स्थान आहे व गोऱ्या लोकांच्या बरोबरीने जीवन जगण्याची त्यांची महत्त्वाकांक्षा आहे. तथापि केवळ वर्णभेदामुळे व कदाचित त्यांच्या गुलामगिरीच्या पार्श्वभूमीमुळे त्यांना

समानतेने वागविले जात नाही. दक्षिण आफ्रिकेत तर राज्यकर्ते लोक अत्यंत अल्पसंख्य असूनही त्यांनी बहुसंख्य आफ्रिकी नागरिकांना हीन दर्जाची वागणूक देण्याची प्रथा चालू ठेवली आहे. *ॲपार्थाइड* ह्या नावाने कुप्रसिद्ध असलेली पृथक्‌वासनाची पद्धत तेथे अंमलात आहे. अमेरिकेत अगर आफ्रिकेत ह्याविरुद्ध जोराच्या चळवळी चालू आहेत. विशेषतः आफ्रिका खंडातील बहुतेक सर्व देश स्वतंत्र झाल्यामुळे ह्या चळवळींना सक्रिय पाठिंबा मिळत आहे व कालांतराने यातून मोठ्या प्रमाणात संघर्ष निर्माण होण्याची शक्यता दिसत आहे.

काही देशांत भिन्न भिन्न गटांना एकत्र येण्याची संधी देऊन जनतेमध्ये एकात्मता निर्माण करण्याचा प्रयत्न करण्यात येतो. यूरोपातील स्वित्झर्लंड-सारख्या देशांत भिन्न भिन्न भाषिकांना आपल्या स्थानिक विभागापुरते स्वतंत्र अधिकार देऊन त्यांची विविधता सांभाळली आहे, त्याचबरोबर राष्ट्रीय क्षेत्रात सर्वांना सामावून घेऊन एकात्मता निर्माण केली आहे. सहकार्य व समजूतदारपणा यांच्या आधारावर एकात्मता कशी निर्माण होते, याचे स्वित्झर्लंड हे उत्कृष्ट उदाहरण आहे. पश्चिम आशियातील लेबानन ह्या राष्ट्राचे उदाहरणही लक्षात ठेवण्यासारखे आहे. तेथील बहुसंख्य लोक मुसलमान आहेत, तथापि ख्रिश्चन लोकवस्तीही अर्ध्याहून थोडी कमी आहे. सामान्यपणे अशा परिस्थितीत अल्पसंख्य–बहुसंख्य संघर्ष अत्यंत उग्र होऊ शकला असता, परंतु तेथे काही उत्कृष्ट राजकीय प्रथा अमलात असल्याने तसे झाले नाही. अध्यक्ष मुसलमान असल्यास पंतप्रधान ख्रिश्चन असावा व अध्यक्ष ख्रिश्चन असल्यास पंतप्रधान मुसलमान असावा, अशी राजकीय प्रथा निर्माण झाली असून हेच तत्त्व मंत्रिमंडळाच्या रचनेतही दिसून येते.

विसाव्या शतकापूर्वी अल्पसंख्याकांचा प्रश्न हा संबंधित राष्ट्राच्या अंतर्गत राजकारणाचा भाग समजण्यात येत असे. आंतरराष्ट्रीय पातळीवर त्याचा विचार करण्याचा प्रश्न कधी उद्भवलाच नव्हता. परंतु युद्धकाळा-मध्ये निरनिराळ्या राष्ट्रांतील अल्पसंख्याकांमध्ये असंतोषाचे बीज पेरण्याचा प्रयत्न शत्रुराष्ट्रांकडून फार मोठ्या प्रमाणात होऊ लागला. पहिले महायुद्ध संपल्यानंतर राष्ट्रीय सरहद्दींत फेरफार करण्यात आले व यूरोपचा नवा नकाशा काढण्यात आला. त्यानुसार निरनिराळ्या राष्ट्रांतील अल्प-संख्याकांना स्वयंनिर्णयाचा फायदा देण्यात आला. परंतु त्यामुळे अल्पसंख्याकांचा प्रश्न काही सुटला नाही. युद्धानंतर निर्माण झालेली चेकोस्लोव्हाकिया, पोलंड, रुमानिया, यूगोस्लाव्हिया ही राष्ट्रेदेखील संपूर्णपणे एकजिनसी होऊ शकली नाहीत. त्यांत काही अल्पसंख्याक शिल्लक राहिलेच. उदा., चेकोस्लोव्हाकियातील सुडेटनलँडच्या प्रदेशात जर्मन-भाषिकांचे प्राबल्य झाल्याने संघर्षाचे बीज राहिलेच. परंतु अल्प-संख्याकांचे प्रमाण मात्र बरेच कमी झाले. पहिल्या महायुद्धापूर्वी निरनिराळ्या यूरोपीय राष्ट्रांतील अल्पसंख्याकांची संख्या सु. १० कोटी होती, ती युद्धोत्तर काळात निर्माण झालेल्या नव्या राष्ट्रांमुळे सु. २·५ कोटीच राहिली, असा तज्ञांचा अंदाज आहे.

पहिल्या महायुद्धानंतर झालेल्या तहांमध्ये निरनिराळ्या देशांतील अल्पसंख्याकांना संरक्षण देणारी कलमे घालण्यात आली होती व त्यांच्या अंमलबजावणीवर राष्ट्रसंघाची देखरेख ठेवण्यात आली होती. दुसऱ्या महायुद्धानंतर झालेल्या तहातून अल्पसंख्याकांचा उल्लेख करण्यात आला नाही; एवढेच नव्हे, तर त्यानंतर स्थापन झालेल्या संयुक्त राष्ट्रे ह्या संघटनेकडे कोणत्याही प्रकारची देखरेखही सोपविण्यात आली नाही. परंतु ह्या संघटनेच्या सनदेत काही सामान्य स्वरूपाची कलमे घालण्यात आली. सनद सर्व सभासद राष्ट्रांवर बंधनकारक असल्याने अल्पसंख्याकांच्या प्रश्नांचा व्यापक स्वरूपात विचार होण्याची शक्यता निर्माण झाली. तथापि सनदेतील कलमांप्रमाणे राष्ट्रांना तसे वागावयास लागणारी यंत्रणा आज उप-लब्ध नाही. आंतरराष्ट्रीय कायद्याचा संकेत व राष्ट्रीय सार्वभौमत्वाची कल्पना ह्या दोन गोष्टींमुळे अल्पसंख्याकांचा प्रश्न हा संपूर्णपणे अंतर्गत राजकारणाचा प्रश्न समजण्यात येतो. आंतरराष्ट्रीय पातळीवर करण्यात येणाऱ्या योजनांना त्यामुळे पुरेसा पाठिंबा मिळणे शक्य नाही. जगातील राजकीय वातावरणात आमूलाग्र बदल होऊन समजूतदारपणाचे वातावरण निर्माण झाल्याखेरीज अल्पसंख्याकांचा प्रश्न समाधानकारकपणे सुटणार नाही.

संदर्भ : 1. Claude, I. L. *National Minorities: An International Problem,* Cambridge (Mass), 1955. 2. Krishna, K. B. *The Problem of Minorities or Communal Representation in India,* London, 1940.

नरवणे, द. ना.

अल्पाइन वंश : पहा **मानववंश.**

अल्पाका : हा सस्तन प्राणी मूळचा ॲंडीज पर्वतातील असून उंटाच्या कुलातील आहे, पण याच्या पाठीवर मदार नसते. हा माणसाळलेला आहे. चिली, पेरू आणि बोलिव्हिया या देशांत ४,२५० ते ५,००० मी. उंचीवर असलेल्या ॲंडीज पर्वतावरील सपाट प्रदेशात यांचे मोठाले कळप पाळलेले असतात. खूप मोठ्या मेंढीशी याचे बरेच साम्य असले तरी याची मान लांब व ताठ उभी असते आणि डोके लांबट असते.

हे प्राणी लोकरीकरिता बाळगतात. त्यांच्या अंगावरील लोकर सु. ६०–६२ सेंमी. लांब असते. दर वर्षी तिची वाढ सु. २०–२१ सेंमी. होते व तितकीच दर वर्षी कापून घेतात. मेंढीच्या लोकरीपेक्षा हिचा धागा जाड, मजबूत, मऊ व चिवट असून त्याच्यावर एक प्रकारची चकाकी असते. लोकरीचा रंग पिवळसर तपकिरी, करडा, पांढुरका किंवा जवळ-जवळ काळा असतो. अल्पाकाच्या लोकरीचे कापड विणण्याचा उद्योग यूरोपात सुरू होण्यापूर्वी अनेक शतके पेरू देशातील इंडियन लोक या लोकरीचा कापड विणण्याच्या कामी उपयोग करीत असत. या कापडा-लाही ‘अल्पाका’ म्हणतात व त्याचा बराच खप असल्यामुळे इतर प्राण्यांच्या लोकरीपासूनदेखील हल्ली अल्पाकासारखेच कापड तयार करतात व ते अल्पाका म्हणून विकले जाते. पेरूमधून या लोकरीची दर वर्षी सु. २८ लक्ष किग्रॅ. निर्यात होते.

कर्वे, ज. नी.

अल्फिलस : (सु. ३११—सु. ३८३). गॉथिक बिशप. ३४१ मध्ये तो बिशप झाला. गॉथिक भाषेत त्याने अनुवादिलेले *बायबल* ही त्याची मुख्य कामगिरी. हे *बायबल* आज त्रुटित स्वरूपात उपलब्ध आहे. लेखनासाठी त्याने वापरलेली वर्णमाला त्यानेच ग्रीक वर्णमालेच्या धर्तीवर तयार केली होती, असे सांगितले जाते. त्याचे हे *बायबल* म्हणजे जर्मानिक समूहाच्या भाषांतील अत्यंत प्राचीन हस्तलिखितांपैकी एक होय.

कुलकर्णी, अ. र.

अल्बाइट : खनिज. स्फटिक त्रिनताक्ष गटातील, साधे किंवा सामान्यतः यमल [→ फेल्सपार गट]. स्फटिक पुष्कळदा (010) ला समांतर व चापट वडीसारखे असतात. पाटन : (001) उत्कृष्ट, (010) उत्तम [→ स्फटिकविज्ञान; पाटन]. भंजन खडबडीत ते शंखाभ. ठिसूळ. कठिनता ६–६·५. वि. गु. २·६०–२·६२. चमक काचेसारखी. पाटना-च्या पृष्ठाची चमक कधीकधी मोत्यासारखी. रंग पांढरा किंवा फिकट निळा, फिकट करडा किंवा लालसर किंवा हिरवट. पारदर्शक ते उपपारभासी (काहीसे दुधी काचेसारखे). कस रंगहीन. रा. सं. $NaAlSi_3O_8$. सामान्यतः याच्यात $CaAl_2Si_2O_8$ याचा (ॲनॉर्थाइटाचा) अल्पसा अंश असतो. अल्बाइट हे ‘फेल्सपार’ नावाच्या एका महत्त्वाच्या गटातले खनिज असून ते पुष्कळ क्षारीय (सिलिकेचे प्रमाण कमी व सोडियम-पोटॅशियम यांसारख्या मूलद्रव्यांच्या खनिजांचे प्राबल्य असणाऱ्या) अग्निज खडकांत, पट्टिताश्मात व ⇨ *सुभाजात* घटक-खनिज म्हणून आढळते. झिलई केल्यावर दुधी व इतर निरनिराळ्या रंगांची झलक दाखविणारे ‘चंद्रकांत’ (मूनस्टोन) नावाचे रत्न असते त्याचा काही अंश अल्बाइटाचा असतो.

ठाकूर, अ. ना.

अल् बीरूनी : पहा बीरूनी, अल्-.

अल्बुकर्क : अमेरिकेच्या न्यू मेक्सिको राज्यातील सर्वांत मोठे शहर. लोकसंख्या २,४३,७५१ (१९७०). हे रीओ ग्रँड या नदीकाठी वसले असून सांताफेच्या नैर्ऋत्येला ८८ किमी. आहे. १७०६ मध्ये स्पॅनिश वसाहतवाल्यांनी हे शहर स्थापून त्या वेळच्या राज्यप्रतिनिधीचे नाव शहराला दिले. याच्या आसमंतात होणारा शेतमाल, लाकूडफाटा आणि पशुधन यांसाठी हे व्यापाराचे, उद्योगाचे आणि दळणवळणाचे मोठे केंद्र समजले जाते. येथे अन्नपदार्थांवर प्रक्रिया करणे; फळे डबाबंद करणे; लाकूड कापणे व फर्निचर बनविणे; लोकरउद्योग; सिमेंटउद्योग; धातुकाम; रेल्वेवर्कशॉप वगैरे व्यवसाय आहेत. समुद्रसपाटीपासून १,५०८ मी. उंच असल्याने येथील हवा उत्तम आहे. त्यामुळे येथे काही प्रसिद्ध आरोग्यधामे व दवाखाने स्थापन झालेले आहेत. न्यू मेक्सिको विद्यापीठ, इंडियन लोकांसाठी असलेले विद्यालय, शिक्षक-महाविद्यालय, चर्च प्लाझा, सिबोला नैसर्गिक अरण्य वगैरे महत्त्वाची स्थळे येथे आहेत. अमेरिकेच्या हवाईदलाचा विमानतळ येथे असून दुसऱ्या महायुद्धानंतर आण्विक संशोधनप्रयोगशाळेची एक शाखाही येथे सुरू झाली आहे.

लिमये, दि. इ.

अल्बुकर्क, अफांसो द : (?-१४५३—१५ डिसेंबर १५१५). भारतातील पोर्तुगीज अंमलाखालील प्रदेशाचा दुसरा गव्हर्नर. पूर्वेकडे साम्राज्य स्थापण्याच्या आकांक्षेने १५०९ मध्ये हा भारतात आला. गव्हर्नर म्हणून येण्यापूर्वी त्याने १५०३ साली एकदा भारतास भेट दिली होती. पुढे तो अल्मेईदा ह्या पहिल्या व्हाइसरॉयनंतर गव्हर्नर जनरल म्हणून आला. प्रथम त्याने तिम्म ह्या विजयानगरच्या सेनापतीच्या मदतीने गोवा काबीज केला. त्यानंतर त्याने पूर्वेकडील व्यापाराची मलका, ओर्मुझ व एडन ही ठाणी हस्तगत करून दीव जिंकण्याचा अयशस्वी प्रयत्न केला. भारतात पोर्तुगीज वसाहत स्थापन करण्याचे सर्व श्रेय ह्यासच द्यावे लागेल. तसेच ख्रिस्ती धर्मप्रसाराच्या कार्यास त्याच्याच कारकिर्दीत प्रारंभ झाला. त्याने गोमंतकात कॅथलिक चर्चची स्थापना केली; तसेच भारतीय स्त्रिया व पोर्तुगीज पुरुष ह्यांत विवाह घडवून आणून अशा विवाहित पुरुषांस अधिकाराच्या जागा दिल्या. त्याने सरकारी रुग्णालय बांधले. त्याने आपले वकील जावा, सुमात्रा, सयाम इ. देशांत धाडून त्यांच्याबरोबर मैत्रीचे संबंध प्रस्थापिले. त्याने हिंदी राज्यकर्त्यांशी सलोख्याचे धोरण ठेवले होते. मुसलमानी अंमलातील धार्मिक जुलूम आणि क्रौर्य ह्यांच्या तुलनेने त्याचे धोरण हिंदूंना सह्य वाटले. त्यामुळे त्यांच्या मनात अल्बुकर्कविषयी आदरभाव निर्माण झाला. पोर्तुगीज बादशाहाने १५१५ साली त्याच्या अदूरदर्शी व अरेरावी वर्तनामुळे त्यास परत बोलाविले. ह्यामुळे त्यास धक्का बसून तो प्रवासातच मरण पावला.

पहा : पोर्तुगीज सत्ता, भारतातील.

संदर्भ : Rao, R. P. *Portuguese Rule in Goa,* Bombay, 1963.

देशपांडे, सु. र.

अल्बेनियन भाषा व साहित्य : अल्बेनियन ही एक इंडो-यूरोपियन भाषा आहे. ती मुख्यतः अल्बेनिया, दक्षिण इटली, सिसिली, यूगोस्लाव्हिया, ग्रीस, अमेरिका इ. प्रदेशांत बोलली जाते. १९२० च्या सुमारास तिच्या भाषिकांची संख्या यूरोपात जवळजवळ पंधरा लक्ष होती. आज सर्व जगात मिळून ती बोलणारे सु. पंचवीस लक्ष असावेत. अल्बेनियन लोक स्वतःला 'श्किपेतार' म्हणजे 'गरुडदेशीय' म्हणवितात.

इंडो–यूरोपियन भाषा म्हणून अल्बेनियन ही सर्वांत शेवटी माहिती झाली. या भाषेतील पहिले हस्तलिखित (१४६२) रोमन विधीनुसार होणाऱ्या नामकरण-संस्काराचे आहे. त्यानंतर आर्नोल्ट फोन हार्फने १४९६ मध्ये केलेला एक छोटा शब्दसंग्रहही उपलब्ध आहे. पहिले मुद्रित साहित्य १५५५ मधील आहे. १६३५ मध्ये एक लॅटिन–अल्बेनियन शब्दकोशही प्रसिद्ध झाला.

या भाषेच्या दोन महत्त्वाच्या पोटभाषा आहेत : उत्तरेकडे गेग व दक्षिणेकडे तोस्क. तोस्क बोली बोलणारे अनेक लोक इटलीत आढळतात.

अल्बेनियन ही सांस्कृतिक दृष्ट्या महत्त्वाची भाषा कधीच नव्हती. त्यामुळे सांस्कृतिक श्रेष्ठत्व असणाऱ्या आजूबाजूच्या लॅटिन, इटालियन (इतालियन), ग्रीक व स्लाव्हिक भाषांचा तिच्यावर फार मोठा प्रभाव पडलेला आहे. त्यात लॅटिनचा प्रभाव सर्वांत अधिक आहे. १९१४ च्या आरंभाला जेव्हा अल्बेनिया हे राज्य निर्माण केले गेले, तेव्हा तेथील अधिपतीला 'म्प्रेत' ही पदवी दिली गेली. हा शब्द लॅटिन 'इंपेरातोर' या शब्दाचा अपभ्रंश आहे.

अल्बेनियनची ध्वनिपद्धती पुढीलप्रमाणे आहे :

स्वर : इ, इॅ, उ
ए, ऍ, ओ
आ

व्यंजने : स्फोटक—प, त, क, ब, द, ग
घर्षक—फ़, थ़, व़, ध़
ऊष्म—स, श, झ, भ़
तालव्य—क़, ग़
अनुनासिक—म, न, ङ
द्रव—र, ल, ळ, य
महाप्राण—ह

खुलासा—(१) इॅ, ऍ यांवरील अर्धचंद्र हे ध्वनी उच्चारताना ओठ गोल होतात असे दर्शवतात. (२) झ, भ़ हे स, श यांचे सघोष मिळते वर्ण आहेत. (३) तालव्य वर्ण मृदुतालूला जिभेचा शक्य तितका पुढे स्पर्श होऊन मिळतात. (४) ळ चा उच्चार दंतमूलीय असून तो होताना जिभेचा संकोच होतो.

अल्बेनियनमध्ये दोन लिंगे आहेत : पुल्लिंग व स्त्रीलिंग. नपुंसकलिंगाचे काही अनेकवचनी अवशेष आढळतात. प्रथमा, चतुर्थी–षष्ठी व द्वितीया या विभक्ती आहेत. (उदा., मिक्=मित्र, मिकु=मित्राला, मिंकुत्= मित्राला, मित्राचा).

विशेषणाला विकार होत नाही; पण क्रियापदाची रूपे मात्र विपुल व गुंतागुंतीची आहेत.

एक ते दहा अंकांची संख्यावाचक रूपे केवळ तुलनेसाठी पुढे दिली आहेत : १ न्ये॑, २ दी॑, ३ त्रे, ४ काते॑र्, ५ पेसे॑, ६ ग्याश्ते॑, ७ श्ताते॑, ८ तेते॑, ९ नेन्ते॑ आणि १० ध्येते॑.

कालेलकर, ना. गो.

साहित्य : ऑटोमन साम्राज्यात अल्बेनियन भाषेवर बंदी घालण्यात आली. पुढे झोग राजांच्या काळात मात्र तिचा शिक्षणसंस्थांमधून अभ्यास होऊ लागला. सोळाव्या व सतराव्या शतकांपासूनच अल्बेनियन साहित्य मुख्यतः निर्माण झालेले दिसते. लोकसाहित्यातील गीते, पोवाडे व कथा एवढेच पारंपरिक साहित्य या भाषेत आहे. ऑस्ट्रियाचे राजकीय महत्त्व वाढविण्यासाठी प्रयत्न करणाऱ्या ख्रिस्ती धर्मप्रचारकांनीही धार्मिक स्वरूपाचे साहित्य लिहिले.

आधुनिक काळातील अल्बेनियन साहित्यिकांत नाइम फ्रेशेरी (१८४६–१९००) या श्रेष्ठ भावकवीची गणना होते. त्याचा 'पशुधन व मायदेश' या शीर्षकार्थाचा *Bageti Bujqesi* हा काव्यग्रंथ प्रसिद्ध आहे. ग्येर्गी फिश्ता (१८७१–१९४१) हा महाकवी असून, *Lahuta e Malcis* हे त्याचे महाकाव्य होय. 'रानातील बासरी' असा त्याच्या शीर्षकाचा अर्थ. फन नोली (१८८२–) याने शेक्सपिअर व इतर यूरोपियन लेखक यांच्या साहित्याचे अल्बेनियन भाषेत भाषांतर केले आहे.

पांडे, वि. गो.

संदर्भ : Newmark, L. *Structural Grammar of Albanian*, Bloomington, Indiana, 1957.

अल्बेनिया : (रिपब्लिका पॉप्युलोरे इ श्चियप्रीझे). यूरोप खंडातील बाल्कन द्वीपकल्पाच्या पश्चिमेकडील व एड्रिॲटिक समुद्राच्या पूर्वकिनाऱ्यावरील देश. ३९°३८′ ते ४२°४१′ उ. अक्षांश व १९° १६′ ते २१°४३′ पू. रेखांश. क्षेत्रफळ २८,७५० चौ. किमी. लोकसंख्या २०,७५,००० (१९६९). याच्या उत्तरेस व पूर्वेस यूगोस्लाव्हिया, दक्षिणेस ग्रीस व पश्चिमेस एड्रिॲटिक समुद्र आहे. देशाची दक्षिणोत्तर लांबी ३३८ किमी., सरासरी रुंदी ९६ किमी. व किनारा २४० किमी. आहे. राजधानी ⇨ *तिराना*, लोकसंख्या १,६९,३०० (१९६७).

भूरचना : अल्बेनियाचा बहुतेक भाग दिनारिक आल्प्स पर्वताच्या शाखांनी व्यापलेला असून दक्षिणेला पिंडस पर्वताचा भाग येतो. देशाला चिंचोळा दलदलीचा किनारी प्रदेश आहे. उत्तरेकडील पर्वत व पठारे १,५०० ते २,४०० मी. उंच असून त्यांतील सर्वोच्च शिखर येझेरस्से २,६९४ मी. उंच आहे. हा प्रदेश वालुकाश्म, चुनखडक, पिंडाश्म, शेल यांनी युक्त असून येथे उत्थान आणि हिमानीक्रिया झालेली आहे. द्रिन नदीच्या उत्तरेचा भाग ९०० ते १,५०० मी. उंचीचा आहे. देशाच्या पूर्वेकडील मध्य भाग उंच, पठारी, काही ठिकाणी कार्स्ट भूमिस्वरूपाचा, मुख्यतः सर्पेंटाइन या रूपांतरित खडकांचा आहे. यातील कोराब (२,७६४ मी.) हे अल्बेनियातील सर्वोच्च शिखर आहे. या भागात क्रोम व तांबे ही आर्थिक दृष्ट्या महत्त्वाची खनिजे सापडतात. पूर्वेकडील पर्वत सामान्यतः दक्षिणोत्तर असून त्यात श्वेत व कृष्ण द्रिन नद्यांच्या खोल दऱ्या आणि ऑऱ्रीद, प्रेस्पा ही सरोवरे आहेत. प्रेस्पाचे पाणी जमिनीखालून ऑऱ्रीद या अत्यंत खोल सरोवरात व ऑऱ्रीदचे पाणी द्रिन नदीत जाते. येथील रूपांतरित खडकांत जिप्सम व संगमरवर आढळतो. याच्या दक्षिणेस मोराव्हा व ग्रामोस पर्वत आहेत. मध्यवर्ती पठारी प्रदेश वलीकरणाने झालेल्या समांतर डोंगररांगा व दऱ्या यांनी बनलेला, चुनखडकाचा व कार्स्ट भूमिस्वरूपाचा आहे. दक्षिणेकडील उंच प्रदेश हा गट विभंगाचा, चुनखडकाबरोबरच वालुकाश्म वगैरेंचा आहे. नैर्ऋत्येकडील सुसंरक्षित किनारा अल्बेनियाच्या इतर किनाऱ्यापेक्षा वेगळा, चुनखडकाचे तुटलेले कडे व स्वच्छ पाणी यांनी युक्त असलेला, 'आयोनियन रिव्हिएरा' म्हणून ओळखला जातो. देशाच्या पश्चिमेकडील मैदानांपैकी श्कोडर अथवा स्कूटारी, तिराना व एल्बासान यांचे अलग सुपीक प्रदेश श्कुम्बी नदीच्या उत्तरेस आहेत. किनाऱ्यावर वाळूच्या टेकड्या असून वाळूच्या दांड्यांमुळे दलदलीचे खारकच्छ बनलेले आहेत. दळणवळणाच्या दृष्टीने किनारा सोयीचा नाही.

मैदानाच्या उत्तर भागात तेथील श्कोडर सरोवरातून निघून जवळच्या समुद्रास मिळणारी आणि वाहतुकीला काहीशी उपयोगी पडणारी एकुलती एक नदी बोयाना ही आहे. उत्तरेकडून श्वेत द्रिन व दक्षिणेकडून कृष्ण द्रिन एकत्र येऊन पश्चिमेकडे 'द्रिन' नावाने जातात. मात, श्कुम्बी, सेमेनी व वियोसे या आणि इतर नद्या उत्तरेकडील व पूर्वेकडील पर्वतांतून येऊन एड्रिॲटिकला मिळतात. श्कुम्बीमुळे देशाचे उत्तर व दक्षिण असे भाग झाले आहेत. नद्या लांब, एकदम वळण घेणाऱ्या, घळया आणि द्रुतवाहांनी युक्त आहेत. मैदानी भागात त्यांच्या काठचे प्रदेश जलोढांनी सुपीक झाले आहेत. श्कोडर व ऑऱ्रीद ही सरोवरे यूगोस्लाव्हिया, अल्बेनिया व ग्रीस यांत समाईक आहेत.

समुद्रकिनाऱ्यालगतच्या मैदानी भागात भूमध्यसागरी हवामान असून तेथे हिवाळ्यात सरासरी १०० सेंमी. पाऊस पडतो आणि उन्हाळा कडक असतो. पर्वतीय प्रदेशात २५० सेंमी. पाऊस मुख्यतः उन्हाळ्यात पडतो. तपमान जानेवारीत १° से. ते सु. ६° से. असते. तर जुलैत ते सु. २१° से. ते २६° से. असते.

अटलांटिक, भूमध्यसमुद्र व एड्रिॲटिकवरूनही तेथे वादळे येतात. उत्तरेकडील पर्वतभागात हिवाळ्यात बर्फ पडते आणि उन्हाळ्यात वादळी पाऊस येतो. अंतर्भाग आणि किनारा येथील तपमानातील व वायुभारातील फरकांमुळे येथे हिवाळ्यात 'बोरा' नावाचे कोरडे वारे जोराने वाहतात.

अल्बेनियाची ४७% जमीन जंगलव्याप्त आहे. त्यापैकी ३८% ओक, ३६% एल्म व १८% पाइन व बर्च यांची जंगले आहेत. १,५०० ते १,८०० मी. उंचीपलीकडील भागात अल्पाईन गवताचा प्रदेश आहे. तेथे उन्हाळ्यात गुरे, मेंढ्या चारता येतात. किनाऱ्याजवळील भागात माकी ही भूमध्यसामुद्री सदाहरित वनस्पती आढळते. ९०० मी. उंचीपर्यंत स्ट्रॉबेरी, ज्युनिपर, मर्टल, रानगुलाब व इतर काटेरी झुडुपे आढळतात. चराईसाठी आणि जळणासाठी भरमसाट उपयोग केल्यामुळे बरीच अरण्ये नाहीशी होऊन तेथे काटेरी झुडपांचे जंगल माजले आहे. रानडुकरासारखे काही थोडे रानटी प्राणी व काही हिंस्र श्वापदे आहेत; परंतु त्यांची संख्या थोडी आहे. किनाऱ्याजवळील जंगलात मात्र पक्ष्यांच्या झुंडीच्या झुंडी आढळतात.

इतिहास : स्वतःला 'गरुडाची पिले' म्हणविणारे अल्बेनियन लोक मूळचे इंडो–यूरोपीय असून त्यांच्याचपैकी इलिरियन व थ्रेसियन या आदिम जमातींनी अल्बेनियाच्या डोंगरदऱ्या व्यापल्या व इ.स.पू. ३ऱ्या शतकात आपले राज्य स्थापन केले. त्यांच्यानंतर ग्रीकांनी किनाऱ्यालगत आपल्या अनेक वसाहती वसविल्या; परंतु या मूळ जमातींचे स्वातंत्र्य अबाधित राहिले. इ.स.पू. १९७ मध्ये रोमन लोकांनी आपले वर्चस्व प्रस्थापित करण्याचे प्रयत्न केले. परंतु त्यांनाही ते साधले नाही. चौथ्या शतकाच्या सुमारास अल्बेनियाचा काही भाग बायझंटिन साम्राज्याच्या स्वामित्वाखाली गेला. या बायझंटिनांनीच अल्बेनियातील आदिम जमातींना सध्याचे 'अल्बेनियन' हे नाव दिले. यानंतरच्या काळात गॉथ, स्लाव्ह, बुल्गेर व सिसिलियन इत्यादिकांची क्रूर आक्रमणे या मूळ जमातींनी आपल्या शूर व धाडसी वृत्तीने परतवून लावली व आपली मातृभाषा, चालीरीती व अस्मिता शेवटपर्यंत टिकवून धरली. १४४३ ते ६८ या अल्पकाळात जॉर्ज कॅस्ट्रिओटा ऊर्फ इस्कंदरबेग (अपभ्रंशाने स्कँडरबेग) या शूर राष्ट्रीय नेत्याच्या आधिपत्याखाली त्यांनी स्वातंत्र्याचा खराखुरा उपभोग घेतला. बेगच्या निधनानंतर मात्र तुर्कांनी १४७९ मध्ये संपूर्ण देश काबीज करून सर्वत्र इस्लामचा प्रसार केला. १८७८ नंतर अल्बेनियन लोकांमध्ये राष्ट्रीय जागृती झाली. त्यांनी आपल्या मूलभूत राष्ट्रीय हक्कांच्या संरक्षणार्थ संघटनेची स्थापना केली. १९१२ च्या पहिल्या बाल्कन युद्धाच्या प्रसंगी ऑस्ट्रिया व हंगेरी या देशांच्या मदतीने अल्बेनियाने स्वातंत्र्याची घोषणा केली आणि लगेच आंतरराष्ट्रीय मंडळाच्या मदतीने १९१३ मध्ये देशाच्या सीमारेषा निश्चित केल्या. ७ मार्च १९१४ रोजी लंडनच्या परिषदेने ठरविल्याप्रमाणे जर्मनीमधील वीडचा प्रिन्स विलियम याने डुरेस येथे येऊन राज्यकारभाराची सूत्रे हातात घेतली, परंतु देशात अराजक व बेबंदशाही माजल्यामुळे त्याला ३ सप्टेंबर १९१४ रोजी परत जावे लागले. त्यानंतर २६ एप्रिल १९१५ रोजी लंडन येथील गुप्त कराराप्रमाणे अल्बेनियाची फाळणी करण्याचा प्रयत्न करण्यात आला; परंतु इटलीच्या हस्तक्षेपामुळे तो बारगळला. पुढे इटलीने अल्बेनियाचे स्वतंत्र राज्य घोषित केले असले, तरी अहमद बेग झोग याने यूगोस्लाव्हियाच्या मदतीने देशाची सत्ता आपल्या हातात घेतली व अध्यक्ष या नात्याने १९२५ मध्ये स्वतंत्र प्रजासत्ताक राज्याची घोषणा केली; परंतु १९२८ मध्ये तोच स्वतः राजा बनून अल्बेनिया राजसत्ताक असल्याचे त्याने जाहीर केले. एप्रिल १९३९ मध्ये इटलीने पुनः देश आपल्या ताब्यात घेतला त्यामुळे झोग इंग्लंडला पळून गेला. तथापि झोगच्याच अमदानीत देशाला स्थैर्य आले व सैन्य, शिक्षण, कारभार, केंद्राची सत्ता व राष्ट्रीय ऐक्य यांत सुधारणा झाल्या. मध्यंतरी १९३९ ते ४४ या काळात देश इटालियन व जर्मन

सैन्यांच्या ताब्यात होता; परंतु दुसऱ्या महायुद्धाच्या वेळी जनरल एन्व्हर होजा याने या सैनिकी कारकिर्दीला विरोध करून १९४४ मध्ये इंग्लंड व रशियाच्या मदतीने देशातील निवडणुका घेऊन देशाच्या राज्य-कारभाराची सूत्रे आपल्या कम्युनिस्ट पक्षाच्या हातात दिली. ११ जानेवारी १९४६ रोजी अल्बेनिया स्वतंत्र प्रजासत्ताक राज्य म्हणून घोषित झाले व तेथे रशियन पद्धतीचे संविधान अंमलात आले. त्यानंतर ब्रिटन व अमेरिका यांनी अल्बेनियाशी राजकीय संबंध तोडले व त्याला संयुक्त राष्ट्रांत येऊ दिले नाही. १९५५ च्या डिसेंबरमध्ये अमेरिका तटस्थ राहिल्या-मुळे अल्बेनिया संयुक्त राष्ट्रांचा सभासद झाला. शेजारील यूगोस्लाव्हियाचे रशियाशी संबंध दुरावले, तरी अल्बेनिया रशियाचा मित्र राहिला. स्टालिनच्या मृत्यूनंतर अल्बेनियाने चीनची बाजू घेतली. १९६७ च्या निवडणुकीनंतरही होजा कम्युनिस्ट पक्षाचा सचिव व मेहमद शेहू हे पंतप्रधान म्हणून राहिले.

राजकीय स्थिती : सध्या अल्बेनियाच्या राज्यकारभाराची सर्व सूत्रे ८ नोव्हेंबर १९४१ ला स्थापन झालेल्या 'अल्बेनियन लेबर पार्टी' या कम्युनिस्ट संघटनेच्या हाती आहेत. अल्बेनिया हे प्रजासत्ताक राज्य आहे. येथे दर चार वर्षांनी निवडणुका होतात व मंत्रिमंडळात बदल करण्यात येतो. १८ वर्षांवरील सर्व स्त्री–पुरुषांना मताधिकार आहे. राष्ट्राध्यक्ष नामधारी प्रमुख असून प्रशासनाचे प्रत्यक्ष अधिकार कम्युनिस्ट पक्षाचा सचिव, प्रधानमंत्री व त्याचे मंत्रिमंडळ यांच्याकडे असतात. प्रशासनाच्या सोयीसाठी देशाचे जिल्हे, त्यांचे उपविभाग आणि गावे व शहरे असे विभाग केलेले आहेत. जिल्ह्यासारख्या मोठ्या विभागाचे प्रशासन राज्याकडे असून उपविभागांचे प्रशासन त्या त्या विभागाच्या दर तीन वर्षांनी बदलणाऱ्या स्थानिक सल्लागार-मंडळाकडून होते. १९५० च्या संविधान-सुधारणेनुसार राज्यातील न्यायव्यवस्था सर्वोच्च न्यायालय, सैनिकी न्यायसभा व स्थानिक न्यायपंचायती या तीन स्तरांत विभागलेली आहे. सर्वोच्च न्यायाधिशाची नेमणूक दर चार वर्षांसाठी लोकसभेकडून करण्यात येते. गुप्त मतदानपद्धतीने लोक जिल्हापातळीवरील न्यायाधिशांची निवड करतात. सैनिकी न्यायसभेला राष्ट्रद्रोहासारख्या राज्याच्या किंवा राष्ट्राच्या विरुद्ध कारस्थान करण्याच्या गंभीर गुन्ह्यांची दखल घेण्याचा व शासन करण्याचा अधिकार आहे. १९५२ मध्ये सोव्हिएट कायद्याच्या धर्तीवर काही भयंकर गुन्ह्यांकरिता एक नवीन विधेयक मान्य करण्यात आले. त्यानुसार ४१ प्रकारच्या गंभीर गुन्ह्यांबद्दल फाशीची शिक्षा देण्यात येते. १४ ते १८ वर्षांपर्यंत वयाच्या मुलांना मात्र ते शिक्षेस पात्र असले, तरी देहान्ताची शिक्षा देत नाहीत.

देशाच्या रक्षणार्थ १९६६ मध्ये अल्बेनियात एकूण ३०,००० सशस्त्र सैन्य होते. त्यात अंतर्गत सुरक्षासैनिक व राष्ट्राच्या सरहद्दीवरील सैन्यदल मिळून १२,५०० आणि नाविक व वैमानिक अनुक्रमे ३,००० व ६,००० होते. देशातील १९ ते ३५ वर्षांच्या नागरिकांना सक्तीची सैनिकी चाकरी असून ती लष्करात दोन व विमान, आरमार इत्यादींमध्ये तीन वर्षे करावी लागते.

आर्थिक स्थिती : अल्बेनिया हा मागासलेला व कृषिप्रधान देश आहे. देशातील ७० टक्क्यांवर जमीन डोंगराळ आहे. येथील जंगले व पडित जमिनी सरकारी मालकीच्या असून लागवडीखालील ४,९२,१०० हेक्टर जमिनीपैकी १४% सरकारी, ६६% सहकारी संस्था, ९·५% खाजगी शेतकरी व २% जमीन २५० स्थानिक शेतकी-मंडळांकडे आहे. किनारपट्टीजवळील दलदलीच्या भागात बहुतेक शेती परंपरागत औजारांनी व जुन्या पद्धतीने करण्यात येत असली, तरी बऱ्याच ठिकाणी नवीन पद्धतीचा अवलंब करण्यात येतो. शेतीसाठी नदीच्या पाण्याचा व विद्युत् पुरवठ्याचा उपयोग करण्यात येतो. मका, गहू, बीट, कापूस, बटाटे, तांदूळ, तंबाखू, ओट, राय, बार्ली व फळे ही येथील मुख्य उत्पन्ने होत. देशातील ७,१४,७०० हेक्टर जमीन चराऊ असल्याने येथे पशुपालन मोठ्या प्रमाणात आहे. देशात उद्योगधंद्यांचा विकास होण्यापूर्वी शेतीला जोडधंदे म्हणून पिठाच्या गिरण्या, ऑलिव्हपासून तेल काढणे, खवा तयार करणे इ. नित्याचे गृहोद्योग चालत असत. त्यांच्याच जोडीला समुद्रकिनाऱ्यावरील लोकांचा मासेमारी हा एक प्रमुख धंदा होता. येथे डबाबंद मासळी-निर्मितीचे केंद्र स्थापन झाले आहे. जंगलापासून इमारती लाकूड मिळते. खनिज संपत्तीचे वैपुल्य ही अल्बेनियाची एक दैवी देणगी आहे. लिग्नाइट कोळसा, क्रोमि-यम, तांबे व लोहधातुक ही येथील प्रमुख खनिजे होत. क्रूड ऑइलचा साठा असून स्टालिन, गोरिक इ. खनिजतेल-निर्मितिकेंद्रांपासून १९६८ मध्ये १०,४६,००० मे. टन तेलनिर्मिती झाली होती.

अल्बेनियात १९५१ ते १९७० पर्यंतच्या कालावधीसाठी चार पंच-वार्षिक योजना आखण्यात आल्या असून पहिल्या तीन योजनांमुळे खाद्यपदार्थकेंद्रे, कापडगिरण्या, सिमेंट कारखाने, इंजिनिअरिंग, रासायनिक धातुकाम, यंत्रसामग्री इत्यादींचे कारखाने, विद्युत्-निर्मितिकेंद्रे, तेलोत्पादन इ. प्रमुख उद्योगधंदे सुरू करण्यात आले असून चौथ्या पंचवार्षिक योजनेच्या काळात कृषिउत्पादन-केंद्रे, खाणकाम, खते, नैसर्गिक वायू, खनिज तेल इत्यादींचे कारखाने उभारण्यावर भर देण्यात आला आहे. यासाठी लागणारा विद्युत् पुरवठा देशातील विविध ठिकाणच्या ५ जलविद्युत्-निर्मिति-केंद्रांपासून होतो. सु. २,८८,००० किलोवॅट तास निर्माण होणारी वीज देशाच्या शहरी व ग्रामीण भागांतून पुरविली जाते. कृषी व इतर सहकारी क्षेत्रांतून काम करणाऱ्या मजुरांची संख्या १९६३ मध्ये सु. २,५४,७०७ असून त्यांपैकी विविध उद्योगधंद्यांतून काम करणाऱ्यांची संख्या ४५,१३५ होती, तर बांधकाम व शेतमजुरांची संख्या ४७,४२२ होती. निर्यात होणाऱ्या मालात जळण, खनिजे, धातू, तंबाखू, मद्ये, फळे, लाकूड व लोकर या प्रमुख वस्तू आहेत. यांपैकी १९६३ मध्ये ४९ टक्के चीनकडे, ४२ टक्के रशिया वगळून पूर्व यूरोपीय कम्युनिस्ट देशांकडे व ६·५ टक्के पश्चिम यूरोपीय राष्ट्रांकडे निर्यात होती; आयात होणाऱ्या मालात खाद्यपदार्थ, शेती व औद्योगिक यंत्रसामग्री, जळण व कच्चा माल इ. वस्तू असून त्यांपैकी ५९ टक्के चीनकडून, ३२ टक्के रशिया वगळून पूर्व यूरोपीय कम्युनिस्ट देशांकडून व ६ टक्के पश्चिम यूरोपीय राष्ट्रांकडून आयात होतात. देशाचा अंतर्गत आर्थिक व्यवहार अल्बेनियन स्टेट बँक व तिच्या देशभर पसरलेल्या शाखांमधून चालतो. एकूण आयात (१९६४) ९·८ कोटी डॉलर व निर्यात ६·६ कोटी डॉलर होती. येथील चलन : १ लेक = १०० किंटार व १९६५ पासून १ नवा लेक = १० जुने लेक आहे. येथील चलनाचा अधिकृत दर १ डॉलर = ५ नवे लेक, १ पौंड = १२ नवे लेक, १ रूबल = ५·५५ नवे लेक असा आहे. १९६७ मधील देशाचा अर्थसंकल्प आय ३७३ कोटी नवे लेक व व्यय ३६० कोटी नवे लेक होता. १९६० पर्यंत रशियाची मदत १०० कोटी रूबल झाली. ती पुढे बंद झाली. १९६६ पर्यंत चिनी मदत १६·८ कोटी पौंड झाली. ती पुढे चालू आहे.

देशाच्या उत्तरेकडील उंच पर्वताच्या चढणीवर खेचरे, घोडे व गाढवे इ. प्राण्यांच्या साह्यानेच ओझे वाहून न्यावे लागते. १९६० मध्ये फक्त ३,१०० किमी. लांबीच्या पक्क्या सडका होत्या. रेल्वेमार्ग १९४७ नंतरच तयार झाले असून १९६४ पर्यंत त्यांची लांबी १५१ किमी. होती. एड्रिॲटिक समुद्रकिनाऱ्यावर ड्यूरेस, व्लोना ही महत्त्वाची बंदरे आहेत. तिराना हे राजधानीचे शहर असून तेथे विमानतळ आहे. १९६३ साली पोस्ट ऑफिसांची संख्या २१८, दूरध्वनींची १०,१५० असून ध्वनिक्षेपण-केंद्रे १७ होती. तिराना व कोर्चे यांखेरीज पेकिंगचेही एक ध्वनिक्षेपण-केंद्र येथे आहे. रेडिओ संच १,५०,००० (१९६८) व टेलिव्हिजन संच १,२०० होते.

लोक व समाजजीवन : लोकसंख्येच्या ९७ टक्के लोक मूळ जमातींचे असून त्यांपैकी एक घेग व दुसरी टोस्क असून पहिली देशाच्या उत्तर भागात तर दुसरी दक्षिण भागात वास्तव्य करते. घेग शरीराने

धट्टेकट्टे, कणखर, धीट व करारी असून उत्कृष्ट योद्धे आहेत. टोस्क उत्साही, आनंदी व सुसंस्कृत असून उद्योगी आहेत. या दोन जमातींत पूर्वीपासून चालत आलेली वैरभावना अलीकडे जवळजवळ नष्टच झालेली आहे. यांच्याखेरीज आपापसांतले हाडवैर, भांडखोरपणा व एकलकोंडा स्वभाव असलेल्या, गिरिकंदरांतून राहणाऱ्या जमाती आहेत. ग्रीक, सर्ब, बुल्गेरियन, व्ह्लॉच व जिप्सी यांच्याही वसाहती किनाऱ्यालगत असून या सर्वांचे प्रमाण फक्त २·५ टक्केच आहे. १९४६ च्या सुमारास कम्युनिस्टांची कारकीर्द सुरू होण्यापूर्वी देशाची स्थिती अत्यंत हलाखीची होती. डोंगराळ प्रदेशामुळे अन्नधान्याची निपज कमी व त्यातच दर वर्षी पडणारी लोकसंख्येची भर यांमुळे देशात भूकबळी ही नित्याचीच बाब होती. १९६० साली येथील लोकसंख्या १६,२५,००० होती, ती १९६४ मध्ये अवघ्या चार वर्षांनी १८,१४,४३२ वर पोचली. १९६७ मध्ये ती १९,६४,००० झाली. अल्बेनियातील जननप्रमाण दर हजारी ३३ पडत असून ते यूरोपातील देशांच्या तुलनेने सर्वांत जास्त आहे. लोकसंख्येपैकी ७० टक्के मुसलमान (बहुसंख्य सुन्नी), २० टक्के ग्रीक ऑर्थोडॉक्स व १० टक्के रोमन कॅथलिक आहेत. संविधानात मात्र सर्वांनाच धर्मस्वातंत्र्य दिले आहे. या विविध प्रकारच्या लोकांचे व्यवहार व सरकारी कामकाज अल्बेनियन भाषेतून चालते. ही भाषा अल्बेनियन राष्ट्राच्या एकीकरणाची एक प्रमुख शक्ती आहे. श्कूम्बी नदीच्या उत्तरेकडे घेग व दक्षिणेकडे टोस्क या अल्बेनियन भाषेच्या बोलभाषा प्रचलित असून त्यामुळे एकेका ठिकाणाला दोन दोन नावे आढळतात. अन्य यूरोपीय देशांच्या तुलनेने येथे निरक्षरतेचे प्रमाण खूपच आहे. ते कमी करण्यासाठी १९४६ पासून देशामध्ये प्रौढ साक्षरतेचा प्रसार सर्वत्र करण्यात आला आहे. तसेच ६ ते १३ वर्षे वयाच्या मुलांना प्राथमिक शिक्षण सक्तीचे केले असून १९६४ मध्ये ४५० बालकमंदिरे, ३,३३२ प्राथमिक शाळा, ४८ माध्यमिक शाळा व ८ उच्च विद्यालये उघडण्यात आली. १९५७ मध्ये तिराना येथे विद्यापीठ स्थापन झाले आहे. देशात १४ वाचनालये, ३ दैनिके व ४० नियतकालिके असून ७५ चित्रपटगृहे आहेत. १४५ रुग्णालये व स्वास्थ्य केंद्रे असून त्यांत १०,२१२ खाटांची व्यवस्था आहे. १९६३ मध्येच देशात ६९७ डॉक्टर होते. राष्ट्रीय विमा-योजनेत आजार, अपघात, विकृती, वृद्धपणा, प्रसूती, सेवा-निवृत्ती इत्यादींची सोय करण्यात आली आहे.

अल्बेनियातील साहित्यनिर्मितीचा काळ १८ व्या शतकानंतरचा आहे. कॉन्स्टँटिनोपलचा नाइम फ्रेशेरी (१८४६–१९००) हा राष्ट्रीय कवी समजला जातो. फैक कोनित्झा (१८७५–१९४२) या लेखकाचे राजकीय दृष्टिकोनातून लिहिलेले परीक्षणात्मक लेख अल्बेनियाबाहेरील लोकांचे लक्ष वेधून घेणारे ठरले. ग्येर्गी फिश्ता (१८७१–१९४०) या कवीचे *Lahuta e malois* हे अल्बेनियन महाकाव्य उच्च दर्जाचे असून शेक्सपिअर, इब्सेन इत्यादींची विशेष नोलीने केलेली भाषांतरे प्रसिद्ध आहेत.

महत्त्वाची स्थळे : अल्बेनियात मोठी शहरे नाहीतच. डुरेस हे देशातील प्रमुख बंदर, औद्योगिक, व्यापारी व ऐतिहासिक शहर असून दळणवळणाचे केंद्र आहे (लोकसंख्या : १९६०—४५,९३५). श्कोडर (४५,९२५) उत्तरेकडील प्राचीन इलिरियाची राजधानी व सध्याचे औद्योगिक व्यापारी शहर आहे. व्लोना (४५,३५०) हे बंदर तेल-निर्यातीसाठी प्रसिद्ध आहे. कोर्चे (४२,५५०) व एल्बासान (३४,१००) ही शेतमालाची केंद्रे आहेत. (चित्रपत्र ३७–३८)

संदर्भ : Skendi, S. Ed. *Albania,* Tirana, 1964.

जोशी, चंद्रहास

अल्माकँटर : अल्माकँटर (किंवा अल्मुकँटर) हे खगोलावरील एक काल्पनिक वर्तुळ आहे. क्षितिजाशी समांतर अशी खगोलावर जी लघुवर्तुळे कल्पितात, त्यांना 'अल्माकँटर' म्हणतात. ज्याप्रमाणे पृथ्वीवर विषुववृत्ताशी समांतर वर्तुळे अक्षांश दर्शवितात, त्याप्रमाणे खगोलावरील क्षितिजसमांतर वृत्ते उन्नतांश दर्शवितात.

एस्. सी. चांडलर यांनी १८८७ साली शोधून काढलेल्या उन्नतांश मोजणाऱ्या किंवा ठराविक उन्नतांशाची वेळ काढणाऱ्या यंत्रासही अल्माकँटर हे नाव दिले आहे. दोन ताऱ्यांचे उन्नतांश सारखे झाले म्हणजे ते तारे एकाच अल्माकँटरवर आले असे म्हणतात.

फडके, ना. ह.

अल्यूशन बेटे : उत्तर पॅसिफिकमधील बेरिंग समुद्राच्या दक्षिणेकडील बेटे. क्षेत्रफळ १७,६६६ चौ.किमी.; लोकसंख्या ६,०११ (१९६०). विस्तार ५२° ते ५५° उ. व १७२° पू. ते १६३° प. अलास्काच्या नैर्ऋत्य टोकापासून रशियाच्या कॅमचॅटका द्वीपकल्पापर्यंत सु. १,९०० किमी. पसरलेल्या या द्वीपसमूहाचे फॉक्स, आंद्रे आनॉफ, रॅट आणि निअर आयलँड्स असे चार विभाग असून ते अमेरिकेच्या अलास्का राज्यात मोडतात.

अलास्का किनाऱ्याला लागून असणाऱ्या फॉक्स द्वीपसमूहात प्रामुख्याने यूनिमॅक, अनालस्का, अमनॅक, आकतान ही बेटे असून अनालस्का व डच हार्बर ही यांतील महत्त्वाची ठाणी आहेत. आंद्रे आनॉफ द्वीपसमूहात ॲमलिया, आतका, ग्रेट सिल्किन, अडक, कानागा व तानागा ही बेटे आहेत. रॅट द्वीपसमूहात सेमिसोपॉचनॉय, ॲमचिल्का, किस्का, बुलदीर आदी बेटे आहेत, तर निअर द्वीपसमूहात सेमिची, ॲगात व ॲत या बेटांचा समावेश होतो.

या द्वीपसमूहांच्या मालिकेतून जहाजांना जाण्यायोग्य असे यूनिमॅक, अमुक्ता, ॲमचिल्का व सेगुआम हे मार्ग आहेत. बेटांभोवती जोरदार प्रवाह व भोवरे आढळतात. मधल्या काही भागांत सागराची खोली ५,४०० मीटरपेक्षा जास्त आहे. ही बेटे जलमग्न पर्वतरांगेची शिखरेच आहेत. त्यांचे उतार अत्यंत तीव्र आहेत. या द्वीपसमूहात ३०–४० जागृत ज्वालामुखी आहेत व सर्वत्र राख व माती आढळते. यूनिमॅक बेटावरील शिशालदिन ह्या सर्वांत उंच ज्वालामुखीची उंची २,८६४ मी. आहे. त्याला 'स्मोकिंग मोझेस' म्हणतात. इसानोत्स्की, व्हेसीडॉफ व मौंट क्लीव्हलँड ही इतर उंच शिखरे आहेत. अलास्का व कॅमचॅटकाशी ही बेटे सलग असावीत असा अंदाज आहे.

या बेटांवर अतिशय वाईट हवामान आहे. रॅट समूहातील किस्काचे व लंडनचे अक्षांश सारखे आहेत. वर्षभर वादळी वारे वाहतात. यूरेशियावरून येणारी थंड हवा व पॅसिफिकवरील ऊबदार व दमट हवा यांच्या मिश्रणामुळे वादळे, धुके, पाऊस व हिमवर्षाव नेहमीच असतात. आठवड्यातील ५–६ दिवस पाऊस पडतो. जानेवारीत सरासरी तपमान –२° से. व ऑगस्टमध्ये ८.७° से. असून पावसाची वार्षिक सरासरी ८४ सेंमी. आहे. वनस्पतींच्या वाढीचा काळ मे ते सप्टेंबरपर्यंत असून येथे फक्त काही भाज्याच वाढू शकतात. गवत, लव्हाळे, झुडपे व काही सपुष्प वनस्पती येथे आढळतात.

डॅनिश नाविक व्हीटुस बेरिंग याला रशियाच्या झारने ॲलेक्सी चेरीकॉव्ह याच्याबरोबर १७४१ मध्ये मोहिमेवर पाठविले. त्यात चेरीकॉव्ह व बेरिंगची जहाजे वादळात वेगळी झाली. चेरीकॉव्हने पूर्व बाजूची व बेरिंगने पश्चिमेची बेटे शोधली. त्या सफरीतच कमांडर द्वीपसमूहाजवळ बेरिंगचा मृत्यू झाला. रशियन व्यापाऱ्यांनी येथे फर व्यापाराची केंद्रे उघडली. एमील्यन बॅसाव्ह या एकाच नाविकाने एका फेरीमध्येच १,६०० ऑटरची, २,००० सीलची व २,००० निळ्या कोल्ह्यांची कातडी रशियास नेल्यामुळे फर व्यापाराकरिता येथे गर्दी झाली; परंतु लौकरच फरचा तुटवडा पडला व १८६७ मध्ये रशियाने अमेरिकेला अलास्काबरोबरच ही बेटेही विकली.

या बेटांत एस्किमो वंशाचे ॲल्यूट लोक आढळतात. ते अलास्कामधून आले. त्यांचे अनालास्कन व अम्टकान्स हे दोन प्रकार आहेत. अनालास्कन शुनागिन व फॉक्स बेटांत, तर अम्टकान्स ॲड्रिनॉफ, रॅट व निअर बेटांत आहेत. सर्व वस्त्या किनाऱ्यावरच आहेत. जीवन समुद्रावरच

अवलंबून असते. तरंगत आलेले लाकूड, समुद्रप्राणी, मासे, पक्षी यांवर त्यांच्या गरजा भागतात. ह्या बेटांचा शोध लागला त्या वेळी या आदिवासींची येथील लोकसंख्या २५,००० होती पण भयानक कत्तली व नंतर देवीची साथ, यांमुळे त्यांची संख्या १८४८ साली २,५०० पेक्षाही कमी झाली. हे लोक घरे जमिनीखाली बांधतात. एकत्र ४० कुटुंबे राहू शकतील अशी सामुदायिक घरेही आढळतात. सुरुवातीस येथे गुलामगिरी होती. फर गोळा करणे, सील व व्हेलची शिकार हे येथील महत्त्वाचे व्यवसाय असून आता बऱ्याच बेटांवर मेंढ्यांची निपज सुरू केलेली आहे. सीलची चरबी दिव्यास वापरतात व कातड्यापासून रेनकोट बनवतात. हार्पून व विषारी लेप लावलेली हत्यारे शिकारीस वापरतात. स्त्रिया शिवण व विणकामात तरबेज आहेत. मृत देह टिकवून ठेवण्याची कला त्यांना अवगत आहे.

जपानने १९४२ मध्ये काही भागांवर हल्ले केले होते. अडक व ॲमचित्का बेटांवर नाविक तळ असून शेम्या हा अतिपूर्वेकडील महत्त्वाचा विमानतळ या भागातच आहे. रशियाशी भिडून असल्याने तसेच दूर पल्ल्याच्या विमानांमुळे व क्षेपणास्त्रांमुळे या बेटांना महत्त्व आहे.

डिसूझा, आ. रे.

अल्लमप्रभु : (१२ वे शतक). वीरशैव पंथाचे एक श्रेष्ठ संत व तत्त्ववेत्ते. त्यांना 'प्रभुदेव' असेही म्हणतात. ते ⇨ *बसवां*चे समकालीन असून त्यांच्यापेक्षा वयाने मोठे होते. त्यांचा जन्म शिमोगा जिल्ह्यातील (म्हैसूर राज्य) बळ्ळिगावी येथे झाल्याचे मानतात. तथापि त्यांच्या जीवनाबाबत अधिकृत माहिती मिळत नाही. ⇨ *चामरस* (सु. १४३०) नावाच्या कवीने *प्रभुलिंगलीले* ह्या कन्नड काव्यग्रंथात (ब्रह्मदासकृत मराठी ओवीबद्ध अनुवाद *लीलाविश्वंभर*—१७२२) अल्लमप्रभूंचे चरित्र वर्णन केले आहे. चामरसापूर्वी हरिहरकृत *प्रभुदेव रगळे*; हरीश्वरकृत *प्रभुदेव पुराण* इ. काव्यग्रंथांतही त्यांची चरित्रपर माहिती आहे. विरूपाक्षकृत *चेन्नबसव पुराणा*तही (१५८५) त्यांची चरित्रपर माहिती मिळते. तथापि उपर्युक्त सर्व ग्रंथांतील माहिती सांप्रदायिक व पुराणपद्धतीची आहे. एवढे मात्र खरे, की वीरशैव पंथात अल्लमप्रभूंना फार महत्त्वाचे व आदराचे स्थान आहे. त्यांच्या वचनांवरून ते अत्यंत वैराग्यसंपन्न, ज्ञानी, विचारवंत, स्पष्टवक्ते व साक्षात्कारी पुरुष होते असे दिसते. त्यांनी वीरशैव पंथाचा प्रचार व प्रसार केला. सिद्धावस्था प्राप्त झाल्यावर अल्लमप्रभू कल्याण (हल्लीचे बसवकल्याण) येथे गेले. तेथे बसवांनी त्यांचा आध्यात्मिक अधिकार मान्य करून त्यांना शिवानुभवमंटपाच्या (वीरशैवांची धार्मिक संघटना) अध्यक्षपदी सन्मानाने बसविले. काही दिवसांनंतर आंध्र प्रदेशातील श्रीशैलम् येथे जाऊन अल्लमप्रभू समाधिस्थ झाले. बसवांच्या अगोदर त्यांनी समाधी घेतली.


अल्लमप्रभु

शून्यसंपादने ह्या प्रसिद्ध ग्रंथात अल्लमप्रभूंची वचने संकलित केलेली आहेत. त्यावरील अनेक टीकाग्रंथ उपलब्ध आहेत. याशिवाय त्यांच्या नावावरील अन्य ग्रंथांत *षट्स्थलज्ञानचारित्र्य*, *सृष्टीयवचन*, *मंत्रमाहात्म्य*, *बेडगिनवचन*, *कालज्ञानवचन* आणि *मंत्रगोप्य* यांचा अंतर्भाव होतो. *बेडगिनवचन*मधील वचने प्रख्यात असून ती गूढार्थक आहेत. त्यांत त्यांचे आध्यात्मिक विचार आलेले आहेत. त्यांनी आपल्या वचनांतून तत्कालीन समाजातील अनिष्ट रूढी, अंधश्रद्धा, जातिभेद, अज्ञान, दंभ इत्यादींवर कठोर टीकाही केलेली आहे. तसेच त्यांनी केवळ पंथीय धर्मोपदेशावर भर न देता विशाल मानवी तत्त्वांचाही पुरस्कार केला आहे. 'गुहेश्वर' अशी नाममुद्रिका ते आपल्या वचनांतून योजितात.

संदर्भ : सारदळ, शं. धों., संपा. *कवि ब्रह्मदासकृत लीलाविश्वंभर*, बेळगाव, १९६४.

पाटील, म. पु.

अल्लर : भारतातील केरळ राज्यात राहत असलेली एक वन्य जमात. त्यांची संख्या सु. ३५० आहे (१९६१). आल (लोक) व आल्स (गुंफांत राहणारे) या दोन मलयाळम् शब्दांपासून त्यांना 'अल्लर' हे नाव प्राप्त झाले असावे. काळा रंग, बसके नाक, जाड ओठ, कुरळे केस आणि व सर्वसाधारण उंची ही त्यांची शारीरिक वैशिष्ट्ये होत. अल्लर जवळजवळ नग्न अवस्थेत राहतात. त्यांचे लैंगिक जीवन स्वैर असून जवळच्या नातेवाइकांतही मुक्त लैंगिक व्यवहार चालतात. पूर्वी पळवून नेऊन किंवा बळजबरीने स्त्रीस हस्तगत करून, पुरुष विवाह करीत असत. परंतु अलीकडे वधूमूल्य देऊन विवाह करण्याची प्रथा सुरू झाली आहे. विवाहप्रसंगी नवरा मण्यांची माळ नवरीच्या गळ्यात घालतो. पिता माहीत असल्यास त्याच्याकरवी मुलाचे नाव बहुधा ठेवण्यात येते; नाहीतर मामा मुलाचे नाव ठेवतो. ते गायीचे व म्हशीचे मांस खात नाहीत. गायीला व तिच्या शेणाला स्पर्श करीत नाहीत. ते मलयाळम् भाषा बोलतात. पण त्यांच्या संभाषणात तमिळ व तुळू भाषांतील शब्दही आढळतात.

अल्लर लोकांत पितृसत्ताक कुटुंब-परंपरा अस्तित्वात असून बाप मेल्यानंतर त्याची झोपडी अगर ढोली जाळून टाकतात. ते शेती करीत नसल्यामुळे अन्न-संशोधनार्थ सदैव भटकत असतात. (चित्रपत्र ७६)

देशपांडे, सु. र.

अल्लाउद्दिनखाँ : (आलम्, ८ ऑक्टोबर १८६२—६ सप्टेंबर १९७२). सुप्रसिद्ध सरोदिये. जन्म शिवपूर (पूर्व बंगाल) येथे. हे सेनिया घराण्यातील असून सरोदाव्यतिरिक्त सुरसिंगार, रबाब, सतार, चंद्रसारंग, सुरबहार, व्हायोलिन, सनई, बासरी, पखवाज, तबला इ. वाद्येही तयारीने वाजवीत असत. गोपालचंद्र चतर्जी यांच्यापाशी गायन; लोबो यांच्याकडे व्हायोलिन; मुन्नेखाँकडे सनई आणि अहमद अलीखाँ व वजीरखाँ यांच्यापाशी सरोद शिकले. उदय शंकर यांच्या नृत्यसंघाबरोबर १९३५ साली त्यांनी यूरोपात दौरा केला. १९२४ मध्ये त्यांनी माइहर-बँडची स्थापना केली. त्यांनी हेमंत, प्रभातकाली, हेमबिहाग, शोभावती, मदनमंजरी इ. नवीन रागांची रचना केली. त्यांच्या शिष्यशाखेमध्ये पुढील प्रसिद्ध कलावंत आहेत : अली अकबरखाँ (पुत्र), रवि शंकर (जामात), अन्नपूर्णा (कन्या), पन्नालाल घोष, निखिल बॅनर्जी, शरण राणी, तिमिर बरन आणि बहादुरखाँ. चालू शतकातील वाद्यवादनाच्या प्रसारात खाँसाहेबांची कामगिरी फार महत्त्वाची आहे. विविध वाद्ये वाजविणारे त्यांचे नामवंत शिष्य पाहता, विविध वाद्यांच्या सामर्थ्य-मर्यादांची त्यांना किती सूक्ष्म जाणीव असली पाहिजे हे लक्षात येते. त्यांच्या वादनातून अतिशय बंदिस्तपणे येणारे लयीचे काम, त्यांच्या वादनातील रागविस्तार आणि रागांचे वैविध्य यांवरून त्यांच्या संगीतक्षेत्रातील उत्तम जाणकारीची कल्पना येते. त्यांना पुढील मानसन्मान लाभले : संगीत नाटक अकादमीचे हिंदुस्थानी वादनातले पारितोषिक (१९५२); याच अकादमीची फेलोशिप (१९५४); पद्मभूषण (१९५८); 'देशिकोत्तम' (विश्वभारती, १९६१). माइहर येथे त्यांचे निधन झाले.

मंगरूळकर, अरविंद

अल्लादियाखाँ : (१० ऑगस्ट १८५५—१६ मार्च १९४६). कोल्हापूर-दरबारचे सुप्रसिद्ध प्रभावशाली गायक. खाँसाहेबांच्या घराण्याचे मूळ पुरुष नाथ विश्वंभर. मूळचे हे घराणे शांडिल्यगोत्री आद्यगौड ब्राह्मणांचे. पण दिल्लीजवळील अनूप-संस्थानाच्या आपल्या आश्रयदात्या अशा एका हिंदू अधिपतीला दिल्लीपती मुसलमान बादशहाच्या



अल्लादियाखाँ

कैदेतून सोडविण्याच्या मोबदल्यात या घराण्यातील एक पूर्वज मुसलमान झाले. खाँसाहेबांचा जन्म जयपूर संस्थानामधील एका छोट्याशा जहागिरीच्या उनियारा या गावी झाला. खाँसाहेबांचे पाळण्यातील नाव 'गुलाम एहमद' होते. परंतु त्यांच्या मातापित्यांच्या अनेक अपत्यांतील हे अपत्य वाचले, म्हणून त्यांना 'अल्लादियाखाँ' (अल्लाने जगविलेले मूल) म्हणू लागले. खाँसाहेबांचे वडील ख्वाजा एहमदखाँ हे उनियारा व टोंक या दरबारचे नामांकित गायक होते. अल्लादियाखाँ चौदा-पंधरा वर्षांचे असतानाच त्यांचे वडील टोंक येथे वृद्धापकाळी मृत्यू पावले. त्यामुळे त्यांचे शिक्षण चुलते जहांगीरखाँ यांच्याकडे झाले. अल्लादियाखाँनी प्रथम चारपाच वर्षे धृपद–धमाराचे आणि नंतर सातआठ वर्षे ख्यालगायकीचे पराकाष्ठेच्या निष्ठेने शिक्षण घेतले. यानंतर खाँसाहेबांनी राजस्थान, मध्य प्रदेश, उत्तर प्रदेश इ. प्रदेशांत व थेट नेपाळपर्यंत मुशाफिरी केली आणि संगीताच्या विविध रीतींचा अनुभव घेतला. याचा त्यांच्या गायकीला उत्तरकाली उपयोग झाला. पुढे ते आमलेटा संस्थानात असताना एकदा अतिगायनामुळे त्यांचा आवाज जो साफ बसला, तो जवळजवळ दोन वर्षांपर्यंत. त्यामुळे पूर्वीची आपली गायनशैली बदलून आपल्या पूर्वीपेक्षा जाड झालेल्या आवाजाला शोभेल, अशी स्वतःची एक सर्वस्वी अभिनव व नमुनेदार गायकी त्यांनी निर्माण केली. १८९१ च्या सुमारास खाँसाहेब दक्षिणाभिमुख होऊन प्रथम अहमदाबाद व नंतर बडोदा, मुंबई करीत १८९५ साली कोल्हापुरास शाहूमहाराजांच्या आश्रयाला स्थायिक झाले, ते १९२२ मध्ये महाराजांचा अंतकाल होईपर्यंत. १९२२ पासून १९४६ पर्यंतची चोवीस वर्षे त्यांनी मुख्यतः शिकविण्यात मुंबईस काढली. खाँसाहेब मुंबईस मृत्यू पावले. त्यांची कबर मुंबईला ठाकुरद्वारला रूपावाडी येथे असून कोल्हापुरास देवल क्लबसमोरच्या चौकात त्यांचा अर्धपुतळा आहे.

खाँसाहेबांच्या पूर्वी महाराष्ट्रात अनेकविध गायनशैली प्रचलित होत्या, पण त्यांतल्या कोणत्याही गायकीपेक्षा ही गायकी स्वतंत्र होती. मूळच्या धृपद-अंगामुळे येणारा बोझ, स्वररचनेचा पेचदारपणा, लयकारीचा बिकटपणा, अनेकविध रागांचा अनवटपणा अथवा मिश्रता, चिजांचे नावीन्य, अचाट दमसास, त्यामुळे येणारा एकसंध अतूटपणा आणि गोळीबंद गमक-अंगाचे प्राधान्य ही त्यांच्या गायकीची खास वैशिष्ट्ये होती. त्यांचा प्रत्येक स्वर लयकारीने झेलला जात असे; आणि त्यांच्या तानेची मांडणी तर विलक्षण व अनपेक्षित असे. त्यामुळे त्यांची गायकी ऐकण्यापूर्वी श्रोत्यांच्या बौद्धिक पूर्वतयारीची नितांत अपेक्षा असे. त्यांच्या तनाइतीतले एक वैशिष्ट्य म्हणजे रागाच्या जीवस्वराला मध्येच दिला जाणारा अतिशय मोहक झोल किंवा दुसऱ्या एखाद्या स्वरावर होणारा ठेहराव व तेथून अत्यंत अनपेक्षितपणाने तानेचा समेपर्यंत अवसानाने होणारा प्रवास. त्यांच्या एकंदर गायकीमध्ये चीज, आलाप, तान, बोलतान इ. अंगे एकापुढे एक पृथक ठेवलेली न वाटता ती एकमेकांमध्ये बेमालूमपणे एकजीव होऊन जात आणि चिजेला अथवा रागाला पूर्णोद्धाराचे स्वरूप येई.

खाँसाहेबांचा स्वभाव निगर्वी, गुणग्राहक आणि वृत्ती अलिप्तपणाची होती. खाँसाहेबांनी आपल्या वडिलांचे—एहमदजींचे—नाव गोवून बऱ्याच सुंदर चिजा बांधलेल्या आहेत. त्यांच्या मुलांपैकी दोन मुलगे मंजीखाँ आणि भुर्जीखाँ हेही गुणी गायक व शिक्षक होते. खाँसाहेबांना बहाबारा हजार चिजा मुखोद्गत होत्या. या दृष्टीने ते एक 'कोठीवाले' गायक होते. खाँसाहेबांच्या शिष्यशाखेत त्यांचे बंधू हैदरखाँ आणि दोन मुलगे यांच्या व्यतिरिक्त केसरबाई केरकर, मोगूबाई कुर्डीकर, तानीबाई, गोविंदबुवा शाळिग्राम, नथ्थनखाँ, लीलावती शिरगांवकर, गुलूभाई जसदनवाला, मोहनराव पालेकर इ. सुविख्यात कलावंतमंडळी आहेत.

मंगरूळकर, अरविंद

अल्वारेझ, लुई वॉल्टर : (१३ जून १९११—   ). अमेरिकन भौतिकी विज्ञ व १९६८ च्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचे विजेते.

त्यांचा जन्म सॅन फ्रॅन्सिस्को येथे झाला. १९३६ मध्ये शिकागो विद्यापीठाची डॉक्टरेट पदवी मिळविल्यानंतर कॅलिफोर्निया विद्यापीठाच्या बर्क्ली येथील शाखेत त्यांची नेमणूक झाली. दुसऱ्या महायुद्धात सूक्ष्मतरंगीय रडारसंबंधी त्यांनी महत्त्वाचे संशोधन केले तसेच अणुबाँब संशोधनातही महत्त्वाचा भाग घेतला. ॲलॅमॉगोर्डो सँड्स येथील पहिल्या अणुबाँबच्या स्फोटाच्या वेळी ते तेथे वैज्ञानिक-निरीक्षक होते.

सुरवातीस अल्वारेझ यांनी अणुकेंद्रीय भौतिकी व विश्व-किरण (बाह्य अवकाशातून पृथ्वीवर येणारे जटिल व अतिशय भेदक किरण) यांसंबंधी संशोधन केले. विश्व-किरणांबाबतचा पूर्व–पश्चिम परिणाम, ट्रिटियमाचा किरणोत्सर्ग (अणुकेंद्र फुटून त्यातून कण वा किरण बाहेर पडण्याची क्रिया), हीलियम (३) च्या समस्थानिकाची (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेल्या त्या मूलद्रव्याच्या प्रकाराची, → समस्थानिक) स्थिरता, अणुद्विभंजनातील दीर्घ पल्ल्याचे आल्फा कण इ. महत्त्वाचे शोध त्यांनी लावले. याशिवाय न्यूट्रॉनाच्या चुंबकीय परिबलाचे [→ अणुकेंद्रीय व आणवीय परिबले] त्यांनीच प्रथम मापन केले. त्यांच्या संशोधनामुळे व्हॅन डी ग्रॅफ जनित्रात (व्हॅन डी ग्रॅफ यांनी शोधून काढलेल्या व अतिशय प्रचंड विद्युत् दाब निर्माण करणाऱ्या स्थिर विद्युतीय यंत्रात) उपयुक्त सुधारणा झाल्या. पहिला रैखिक प्रोटॉन वेगवर्धक (प्रोटॉनाचा सरळ रेषेत वेग वाढविणारे उपकरण) बांधण्यात त्यांनी पुढाकार घेतला (१९४५–४७).

अल्वारेझ व त्यांच्या सहकाऱ्यांना १९५४ मध्ये द्रव हायड्रोजनामध्ये मूलकणांचे (प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन इ. निरनिराळ्या कणांचे) मार्ग आढळले व त्यानंतर त्यांनी अधिकाधिक मोठ्या आकारमानाच्या द्रव हायड्रोजन बुद्बुद्-कोठ्या (विद्युत्भारित कणांचे मार्ग बुडबुड्यांच्या स्वरूपात दृश्य करणारे एक उपकरण, → कण अभिज्ञातक) तयार केल्या. तसेच त्यांनी बुद्बुद्-कोठीसंबंधीच्या प्रयोगात मापन करण्यासाठी आवश्यक असलेल्या नव्या प्रयुक्त्या शोधून काढल्या. या पद्धतीमुळे $१०^{-२२}$ सेकंदांइतके अत्यल्प आयुष्य असलेल्या कणांचे निरीक्षण करणे शक्य झाले आहे. बहुतेक नवीन मूलकण शोधण्याकरिता या पद्धतीचा उपयोग करण्यात आला आहे. यामुळे १९६० च्या सुमारास ज्ञात असलेल्या मूलकणांची संख्या ६० वरून १०० वर गेली. या महत्त्वाच्या कार्याकरिता अल्वारेझ यांना नोबेल पारितोषिकाचा बहुमान मिळाला. १९४७ मध्ये अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसवर त्यांची निवड झाली.

भदे, व. ग.

अवंतिपूर : जम्मू व काश्मीर राज्याच्या अनंतनाग जिल्ह्यातील झेलम नदीकाठचे पुण्यक्षेत्र. श्रीनगर–जम्मू रस्त्यावर हे श्रीनगरपासून २९ किमी. दक्षिणेस आहे. नवव्या शतकात अवंतिवर्मन् राजाने येथे आपली राजधानी स्थापली. त्याने बांधलेल्या अवंतिस्वामी ह्या विष्णूच्या आणि अवंतीश्वर ह्या शिवाच्या मंदिरांचे अवशेष समृद्ध आणि सुबक नक्षीकामाने युक्त आहेत.

दातार, नील

अवंतिवर्मन् : (? —१ जून ८८३). काश्मीरचा उत्पल वंशातील प्रसिद्ध राजा. ह्याने ८५५ पासून ८८३ पर्यंत राज्य केले. प्रथम अवंतिवर्मन्ने राज्यांतर्गत कलह मिटविले. त्याने आक्रमक युद्ध केल्याचे किंवा शेजारचा प्रदेश जिंकून आपल्या राज्यास जोडल्याचे दिसत नाही.

अंतर्गत सुव्यवस्था आणि लोककल्याणकारी सुधारणा ह्यांवरच त्याने आपले सर्व लक्ष केंद्रित केलेले दिसते. त्या कालात काश्मीरची जनता वारंवार येणाऱ्या पुरांमुळे आणि दुष्काळाने त्रस्त झाली होती. अवंतिवर्मन्‌च्या सूर्य नावाच्या पंतप्रधानाने डोंगरमाथ्यांवरून गडगडत आलेल्या दगडमातीचे अडथळे काढून टाकून वितस्ता (झेलम) नदीचा प्रवाह नीट वाहता केला; झेलम व सिंधू नद्यांच्या संगमाचे स्थळ बदलून त्या परिसरातील पाणथळ जमीन शेती करण्यास योग्य अशी केली; नदीच्या कडेने दगडी तट घातले आणि बंधारे घालून कालवे काढले. ह्यामुळे नदीकाठी अनेक खेडी वसली आणि शेतीस प्रोत्साहन मिळाले; धान्याचा विकट प्रश्न सुटला व आर्थिक स्थैर्य प्राप्त झाले. अवंतिवर्मन्‌ने स्थापत्य, शिल्प इ. कलांस उत्तेजन दिले. ⇨ *अवंतिपूर* नावाचे नगर वसविले; आणि तेथे अवंतिस्वामी व अवंतीश्वर ही दोन वैष्णव व शैव मंदिरे बांधली. शैवपंथास त्याने विशेष उत्तेजन देऊन त्याचा प्रसार केला. त्याच्या काही मंत्र्यांनीही शिवालये बांधली. इतर पंथीयांना त्याने सहिष्णुतेने वागविले. तो वाङ्मयाचा भोक्ता होता. आनंदवर्धन, मुक्ताकण, शिवस्वामिन् आणि रत्नाकर हे कवी आणि भट्टकल्लट हा शैवसंप्रदायाचा तत्त्वज्ञ ह्यांना त्याने राजाश्रय दिला होता. गीतापाठ ऐकत असताना ह्याला मरण आले. मरणापूर्वी त्याने आपल्या सुखवर्मन् ह्या सावत्र भावाची राजपदासाठी (युवराज) निश्चिती केली होती.

देशपांडे, सु. र.

अवंती : मध्य भारतातील प्राचीन देश. आधुनिक माळवा, निमाड व त्यालगतचा मध्य प्रदेशाचा भाग म्हणजे हा देश होय. 'आकरावंती', 'मालय' (मालव), 'अवंतिका', 'आकरवेणावंतिका' अशीही याची नामांतरे आढळतात. हा देश नर्मदा नदीच्या दोन्ही बाजूंस असून त्याच्या उत्तरेस राजपुताना व दक्षिणेस तापी नदी होती. उत्तरेकडील भागाची राजधानी उज्जयिनी, तर दक्षिणेकडील भागाची राजधानी माहिष्मती होती. इतिहासाच्या विभिन्न काळी अवंतीच्या सीमांमध्ये अनेक फेरफार झाले; उदा., उत्तरेकडील भोपाळ प्रदेशाचा भाग फुटून त्याची राजधानी विदिशा झाली. हैहय कुलोत्पन्न राजे अवंतीमध्ये राज्य करीत. भारतीय युद्धात अवंती देशाची सेना कौरवपक्षात सामील असल्याचा उल्लेख मिळतो. गौतम बुद्धाच्या वेळी येथे उदयन राजा राज्य करीत होता. इ.स.पू. चौथ्या शतकात हा देश मगध साम्राज्याचा भाग झाला. गुप्त सम्राट विक्रमादित्याने शकांची हकालपट्टी करून येथे नवीन साम्राज्य स्थापिले. नवव्या शतकातील परमार, त्यानंतरचे चाहमान व नंतरचे मुसलमान यांच्या कारकिर्दीत अवंतीचे वैभव कमी कमी होत गेले.

जोशी, चंद्रहास; शाह, र. रू.

अवकलन व समाकलन : कलन या गणितशाखेचे अवकलन व समाकलन असे दोन विभाग मानतात [→ कलन]. अंकगणित व बीजगणित यांतील बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार, घात व घातमूल ही गणितशास्त्रातील मूलभूत कृत्ये समजली जातात. कलनशास्त्रात सीमा या एका नवीन कृत्याचा उपयोग केला जातो. किंबहुना सीमा हे कलनशास्त्राचे एक व्यवच्छेदक (वेगळेपणा दर्शविणारे) लक्षण मानावयास हरकत नाही. फलने, त्यांच्या सीमा, अवकलज (अवकलज हे उपशीर्षक पाहावे) आणि त्यांचे अनुप्रयोग यांचा अभ्यास अवकलनात होतो, तर विशिष्ट अनंत संहतींच्या सीमा (त्यायोगे समाकलाची रीमानीय व्याख्या), समाकलाचे (समाकलन हा परिच्छेद पाहावा) गुणधर्म आणि अनुप्रयोग यांचा अभ्यास समाकलन-विभागात केला जातो. या दोन्ही विभागांना जोडणारा दुवा म्हणजे 'कलनशास्त्रातील मूलभूत प्रमेय' होय. या प्रमेयान्वये काही विशिष्ट अटींची पूर्तता होत असेल, तर समाकल हा व्यस्तावकलज असतो, असे सिद्ध करता येते.

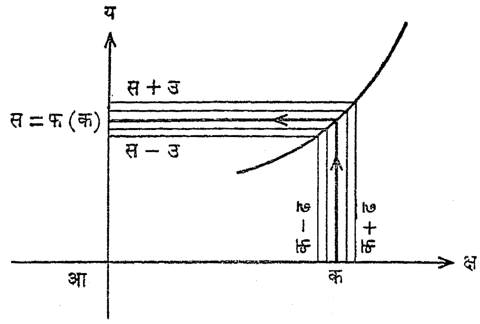
समजा, क्षा आणि या हे दोन संच (उदा., व्यक्ती, वस्तू, वैज्ञानिक निरीक्षणे इत्यादींचे समूह) आहेत. जर एखाद्या नियमानुसार क्षा मधील प्रत्येक घटकाचा या मधील कोणत्यातरी एकाच घटकाशी संवाद प्रस्थापित होत असेल, तर त्या नियमास 'क्षा चे या वरील फलन' असे म्हणतात आणि हे फ : क्षा → या असे लिहितात. समजा, क्ष हा क्षा मधील एक घटक आहे व त्याचा या मधील य ह्या घटकाशी संवाद आहे, तर य ला 'क्ष ची फ-कृत प्रतिमा' म्हणतात आणि हे य = फ (क्ष) असे दर्शवितात. असेच इतर घटकांसंबंधी म्हणता येईल. हेच व्यापक अर्थाने क्षा चे या वरील फलन फ दाखविणारे समीकरण य = फ(क्ष) होय. वरील नियम जर विरुद्ध दिशेने उपयोगात आणता आला आणि त्यायोगे या मधील प्रत्येक घटकाचा क्षा च्या कोणत्या तरी एकाच घटकाशी संवाद होत असेल, तर अशा विरुद्ध दिशेच्या नियमास 'फ चे व्यस्त फलन' म्हणतात. हे $फ^{-1}$: या → क्षा असे लिहितात आणि फ व्यस्त या ते क्षा असे वाचतात. फ फलनान्वये क्षा आणि या ह्या दोन संचांत जर एकास-एक संवाद प्रस्थापित होत असेल, तरच $फ^{-1}$चे अस्तित्व शक्य आहे हे सहज लक्षात येईल.

फ : क्षा → या असेल तर क्षा ला 'फ चा प्रांत', या ला फ चा 'सहप्रांत', आणि या मधील प्रतिमा-घटकांच्या उपसंचास 'फ ची कक्षा किंवा व्याप्ती' म्हणतात. सर्व क्ष घटकांची प्रतिमा जर एकच असेल, तर अशा फलनास 'स्थिर फलन' म्हणतात. वरील विवेचनातील क्ष घटकांना 'स्वयंचल' (स्वतःच बदलणाऱ्या राशी) आणि य घटकांना 'परचल' (दुसऱ्या राशींमध्ये होणाऱ्या बदलांनुसार बदलणाऱ्या राशी) म्हणतात.

क्षा आणि या हे संख्या-संच असल्यास त्यांमधील फलनसंबंध बहुधा सूत्ररूपात समीकरणाने मांडता येतो. उदा., क्षा आणि या हे संख्या-संच असल्यास $य = क्ष^2$. पण फलनसंबंध नेहमी सूत्ररूपाने मांडता येईलच असे मात्र नाही. उदा., परीक्षार्थी आणि त्यांचे क्रमांक. ज्या फलनांचे प्रांत आणि सहप्रांत सत् संख्यांचे [→ संख्या] संच आहेत अशीच फलने या लेखात अभिप्रेत आहेत. ज्यांचे प्रांत व सहप्रांत सदसत् संख्या-संच असतील अशा फलनांचा अभ्यास 'सदसत्-विश्लेषण' या गणितशाखेत स्वतंत्रपणे केला जातो [→ फलन; संच-सिद्धांत].

(क − उ, क + उ) या अंतरालात (म्हणजेच क − उ पेक्षा मोठ्या आणि क + उ पेक्षा लहान) असणाऱ्या सत्-संख्यांच्या संचास क चा उ-परिसर म्हणतात. उ चे मूल्य कितीही लहान असले, तरी क च्या परिसरात क्ष असू शकत असेल, तर क्ष ची सीमा क आहे असे म्हणतात आणि हे क्ष → क असे लिहून क्ष उपगामी क असे वाचतात. जर क्ष आणि क मधील केवल अंतर |क्ष − क| कितीही लहान (धन) उ पेक्षा कमी होणे शक्य असेल, तर क्ष → क अशीही वेगळ्या शब्दात व्याख्या देता येईल. जर आधी क्ष क पेक्षा लहान असून वाढत्या मूल्याने क ला उपगामी असेल, तर 'क्ष डावीकडून कप्रत जातो' असे म्हणतात. हेच 'क्ष वाम-उपगामी क' किंवा '$क्ष \to क_+$' असे लिहितात. तसेच 'क्ष दक्षिण-उपगामी क' किंवा '$क्ष \to क_-$' असे म्हणता येईल. जर दिलेल्या कितीही मोठ्या प या संख्येपेक्षा क्ष मोठा होणे शक्य असेल तर '$क्ष \to \infty$' असे लिहून 'क्ष उपगामी अनंत' असे वाचतात. ∞ हे चिन्ह अनंताकरिता वापरतात. ∞ ही अमुक एक अशी संख्या नसून $क्ष \to \infty$ हे क्ष या स्वयंचलाच्या गुणधर्मांचे वर्णन होय.

समजा, फ : क्षा → या हे एक फलन आहे, क आणि स हे अनुक्रमे क्षा आणि या मधील स्थिरांक आहेत (पहा : आ. १). आता जर दिलेल्या कोणत्याही आणि कितीही लहान उ (> ०) करिता (उ वर अवलंबून असणारी) ढ ही अशी संख्या शोधून काढता आली की, क च्या ढ-परिसरातील संख्यांच्या फ-कृत प्रतिमा स च्या उ-परिसरात पडतील, तर 'क्ष → क असताना फ (क्ष) ची सीमा स आहे' असे म्हणतात. हे '$\underset{क्ष \to क}{\text{सीमा}}$ फ(क्ष) = स' असे लिहितात. हीच व्याख्या वेगळ्या शब्दांत पुढीलप्रमाणे मांडता येईल : 'कोणत्याही (धन) उ करिता जर असा ढ अस्तित्वात असेल की, जेव्हा ० < |क्ष − क| < ढ असेल तेव्हा



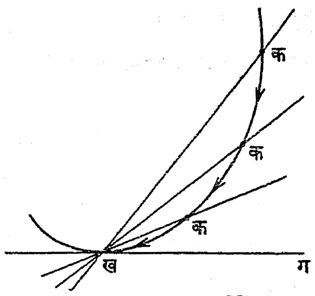
आ. १. सीमेची व्याख्या.

$|\text{फ}(\text{क्ष}) - \text{स}| < \text{उ}$ होईल, तर $\underset{\text{क्ष} \to \text{क}}{\text{सीमा}}$ फ (क्ष) = स असे म्हणतात.

सीमेसंबंधी यथार्थ कल्पना येण्याकरिता काही उदाहरणे खाली दिलेली आहेत :

(१) **वर्तुळाचे क्षेत्रफळ :** समजा, त्र त्रिज्येच्या एका वर्तुळात **प** बाजूंचा सुसम (सारख्याच बाजूंचा) बहुभुज अंतर्लिखित केला. समजा, वर्तुळाचे व बहुभुजाचे क्षेत्रफळ अनुक्रमे **स** आणि **ब** आहे (ब < स). आता **प** ही बाजूंची संख्या वाढवीत नेल्यास **ब** वाढेल आणि **स − ब** हा फरक कमीकमी होत जाईल. हा फरक दिलेल्या कितीही लहान **उ** पेक्षा (**प** पुरेसा वाढवून) कमी करता येईल; म्हणजेच $\underset{\text{प} \to \infty}{\text{सीमा}}$ ब = स असे लिहिता येईल. यावरून वर्तुळाच्या क्षेत्रफळाकरिता $\text{स} = \pi \text{त्र}^2$ हे सूत्र सिद्ध करता येते.

(२) **वक्राची स्पर्शिका :** समजा, दिलेल्या वक्रावर **ख** हा एक बिंदू घेतला (पहा : आ. २). त्याच वक्रावर **क** हा दुसरा बिंदू घेऊन **खक** ही छेदिका काढली.



आ. २. वक्राची स्पर्शिका.

आता असे समजू की, **क** त्या वक्रावरूनच **ख** कडे सरकतो. त्यामुळे छेदिका **खक ख**भोवती फिरत आहे, असे दिसेल. जर **खग** ही वक्राला **ख** शी स्पर्शिका (स्पर्शरेषा) असेल तर तिची व्याख्या पुढीलप्रमाणे करतात : $\underset{\text{क} \to \text{ख}}{\text{सीमा}}$ {छेदिका **खक**} = स्पर्शिका **खग**.

(३) $\underset{\text{क्ष} \to २}{\text{सीमा}} \text{क्ष}^२ = ४$,

हे वर दिलेल्या सीमेच्या व्याख्येचा उपयोग करून पुढीलप्रमाणे दाखविता येते : समजा, **उ** ही अगदी लहान स्वेच्छ संख्या आहे. आता **ढ** ही अशी संख्या पाहिजे की, $|\text{क्ष} - २| < \text{ढ}$ असले पाहिजे. समजा, क्ष − २ = ह असे लिहिले, तर $\text{क्ष}^२ = ४ + ४\text{ह} + \text{ह}^२$ म्हणजेच $\text{क्ष}^२ - ४ = ४\text{ह} + \text{ह}^२$ असे होईल; म्हणजेच $४\text{ह} + \text{ह}^२ < \text{उ}$ असे पाहिजे. आता $\text{ह}^२ > ०$ म्हणून $४\,\text{ह} < \text{उ}$ म्हणजेच $\text{ह} < \text{उ}/४$. याचाच अर्थ असा की, $\text{ढ} < \text{उ}/४$ असेल, तर $|\text{क्ष}^२ - ४| < \text{उ}$ होईल. म्हणजेच दिलेल्या कोणत्याही **उ** करिता $\text{ढ}\left(< \frac{१}{४}\,\text{उ}\right)$ घेतला की भागेल. यावरून $\underset{\text{क्ष} \to २}{\text{सीमा}} \text{क्ष}^२ = ४$ हे सिद्ध होते.

(४) $\underset{\text{क्ष} \to ३}{\text{सीमा}} \dfrac{\text{क्ष}^२ - \text{क्ष} - ६}{\text{क्ष} - ३} = ५$ येथे $\text{क्ष} \to ३$ असल्याने $\text{क्ष} - ३ \neq ०$ असे समजून $\text{फ}(\text{क्ष}) = \dfrac{\text{क्ष}^२ - \text{क्ष} - ६}{\text{क्ष} - ३} = \text{क्ष} + २$, असे **(क्ष − ३)** या समान अवयवाचा संक्षेप देऊन लिहिता येईल. जर **उ** ही एखादी दिलेली लहान संख्या असेल, तर ढ (= उ) घेतल्यास $० < |\text{क्ष} - ३| < \text{ढ}$ असेल तर $|\text{फ}(\text{क्ष}) - ५| < \text{उ}$ होईल, हे सहज दाखविता येईल. या उदाहरणाचे वैशिष्ट्य म्हणजे **क्ष = ३** असताना $\text{फ}(\text{क्ष}) = \frac{०}{०}$ असे गणितातील अव्याख्यात (व्याख्या **न** करता येणारे) रूप मिळते; म्हणजेच **३** या संख्येची **फ**-कृत प्रतिमा व्याख्यात नाही; परंतु सीमा **फ (क्ष) = ५** येते.

(५) **अभिसारी श्रेणी :** जर **फ** हा फलनाचा प्रांत धन पूर्णांक संच {१, २, ३,...} असेल तर **फ**ची कक्षा {फ (१), फ (२), ...} अशी होईल. या कक्षा-संचास श्रेणी म्हणतात. फ (१), फ (२), फ (३) इ. या श्रेणीची पदे होत. जर $\underset{\text{प} \to \infty}{\text{सीमा}} \text{फ}(\text{प}) = \text{स}$ (स—सांत संख्या) असेल, तर तिला ‘अभिसारी श्रेणी’ म्हणतात. जी श्रेणी अभिसारी नसते तिला ‘अपसारी श्रेणी’ म्हणतात. उदा., $\text{फ}(\text{प}) = \dfrac{\text{प}}{\text{प} + १}$ या फलनान्वये $\frac{१}{२}, \frac{२}{३}, \frac{३}{४}, \ldots$ ही श्रेणी मिळते. येथे $\underset{\text{प} \to \infty}{\text{सीमा}} \dfrac{\text{प}}{\text{प} + १} = १$ असल्याने ती अभिसारी आहे.

(६) **अभिसारी श्रेढी :** समजा, **फ** हा फलनप्रांत धन पूर्णांक संच आहे. आता $\text{स}_\text{प} = \text{फ}(१) + \text{फ}(२) + \ldots + \text{फ}(\text{प})$ असे लिहिले आणि जर $\underset{\text{प} \to \infty}{\text{सीमा}} \text{स}_\text{प} = \text{स}$ (स—सांत संख्या) असेल, तर ‘फ (१) + फ (२) + फ (३) + ...ही अभिसारी श्रेढी आहे’ असे म्हणतात.

निरनिराळ्या फलनांनी मिळणाऱ्या श्रेणी व श्रेढी यांचा अभ्यास गणितात महत्त्वाचा समजला जातो [→ श्रेढी].

आतापर्यंतच्या विवेचनावरून फलनाची माहीत असलेली सीमा सिद्ध कशी करता येते हे पाहिले. परंतु सीमामूल्य शोधून काढणे हेही महत्त्वाचे असून ते खाली दिलेल्या नियमांच्या साहाय्याने सुलभपणे काढता येते :

जर $\underset{\text{क्ष} \to \text{क}}{\text{सीमा}} \text{फ}(\text{क्ष}) = \text{स}$ आणि $\underset{\text{क्ष} \to \text{क}}{\text{सीमा}} \text{ग}(\text{क्ष}) = \text{म}$ असेल, तर

(१) $\underset{\text{क्ष} \to \text{क}}{\text{सीमा}} \{\text{फ}(\text{क्ष}) \pm \text{ग}(\text{क्ष})\} = \text{स} \pm \text{म}$.

(२) $\underset{\text{क्ष} \to \text{क}}{\text{सीमा}} \{\text{फ}(\text{क्ष}) \times \text{ग}(\text{क्ष})\} = \text{स} \times \text{म}$.

(३) $\underset{\text{क्ष} \to \text{क}}{\text{सीमा}} \{\text{फ}(\text{क्ष}) \div \text{ग}(\text{क्ष})\} = \text{स} \div \text{म};\ \text{म} \neq ०$.

काही महत्त्वाच्या सीमा खाली दिल्या आहेत :

(१) $\underset{\text{क्ष} \to \text{क}}{\text{सीमा}} \dfrac{\text{क्ष}^\text{प} - \text{क}^\text{प}}{\text{क्ष} - \text{क}} = \text{प}\text{क्ष}^{\text{प}-१}$.

(२) $\underset{\text{क्ष} \to ०}{\text{सीमा}} \dfrac{\text{ज्या क्ष}}{\text{क्ष}} = १$.

[क्ष-अरीयमानात मोजलेला कोन, → कोन]

(३) $\underset{\text{प} \to \infty}{\text{सीमा}} \left(१ + \dfrac{१}{\text{प}}\right)^\text{प} = e$. [→ इ]

(४) $\underset{\text{क्ष} \to ०}{\text{सीमा}} \dfrac{\text{क}^\text{क्ष} - १}{\text{क्ष}} = \text{लॉग}\, e\, \text{क}$

फलन-सांतत्य : जर $\underset{\text{क्ष} \to \text{क}}{\text{सीमा}} \text{फ}(\text{क्ष}) = \text{फ}(\text{क})$ असेल (क्ष क प्रत डावीकडून किंवा उजवीकडून कसाही जात असला तरी), तर ‘फलन **फ** हे **क्ष = क** या ठिकाणी संतत आहे’ असे म्हणतात. वर दिलेल्या उदाहरणांतील $\text{फ}(\text{क्ष}) = \text{क्ष}^२$ हे फलन **क्ष = २** या ठिकाणी संतत असून

$फ(क्ष) = \frac{क्ष^२ - क्ष - ६}{क्ष - ३}$ हे फलन क्ष=३ या ठिकाणी असंतत किंवा खंडित आहे, असे दिसून येईल. एखाद्या अंतरालातील सर्व बिंदूंच्या ठिकाणी जर फ संतत असेल तर 'फ सबंध अंतरालात संतत आहे', असे म्हणतात. फलनाचे भूमितीय स्वरूप म्हणजे त्याचा संबंधी वक्र होय. जर फ एखाद्या अंतरालात संतत असेल, तर त्यात फलनवक्रही संतत असतो. तसेच ज्या ठिकाणी फ संतत नसेल, त्या ठिकाणी त्याचा वक्रही खंडित झालेला दिसून येईल.

अवकलज : जर $\underset{क्ष \to क}{सीमा} \frac{फ(क्ष) - फ(क)}{क्ष - क}$ निश्चित असेल तर त्या सीमेस 'फ (क्ष) चा क्ष=क या ठिकाणचा अवकलज' म्हणतात व तो '$[फ'(क्ष)]_{क्ष=क}$' किंवा '$फ'(क)$' असा दर्शवितात. जर य=फ(क्ष) हे फलन असेल आणि क्ष मध्ये △क्ष हा (धन किंवा ऋण) बदल केला असता य मध्ये △य हा बदल होतो असे समजले, तर △य=फ(क्ष+△क्ष)−फ(क्ष) हे उघड आहे. या दोन बदलांचे गुणोत्तर $\frac{\triangle य}{\triangle क्ष}$ असून त्याची सीमा △क्ष→० असता जर निश्चित असेल, तर तिला '$फ'(क्ष)$' असे संबोधतात. म्हणजेच $फ'(क्ष) = \underset{\triangle क्ष \to ०}{सीमा} \frac{फ(क्ष+\triangle क्ष) - फ(क्ष)}{\triangle क्ष}$. वर दिलेल्या दोन्ही व्याख्या समानार्थी आहेत, हे सहज लक्षात येईल. हा अवकलज $य'$, $D_{क्ष}य$ किंवा $Dय$ असाही लिहिण्याची प्रथा आहे.

जर △क्ष फक्त धन (+) असेल तर वरील सीमेला दक्षिण अवकलज आणि △क्ष जर फक्त ऋण (−) असेल तर 'वाम अवकलज' म्हणतात. हे दोन्ही अवकलज समान असतील तरच फ'(क्ष) हा एकमेव अवकलज शक्य आहे हे उघड आहे. क्ष च्या दिलेल्या मूल्यासाठी जर फ'(क्ष) या अवकलजाचे मूल्य सांत असेल, तर फ(क्ष) हे फलन त्या ठिकाणी संतत असले पाहिजे आणि फलन फ(क्ष) जर स्थिर फलन असेल तर अवकलज शून्य असतो असे सिद्ध करता येते.

अवकल : जर क्ष च्या एखाद्या मूल्याच्या परिसरात फ(क्ष) सांत व निश्चित असून △य=स·△क्ष+उ·△क्ष (जेथे स △क्ष वर अवलंबून नाही आणि $\underset{\triangle क्ष \to ०}{सीमा}$ उ=०) असे लिहिता येत असेल, तर 'फ(क्ष) हे फलन त्या ठिकाणी अवकलनीय आहे' असे म्हणतात. वरील समीकरणातील उजव्या बाजूच्या पहिल्या पदाला 'य चा अवकल' म्हणतात व तो d य असा लिहितात. म्हणजेच dय=स.△क्ष आणि △य=dय+उ·△क्ष. यावरून $\underset{\triangle क्ष \to ०}{सीमा} \frac{\triangle य}{\triangle क्ष} = स$, हे दिसून येते. म्हणजेच फ(क्ष) अवकलनीय असेल, तर फ'(क्ष) अस्तित्वात असून त्याचे मूल्य स असते. तसेच अवकल dय हा अवकलज आणि △क्ष (क्ष मधील कोणताही स्वेच्छ सूक्ष्म बदल) यांचा गुणाकार होय. आता जर फ(क्ष)=क्ष असेल तर फ'(क्ष)=१ होईल आणि dक्ष=△क्ष येईल. म्हणून स्वयंचलाचा अवकल हा त्याच्या बदलाइतका असतो, अशी व्याख्या करता येईल. याचा उपयोग करून dय=फ'(क्ष)dक्ष असे लिहिता येईल व $फ'(क्ष) = \frac{d य}{d क्ष}$ असे मिळेल. म्हणजेच फ(क्ष) चा अवकलज म्हणजे य चा (म्हणजेच फ चा) अवकल आणि स्वयंचल क्ष चा अवकल यांचे गुणोत्तर होय. वरील विवेचनातील △य=स·△क्ष+उ·△क्ष, यातील स ला अवकलांक म्हणण्याची प्रथा आहे. अवकलज आणि अवकलांक यांतील सूक्ष्म भेद एकाहून अधिक स्वयंचलांच्या फलनांच्या अभ्यासात जास्त स्पष्ट होतो. फक्त एकाच स्वयंचलाच्या फलनांविषयी विवेचन असेल, तर फ'(क्ष) आणि $\frac{d य}{d क्ष}$ हे एकच मानावयास हरकत नाही.

उच्चकोटिक अवकलज : फ'(क्ष) किंवा $\frac{d य}{d क्ष}$ हेही क्ष चे फलनच असल्यामुळे त्यांचाही अवकलज काढता येतो आणि तो $फ''(क्ष)$ किंवा $\frac{d^२ य}{d क्ष^२}$ असा लिहितात. अर्थात $\underset{\triangle क्ष \to ०}{सीमा} \frac{फ'(क्ष+\triangle क्ष) - फ'(क्ष)}{\triangle क्ष}$ ही सीमा अस्तित्वात आहे, असे येथे गृहीत धरले आहे. याचप्रमाणे $\frac{d^३ य}{d क्ष^३}, \frac{d^४ य}{d क्ष^४}, \ldots, \frac{d^प य}{d क्ष^प}$ इ. प-कोटिक अवकलज लिहिता येतील. $\frac{d^२ य}{d क्ष^२}$ ला फ(क्ष) चा द्वितीय अवकलज, $\frac{d^३ य}{d क्ष^३}$ ला तृतीय अवकलज,... इ. नावे आहेत.

अवकलन-पद्धती : दर वेळी मूळ व्याख्येचा उपयोग करून कोणत्याही फलनाचा अवकलज काढणे हे बऱ्याचदा त्रासदायक ठरते. खाली काही महत्त्वाच्या फलनांचे अवकलज आणि काही महत्त्वाचे नियम दिलेले आहेत. त्यांच्या साहाय्याने अवकलन सुलभतेने करता येते.

फ (क्ष)	$क्ष^प$	ज्या क्ष	कोज्या क्ष	$e^{क्ष}$	$लॉग_e क्ष$
फ' (क्ष)	$प\, क्ष^{प-१}$	कोज्या क्ष	−ज्या क्ष	$e^{क्ष}$	$\frac{१}{क्ष}$

नियम : (१) जर फ(क्ष) आणि ग(क्ष) ही दोन फलने असतील तर

$(फ \pm ग)' = फ' \pm ग'$

$(फ \times ग)' = फ' \cdot ग + फ \cdot ग'$

$(फ \div ग)' = (फ' \cdot ग - फ \cdot ग') \div ग^२;\ ग \neq ०$

(२) जर य=फ(झ) आणि झ=ग(क्ष) असेल तर

$\frac{dय}{dक्ष} = \frac{dय}{dझ} \times \frac{dझ}{dक्ष}$. याचेच व्यापकीकरण म्हणजे जर $य = फ(झ_१), झ_१ = फ_१(झ_२), झ_२ = फ_२(झ_३), \ldots, झ_प = फ_प(क्ष)$ असेल, तर $\frac{dय}{dक्ष} = \frac{dय}{dझ_१} \times \frac{dझ_१}{dझ_२} \times \ldots \times \frac{dझ_प}{dक्ष}$ तसेच य=फ(क्ष) असेल आणि $क्ष = फ^{-१}(य)$ असे लिहिता येत असेल, तर $\frac{dय}{dक्ष} \times \frac{dक्ष}{dय} = १$ म्हणजेच $\frac{dक्ष}{dय} = १/\frac{dय}{dक्ष}$ असे मिळते. यावरून $फ^{-१}(य)$ चा अवकलज काढता येतो.

वरील नियमांचा उपयोग खालील उदाहरणांवरून स्पष्ट होईल :

(१) $फ(क्ष) = क्ष^२ + ज्या\ क्ष,\ \therefore फ'(क्ष) = २क्ष + कोज्या\ क्ष$

(२) $फ(क्ष) = क्ष^२ \cdot कोज्या\ क्ष,\ \therefore फ'(क्ष) = २क्ष \cdot कोज्या\ क्ष + क्ष^२.(-ज्या\ क्ष)$

(३) $फ(क्ष) = स्प\ क्ष = \frac{ज्या\ क्ष}{कोज्या\ क्ष}$

$$\therefore फ'(क्ष) = \frac{(कोज्या\ क्ष)\ (कोज्या\ क्ष) - (ज्या\ क्ष)\ \ (-ज्या\ क्ष)}{कोज्या^२\ क्ष}$$

$$= छे^२\ क्ष$$

(४) $य = (क्ष^२ + ज्या\ क्ष)^४$. येथे $झ = क्ष^२ + ज्या\ क्ष$ असे समजा, म्हणजेच $य = झ^४$ आणि $झ = क्ष^२ + ज्या\ क्ष$

$$\therefore \frac{d य}{d क्ष} = ४\ झ^३ \times (२\ क्ष + कोज्या\ क्ष)$$

$$= ४\ \{क्ष^२ + ज्या\ क्ष\}^३ \times \{२\ क्ष + कोज्या\ क्ष\}$$

(५) $य = ज्या^{-१}\ क्ष \qquad \therefore क्ष = ज्या\ य$

$$\frac{d य}{d क्ष} = १/\frac{d क्ष}{d य} = \frac{१}{कोज्या\ य} = \frac{१}{\sqrt{१ - क्ष^२}}.$$

तसेच $\frac{d}{d क्ष}(स्प^{-१}\ क्ष) = \frac{१}{१ + क्ष^२}$ असे दाखविता येते.

(६) य = लॉग झ, झ = फ (क्ष) यावरून

$\frac{d\text{य}}{d\text{क्ष}} = \frac{१}{\text{झ}} \times \text{फ}'(\text{क्ष})$ असे मिळते. हेच

$\frac{d}{d\text{क्ष}}\{\text{लॉग फ}(\text{क्ष})\} = \frac{१}{\text{फ}(\text{क्ष})} \times \text{फ}'(\text{क्ष})$ असे लिहिता येईल.

(७) अनेक फलनांचा गुणाकार अथवा भागाकार यांनी मिळणाऱ्या फलनाचे अवकलन लॉगरिथमाच्या साहाय्याने सुलभ होते. उदा.,

$\text{फ}(\text{क्ष}) = \frac{\text{फ}_१ \times \text{फ}_२}{\text{फ}_३}$ असल्यास

$\text{लॉग फ} = \text{लॉग फ}_१ + \text{लॉग फ}_२ - \text{लॉग फ}_३$

$\therefore \frac{१}{\text{फ}} \cdot \text{फ}' = \frac{१}{\text{फ}_१} \cdot \text{फ}'_१ + \frac{१}{\text{फ}_२} \times \text{फ}'_२ - \frac{१}{\text{फ}_३} \cdot \text{फ}'_३$

$\therefore \text{फ}' = \text{फ}\left[\frac{\text{फ}'_१}{\text{फ}_१} + \frac{\text{फ}'_२}{\text{फ}_२} - \frac{\text{फ}'_३}{\text{फ}_३}\right].$

(८) कोणत्याही फ (क्ष)साठी $\text{फ}(\text{क्ष}) = e^{\text{लॉग फ}(\text{क्ष})}$ हे पडताळून पाहता येईल. याचा काही उदाहरणांत चांगला उपयोग होतो. उदा.,

$\text{फ}(\text{क्ष}) = \text{क}^{\text{क्ष}} = e^{\text{लॉग क}^{\text{क्ष}}} = e^{\text{क्ष लॉग क}}$

$\therefore \text{फ}'(\text{क्ष}) = \text{लॉग क} \times e^{\text{क्ष लॉग क}}$
$= \text{लॉग क} \times \text{क}^{\text{क्ष}}.$

(९) दोन फलनांच्या गुणाकाराचे उच्चकोटिक अवकलज काढण्यासाठी लायप्निट्स यांचा नियम पुढीलप्रमाणे आहे :

$$\frac{d^{\text{प}}(\text{फ}\cdot\text{ग})}{d\,\text{क्ष}^{\text{प}}} = \sum_{\text{र}=१}^{\text{प}} {}^{\text{प}}\text{स}_{\text{र}} \frac{d^{\text{र}}\,\text{फ}}{d\,\text{क्ष}^{\text{र}}} \times \frac{d^{\text{प-र}}\,\text{ग}}{d\,\text{क्ष}^{\text{प-र}}}.$$

(१०) काही वेळा क्ष आणि य हे दोन्ही चल तिसऱ्याच एखाद्या प्रचलाची फलने असतात. उदा., क्ष = फ (त), य = ग (त). अशा वेळी $\frac{d\text{य}}{d\text{क्ष}} = \frac{d\text{य}}{d\text{त}} \div \frac{d\text{क्ष}}{d\text{त}}$ हे सूत्र वापरून य चा क्ष सापेक्ष अवकलज काढता येतो.

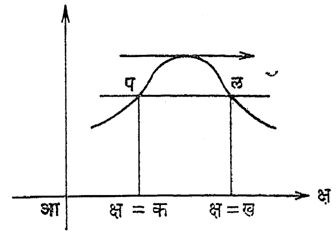
वरील विवेचनावरून असे दिसून येईल की, प्राथमिक स्वरूपाच्या फलनांपासून (सांत) बैजिक क्रियांच्या साहाय्याने मिळणाऱ्या सर्व फलनांचे अवकलज वर दिलेले नियम वापरून काढता येतात.

अवकलजाचा भूमितीय अर्थ : हा उद्बोधक आणि महत्त्वपूर्ण आहे. एखाद्या वक्राला स्पर्शिका काढण्यासाठी अवकलजाचा उपयोग प्रथम न्यूटन यांनी केला. समजा, फ फलनाच्या प्रातिनिधिक वक्रावर ख [क, फ (क)] हा एक बिंदू घेतला. वक्रावरचाच ख जवळचा एक बिंदू ग [क्ष, फ (क्ष)] घेतला. वैश्लेषिक द्विमितीय भूमितीतील सूत्राप्रमाणे खग या छेदिकेचा उतार $\frac{\text{फ}(\text{क्ष}) - \text{फ}(\text{क})}{\text{क्ष} - \text{क}}$ आहे. मागे दिलेल्या स्पर्शिकेच्या व्याख्येवरून वक्राला ख बिंदूच्या ठिकाणी स्पर्शिका म्हणजे $\underset{\text{ग} \to \text{ख}}{\text{सीमा}}$ (छेदिका खग) होय. तसेच ग → ख आणि क्ष → क हे समानार्थी आहेत. यावरून जर स्पर्शिकेचा उतार म असेल तर

$$\text{म} = \underset{\text{क्ष} \to \text{क}}{\text{सीमा}} \frac{\text{फ}(\text{क्ष}) - \text{फ}(\text{क})}{\text{क्ष} - \text{क}} = \text{फ}'(\text{क}),$$ हे सहज लक्षात येईल. तसेच वक्राला ख बिंदूशी काढलेल्या स्पर्शिकेचे समीकरण य − फ (क) = फ' (क) [क्ष − क] असे मांडता येईल.

रोल प्रमेय : जर (१) फ (क्ष) हे फलन [क, ख] या आवृत अंतरालात (ज्यात क आणि ख ही दोन्ही मूल्ये समाविष्ट आहेत) संतत असेल, (२) फ' (क्ष) हा त्याचा अवकलज, (क, ख) या अनावृत अंतरालात (ज्यात क आणि ख ही मूल्ये समाविष्ट नाहीत) अस्तित्वात असेल आणि (३) फ (क) = फ (ख) असेल तर त्या अनावृत अंतरालात क्ष चे एक तरी मूल्य ग (क < ग < ख) असे असलेच पाहिजे की, फ' (ग) = ० असेल.

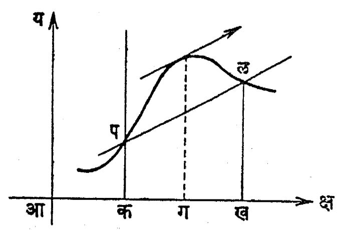
या प्रमेयाचा भूमितीय अर्थ पुढीलप्रमाणे आहे. प्रमेयाच्या विधानात दिलेल्या अटींची पूर्तता करणाऱ्या फलनाचा प्रातिनिधिक वक्र काढला (पहा : आ. ३) तर असे दिसून येईल की, जर प [क, फ (क)] आणि ल [ख, फ (ख)] हे वक्रावरील दोन बिंदू असे घेतले की, पल ही रेषा क्ष-अक्षाला समांतर आहे (म्हणजेच फ (क) = फ (ख) आहे), तर प आणि लच्या मध्ये कोठे तरी (एकदा तरी) वक्राला काढलेली स्पर्शिका क्ष-अक्षाला समांतर असलीच पाहिजे (जिथे स्पर्शिकेचा उतार फ' (क्ष) = ० असेल).



आ. ३. रोल प्रमेय.

लाग्रांझ माध्य-मूल्य-प्रमेय : जर एखादे फलन फ (क्ष) रोल प्रमेयातील फक्त पहिल्या दोन अटींची पूर्तता करीत असेल, म्हणजेच फ (क्ष) हे [क, ख] या आवृत अंतरालात संतत असून फ' (क्ष), (क, ख) या अनावृत अंतरालात अस्तित्वात असेल, तर क्ष चे एक तरी मूल्य ग (क < ग < ख) असे असेल की, $\text{फ}'(\text{ग}) = \frac{\text{फ}(\text{ख}) - \text{फ}(\text{क})}{\text{ख} - \text{क}}.$

या प्रमेयाचा भूमितीय अर्थ पुढीलप्रमाणे आहे : फ (क्ष) च्या वक्रावर (पहा : आ. ४) प (क, फ (क)) आणि ल (ख, फ (ख)) या कोणत्याही दोन बिंदूंमध्ये एक तरी बिंदू (ग, फ (ग)) असा असलाच पाहिजे की, त्या बिंदूशी वक्राला स्पर्शिका काढल्यास ती पल ला समांतर असेल; म्हणजेच तिचा उतार फ' (ग) पल च्या उताराबरोबर म्हणजेच $\frac{\text{फ}(\text{ख}) - \text{फ}(\text{क})}{\text{ख} - \text{क}}$ असेल.



आ. ४. लाग्रांझ माध्य-मूल्य-प्रमेय.

कोशी माध्य-मूल्य-प्रमेय : जर फ (क्ष) आणि ग (क्ष) ही दोन्ही फलने रोल प्रमेयाच्या पहिल्या दोन अटींची पूर्तता करीत असतील, (आवृत अंतराल [क, ख] मध्ये संतत आणि अनावृत अंतराल (क, ख) मध्ये अवकलजांचे अस्तित्व) आणि अंतरालात कोठेही ग' (क्ष) ≠ ० असेल, तर (क, ख) या अंतरालात क्ष चे एक तरी मूल्य घ असे असेल की,

$$\frac{\text{फ}(\text{ख}) - \text{फ}(\text{क})}{\text{ग}(\text{ख}) - \text{ग}(\text{क})} = \frac{\text{फ}'(\text{घ})}{\text{ग}'(\text{घ})}.$$

यामध्ये ग (क्ष) = क्ष घेतले तर लाग्रांझ प्रमेय मिळते, हे सहज लक्षात येईल. तसेच जर फ (क) = ग (क) = ० असेल, तर $\frac{\text{फ}(\text{ख})}{\text{ग}(\text{ख})} = \frac{\text{फ}'(\text{घ})}{\text{ग}'(\text{घ})}$, (क < घ < ख), असे मिळेल.

लॉपीताल यांचा नियम : वर दिलेल्या कोशी माध्य-मूल्य-प्रमेयाचा अतिशय महत्त्वाचा अनुप्रयोग म्हणजे $\frac{०}{०}$ या स्वरूपाच्या सीमांची निश्चिती करू शकणारा लॉपीताल यांचा नियम होय. हा नियम पुढीलप्रमाणे आहे :

जर $\underset{\text{क्ष} \to \text{क}}{\text{सीमा}} \text{फ}(\text{क्ष}) = ०$ आणि $\underset{\text{क्ष} \to \text{क}}{\text{सीमा}} \text{ग}(\text{क्ष}) = ०$ असेल आणि $\underset{\text{क्ष} \to \text{क}}{\text{सीमा}} \frac{\text{फ}'(\text{क्ष})}{\text{ग}'(\text{क्ष})}$ (सांत किंवा अनंत) निश्चित असेल, तर

$\underset{\text{क्ष}\to\text{क}}{\text{सीमा}}\ \frac{\text{फ}(\text{क्ष})}{\text{ग}(\text{क्ष})}=\underset{\text{क्ष}\to\text{क}}{\text{सीमा}}\ \frac{\text{फ}'(\text{क्ष})}{\text{ग}'(\text{क्ष})}$ असते.

हा नियम वापरताना खालील विशेष गोष्टी विचारात घेणे आवश्यक आहे :

(१) जर $\underset{\text{क्ष}\to\text{क}}{\text{सीमा}}\ \text{फ}'(\text{क्ष})=०$ आणि $\underset{\text{क्ष}\to\text{क}}{\text{सीमा}}\ \text{ग}'(\text{क्ष})=०$ असेल, तर हाच नियम पुन्हा वापरावा लागेल. जसे,

$$\underset{\text{क्ष}\to\text{क}}{\text{सीमा}}\ \frac{\text{फ}'(\text{क्ष})}{\text{ग}'(\text{क्ष})}=\underset{\text{क्ष}\to\text{क}}{\text{सीमा}}\ \frac{\text{फ}''(\text{क्ष})}{\text{ग}''(\text{क्ष})}$$

उदा., $\underset{\text{क्ष}\to ०}{\text{सीमा}}\ \frac{१-\text{कोज्या क्ष}}{\text{क्ष}^{२}}=\underset{\text{क्ष}\to ०}{\text{सीमा}}\ \frac{\text{ज्या क्ष}}{२\,\text{क्ष}}$

$$=\underset{\text{क्ष}\to ०}{\text{सीमा}}\ \frac{\text{कोज्या क्ष}}{२}=\frac{१}{२}.$$

(२) जर फ (क्ष) किंवा ग (क्ष) यांपैकी एकाची सीमा शून्य आणि दुसऱ्याची शून्येतर असेल, तर हा नियम वापरता येणार नाही, हे उघड आहे.

(३) जर $\underset{\text{क्ष}\to\text{क}}{\text{सीमा}}|\text{ग}(\text{क्ष})|=+\infty$ असेल (या ठिकाणी फ (क्ष) च्या सीमेसंबंधी विचार केला जात नाही) आणि $\underset{\text{क्ष}\to\text{क}}{\text{सीमा}}\ \frac{\text{फ}'(\text{क्ष})}{\text{ग}'(\text{क्ष})}$ (सांत वा अनंत) अस्तित्वात असेल, तर

$$\underset{\text{क्ष}\to\text{क}}{\text{सीमा}}\ \frac{\text{फ}(\text{क्ष})}{\text{ग}(\text{क्ष})}=\underset{\text{क्ष}\to\text{क}}{\text{सीमा}}\ \frac{\text{फ}'(\text{क्ष})}{\text{ग}'(\text{क्ष})}$$

उदा. $\underset{\text{क्ष}\to\infty}{\text{सीमा}}\ \frac{\text{क्ष}^{३}+३\,\text{क्ष}-२}{\text{क्ष}^{२}-१}=\underset{\text{क्ष}\to\infty}{\text{सीमा}}\ \frac{३\,\text{क्ष}^{२}+३}{२\,\text{क्ष}}$

$$=\underset{\text{क्ष}\to\infty}{\text{सीमा}}\ \frac{६\,\text{क्ष}}{२}=\infty$$

टेलर प्रमेय : जर फ (क्ष) हे फलन असे असेल की, (१) [क, क+ह] या आवृत अंतरालात फचे प कोटीपर्यंतचे सर्व अवकलज संतत असून (२) [क, क+ह] या अनावृत अंतरालात (प+१) कोटीचा अवकलज संतत आहे, तर

$$\text{फ}(\text{क}+\text{ह})=\text{फ}(\text{क})+\frac{\text{फ}'(\text{क})}{१!}\text{ह}+\frac{\text{फ}''(\text{क})}{२!}\text{ह}^{२}+\ldots+\frac{\text{फ}^{(\text{प})}(\text{क})}{\text{प}!}\text{ह}^{\text{प}}+\text{श}_{\text{प}+१}$$

असे लिहिता येते. येथे $\text{श}_{\text{प}+१}$ म्हणजे (प+१) पदांनंतर उरणारा शेष भाग होय. या शेष भागाचे मूल्य पुढीलप्रमाणे असते :

$$\text{श}_{\text{प}+१}=\frac{\text{फ}^{\text{प}(+१)}(\text{क}+\text{ट ह})}{(\text{प}+१)!}\text{ह}^{\text{प}+१},\ (०<\text{ट}<१)$$

(लाग्रांझप्रणीत)

$$\text{किंवा}\ \text{श}_{\text{प}+१}=\frac{\text{फ}^{(\text{प}+१)}(\text{क}+\text{त ह})}{\text{प}!}(१-\text{त})^{\text{प}}\text{ह}^{\text{प}+१},\ (०<\text{त}<१)$$

(कोशीप्रणीत)

या प्रमेयासंबंधी खालील गोष्टी महत्त्वाच्या आहेत :

(१) जर ह=क्ष−क असे लिहिले तर या प्रमेयाचे सामान्यपणे वापरात असलेले पुढील रूप मिळते :

$$\text{फ}(\text{क्ष})=\text{फ}(\text{क})+\frac{\text{फ}'(\text{क})}{१!}(\text{क्ष}-\text{क})+\frac{\text{फ}''(\text{क})}{२!}(\text{क्ष}-\text{क})^{२}+\ldots+\frac{\text{फ}^{(\text{प})}(\text{क})}{\text{प}!}(\text{क्ष}-\text{क})^{\text{प}}+\text{श}_{\text{प}+१}$$

$$\text{येथे}\ \text{श}_{\text{प}+१}=\frac{\text{फ}^{(\text{प}+१)}[\text{क}+\text{ट}(\text{क्ष}-\text{क})]}{(\text{प}+१)!}(\text{क्ष}-\text{क})^{\text{प}+१},\ (०<\text{ट}<१),$$

$$\text{किंवा}\ \text{श}_{\text{प}+१}=\frac{\text{फ}^{(\text{प}+१)}[\text{क}+\text{त}(\text{क्ष}-\text{क})]}{\text{प}!}(१-\text{त})^{\text{प}}(\text{क्ष}-\text{क})^{\text{प}+१},\ (०<\text{त}<१),$$

असे शेषभाग सूत्र मिळते.

(२) जर क=० हे विशिष्ट मूल्य घेतले तर

$$\text{फ}(\text{क्ष})=\text{फ}(०)+\frac{\text{फ}'(०)}{१!}\text{क्ष}+\frac{\text{फ}''(०)}{२!}\text{क्ष}^{२}+\ldots+\frac{\text{फ}^{\text{प}}(०)}{\text{प}!}\text{क्ष}^{\text{प}}+\text{श}_{\text{प}+१}$$

असे सूत्र मिळते. यास 'मॅक्लॉरिन सूत्र' म्हणतात. येथे $\text{श}_{\text{प}+१}$ ची मूल्ये वरील सूत्रामध्येच क=० घालून मिळतील.

(३) टेलर किंवा मॅक्लॉरिन सूत्राचा उपयोग एखाद्या फलनाची, क्ष च्या क (किंवा शून्य) या मूल्याच्या परिसरात, आसन्न मूल्ये काढण्याकरिता करण्यात येतो. फ किंवा त्याच्या अवकलजांची मूल्ये शून्याकरिता काढणे सोपे असल्याने मॅक्लॉरिन सूत्र साहजिकच अधिक प्रमाणात वापरले जाते.

(४) जर फ (क्ष) चे सर्व कोटींचे अवकलज [क, क्ष] या अंतरालात अस्तित्वात असतील तर $\text{फ}(\text{क})+\frac{\text{फ}'(\text{क})}{१!}(\text{क्ष}-\text{क})+\frac{\text{फ}''(\text{क})}{२!}(\text{क्ष}-\text{क})^{२}+\ldots$ ही श्रेढी अभिसारी असण्याची आवश्यक आणि पर्याप्त अट म्हणजे $\underset{\text{प}\to\infty}{\text{सीमा}}\ \text{श}_{\text{प}+१}=०$ ही होय. या अभिसारी श्रेढीची सीमा फ (क्ष) असेल, हे उघडच आहे.

(५) वरील सूत्रांचा उपयोग करून सिद्ध होणाऱ्या काही महत्त्वाच्या श्रेढी पुढीलप्रमाणे आहेत :

(अ) $e^{\text{क्ष}}=१+\text{क्ष}+\frac{\text{क्ष}^{२}}{२!}+\frac{\text{क्ष}^{३}}{३!}+\cdots$

(आ) $(१+\text{क्ष})^{\text{म}}=१+\binom{\text{म}}{१}\text{क्ष}+\binom{\text{म}}{२}\text{क्ष}^{२}+\binom{\text{म}}{३}\text{क्ष}^{३}+\ldots,\ (-१<\text{क्ष}<१)$. यालाच 'द्विपद प्रमेय' म्हणतात.

(इ) $\text{लॉग}\ (१+\text{क्ष})=\text{क्ष}-\frac{\text{क्ष}^{२}}{२}+\frac{\text{क्ष}^{३}}{३}-\frac{\text{क्ष}^{४}}{४}+\ldots,\ (-१<\text{क्ष}<१).$

(ई) $\text{ज्या क्ष}=\text{क्ष}-\frac{\text{क्ष}^{३}}{३!}+\frac{\text{क्ष}^{५}}{५!}-\cdots$

(उ) $\text{कोज्या क्ष}=१-\frac{\text{क्ष}^{२}}{२!}+\frac{\text{क्ष}^{४}}{४!}-\cdots$

अवकलजांचे अनुप्रयोग : (१) आसन्न मूल्ये : य=फ (क्ष) असेल तर अवकल $d\text{य}=\text{फ}'(\text{क्ष})\cdot\triangle\text{क्ष}$ या सूत्राचा उपयोग करून काही वेळा आसन्न (स्थूल) मूल्ये काढता येतात.

उदा., (अ) $\sqrt{९,९९२}$ चे आसन्न मूल्य काढणे आहे. समजा, $\text{य}=\sqrt{\text{क्ष}}$ आहे तर क्ष=१०,००० असता य=१०० असेल. आता जर क्ष मध्ये −८ हा बदल ($\triangle\text{क्ष}=-८$) केला तर क्ष=९,९९२ होईल. त्यानुरूप य मध्ये $\triangle\text{य}$ हा प्रत्यक्ष बदल होईल. आपणाला $\sqrt{९,९९२}$ चे आसन्न मूल्य म्हणजेच $१००+d\text{य}$ काढावयाचे आहे. वरील सूत्र वापरून $d\text{य}=\frac{१}{२\sqrt{\text{क्ष}}}\cdot\triangle\text{क्ष}$ म्हणजेच $d\text{य}=\frac{१}{२\sqrt{१०,०००}}\cdot(-८)=-०{\cdot}०४$ हे आसन्न मूल्य मिळते. यावरून $\sqrt{९,९९२}$ चे आसन्न मूल्य $१००-०{\cdot}०४=९९{\cdot}९६$ इतके येते.

हेच उदाहरण टेलर सूत्र वापरूनही सोडवता येईल. समजा, $\text{फ}(\text{क्ष})=\sqrt{\text{क्ष}}$ आहे तर टेलर सूत्राप्रमाणे

$$फ(१०,०००-८) = फ(१०,०००) + \frac{फ'(१०,०००)}{१!}(-८) + \frac{फ''(१०,०००)}{२!}(-८)^{२} + \dots$$

पण $फ'(क्ष) = \frac{१}{२\sqrt{क्ष}}$ आणि $फ''(क्ष) = -\frac{१}{४क्ष\sqrt{क्ष}}$

$$\therefore \sqrt{९,९९२} = \sqrt{१०,०००} + \frac{१}{२\sqrt{१०,०००}}(-८) + \frac{-१ \quad (-८)^{२}}{२!\,४(१०,०००)\sqrt{१०,०००}} + \dots$$

$$\therefore \sqrt{९,९९२} = १०० - ०{\cdot}०४ - ०{\cdot}००,००,००८ + \dots$$

येथे उजवीकडील तिसरे पदच इतके लहान आहे की, पुढील सर्व पदे आणखीच लहान अतएव उपेक्षणीय होत. म्हणून

$\sqrt{९,९९२} = ९९{\cdot}९६$ (अंदाजे)

किंवा सुधारित अंदाज ९९·९५,९९,९९२ इतका येईल.

उदा., (आ) स (४५°२०′) काढणे आहे. येथे य = स क्ष (क्ष हा अरीयमानात मोजावा) हे फलन घेऊ.

आता $क्ष = \frac{\pi}{४}$ असता य = १ असतो. जर $\Delta क्ष = २०' = \frac{२०}{६०} \times \frac{\pi}{१८०}$ अरीय असेल, तर त्यानुरूप $dय = (छे^{२} क्ष)_{क्ष=\pi/४} \cdot \Delta क्ष = २ \times \frac{२०}{६०} \times \frac{\pi}{१८०} = ०{\cdot}००११,६०४$. जर $\pi = ३{\cdot}१४१६$ घेतले, तर स (४५°२०′) $= १{\cdot}००११६०४$ हे मूल्य मिळते.

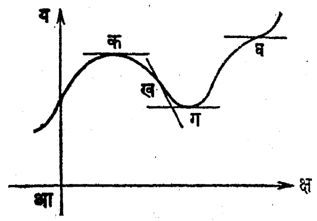
मागील उदाहरणाप्रमाणेच येथेही टेलर सूत्र वापरता येईल.

(२) **दरमापक** : य = फ(क्ष) असल्यास, $\frac{dय}{dक्ष}$ हा य चा क्ष सापेक्ष दरमापक असतो. कारण य मधील $dय$ हा बदल, क्ष मधील $dक्ष$ या बदलानुरूप झालेला आहे. विज्ञान- व तंत्र-विद्यांत तसेच अर्थशास्त्रादी मानव्य-विद्यांत अगर जेथे कालसापेक्ष किंवा स्थानसापेक्ष बदलणाऱ्या राशींचा अभ्यास करावा लागतो तेथे अवकलज हा तत्क्षणिक (कालसापेक्ष) किंवा तत्स्थानिक (स्थानसापेक्ष) बदल दरमापक म्हणून उपयोगी पडतो. किंबहुना अवकलजाची मूळ उत्पत्ती अशाच स्वरूपाच्या प्रश्नांतून झाली. शुद्ध गतिकीतील वेग, प्रवेग, द्रायुगतिकीतील प्रवाह-वेग इ. अनेक उदाहरणांचा यासंबंधात निर्देश करता येईल.

(३) **फलनाची (सापेक्ष) महत्तम व लघुतम मूल्ये** : जर क च्या कोणत्या तरी परिसरात म्हणजेच (क − उ, क + उ) या अंतरालातील क्ष च्या कोणत्याही मूल्यासाठी $फ(क्ष) \leqslant फ(क)$ हे सत्य असेल तर '**फ(क) हे फ(क्ष)चे** (सापेक्ष) महत्तम मूल्य आहे' असे म्हणतात. तसेच जर $फ(क्ष) \geqslant फ(क)$ असेल तर फ(क) हे फ(क्ष) चे (सापेक्ष) लघुतम मूल्य होय.

जर $फ'(क) = ०$ आणि $फ''(क) < ०$ असेल तर फ(क) महत्तम असते; तसेच जर $फ'(क) = ०$ आणि $फ''(क) > ०$ असेल तर फ(क) लघुतम असते, असे दाखविता येते. $फ(क+ह) = फ(क) + \frac{फ'(क)}{१!}ह + \frac{फ''(क)}{२!}ह^{२} + \dots$ या टेलर विस्तारावरूनही हे सिद्ध करता येते. फ(क्ष) चा वक्र काढल्यास ज्या ठिकाणी फ(क्ष) चे महत्तम किंवा लघुतम असतील, त्या बिंदूंना 'फ(क्ष) चे स्तब्ध बिंदू' म्हणतात. जर $फ''(क) =$ ० असेल [$फ'(क) = ०$ असो वा नसो], तर 'क हा बिंदू फ(क्ष) चा नतिवर्तन बिंदू (म्हणजे ज्या बिंदूपाशी स्पर्शिकेच्या फिरण्याची दिशा बदलते) आहे' असे म्हणतात. या बिंदूशी फ(क्ष) चा महत्तम किंवा लघुतम अस्तित्वात नसून, फ′(क्ष), म्हणजेच फ-वक्राचा उतार, क्षणमात्र स्थिर असतो.

भूमितीय आलेखचित्रावरून (पहा : आ. ५) वर वर्णन केलेल्या महत्तम व लघुतमांचा अर्थ चांगला स्पष्ट होतो. फ(क्ष) चा प्रातिनिधिक वक्र काढल्यास जिथे स्तब्ध बिंदू असेल तिथे वक्राला स्पर्शिका क्ष-अक्षाला समांतर आहे असे आढळते; म्हणजेच उतार $फ'(क्ष) = ०$. नतिवर्तन बिंदूशी वक्राला पीळ पडल्यासारखे दिसून स्पर्शिका वक्राला आरपार छेदत असल्याचे दिसेल.



आ. ५. महत्तम आणि लघुतम मूल्ये.

महत्तमे व लघुतमे यांचे अनुप्रयोग विविध क्षेत्रांत आढळून येतात हे खालील उदाहरणांवरून स्पष्ट होईल.

उदा. (अ) : $फ(क्ष) = (क्ष-१)(क्ष-२)(क्ष-३)$ या फलनाची महत्तमे व लघुतमे काढावयाची आहेत. $फ'(क्ष) = ०$ हे $क्ष = २ \pm \frac{१}{\sqrt{३}}$ असल्यास मिळते. येथे $फ''\left(२+\frac{१}{\sqrt{३}}\right) < ०$ आणि $फ''\left(२-\frac{१}{\sqrt{३}}\right) > ०$ असल्याने $फ\left(२+\frac{१}{\sqrt{३}}\right)$ हे फ चे महत्तम मूल्य आणि $फ\left(२-\frac{१}{\sqrt{३}}\right)$ हे लघुतम मूल्य होय. तसेच $फ''(क्ष) = ०$ हे क्ष = २ असताना मिळेल, म्हणून क्ष = २ असलेला (२, ०) हा नतिवर्तन-बिंदू होय.

उदा. (आ) : समजा, आपणास दिलेले क्षेत्रफळ क असणारा व कमीतकमी परिमिती असलेला आयत शोधून काढावयाचा आहे. कोणत्याही आयताचे क्षेत्रफळ क आणि एक बाजू क्ष असेल, तर दुसरी बाजू $\frac{क}{क्ष}$ असली पाहिजे. या आयताची परिमिती य असल्यास $य = २क्ष + \frac{२क}{क्ष}$ असे लिहिता येईल. यावरून $\frac{dय}{dक्ष} = २ - \frac{२क}{क्ष^{२}}$ आणि $\frac{d^{२}य}{dक्ष^{२}} = \frac{४क}{क्ष^{३}}$ मिळते. आता $क्ष = \sqrt{क}$ असेल, तर $\frac{dय}{dक्ष} = ०$ आणि $\frac{d^{२}य}{dक्ष^{२}} > ०$ असेल. म्हणजेच $क्ष = \sqrt{क}$ असता य लघुतम आहे. पण याचा अर्थ असा की, आयताच्या दोन्ही बाजू सारख्या असल्यास म्हणजे तो चौरस असल्यास परिमिती लघुतम मिळते.

उदा. (इ) : एका कारखान्यात घ घनफळाच्या पत्र्याच्या जात्य वृत्तचिती (दंडगोल) बनवावयाच्या आहेत. या वृत्तचितीची मापे कोणती घेतली असता कमीत कमी क्षेत्रफळाचा पत्रा लागेल ?

समजा, पायाची त्रिज्या र आणि उंची ह घेतली तर घनफळ $घ = \pi र^{२}ह$ आणि क्षेत्रफळ $क्ष = २\pi रह + २\pi र^{२} = \frac{२घ}{र} + २\pi र^{२}$ असे समीकरण मिळेल. यावरून

$$\frac{dक्ष}{dर} = -\frac{२घ}{र^{२}} + ४\pi र.$$

आता $र = \sqrt[३]{\frac{घ}{२\pi}}$ असेल, तर $\frac{dक्ष}{dर} = ०$ आणि $\frac{d^{२}क्ष}{dर^{२}} > ०$ असे मिळते.

अर्थात र च्या या मूल्याला क्ष लघुतम असेल. पण $र = \sqrt[३]{\frac{घ}{२\pi}}$ असल्यास

ह=२र मिळतो. सारांश, पाहिजे असलेल्या जात्य वृत्तचितीची उंची पायाच्या त्रिज्येच्या दुप्पट असली पाहिजे.

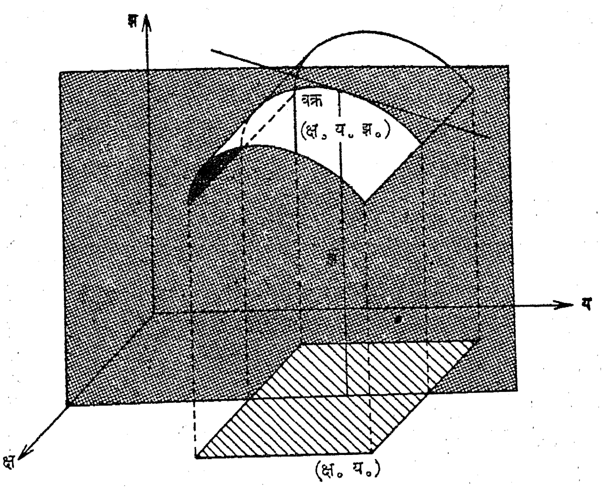
(४) समीकरण सिद्धांतातही रोल प्रमेयाचा उपयोग करता येतो. जर फ (क्ष) हे बैजिक बहुपदीच्या स्वरूपात असेल तर ते संतत असून त्याचा अवकलजही अस्तित्वात असतो. रोल प्रमेयाचा उपयोग करून फ(क्ष)=० या समीकरणाविषयी पुढील गुणधर्म सिद्ध करता येतात : (अ) फ (क्ष) =० या समीकरणाच्या कोणत्याही दोन भिन्न सत् निर्वाहांच्या मध्ये साधित समीकरणाचा [फ′ (क्ष)=०] एक तरी निर्वाह असलाच पाहिजे. (आ) जर फ (क्ष)=० चे सर्व निर्वाह सत् असून परस्परांपासून भिन्न असतील तर त्यांतील कोणत्याही दोन लगतच्या निर्वाहांमध्ये फ′(क्ष)= ० याचा फक्त एकच निर्वाह असेल. तसेच फ (क्ष)=० याचे सर्व निर्वाह भिन्न असतील, तर फ (क्ष)=० आणि फ′ (क्ष)=० ह्या दोन समीकरणांत कोठलाच निर्वाह समाईक असणार नाही.

अनेकचल फलने : $\text{क्ष}_1, \text{क्ष}_2, \ldots, \text{क्ष}_\text{प}$ हे (सत्‌मूल्यी) प चल असतील तर $\text{क्ष}(\text{क्ष}_1, \text{क्ष}_2, \ldots, \text{क्ष}_\text{प})$ हा प-मितीय अवकाशातील एक बिंदू होय. अशा बिंदूंचा सा हा संच घेतला आणि जर सा मधील प्रत्येक बिंदूचा एखाद्या नियमानुसार एकाच झ या सत्‌संख्येशी संबंध प्रस्थापित होत असेल, तर त्या नियमास ‘सा वरील प-चल-फलन’ म्हणतात व हे $\text{झ}=\text{फ}(\text{क्ष}_1, \text{क्ष}_2, \ldots, \text{क्ष}_\text{प})$ असे लिहितात. सा ह्या संचाला ‘फ चा प्रांत’ तसेच या-संचास ‘सहप्रांत’ व प्रतिमा-संचास ‘फ ची व्याप्ती’ (हे एकचल फलनाप्रमाणेच) म्हणतात.

द्विमितीय अवकाशात (प्रतल भूमितीत) ज्याप्रमाणे $\text{क्ष}(\text{क्ष}_1, \text{क्ष}_2)$ आणि $\text{क}(\text{क}_1, \text{क}_2)$ या बिंदूंमधील अंतर $\text{द}=\sqrt{(\text{क्ष}_1-\text{क}_1)^2+(\text{क्ष}_2-\text{क}_2)^2}$ या सूत्राने दिले जाते, त्याच धर्तीवर प-मितीतही $\text{क्ष}(\text{क्ष}_1, \text{क्ष}_2, \ldots, \text{क्ष}_\text{प})$ आणि $\text{क}(\text{क}_1, \text{क}_2, \ldots, \text{क}_\text{प})$ या दोन बिंदूंमधील अंतराची $\text{द}=\sqrt{(\text{क्ष}_1-\text{क}_1)^2+\ldots+(\text{क्ष}_\text{प}-\text{क}_\text{प})^2}$ अशी व्याख्या करतात. यावरून क च्या उ-परिसराची व्याख्या ‘ज्या बिंदूंचे क पासूनचे अंतर उ पेक्षा कमी अशा बिंदूंचा संच’ अशी सुलभपणे करता येते. $\text{क्ष}\rightarrow\text{क}$, $\underset{\text{क्ष}\rightarrow\text{क}}{\text{सीमा}}\ \text{फ}(\text{क्ष})=\text{स}$, फ चे क बिंदूपाशी सांतत्य इ. व्याख्या एकचल फलनांच्या बाबतीत आहेत, त्यात योग्य ते फेरफार करून प-चल फलनांकरिता लिहिता येतात. सीमांसंबंधीचे नियम किंवा इतर सूत्रेही त्याचप्रमाणे लिहिणे शक्य आहे. विवेचनाच्या सोयीसाठी यापुढे द्विचल फलनांचा विचार केलेला असून प-चल फलनांकरिता त्यावरून सहज व्यापकीकरण करता येईल. एकचल फलनांप्रमाणेच जे गुणधर्म आहेत त्यांसंबंधी फारसे विवेचन न करता अनेक चलफलनांच्या विशेष गुणधर्मांचे येथे जास्त विवरण केलेले आहे. द्विचल फलने $\text{फ}(\text{क्ष}_1, \text{क्ष}_2)$ अशी लिहिण्यापेक्षा फ (क्ष, य) अशी लिहिणे भूमितीय दृष्ट्या अधिक सोयीचे ठरते.

आंशिक अवकलज : जर $\underset{\text{ह}\rightarrow 0}{\text{सीमा}}\ \dfrac{\text{फ}(\text{क्ष}+\text{ह}, \text{य})-\text{फ}(\text{क्ष}, \text{य})}{\text{ह}}$ ही (सांत) सीमा अस्तित्वात असेल, तर तिला ‘फ (क्ष, य) चा क्ष सापेक्ष आंशिक अवकलज [(क्ष, य) या बिंदूशी]’ असे म्हणतात आणि तो $\dfrac{\partial\text{फ}(\text{क्ष}, \text{य})}{\partial\text{क्ष}}$ किंवा $\text{फ}_\text{क्ष}(\text{क्ष}, \text{य})$ असा दर्शवितात. अवकलज आंशिक आहे हे दर्शविण्यासाठी d ऐवजी ∂ हे चिन्ह वापरले आहे. जर झ=फ(क्ष, य) असेल तर आंशिक अवकलज (क्ष सापेक्ष) $\dfrac{\partial\text{झ}}{\partial\text{क्ष}}$ किंवा $\text{झ}_\text{क्ष}$ असाही लिहितात. याचप्रमाणे $\text{फ}_\text{य}(\text{क्ष}, \text{य})=\underset{\text{ह}\rightarrow 0}{\text{सीमा}}\ \dfrac{\text{फ}(\text{क्ष}, \text{य}+\text{ह})-\text{फ}(\text{क्ष}, \text{य})}{\text{ह}}$ असे लिहिता येईल.

आंशिक अवकलजाचा भूमितीय अर्थ पुढीलप्रमाणे आहे. ज्या बिंदूंचे सहनिर्देशक (क्ष, य, झ) हे झ=फ (क्ष, य) ह्या समीकरणाची पूर्तता करतात अशा बिंदूंचा संच घेतल्यास मिळणारे पृष्ठ म्हणजेच



आ. ६. आंशिक अवकलजाचा भूमितीय अर्थ.

झ=फ(क्ष, य) या समीकरणाचा भूमितीय अर्थ होय (पहा : आ. ६). दोनापेक्षा अधिक चलांच्या फलनांच्या बाबतीत इतक्या सोप्या रीतीने भूमितीय अर्थ लावता येणार नाही, हे उघड आहे. झ=फ (क्ष, य) या पृष्ठाचा $\text{क्ष}=\text{क्ष}_0$ या प्रतलाने छेद घेतल्यास तो $\text{झ}=\text{फ}(\text{क्ष}_0, \text{य})$ या समीकरणाने दर्शविलेला वक्र असतो. या वक्राच्या समीकरणात झ फक्त य वर अवलंबून असून क्ष $(=\text{क्ष}_0)$ स्थिर आहे. अर्थातच $\dfrac{\partial\text{फ}(\text{क्ष}_0, \text{य}_0)}{\partial\text{य}}$ म्हणजे या वक्राला $(\text{क्ष}_0, \text{य}_0, \text{झ}_0)$ या बिंदूशी काढलेल्या स्पर्शिकेचा उतार होय, हे लक्षात येईल. याचप्रमाणे $\text{फ}_\text{क्ष}(\text{क्ष}_0, \text{य}_0)$ याचाही अर्थ लिहिता येईल.

फ (क्ष, य) चे आंशिक अवकलज काढण्याची प्रत्यक्ष रीत पुढीलप्रमाणे आहे : ज्या चलाचा सापेक्ष अवकलज काढावयाचा असेल, तोच चल फक्त बदलता ठेवून बाकीचे चल स्थिर आहेत असे समजावे व एकचल फलनांप्रमाणेच अवकलन करावे.

उदा., $\text{झ}=\text{क्ष}^3\text{य}^2$

$$\text{झ}_\text{क्ष}=3\text{क्ष}^2\cdot\text{य}^2,\quad \text{झ}_\text{य}=\text{क्ष}^3\cdot 2\text{य}$$

फ (क्ष) हे एकचल फलन फ′ (क्ष) अस्तित्वात असेल, तर निश्चितपणे संतत असतेच. पण अनेकचल फलनांच्या बाबतीत मात्र आंशिक अवकलज अस्तित्वात असले की सांतत्य असेलच असे नाही.

उदा., $\text{फ}(\text{क्ष}, \text{य})=\dfrac{2\,\text{क्षय}}{\text{क्ष}^2+\text{य}^2}$ या फलनाचे (०, ०) या बिंदूशी आंशिक अवकलज अस्तित्वात असूनही त्या जागी फलन संतत नाही, असे दाखविता येते.

उच्चकोटिक आंशिक अवकलज : $\text{फ}_\text{क्ष}(\text{क्ष}, \text{य})$ हे पुन्हा क्ष आणि य चे फलन असल्यामुळे त्याचे आंशिक अवकलज काढता येतात. असेच $\text{फ}_\text{य}(\text{क्ष}, \text{य})$ संबंधीही म्हणता येईल. हे आंशिक अवकलज $\text{फ}_{\text{क्ष क्ष}}$, $\text{फ}_{\text{क्ष य}}$, $\text{फ}_{\text{य क्ष}}$, $\text{फ}_{\text{य य}}$ असे किंवा $\dfrac{\partial^2\text{फ}}{\partial\text{क्ष}^2}$, $\dfrac{\partial^2\text{फ}}{\partial\text{य}\cdot\partial\text{क्ष}}$, $\dfrac{\partial^2\text{फ}}{\partial\text{क्ष}\cdot\partial\text{य}}$, $\dfrac{\partial^2\text{फ}}{\partial\text{य}^2}$ असे लिहितात. याचप्रमाणे उच्चतर कोटींच्या आंशिक अवकलजांसंबंधी म्हणता येईल.

लायब्निट्स विनिमय-सूत्र : जर $\text{फ}_{\text{क्ष य}}$ आणि $\text{फ}_{\text{य क्ष}}$ ही फलने $(\text{क्ष}_0, \text{य}_0)$ बिंदूशी संतत असतील, तर तेथे ती समान असतात. $\text{फ}_{\text{क्ष य}}=\text{फ}_{\text{य क्ष}}$ असेच सूत्र उच्चतर कोटींच्या आंशिक अवकलजांसंबंधीही मांडता येते.

पूर्ण अवकल : जर $\triangle\text{झ} = \text{फ}(\text{क्ष}+\triangle\text{क्ष}, \text{य}+\triangle\text{य}) - \text{फ}(\text{क्ष}, \text{य})$ हा झ मधील बदल $\triangle\text{झ} = \text{क}\triangle\text{क्ष} + \text{ख}\triangle\text{य} + \text{उ}\cdot\text{र}$ [जिथे क, ख हे $\triangle$ क्ष आणि $\triangle$ य वर अवलंबून नाहीत आणि $\triangle\text{क्ष} \to ०$, $\triangle\text{य} \to ०$ असता $\text{उ} \to ०$ असून $\text{र} = \sqrt{(\triangle\text{क्ष})^२ + (\triangle\text{य})^२}$ आहे] अशा रीतीने लिहिता येत असेल, तर फ (क्ष, य) त्या बिंदूशी (क्ष, य) अवकलनीय आहे, असे म्हणतात. अर्थातच $\text{क} = \text{फ}_{\text{क्ष}}$ आणि $\text{ख} = \text{फ}_{\text{य}}$ हे आंशिक अवकलजाच्या व्याख्येवरूनच मिळते. $d\text{झ} = \text{फ}_{\text{क्ष}}\, d\text{क्ष} + \text{फ}_{\text{य}}\, d\text{य}$ असे लिहून dझ ला 'झ [= फ (क्ष, य)] चा पूर्ण अवकल' म्हणतात.

एकचल फलनांच्या बाबतीत अवकलनीयता म्हणजेच अवकलजांचे अस्तित्व होय, त्याचप्रमाणे उलटही असते. परंतु अनेकचल फलनांच्या बाबतीत आंशिक अवकलजांचे अस्तित्व म्हणजे अवकलनीयता असेलच असे नाही. यासंबंधीची प्रमेये पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) जर फ (क्ष, य) हे फलन एखाद्या बिंदूशी अवकलनीय असेल, तर ते तेथे संततही असलेच पाहिजे. (२) जर $\text{फ}_{\text{क्ष}}$ आणि $\text{फ}_{\text{य}}$ हे एखाद्या बिंदूशी संतत असतील तर तेथे फ अवकलनीय असते आणि अर्थातच संततही असते.

पूर्ण अवकलाचा भूमितीय अर्थ पुढीलप्रमाणे आहे : जर फ (क्ष, य) हे फलन ($\text{क्ष}_०$, $\text{य}_०$) बिंदूशी अवकलनीय असेल तर झ = फ (क्ष, य) या पृष्ठाला ($\text{क्ष}_०$, $\text{य}_०$, $\text{झ}_०$) बिंदूशी स्पर्शप्रतल असून त्याचे समीकरण

$$\text{झ} - \text{झ}_० = \text{फ}_{\text{क्ष}_०}(\text{क्ष} - \text{क्ष}_०) + \text{फ}_{\text{य}_०}(\text{य} - \text{य}_०)$$

असे असते. येथे $\text{फ}_{\text{क्ष}_०}$ आणि $\text{फ}_{\text{य}_०}$ ह्या $\text{फ}_{\text{क्ष}}$, $\text{फ}_{\text{य}}$ यांच्या $\text{क्ष} = \text{क्ष}_०$ व $\text{य} = \text{य}_०$ असतानाची मूल्ये होत.

एकचल फलनांप्रमाणेच अनेकचल फलनांची आसन्न मूल्ये पूर्ण अवकलाचा उपयोग करून काढता येतात.

उच्चकोटिक पूर्ण अवकल : समजा, झ = फ (क्ष, य) या फलनास ($\text{क्ष}_०$, $\text{य}_०$) पाशी पूर्ण अवकल dझ असून $\frac{\partial\text{फ}}{\partial\text{क्ष}}$, $\frac{\partial\text{फ}}{\partial\text{य}}$ या आंशिक अवकलजांनासुद्धा पूर्ण अवकल आहे. तेव्हा 'फ (क्ष, य) ला द्वितीय कोटीचा पूर्ण अवकल ($d^२$झ) आहे' असे म्हणतात.

$$d^२\text{झ} = \frac{\partial^२\text{फ}}{\partial\text{क्ष}^२}(d\text{क्ष})^२ + २\frac{\partial^२\text{फ}}{\partial\text{क्ष}\,\partial\text{य}}(d\text{क्ष})(d\text{य}) + \frac{\partial^२\text{फ}}{\partial\text{य}^२}(d\text{य})^२$$

जर $d\text{झ} = \left(d\text{क्ष}\frac{\partial}{\partial\text{क्ष}} + d\text{य}\frac{\partial}{\partial\text{य}}\right)\text{फ}$

असे लिहिले, तर $d^२\text{झ} = \left(d\text{क्ष}\frac{\partial}{\partial\text{क्ष}} + d\text{य}\frac{\partial}{\partial\text{य}}\right)^२\text{फ}$

असे लिहिता येईल. अशाच तऱ्हेने $d^३$झ,...,$d^{\text{प}}$झ इ. उच्चतर कोटींचे पूर्ण अवकल लिहिता येतील.

उदा., $d^{\text{प}}\text{झ} = \left(d\text{क्ष}\frac{\partial}{\partial\text{क्ष}} + d\text{य}\frac{\partial}{\partial\text{य}}\right)^{\text{प}}\text{फ}$

या ठिकाणी सोयीसाठी सांकेतिक कारकाचा (गणितीय कृत्य दर्शविणाऱ्या चिन्हाचा) उपयोग केलेला आहे, हे लक्षात घ्यावे.

ऑयलर प्रमेय : जर फ (त क्ष, त य) = $\text{त}^{\text{प}}$ फ (क्ष, य) असेल तर, 'फ (क्ष, य) हे फलन (प-घाती) समघात आहे' असे म्हणतात. अशा फलनांसाठी $\text{क्ष}\frac{\partial\text{फ}}{\partial\text{क्ष}} + \text{य}\frac{\partial\text{फ}}{\partial\text{य}} = \text{प}\cdot\text{फ}(\text{क्ष}, \text{य})$ असते.

टेलर प्रमेय : (क्ष, य) आणि (क्ष+ह, य+ल) या बिंदूंमध्ये असणाऱ्या प्रत्येक बिंदूशी जर झ = फ (क्ष, य) या फलनाचे (प+१) कोटीपर्यंतचे पूर्ण अवकल अस्तित्वात असतील, तर

$$\text{फ}(\text{क्ष}+\text{ह}, \text{य}+\text{ल}) = \text{फ}(\text{क्ष}, \text{य}) + \frac{\left(\text{ह}\frac{\partial}{\partial\text{क्ष}} + \text{ल}\frac{\partial}{\partial\text{य}}\right)\text{फ}(\text{क्ष}, \text{य})}{१!}$$

$$+ \frac{\left(\text{ह}\frac{\partial}{\partial\text{क्ष}} + \text{ल}\frac{\partial}{\partial\text{य}}\right)^२\text{फ}(\text{क्ष}, \text{य})}{२!} + \ldots$$

$$+ \frac{\left(\text{ह}\frac{\partial}{\partial\text{क्ष}} + \text{ल}\frac{\partial}{\partial\text{य}}\right)^{\text{प}}\text{फ}(\text{क्ष}, \text{य})}{\text{प}!} + \text{श}_{\text{प}+१}$$

असून $\text{श}_{\text{प}+१}$ हा शेषभाग (लाग्रांझप्रणीत रूपात) खाली दिल्याप्रमाणे असतो.

$$\text{श}_{\text{प}+१} = \frac{\left(\text{ह}\frac{\partial}{\partial\text{क्ष}} + \text{ल}\frac{\partial}{\partial\text{य}}\right)^{\text{प}+१}\text{फ}(\text{क}, \text{ख})}{(\text{प}+१)!}.$$

येथे (क, ख) हा (क्ष, य) आणि (क्ष+ह, य+ल) यांमध्ये असणारा एक बिंदू आहे.

फ(क्ष, य)ची महत्तम व लघुतम मूल्ये : जर ($\text{क्ष}_०$, $\text{य}_०$) चा एखादा परिसर असा असेल की, त्यातील प्रत्येक (क्ष, य) बिंदूकरिता $\text{फ}(\text{क्ष}, \text{य}) \leqslant \text{फ}(\text{क्ष}_०, \text{य}_०)$ हे सत्य आहे, तर '($\text{क्ष}_०$, $\text{य}_०$) बिंदूशी फलन फ महत्तम आहे' असे म्हणतात. याचप्रमाणे लघुतमाविषयीही म्हणता येईल. टेलर प्रमेयाचा उपयोग करून पुढील अटी सिद्ध करता येतात :

($\text{क्ष}_०$, $\text{य}_०$) या बिंदूशी जर $\text{फ}_{\text{क्ष}} = \text{फ}_{\text{य}} = ०$, $\text{फ}_{\text{क्ष क्ष}}\cdot\text{फ}_{\text{य य}} - \text{फ}^२_{\text{य क्ष}} > ०$ आणि $\text{फ}_{\text{क्ष क्ष}} < ०$ असेल तर तेथे फ महत्तम असते. जर ($\text{क्ष}_०$, $\text{य}_०$) या बिंदूशी $\text{फ}_{\text{क्ष}} = \text{फ}_{\text{य}} = ०$, $\text{फ}_{\text{क्ष क्ष}}\cdot\text{फ}_{\text{य य}} - \text{फ}^२_{\text{य क्ष}} > ०$ आणि $\text{फ}_{\text{क्ष क्ष}} > ०$ असेल तर तेथे फ लघुतम असते.

उदा., एका चौकोनी हौदाचे घनफळ ३२ $\text{मी.}^३$ पाहिजे. जर तळाच्या आणि बाजूच्या उभ्या भिंतींच्या क्षेत्रफळांची बेरीज लघुतम हवी असेल, तर हौदाची मापे काय असावीत ?

समजा, तळाच्या बाजू क्ष आणि य आहेत, तर उंची $\frac{३२}{\text{क्ष य}}$ असली पाहिजे. आता सर्व क्षेत्रफळ जर झ असेल तर $\text{झ} = \text{क्ष य} + \frac{६४}{\text{क्ष}} + \frac{६४}{\text{य}}$.

$\therefore \text{झ}_{\text{क्ष}} = \text{य} - \frac{६४}{\text{क्ष}^२}$, $\text{झ}_{\text{य}} = \text{क्ष} - \frac{६४}{\text{य}^२}$, $\text{झ}_{\text{क्ष य}} = १$, $\text{झ}_{\text{क्ष क्ष}} = \frac{१२८}{\text{क्ष}^३}$, $\text{झ}_{\text{य य}} = \frac{१२८}{\text{य}^३}$ म्हणजेच $\text{य क्ष}^२ = \text{क्ष य}^२ = ६४$ असावयास पाहिजे. म्हणून य = क्ष असावे. म्हणजेच क्ष = य = ४ आणि म्हणून उंची २ असली पाहिजे. आता $\text{झ}_{\text{क्ष क्ष}}\cdot\text{झ}_{\text{य य}} - \text{झ}^२_{\text{क्ष य}} = ४ - १ = ३ > ०$ आणि $\text{झ}_{\text{क्ष क्ष}} = २ > ०$ असल्याने क्ष = ४ = य असता झ लघुतम आहे. यावरून हौदाची मापे तळ ४ × ४ मी. आणि उंची २ मी. अशी असली पाहिजेत.

समाकलन : [क, ख] अंतरालातील कोणत्याही क्ष साठी जर ग′ (क्ष) = फ (क्ष) असेल तर 'ग (क्ष) हे फ (क्ष) चे (क, ख) वरील आदिफलन आहे' असे म्हणतात व हे $\text{ग}(\text{क्ष}) = \int \text{फ}(\text{क्ष})\, d\,\text{क्ष}$ असे लिहितात. $\int$ हे समाकल चिन्ह होय. जर (क, ख) मध्ये फ (क्ष) संतत असेल, तर असे आदिफलन अस्तित्वात असते. जर ग′ (क्ष) = फ (क्ष) असेल आणि म स्वेच्छ स्थिरांक (ज्याला जरूरीप्रमाणे निरनिराळी मूल्ये देता येतात असा स्थिरांक) असेल तर ग (क्ष) + म या फलनाचाही अवकलज फ (क्ष) हाच असेल, हे उघड आहे. म्हणजेच $\int \text{फ}(\text{क्ष})\, d\,\text{क्ष} = \text{ग}(\text{क्ष}) + \text{म}$ असे लिहिता येऊन अनंत आदिफलने मिळतील. म चे मूल्य निश्चित केलेले नसल्यामुळे अशा आदिफलनास 'अनिश्चित समाकल' असेही म्हणण्याचा प्रघात आहे. म ला 'समाकलनाचा स्थिरांक' म्हणतात. वरील व्याख्येवरून $\frac{d}{d\text{क्ष}}[\int \text{फ}(\text{क्ष})\, d\,\text{क्ष}] = \text{फ}(\text{क्ष})$

हे सहज लक्षात येईल. अर्थातच आदिफलन शोधणे म्हणजे व्यस्तावकलनच होय. यावरून खालील काही सूत्रे सहज लिहिता येतील :

$$\int क्ष^{प} \, dक्ष = \frac{क्ष^{प+१}}{प+१} + म; \; (प \neq -१), \; \int e^{क्ष} dक्ष = e^{क्ष} + म,$$

$$\int कोज्या\, क्ष \; dक्ष = ज्या\, क्ष + म, \; \int ज्या\, क्ष \; dक्ष = -कोज्या\, क्ष + म,$$

$$\int छे^{२} क्ष \; dक्ष = स्प\, क्ष + म, \quad \int \frac{dक्ष}{१+क्ष^{२}} = स्प^{-१} क्ष + म,$$

$$\int \frac{dक्ष}{क्ष} = लॉग\, क्ष + म, \; क्ष \neq ० \text{ इत्यादी.}$$

आदिफलन (समाकल) काढण्यासंबंधी काही प्राथमिक नियम सहज-सिद्ध आहेत. ते असे :

(१) $\int म \cdot फ(क्ष) \, dक्ष = म \int फ(क्ष) \, dक्ष.$ म-स्थिरांक.

(२) $\int [फ(क्ष) \pm ग(क्ष)] \, dक्ष = \int फ(क्ष) \, dक्ष \pm \int ग(क्ष) \, dक्ष.$

(३) $\int फ(क्ष) \, ग'(क्ष) \, dक्ष = फ(क्ष) \cdot ग(क्ष) - \int फ'(क्ष) \, ग(क्ष) \, dक्ष.$

यालाच 'खंडशः समाकलनाचा नियम' असे म्हणतात.

उदा., $\int क्ष \cdot ज्या\, क्ष \; dक्ष = \int क्ष \cdot (-कोज्या\, क्ष)' \, dक्ष$ असे लिहून नियम ३ वापरल्यास

$क्ष \cdot (-कोज्या\, क्ष) - \int (-कोज्या\, क्ष) \cdot dक्ष$

$= -क्ष \cdot कोज्या\, क्ष + ज्या\, क्ष + म$

असे उत्तर मिळते.

आदिफलने काढण्याच्या रीती पुढीलप्रमाणे आहेत :

(१) **आदेश पद्धती :** बऱ्याच वेळा काढावयाचे आदिफलन $\int फ(क्ष) \, dक्ष$ हे क्लिष्ट असते पण जर $झ = ह(क्ष)$ अशा फलनआदेशाची योजना केली, $[dझ = ह'(क्ष) \, dक्ष]$, तर $\int ग(झ) \, dझ$ असे सोपे रूप मिळण्याची शक्यता असते. उदा., $\int ज्या^{२} क्ष \; कोज्या\, क्ष \; dक्ष$. येथे जर $झ = ज्या\, क्ष$ हा आदेश वापरला, तर $dझ = कोज्या\, क्ष \, dक्ष$ येईल आणि दिलेले आदिफलन $\int झ^{२} \cdot dझ = \frac{झ^{३}}{३} + म$ असे मिळेल. प्रत्यादेशाने $\frac{ज्या^{३} क्ष}{३} + म$ असे उत्तर मिळेल.

(२) $\int \frac{फ'(क्ष)}{फ(क्ष)} dक्ष = \int \frac{dझ}{झ} = लॉग\; झ = लॉग\; फ(क्ष)$ या ठिकाणी $झ = फ(क्ष)$ हा आदेश वापरला आहे. हे सूत्र पुष्कळदा उपयोगी पडते.

(३) जर $स्प\left(\frac{क्ष}{२}\right) = त$ हा आदेश वापरला तर $ज्या\, क्ष = \frac{२त}{१+त^{२}}$, $कोज्या\, क्ष = \frac{१-त^{२}}{१+त^{२}}$, $dक्ष = \frac{२dत}{१+त^{२}}$ असल्याचे दिसून येईल. यावरून त्रिकोणमितीय फलनाच्या समाकलाचे रूपांतर बैजिक फलनाच्या समाकलात करता येईल.

रीमान समाकल : समजा, फ (क्ष) हे [क, ख] मध्ये बंधित फलन आहे. [क, ख] अंतरालात $क = क्ष_{०} < क्ष_{१} < क्ष_{२} < \ldots\ldots < क्ष_{प-१} < क्ष_{प} = ख$ अशी क्ष ची निरनिराळी मूल्ये घेऊन [क, ख] अंतरालाचे प भागात विभाजन केले. अशा तऱ्हेने तयार झालेल्या पहिल्या उप-अंतरालात $क्ष_{०} \leqslant ग_{१} \leqslant क्ष_{१}$ असे कोणतेही क्ष चे एक मूल्य घेतले. तसेच दुसऱ्यात $ग_{२}$, $क्ष_{१} \leqslant ग_{२} \leqslant क्ष_{२}$, आणि अशा रीतीने सर्व उप-अंतरालात प्रत्येकी एक अशी $(ग_{३}, ग_{४}, \ldots ग_{प})$ क्ष मूल्ये घेतली. यात लक्षात ठेवण्याचा महत्त्वाचा मुद्दा म्हणजे, $क्ष_{१}, क्ष_{२}, \ldots, क्ष_{प}$ आणि $ग_{१}, \ldots, ग_{प}$ या क्ष मूल्यांवर इतर कसलेही बंधन नाही. आता $स_{प} = फ(ग_{१})(क्ष_{१} - क्ष_{०}) + फ(ग_{२})(क्ष_{२} - क्ष_{१}) + \ldots\ldots + फ(ग_{प})(क्ष_{प} - क्ष_{प-१})$ अशी श्रेढी तयार केली. प्रत्येक स्वेच्छ विभाजनाकरिता ही बेरीज वेगळी असेल, हे उघड आहे.

समजा, सर्व प उप-अंतरालात महत्तम लांबीच्या उप-अंतरालाची लांबी उ आहे. आता $प \to \infty$ आणि $उ \to ०$ राहील अशा तऱ्हेने विभाजन करीत गेले असता सीमा $स_{प}$ जर (सांत) अस्तित्वात असेल, तर फ (क्ष) हे फलन [क, ख] अंतरालात रीमानीय अर्थाने समाकलनीय आहे असे म्हणतात. हेच

$$\lim_{\substack{प \to \infty \\ उ \to ०}} \sum_{र=१}^{प} फ(ग_{र})(क्ष_{र} - क्ष_{र-१}) = \int_{क}^{ख} फ(क्ष) \, dक्ष$$

असे लिहितात. क आणि ख यांना समाकलाच्या 'निम्न' आणि 'ऊर्ध्व' सीमा म्हणतात. तसेच $\int_{क}^{ख} फ(क्ष) \, dक्ष$ यास फ (क्ष) चा [क, ख] वरील रीमान समाकल (रीमान या गणितज्ञाच्या नावावरून) म्हणतात.

रीमान समाकलाचे गुणधर्म विशद करणारी काही प्रमेये पुढे दिलेली आहेत.

(१) [क, ख] मध्ये संतत असणारे कोणतेही फलन रीमान समाकलनीय असते. जर फलन [क, ख] मधील ज्या बिंदूंनी खंडित आहे, अशा बिंदूंची संख्या सांत असेल, तर ते फलनही रीमान समाकलनीय असते.

(२) जर फ(क्ष) व ग(क्ष) ही फलने (क, ख) मध्ये समाकलनीय असतील, तर भ फ(क्ष) + म ग(क्ष); (भ, म स्थिरांक); $फ(क्ष) \times ग(क्ष)$, $|फ(क्ष)|$, $|ग(क्ष)|$ ही फलनेही समाकलनीय असतात. तसेच

$$\int_{क}^{ख} [भ\, फ(क्ष) + म\, ग(क्ष)] \, dक्ष = भ \int_{क}^{ख} फ(क्ष) \, dक्ष + म \int_{क}^{ख} ग(क्ष) \, dक्ष$$

आणि

$$\left| \int_{क}^{ख} फ(क्ष) \, dक्ष \right| \leqslant \int_{क}^{ख} |फ(क्ष)| \, dक्ष$$

ही सूत्रे सत्य असतात.

(३) जर फ (क्ष) हे [क, ख] मध्ये समाकलनीय असेल आणि $क < घ < ख$ असेल तर

$$\int_{क}^{घ} फ(क्ष) \, dक्ष + \int_{घ}^{ख} फ(क्ष) \, dक्ष = \int_{क}^{ख} फ(क्ष) \, dक्ष$$

असे असते. याचा व्यत्यासही सत्य आहे.

यापुढे [(४) ते (७) पर्यंत] फ (क्ष) आणि ग (क्ष) ही [क, ख] मध्ये रीमान समाकलनीय आहेत असे समजावे.

(४) जर $फ(क्ष) \geqslant ०$ असेल, तर $\int_{क}^{ख} फ(क्ष) \, dक्ष \geqslant ०$

(५) जर फ (क्ष) हे [क, ख] मध्ये संतत असेल आणि

$\int_{क}^{ख} फ^{२}(क्ष) \, dक्ष = ०$ असेल, तर $फ(क्ष) \equiv ०$.

(६) [क, ख] मध्ये जर $फ(क्ष) \geqslant ग(क्ष)$ असेल, तर

$$\int_{क}^{ख} फ(क्ष) \, dक्ष \geqslant \int_{क}^{ख} ग(क्ष) \, dक्ष.$$

(७) जर [क, ख] मध्ये $भ \leqslant फ(क्ष) \leqslant म$ आणि $ग(क्ष) \geqslant ०$ असेल, तर

$$भ \int_{क}^{ख} ग(क्ष)\, dक्ष \leqslant \int_{क}^{ख} फ(क्ष)\, ग(क्ष)\, dक्ष \leqslant म \int_{क}^{ख} ग(क्ष)\, dक्ष.$$

यात जर $ग(क्ष) \equiv १$ असे मानले, तर

$$भ(ख-क) \leqslant \int_{क}^{ख} फ(क्ष)\, dक्ष \leqslant म(ख-क).$$

जर $|फ(क्ष)| \leqslant म$ असेल, तर

$$\left| \int_{क}^{ख} फ(क्ष)\, dक्ष \right| \leqslant म(ख-क).$$

जशी अवकलनात माध्य-मूल्य-प्रमेये आहेत त्याचप्रमाणे समाकलनातही आहेत.

(८) **पहिले माध्य-मूल्य-प्रमेय** : [क, ख] अंतरालात जर फ (क्ष) संतत असेल, तर त्या अंतरालात एकतरी बिंदू घ असा असतो की, $\int_{क}^{ख} फ(क्ष)\, dक्ष = (ख-क) \cdot फ(घ)$ असे समीकरण मिळते. फ (घ) ला 'फ (क्ष) चे [क, ख] मधील माध्य-मूल्य' असे म्हणतात. अधिक व्यापक स्वरूपात हे प्रमेय पुढीलप्रमाणे मांडतात : जर [क, ख] अंतरालात फ (क्ष) संतत आणि ग (क्ष) समाकलनीय असतील आणि $ग(क्ष) \geqslant ०$ (किंवा $ग(क्ष) \leqslant ०$) असेल, तर [क, ख] मध्ये एक तरी बिंदू घ असा असतो, की

$$\int_{क}^{ख} फ(क्ष)\, ग(क्ष)\, dक्ष = फ(घ) \int_{क}^{ख} ग(क्ष)\, dक्ष.$$

(९) **दुसरे माध्य-मूल्य-प्रमेय** : जर ग (क्ष) हे [क, ख] अंतरालात एकदिक् (सातत्याने कमी होणारे किंवा वाढणारे) फलन असेल आणि फ (क्ष) समाकलनीय असेल, तर [क, ख] मध्ये एक तरी बिंदू घ असा असेल, की

$$\int_{क}^{ख} फ(क्ष)\, ग(क्ष)\, dक्ष$$

$$= ग(क) \int_{क}^{घ} फ(क्ष)\, dक्ष + ग(ख) \int_{घ}^{ख} फ(क्ष)\, dक्ष.$$

(१०) **श्व्हार्त्स-कोशी असमा** :

$$\left[\int_{क}^{ख} फ(क्ष)\, ग(क्ष)\, dक्ष \right]^{२} \leqslant \int_{क}^{ख} फ^{२}(क्ष)\, dक्ष \cdot \int_{क}^{ख} ग^{२}(क्ष)\, dक्ष.$$

(११) जर $ह(क्ष) = \int_{क}^{क्ष} फ(त)\, dत$ असे लिहिले, तर ह (क्ष) हे फलन [क, ख] मध्ये संतत असते, जर फ (त) संतत असेल तर प्रत्येक बिंदूपाशी अवकलज अस्तित्वात असतो आणि

$$\frac{d}{dक्ष} ह(क्ष) = \frac{d}{dक्ष} \int_{क}^{क्ष} फ(त)\, dत = फ(क्ष)$$

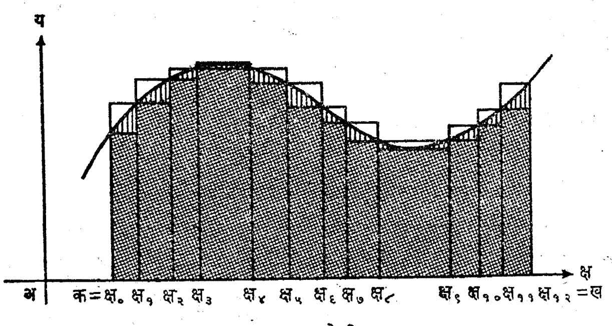
(१२) **कलनशास्त्रातील मूलभूत प्रमेय** : [क, ख] मध्ये जर फ(क्ष) संतत असून ग (क्ष) हे त्याचे आदिफलनसुद्धा संतत असेल, तर

$$\int_{क}^{ख} फ(क्ष)\, dक्ष = ग(ख) - ग(क).$$

या प्रमेयामुळे रीमान समाकल आणि आदिफलन यांमध्ये असलेला संबंध स्पष्ट होतो. व्यवहारात रीमान समाकल सुलभपणे काढण्याकरिता (वर दिलेल्या अटी पूर्ण होत असल्यास) या प्रमेयाचा फार उपयोग होतो. सीमा-संकल्पनेच्या आधारे समाकलाची व्याख्या करून त्याचा अभ्यास करण्यात काही फायदे आहेत. पहिला म्हणजे व्यवहाराशी जुळणारी उपपत्ती (उदा., विद्युत् चुंबकीय उपपत्तीत येणारे समाकल) देताना आदिफलनाच्या संदर्भाची जरूरी नसते. दुसरा म्हणजे ही उपपत्ती जास्त व्यापक आहे, कारण तुलनेने फार थोड्या फलनांना आदिफलने असतात, तर पुष्कळच फलनांना रीमान समाकल असतो.

या प्रमेयाचे समीकरण म्हणजे न्यूटनप्रणीत निश्चित समाकलाची व्याख्या होय. या व्याख्येमध्ये फक्त आदिफलनाचे अस्तित्व गृहीत धरलेले असते. फलन फ संतत असेल तर रीमान व न्यूटन यांच्या व्याख्या एकच आहेत, असे या प्रमेयावरून दिसून येते.

समाकलाचा भूमितीय अर्थ : समजा, (क, ख) मध्ये फलन फ (क्ष) संतत आहे. $य = फ(क्ष)$ हा फलनवक्र काढा (पहा : आ. ७). रीमानीय विभाजनानुसार $क्ष = क = क्ष_{०}$, $क्ष = क्ष_{१}$, $क्ष = क्ष_{२}$, ..., $क्ष = क्ष_{प} = ख$ या य-अक्षास समांतर रेषा काढा. विवेचनाकरिता यांतील



आ. ७. समाकलाचा भूमितीय अर्थ.

एक उप-अंतराल $(क्ष_{र-१}, क्ष_{र})$ घेऊ. समजा, या उप-अंतरालात फ (क्ष) ची लघुतम आणि महत्तम मूल्ये अनुक्रमे $ल_{र}$ आणि $म_{र}$ असून $उ_{र} = क्ष_{र} - क्ष_{र-१}$ ही उप-अंतरालाची लांबी आहे. $क्ष_{र-१}$, $क्ष_{र}$ हा पाया व $ल_{र}$ आणि $म_{र}$ उंची घेऊन दोन आयत काढा. यांची क्षेत्रफळे अनुक्रमे $ल_{र} \cdot उ_{र}$ आणि $म_{र} \cdot उ_{र}$ इतकी होतील. तसेच, $ल_{र} \cdot उ_{र} \leqslant फ(घ_{र}) \cdot उ_{र} \leqslant म_{र} उ_{र}$, $क्ष_{र-१} \leqslant घ_{र} \leqslant क्ष_{र}$ हे नेहमीच खरे असणार, हे उघड आहे. अशा रीतीने सर्व प-उप-अंतरालांकरिता विचार करून ज्या असमा मिळतील त्यांची एकत्रित बेरीज केली असता

$$\sum_{र=१}^{प} ल_{र} \cdot उ_{र} \leqslant \sum_{र=१}^{प} फ(घ_{र}) \cdot उ_{र} \leqslant \sum_{र=१}^{प} म_{र} \cdot उ_{र}$$

अशा असमा मिळतात. अगदी डावीकडील राशी म्हणजे वक्राच्या खाली असणाऱ्या आयतांच्या क्षेत्रफळांची बेरीज असून अगदी उजवीकडील राशी वक्राच्या वरपर्यंत पोहोचणाऱ्या आयतांच्या क्षेत्रफळांची बेरीज आहे. ह्या बेरजांना 'दार्बू (Darboux) योग' (दार्बू या गणितज्ञाच्या नावावरून) म्हणतात (पहा : आ. ७). समजा, फलन-वक्र, $क्ष = क$, $क्ष = ख$ आणि क्ष-अक्ष यांनी बंदिस्त असलेल्या जागेचे क्षेत्रफळ त आहे. तर आतील आयतांचे एकत्र क्षेत्रफळ त पेक्षा केव्हाही (कोणत्याही तऱ्हेच्या विभाजनासाठी) लहान असणार, तसेच बाहेरील आयतांचे एकत्रित क्षेत्रफळ त पेक्षा मोठे असणार, हे उघड आहे. तसेच, जर $प \rightarrow \infty$ आणि $उ \rightarrow ०$ (उ म्हणजे $उ_{१}, उ_{२}, \ldots, उ_{प}$ यांतील महत्तम) असेल, तर दोन्ही प्रकारच्या आयतांच्या क्षेत्रफळांच्या बेरजांची सीमा त असेल. यावरून

$$\lim_{\substack{\text{प}\to\infty\\ \text{उ}\to 0}}\sum_{\text{र}=1}^{\text{प}} \text{ल}_{\text{र}}\,\text{उ}_{\text{र}} \leqslant \lim_{\substack{\text{प}\to\infty\\ \text{उ}\to 0}}\sum_{\text{र}=1}^{\text{प}} \text{फ}(\text{घ}_{\text{र}})\,\text{उ}_{\text{र}} \leqslant \lim_{\substack{\text{प}\to\infty\\ \text{उ}\to 0}}\sum_{\text{र}=1}^{\text{प}} \text{म}_{\text{र}}\text{उ}_{\text{र}}.$$

पण डावीकडील आणि उजवीकडील सीमा त असल्याने,

$$\text{त} = \lim_{\substack{\text{प}\to\infty\\ \text{उ}\to 0}}\sum_{\text{र}=1}^{\text{प}} \text{फ}(\text{घ}_{\text{र}})\,\text{उ}_{\text{र}}$$

म्हणजेच समाकलाच्या व्याख्येवरून

$\text{त} = \int_{\text{क}}^{\text{ख}} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}$ असे सूत्र मिळते.

क्षेत्रफळ हे नेहमी धन संख्या (किंवा शून्य) असते. जर वरील विवेचनातील [क, ख] च्या एखाद्या उप-अंतरालात $\text{फ}(\text{क्ष}) < 0$ असेल, तर तेथे समाकल ऋण चिन्हाचा येईल. पण जर आपणास केवळ क्षेत्रफळ पाहिजे असेल, तर त्या उप-अंतरालापुरते फ (क्ष) चे चिन्ह बदलून घ्यावे लागेल.

समाकलाचे अनुप्रयोग : एखाद्या योगाची (बेरजेची) सीमा म्हणजेच समाकल या व्याख्येचा उपयोग करून आपण फलन-वक्राखालच्या भागाचे क्षेत्रफळ काढण्यासंबंधीचे सूत्र सिद्ध केले, त्याचप्रमाणे इतरही काही सूत्रे सिद्ध करता येतात.

(१) समजा, [०, १] या अंतरालाचे प समान भाग केले. रीमान समाकलाच्या संकेतानुसार $\text{क्ष}_{\text{र}} = \frac{\text{र}}{\text{प}}$ आणि $\text{घ}_{\text{र}} = \frac{\text{र}}{\text{प}}$ असे घेतले असता, फ फलनाकरिता खालील सूत्र लिहिता येईल :

$$\lim_{\text{प}\to\infty}\sum_{\text{र}=1}^{\text{प}} \text{फ}\left(\frac{\text{र}}{\text{प}}\right)\cdot\frac{1}{\text{प}} = \int_{0}^{1}\text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}.$$

आता फ च्या निरनिराळ्या रूपांनुसार वेगवेगळी सूत्रे तयार करता येतील. उदा., $\text{फ}(\text{क्ष}) = \text{क्ष}^2$ घेतले, तर

$$\lim_{\text{प}\to\infty}\sum_{\text{र}=1}^{\text{प}} \left(\frac{\text{र}}{\text{प}}\right)^2\cdot\frac{1}{\text{प}} = \int_{0}^{1}\text{क्ष}^2\, d\text{क्ष}$$

म्हणजेच $\lim_{\text{प}\to\infty}\left[\frac{1^2}{\text{प}^3}+\frac{2^2}{\text{प}^3}+\ldots+\frac{\text{प}^2}{\text{प}^3}\right] = \left[\frac{\text{क्ष}^3}{3}\right]_0^1$.

म्हणून $\lim_{\text{प}\to\infty}\left[\frac{1^2+2^2+\ldots+\text{प}^2}{\text{प}^3}\right] = \frac{1}{3}$.

याप्रमाणेच इतर श्रेढींकरिताही सूत्रे मिळवता येतील.

(२) $\text{य} = \text{फ}(\text{क्ष})$ या फलन-वक्राच्या क्ष = क ते क्ष = ख या बिंदूंमधील ल लांबीकरिता खालील सूत्र मिळते.

$$\text{ल} = \int_{\text{क}}^{\text{ख}} \sqrt{1+\{\text{फ}'(\text{क्ष})\}^2}\; d\text{क्ष}.$$

(३) समजा, $\text{य} = \text{फ}(\text{क्ष})$ हा फलन-वक्र क्ष-अक्षाभोवती फिरवला तर जी घनाकृती मिळेल, तिचे क्ष = क, क्ष = ख यांमधील भागाचे घनफळ घ खालील सूत्राने मिळते :

$$\text{घ} = \pi\int_{\text{क}}^{\text{ख}} \{\text{फ}(\text{क्ष})\}^2\; d\text{क्ष}.$$

त्याचप्रमाणे या घनाकृतीच्या वर निर्देशिलेल्या भागाच्या वक्रपृष्ठाचे क्षेत्रफळ पृ असेल तर

$$\text{पृ} = 2\pi\int_{\text{क}}^{\text{ख}} \text{फ}(\text{क्ष})\sqrt{1+\{\text{फ}'(\text{क्ष})\}^2}\; d\text{क्ष}.$$

(४) समजा, $\text{य} = \text{फ}(\text{क्ष})$ या वक्राच्या स्वरूपात एखादा पदार्थ असून [क्ष, फ (क्ष)] या बिंदूशी त्याची घनता द (क्ष) आहे. तर क्ष = क ते क्ष = ख या बिंदूंमधील पदार्थाच्या तुकड्याकरिता पुढील सूत्रे मिळतात :

$$\text{द्रव्यमान} = \int_{\text{क}}^{\text{ख}} \text{द}(\text{क्ष})\sqrt{1+\{\text{फ}(\text{क्ष})\}^2}\; d\text{क्ष}$$

$$\text{क्ष-अक्षाभोवती परिबल} = \int_{\text{क}}^{\text{ख}} \text{फ}(\text{क्ष})\cdot\text{द}(\text{क्ष})\sqrt{1+\{\text{फ}'(\text{क्ष})\}^2}\, d\text{क्ष}$$

$$\text{य-अक्षाभोवती परिबल} = \int_{\text{क}}^{\text{ख}} \text{क्ष}\cdot\text{द}(\text{क्ष})\sqrt{1+\{\text{फ}'(\text{क्ष})\}^2}\; d\text{क्ष}$$

वस्तुमध्य $(\bar{\text{क्ष}}, \bar{\text{य}})$ असेल, तर

$$\bar{\text{क्ष}} = \frac{\text{य-अक्षाभोवती परिबल}}{\text{द्रव्यमान}},\ \text{तसेच}\ \bar{\text{य}} = \frac{\text{क्ष-अक्षाभोवती परिबल}}{\text{द्रव्यमान}}$$

(५) वर दिल्याप्रमाणे वक्रवेष्टित पृष्ठभागासाठी आणि वक्रपरिभ्रमणोत्तर (वक्राच्या भ्रमणाने तयार होणाऱ्या) घनाकृतीसाठीही सूत्रे मांडता येतात.

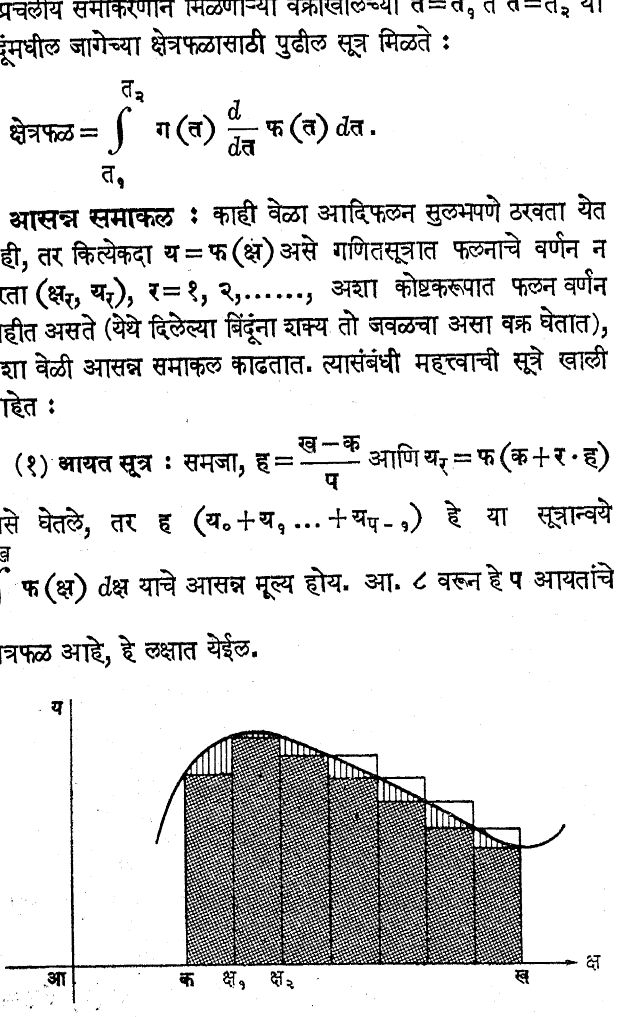
(६) एखादा वस्तुकण वक्रमार्गे क्ष = क पासून ते क्ष = ख बिंदूपर्यंत हलविण्याकरिता एखाद्या प्रेरणेने किती कार्य केले, हे समाकलाद्वारे काढता येते.

(७) जर वक्र प्रचलीय समीकरणाच्या रूपात दिलेला असेल तर त्यानुसार सूत्रे मिळवता येतात. उदा., $\text{क्ष} = \text{फ}(\text{त})$, $\text{य} = \text{ग}(\text{त})$ या त-प्रचलीय समीकरणाने मिळणाऱ्या वक्राखालच्या $\text{त} = \text{त}_1$ ते $\text{त} = \text{त}_2$ या बिंदूंमधील जागेच्या क्षेत्रफळासाठी पुढील सूत्र मिळते :

$$\text{क्षेत्रफळ} = \int_{\text{त}_1}^{\text{त}_2} \text{ग}(\text{त})\,\frac{d}{d\text{त}}\,\text{फ}(\text{त})\, d\text{त}.$$

आसन्न समाकल : काही वेळा आदिफलन सुलभपणे ठरवता येत नाही, तर कित्येकदा $\text{य} = \text{फ}(\text{क्ष})$ असे गणितसूत्रात फलनाचे वर्णन न करता $(\text{क्ष}_{\text{र}}, \text{य}_{\text{र}})$, र = १, २,......, अशा कोष्टकरूपात फलन वर्णन माहीत असते (येथे दिलेल्या बिंदूंना शक्य तो जवळचा असा वक्र घेतात), अशा वेळी आसन्न समाकल काढतात. त्यासंबंधी महत्त्वाची सूत्रे खाली आहेत :

(१) **आयत सूत्र :** समजा, $\text{ह} = \frac{\text{ख}-\text{क}}{\text{प}}$ आणि $\text{य}_{\text{र}} = \text{फ}(\text{क}+\text{र}\cdot\text{ह})$ असे घेतले, तर $\text{ह}\,(\text{य}_0+\text{य}_1\ldots+\text{य}_{\text{प}-1})$ हे या सूत्रान्वये $\int_{\text{क}}^{\text{ख}}\text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}$ याचे आसन्न मूल्य होय. आ. ८ वरून हे प आयतांचे क्षेत्रफळ आहे, हे लक्षात येईल.



आ. ८. आसन्न समाकलाची आयत सूत्र पद्धती.

(२) **समलंबी सूत्र :** यामध्ये, वरील संकेत वापरून $\int_{\text{क}}^{\text{ख}} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}$ याचे आसन्न मूल्य $\text{ह}\left(\frac{1}{2}\text{य}_0+\text{य}_1+\text{य}_2+\ldots+\text{य}_{\text{प}-1}+\frac{1}{2}\text{य}_{\text{प}}\right)$ असे घेतात. ही समलंब चौकोनांच्या क्षेत्रफळांची बेरीज होय.

(३) **सिम्पसन सूत्र :** समजा, $\text{ह}=\frac{\text{ख}-\text{क}}{\text{प}}$; प सम पूर्णांक, $\text{य}_{\text{र}}=\text{फ}(\text{क}+\text{र}\cdot\text{ह}), \text{य}_0=\text{फ}(\text{क}), \text{य}_{\text{प}}=\text{फ}(\text{ख})$ तर $\int_{\text{क}}^{\text{ख}} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}$ या समाकलाच्या आसन्न मूल्यासाठी सिम्पसन सूत्र $\frac{1}{3}\text{ह}[\text{य}_0+4\text{य}_1+2\text{य}_2+4\text{य}_3+2\text{य}_4+\ldots+4\text{य}_{\text{प}-1}+\text{य}_{\text{प}}]$ असे आहे. या सूत्रामध्ये [क, क+२ह] या अंतरालातील वक्राकरिता त्यातील (क, य_0), (क+ह, य_1) आणि (क+२ह, य_2) या बिंदूतून जाणारा ⇨ *अन्वस्त* आसन्न वक्र म्हणून मानतात. तसेच [क+२ह, क+४ ह] या अंतरालातील वक्राच्या भागासाठी (क+२ह, य_2), (क+३ह, य_3) आणि (क+४ह, य_4) या बिंदूंनी निश्चित होणारा अन्वस्त आणि अशा तऱ्हेने शेवटपर्यंत अन्वस्तांच्या साहाय्याने आसन्नीकरण करतात. वक्राखालच्या भागाकरिता, अन्वस्ताकरिता जे सूत्र येईल ते आसन्न मूल्य काढण्यासाठी वापरतात.

(४) **चेबिशॉव्ह सूत्र :** समजा, $\text{क्ष}=\frac{\text{क}+\text{ख}}{2}+\frac{\text{ख}-\text{क}}{2}\text{त}$ आणि $\text{य}_{\text{र}}=\text{फ}(\text{क्ष}_{\text{र}})=\text{ग}(\text{त}_{\text{र}})$ (वरील रूपांतराने), तर चेबिशॉव्ह सूत्रानुसार $\int_{\text{क}}^{\text{ख}} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}$ म्हणजेच $\frac{\text{ख}-\text{क}}{2}\int_{-1}^{1} \text{ग}(\text{त})\, d\text{त}$ या समकालाचे मूल्य $\frac{\text{ख}-\text{क}}{\text{प}}\left[\text{ग}(\text{त}_1)+\text{ग}(\text{त}_2)+\ldots+\text{ग}(\text{त}_{\text{प}})\right]$ असे असते. या सूत्राचा विशेष म्हणजे अंतरालाच्या कडेच्या क्ष-मूल्यांकरिता $\text{फ}(\text{क})=\text{य}_0$, $\text{फ}(\text{ख})=\text{य}_{\text{प}}$ ही मूल्ये वापरावी लागत नाहीत.

अशा आसन्नीकरणामध्ये त्रुटी किती येते, याकरिता काही सूत्रे आहेत :

आयत सूत्राकरिता : $\frac{\text{ह}^3}{3}\, \text{फ}^{(2)}(\text{घ})$

समलंब सूत्राकरिता : $-\frac{2\text{ह}^3}{3}\, \text{फ}^{(2)}(\text{घ})$

सिम्पसन सूत्राकरिता : $-\frac{\text{ह}^5}{90}\, \text{फ}^{(5)}(\text{घ})$

येथे $\text{क}-\text{ह}<\text{घ}<\text{क}+\text{ह}$.

अनुचित समाकल : वर विवेचन केलेल्या रीमान समाकलाकरिता फ (क्ष) हे फलन बंधित मूल्याचे असून [क, ख] हे अंतराल सांत लांबीचे असावे लागते. अनुचित समाकल हा अधिक व्यापक अर्थाचा समाकल आहे.

व्याख्या–१ : समजा, फ(क्ष) हे फलन [क, घ] अंतरालात रीमानीय अर्थाने समाकलनीय आहे. क < घ < ख असेल तर [क, ख] या सर्व अंतरालात ते बंधित असेलच असे नाही, तर ख च्या (डाव्या) परिसरात ते अबंधितही असू शकेल. जर $\lim_{\text{घ}\to\text{ख}} \int_{\text{क}}^{\text{घ}} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}=\text{स}$, [स—सांत संख्या] ही सीमा अस्तित्वात असेल, तर $\int_{\text{क}}^{\text{ख}} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}$ हा समाकल अभिसारी आहे, असे म्हणतात आणि तो $\int_{\text{क}}^{\text{ख}} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}=\text{स}$ असा लिहितात. जर ही सीमा अस्तित्वातच नसेल (किंवा अनंत असेल), तर समाकल अपसारी आहे किंवा अस्तित्वातच नाही, असे म्हणतात.

याचप्रमाणे सीमा $\lim_{\text{घ}\to\text{क}_+} \int_{\text{घ}}^{\text{ख}} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}$ या समाकलासंबंधीही म्हणता येईल.

व्याख्या–२ : जर ग हा (क, ख) मधील एक दिलेला बिंदू असल्यास आणि [क, क′], [ख′, ख] (येथे क < क′ < ग < ख′ < ख) या स्वेच्छ अंतरालांसाठी [फ(क्ष) हे फलन ग च्या परिसरात बंधित असेलच असे नाही], जर $\int_{\text{क}}^{\text{ग}} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}$ आणि $\int_{\text{ग}}^{\text{ख}} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}$ हे दोन्ही समाकल अभिसारी असतील, तर $\int_{\text{क}}^{\text{ख}} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}$ हा समाकल अभिसारी आहे, असे म्हणतात. त्याचे मूल्य म्हणजे वरील दोन समाकलांची बेरीज होय.

व्याख्या–३ : जर फ (क्ष) प्रत्येक [क, ख] अंतरालात रीमान अर्थी समाकलनीय असून सीमा $\lim_{\text{ख}\to\infty} \int_{\text{क}}^{\text{ख}} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}=\text{स}$ असेल, (स—सांत), तर $\int_{\text{क}}^{\infty} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}$ हा अभिसारी समाकल आहे, असे म्हणतात व स हे त्याचे मूल्य होय. याचप्रमाणे $\int_{-\infty}^{\text{क}} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}$ याची व्याख्या करतात.

तसेच जर $\int_{\text{क}}^{\infty} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}$ आणि $\int_{-\infty}^{\text{क}} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}$ हे दोन्ही समाकल अभिसारी असतील, तर (त्या दोहोंची बेरीज म्हणजेच) $\int_{-\infty}^{\infty} \text{फ}(\text{क्ष})\, d\text{क्ष}$ अभिसारी आहे, असे म्हणतात.

काही महत्त्वाचे समाकल : (१) $\Gamma\text{स}=\int_{0}^{\infty} e^{-\text{क्ष}}\cdot\text{क्ष}^{\text{स}-1}\, d\text{क्ष}$.

Γस यास ‘गॅमा फलन’ किंवा ‘ऑयलर यांचे दुसऱ्या क्रमांकाचे समाकल फलन’ म्हणतात. याचे काही गुणधर्म (अ) $\Gamma\text{स}=(\text{स}-1)\Gamma(\text{स}-1)$

(आ) $\Gamma\text{स}\,\Gamma(\text{स}-1)=\frac{\pi}{\text{ज्या}\,\pi\,\text{क्ष}}, \Gamma\frac{1}{2}=\sqrt{\pi}$

(इ) $\text{स}=\lim_{\text{प}\to\infty} \frac{(\text{प}-1)!}{\text{स}(\text{स}+1)\ldots(\text{स}+\text{प}-1)}\,\text{प}^{\text{स}}$.

(२) $B(\text{द}, \text{ध})=\int_{0}^{1} \text{क्ष}^{\text{द}-1}(1-\text{क्ष})^{\text{ध}-1}\, d\text{क्ष}$

$$B(\text{द}, \text{ध})=\int_{0}^{\infty} \frac{\text{क्ष}^{\text{द}-1}}{(1+\text{क्ष})^{\text{द}+\text{ध}}}\, d\text{क्ष}, \quad (\text{द}, \text{ध}>0)$$

B (द, ध) यास ‘ऑयलर यांचे प्रथम क्रमांकाचे समाकल फलन’ किंवा ‘बीटा फलन’ म्हणतात.

याचे काही गुणधर्म :

(अ) $B(\text{द}, \text{घ}) = B(\text{घ}, \text{द}) = \dfrac{\Gamma \text{द}\, \Gamma \text{घ}}{\Gamma(\text{द}+\text{घ})}$

(आ) $२ \displaystyle\int_{०}^{\pi/२} \text{ज्या}^{२\text{द}-१}\text{क्ष} \cdot \text{कोज्या}^{२\text{घ}-१}\text{क्ष}\; d\text{क्ष} = B(\text{द}, \text{घ})$

(३) $\displaystyle\int_{०}^{\infty} e^{-\text{क}^{२}\text{क्ष}^{२}} d\text{क्ष} = \frac{\sqrt{\pi}}{२\text{क}}$ यास 'लाप्लास–गौस समाकल' म्हणतात.

(४) $\displaystyle\int_{०}^{\infty} \frac{\text{ज्या क्ष}}{\sqrt{\text{क्ष}}}\, d\text{क्ष} = \int \frac{\text{कोज्या क्ष}}{\sqrt{\text{क्ष}}}\, d\text{क्ष} = \sqrt{\frac{\pi}{२}}$

तसेच $\displaystyle\int_{-\infty}^{\infty} \text{ज्या}(\text{क्ष}^{२})\, d\text{क्ष} = \int_{-\infty}^{\infty} \text{कोज्या}(\text{क्ष}^{२})\, d\text{क्ष} = \sqrt{\frac{\pi}{२}}$

यांना 'फ्रेनेल समाकल' म्हणतात.

(५) $\psi(\text{क्ष}) = \dfrac{d}{d\text{क्ष}}\, \text{लॉग}\, \Gamma(\text{क्ष}+१) = \dfrac{\Gamma'(\text{क्ष}+१)}{\Gamma(\text{क्ष}+१)}$

$\psi(\text{क्ष})$ याला 'गौस फलन' म्हणतात. त्याचे काही गुणधर्म :

(अ) $\psi(\text{क्ष}) = \underset{\text{प}\to\infty}{\text{सीमा}} \left[\text{लॉग प} - \dfrac{१}{१+\text{क्ष}} - \dfrac{१}{२+\text{क्ष}} - \cdots - \dfrac{१}{\text{प}+\text{क्ष}}\right].$

(आ) $\psi(०) = \underset{\text{प}\to\infty}{\text{सीमा}} \left[\text{लॉग प} - \dfrac{१}{१} - \dfrac{१}{२} - \cdots - \dfrac{१}{\text{प}}\right] = -\gamma$

γ यास 'ऑयलर स्थिरांक' म्हणतात व त्याचे मूल्य ०.५७७,२१५,६६४,९ ...आहे.

(६) $\text{घ} = \displaystyle\int_{०}^{\text{क्ष}} \frac{d\text{क्ष}}{\sqrt{(१-\text{क्ष}^{२})(१-\text{क}^{२}\text{क्ष}^{२})}}$

$= \displaystyle\int_{०}^{\text{थ}} \frac{d\text{थ}}{\sqrt{(१-\text{क}^{२}\text{ज्या}^{२}\text{थ})}}$

आणि $\text{व} = \displaystyle\int_{०}^{\text{क्ष}} \sqrt{\frac{१-\text{क}^{२}\text{क्ष}^{२}}{१-\text{क्ष}^{२}}}\, d\text{क्ष}$

$= \displaystyle\int_{०}^{\text{थ}} \sqrt{१-\text{क}^{२}\text{ज्या}^{२}\text{थ}}\; d\text{थ}.$ येथे $० < \text{क} < १.$

यांना 'लझांद्र समाकल (साधारण रूपी)' म्हणतात. यांच्या व्यस्त फलनांवरून विवृत्तीय फलने मिळतात.

$\int \text{ग}[\text{क्ष}, \sqrt{\text{ह}(\text{क्ष})}]\, d\text{क्ष}$ यात ग (क्ष, य) हे क्ष आणि य या दोन चलांचे परिमेय फलन असून ह (क्ष) ही तृतीय किंवा चतुर्थ घाती बहुपदी असेल, तर या समाकलास 'विवृत्तीय समाकल' म्हणतात. जर ह (क्ष) चतुर्थ घातापेक्षा जास्त घाताची बहुपदी असेल, तर त्याला 'अति-विवृत्तीय समाकल' म्हणतात. योग्य अशा रूपांतरणाने हे समाकल लझांद्र समाकलाच्या साहाय्याने सोडविता येतात.

दुहेरी समाकल : समजा, $\text{झ} = \text{फ}(\text{क्ष}, \text{य})$ हे द्विचल फलन $\text{क} \leqslant \text{क्ष} \leqslant \text{ख}, \text{ग} \leqslant \text{य} \leqslant \text{घ}$ यांनी निश्चित केलेल्या **आ** ह्या आयतात बंधित आहे. [क, ख] या अंतरालाचे $\triangle\text{क्ष}_{१}, \triangle\text{क्ष}_{२}, \ldots, \triangle\text{क्ष}_{\text{म}}$ लांबींच्या म उप-अंतरालांत आणि [ग, घ] चे $\triangle\text{य}_{१}, \triangle\text{य}_{२}, \ldots, \triangle\text{य}_{\text{प}}$ लांबींच्या उप-अंतरालांत विभाजन केले. अर्थातच **आ** आयताचे $\text{म}\times\text{प}$ उप-आयत मिळतील. या सर्व उप-आयतांतील महत्तम कर्णाची लांबी उ आहे, असे समजू. आता $\triangle\text{क्ष}_{\text{र}}$ हा पाया आणि $\triangle\text{य}_{\text{ल}}$ ही उंची असलेल्या उप-आयतात कोठेही एक बिंदू $(\text{क्ष}_{\text{र}}, \text{य}_{\text{ल}})$ घेतला आणि $\text{फ}(\text{क्ष}_{\text{र}}, \text{य}_{\text{ल}}) \cdot \triangle\text{क्ष}_{\text{र}} \triangle\text{य}_{\text{ल}}$ असे पद तयार केले. अशीच एकूण $\text{म}\times\text{प}$ उप-आयतांकरिता $\text{म}\times\text{प}$ पदे तयार करून त्यांच्या बेरजेस $\text{स}_{\text{म प}}$ असे नाव दिले म्हणजेच $\text{स}_{\text{मप}} = \displaystyle\sum_{\text{र}, \text{ल}} \text{फ}(\text{क्ष}_{\text{र}}, \text{य}_{\text{ल}}) \triangle\text{क्ष}_{\text{र}} \triangle\text{य}_{\text{ल}}$ असे लिहिता येईल. आता $\text{म}\to\infty$, $\text{प}\to\infty$ आणि $\text{उ}\to०$ असता सीमा $\text{स}_{\text{म प}}$ अस्तित्वात असेल, तर फ (क्ष, य) हे फलन रीमान अर्थाने **आ** आयतात समाकलनीय आहे असे म्हणतात आणि हे

$$\underset{\substack{\text{म}\to\infty \\ \text{प}\to\infty}}{\text{सीमा}} \sum_{\text{र}, \text{ल}} \text{फ}(\text{क्ष}_{\text{र}}, \text{य}_{\text{ल}}) \triangle\text{क्ष}_{\text{र}} \triangle\text{य}_{\text{ल}}$$

$$= \iint_{\text{आ}} \text{फ}(\text{क्ष}, \text{य})\, d\text{क्ष}\, d\text{य} \text{ असे लिहितात.}$$

दुहेरी समाकलासंबंधी काही प्रमेये : (१) जर फ (क्ष, य) हे फलन $\text{क} \leqslant \text{क्ष} \leqslant \text{ख}, \text{ग} \leqslant \text{य} \leqslant \text{घ}$ या आयतात संतत असेल, तर ते समाकलनीयही असते.

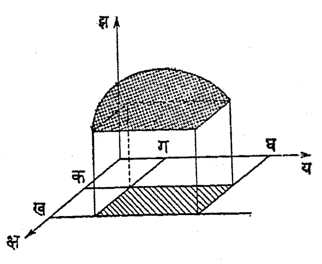
(२) जर फ (क्ष, य) हे फलन **आ** ह्या आयतामध्ये काही सांत बिंदू किंवा ज्या बिंदूंनी संतत सांत वक्र तयार होतात असे बिंदू सोडून इतर ठिकाणी संतत असेल तर ते **आ** मध्ये समाकलनीय असते.

या प्रमेयाच्या साहाय्याने आयताकाराऐवजी इतर आकाराच्या भागांवरील समाकलाची व्याख्या करता येते. समजा, **व** हा एक आवृत (बंद) वक्र आहे. त्याचा समावेश करणारा **आ** हा आयत घ्या. समजा, ज (क्ष, य) हे असे फलन घेतले की **व** मधील बिंदूंशी ज (क्ष, य) = फ (क्ष, य) असून इतर ठिकाणी मात्र ज (क्ष, य) = ० आहे. अर्थातच

$$\iint_{\text{व}} \text{फ}(\text{क्ष}, \text{य})\, d\text{क्ष}\, d\text{य} = \iint_{\text{आ}} \text{ज}(\text{क्ष}, \text{य})\, d\text{क्ष}\, d\text{य},$$

हे उघड आहे.

(३) **भूमितीय अर्थ :** जर फ (क्ष, य) हे संतत असून धन-चिन्हांकित असेल तर दुहेरी समाकल $[\iint_{\text{व}} \text{फ}(\text{क्ष}, \text{य})\, d\text{क्ष}\, d\text{य}]$ म्हणजे ज्या घनाकृतीचा पाया **व** वक्र आणि वरचा पृष्ठभाग झ = फ (क्ष, य) असून उभ्या बाजू झ-अक्षास समांतर आहेत, अशा घनाकृतीचे घनफळ होय (पहा : आ. ९).



आ. ९. दुहेरी समाकलाचा भूमितीय अर्थ.

(४) जर **व** मध्ये फ(क्ष, य) आणि ग(क्ष, य) समाकलनीय असतील, तर द·फ+घ·ग, फ·ग, |फ|, |ग| ही फलने-सुद्धा समाकलनीय असतात. (द, घ — स्वेच्छ स्थिरांक).

(५) फ आणि ग ही फलने **व** मध्ये समाकलनीय असून $\text{द} \leqslant \text{फ} \leqslant \text{घ}$, $\text{ग} \geqslant ०$ असेल, तर $\text{द} \iint_{\text{व}} \text{ग}(\text{क्ष}, \text{य})\, d\text{क्ष}\, d\text{य} \leqslant \iint_{\text{व}} \text{फ}\cdot\text{ग}\cdot d\text{क्ष}\, d\text{य} \leqslant \text{घ} \iint_{\text{व}} \text{ग}\cdot d\text{क्ष}\, d\text{य}.$

(६) **माध्य-मूल्य-प्रमेय :** जर फ (क्ष, य) हे फलन व या आवृत वक्रामध्ये सर्व बिंदूंशी संतत असेल, तर व मध्ये एक तरी असा बिंदू (क्ष$_\circ$, य$_\circ$) असला पाहिजे की,

$$\iint_{\text{व}} \text{फ}(\text{क्ष},\text{य})\, d\text{क्ष}\, d\text{य} = (\text{व})\, \text{फ}(\text{क्ष}_\circ, \text{य}_\circ),$$

येथे (व) = व ने आवृत केलेल्या भागाचे क्षेत्रफळ.

(७) जर फ (क्ष, य) हे फलन आ या आयतात [आयत क $\leqslant$ क्ष $\leqslant$ ख, ग $\leqslant$ य $\leqslant$ घ] संतत असेल

$$\text{तर} \iint_{\text{आ}} \text{फ}(\text{क्ष},\text{य})\, d\text{क्ष}\, d\text{य} = \int_{\text{क}}^{\text{ख}} \left[\int_{\text{ग}}^{\text{घ}} \text{फ}(\text{क्ष},\text{य})\, d\text{य}\right] d\text{क्ष}$$

$$= \int_{\text{ग}}^{\text{घ}} \left[\int_{\text{क}}^{\text{ख}} \text{फ}(\text{क्ष},\text{य})\, d\text{क्ष}\right] d\text{य}$$

फ (क्ष, य) हे फलन प्रमेय (२) मधील फलनाप्रमाणे असले तरी चालेल, हे उघड आहे.

या प्रमेयाचा व्यवहारात फार उपयोग होतो. दुहेरी समाकल हा एकेरी समाकल पुन्हा पुन्हा वापरून काढता येतो. म्हणून याला 'पुनरावृत्त समाकल' असेही म्हणतात. वर दिलेले सूत्र पुढीलप्रमाणेही लिहितात :

$$\iint_{\text{आ}} \text{फ}(\text{क्ष},\text{य})\, d\text{क्ष}\, d\text{य} = \int_{\text{क}}^{\text{ख}} d\text{क्ष} \int_{\text{ग}}^{\text{घ}} \text{फ}(\text{क्ष},\text{य})\, d\text{य}$$

$$= \int_{\text{ग}}^{\text{घ}} d\text{य} \int_{\text{क}}^{\text{ख}} \text{फ}(\text{क्ष},\text{य})\, d\text{क्ष}.$$

उदा., $\dfrac{\text{क्ष}^{२}}{\text{क}^{२}} + \dfrac{\text{य}^{२}}{\text{ख}^{२}} + \dfrac{\text{झ}^{२}}{\text{ग}^{२}} = १$ या सूत्राच्या विवृत्तपृष्ठाचे घनफळ घ काढा. झ = ० प्रतलाच्या वरच्या भागाचे घनफळ काढून दुप्पट केले असता पाहिजे असलेले उत्तर मिळेल. अर्धविवृत्तपृष्ठाचा पाया $१ - \dfrac{\text{क्ष}^{२}}{\text{क}^{२}} - \dfrac{\text{य}^{२}}{\text{ख}^{२}} = ०$ हा वक्र व होय आणि पृष्ठभाग

$\text{झ} = \text{ग}\sqrt{१ - \dfrac{\text{क्ष}^{२}}{\text{क}^{२}} - \dfrac{\text{य}^{२}}{\text{ख}^{२}}}$ होय. म्हणून

$$\text{घ} = २\iint_{\text{व}} \text{ग}\sqrt{१ - \frac{\text{क्ष}^{२}}{\text{क}^{२}} - \frac{\text{य}^{२}}{\text{ख}^{२}}}\, d\text{क्ष} d\text{य}$$

$$= २\,\text{ग} \int_{-\text{क}}^{\text{क}} \left\{ \int_{-\text{ख}\sqrt{१-\frac{\text{क्ष}^{२}}{\text{क}^{२}}}}^{\text{ख}\sqrt{१-\frac{\text{क्ष}^{२}}{\text{क}^{२}}}} \sqrt{१ - \frac{\text{क्ष}^{२}}{\text{क}^{२}} - \frac{\text{य}^{२}}{\text{ख}^{२}}}\, d\text{य} \right\} d\text{क्ष}$$

$$= २\,\text{ग}\cdot\int_{-\text{क}}^{\text{क}} \left[\frac{१}{२}\pi\, \text{ख} \left(१ - \frac{\text{क्ष}^{२}}{\text{य}^{२}}\right)\right] d\text{क्ष}$$

$$= \frac{४}{३}\pi\, \text{क}\cdot\text{ख}\cdot\text{ग}.$$

आदेश पद्धती : बऱ्याच वेळा क्ष, य ह्या चलांचे ट, ठ चलांमध्ये रूपांतरण केल्याने समाकल सुलभतेने सोडविता येतो. जर क्ष = क्ष (ट, ठ) आणि य = य (ट, ठ) यामुळे व ह्या (क्ष, य करिता) वक्रवेष्टित भागाचे द या वक्रवेष्टित भागावर एकास-एक चित्रण होत असेल, फ (क्ष, य) चे रूपांतर ग (ट, ठ) मध्ये होत असेल आणि $\dfrac{\partial \text{क्ष}}{\partial \text{ट}}$ इ. क्ष, य चे आंशिक अवकलज अस्तित्वात असून

$$\text{याकोबीय ये} = \begin{vmatrix} \dfrac{\partial \text{क्ष}}{\partial \text{ट}} & \dfrac{\partial \text{क्ष}}{\partial \text{ठ}} \\[2mm] \dfrac{\partial \text{य}}{\partial \text{ट}} & \dfrac{\partial \text{य}}{\partial \text{ठ}} \end{vmatrix} \neq ० \text{ असेल, तर}$$

$$\iint_{\text{व}} \text{फ}(\text{क्ष},\text{य})\, d\text{क्ष}\, d\text{य} = \iint_{\text{द}} \text{ग}(\text{ट},\text{ठ})\, \text{ये}\cdot d\text{ट}\, d\text{ठ} \text{ असते.}$$

तिहेरी समाकल : दुहेरी समाकलाच्या धर्तीवरच त्रिमितीमध्ये तिहेरी समाकलाची व्याख्या करतात. फ (क्ष, य, झ) हे फलन अ $\leqslant$ क्ष $\leqslant$ आ, इ $\leqslant$ य $\leqslant$ ई, उ $\leqslant$ झ $\leqslant$ ऊ यांनी निश्चित केलेल्या घनकल्पात बंधित आहे. ह्या घनकल्पाचे (मागे दुहेरी समाकलाच्या वेळी केल्याप्रमाणे) उप-विभाग (उप-घनकल्प) पाडले. $\triangle \text{क्ष}_{\text{र}} \triangle \text{य}_{\text{ल}} \triangle \text{झ}_{\text{म}}$ या उप-घनकल्पात ($\text{क्ष}_{\text{र}}, \text{य}_{\text{ल}}, \text{झ}_{\text{म}}$) हा कोणताही बिंदू घेऊन फ ($\text{क्ष}_{\text{र}}, \text{य}_{\text{ल}}, \text{झ}_{\text{म}}$). $\triangle \text{क्ष}_{\text{र}} \triangle \text{य}_{\text{ल}} \triangle \text{झ}_{\text{म}}$ असे पद तयार केले. अशा सर्व पदांची बेरीज स केली. आता जर उप-घनकल्पांची संख्या अनंतोपगामी असता (आणि त्यातील महत्तम कर्णाची लांबी शून्योपगामी असता) जर सीमा स अस्तित्वात असेल तर '**फ (क्ष, य, झ)** हे फलन रीमान समाकलनीय आहे' असे म्हणतात. हे खालीलप्रमाणे लिहितात :

$$\text{सीमा} \sum_{\text{र},\text{ल},\text{म}} \text{फ}(\text{क्ष}_{\text{र}}, \text{य}_{\text{ल}}, \text{झ}_{\text{म}}) \triangle \text{क्ष}_{\text{र}} \triangle \text{य}_{\text{ल}} \triangle \text{झ}_{\text{म}}$$

$$= \int_{\text{अ}}^{\text{आ}} \int_{\text{इ}}^{\text{ई}} \int_{\text{उ}}^{\text{ऊ}} \text{फ}(\text{क्ष},\text{य},\text{झ})\, d\text{क्ष}\, d\text{य}\, d\text{झ}.$$

याप्रमाणेच तिहेरी समाकलाचे गुणधर्म दुहेरी समाकलासारखेच (योग्य ते आनुषंगिक बदल करून) लिहिता येतील. किंबहुना अधिक चलांच्या समाकलांविषयी तसेच अनुचित समाकलांविषयीही हेच म्हणता येईल.

वक्रज (रेखा) समाकल : समजा, क्ष = ग (त), य = ह (त) (क $\leqslant$ त $\leqslant$ ख) या फलनांद्वारे व हा वक्र निश्चित होतो. समजा, या वक्रावरील बिंदूंकरिता झ = फ (क्ष, य) हे फलन व्याख्यात आहे. त या प्राचलाच्या क = $\text{त}_\circ < \text{त}_१ < \ldots < \text{त}_{\text{प}-१} < \text{त}_{\text{प}}$ = ख अशा मूल्यांनुसार बिंदूंनी व वक्राचे प भाग पडतील. यांतील र-व्या उप-वक्राची लांबी $\text{ल}_{\text{र}}$ असून त्यामध्ये कोणताही ($\text{क}_{\text{र}}, \text{ख}_{\text{र}}$) असा बिंदू घेतला, असे समजू. आता जर असे लिहिले

$$\text{स}_{\text{क्ष}} = \sum_{\text{र}=१}^{\text{प}} \text{फ}(\text{क}_{\text{र}}, \text{ख}_{\text{र}})\, (\text{क्ष}_{\text{र}} - \text{क्ष}_{\text{र}-१})$$

$$= \sum_{\text{र}=१}^{\text{प}} \text{फ}(\text{क}_{\text{र}}, \text{ख}_{\text{र}})\, [\text{ग}(\text{त}_{\text{र}}) - \text{ग}(\text{त}_{\text{र}-१})],$$

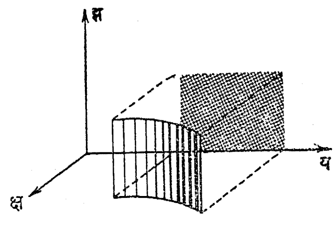
$$\text{स}_{\text{य}} = \sum_{\text{र}=१}^{\text{प}} \text{फ}(\text{क}_{\text{र}}, \text{ख}_{\text{र}})\, (\text{य}_{\text{र}} - \text{य}_{\text{र}-१})$$

$$= \sum_{\text{र}=१}^{\text{प}} \text{फ}(\text{क}_{\text{र}}, \text{ख}_{\text{र}})\, [\text{ह}(\text{त}_{\text{र}}) - \text{ह}(\text{त}_{\text{र}-१})],$$

$$\text{स}_{\text{ल}} = \sum_{\text{र}=१}^{\text{प}} \text{फ}(\text{क}_{\text{र}}, \text{ख}_{\text{र}})\, (\text{ल}_{\text{र}} - \text{ल}_{\text{र}-१}),$$

$$ल_र = \int_{त_०}^{त_र} \sqrt{(ग')^२ + (ह')^२}\ dत,$$

आणि जर प अनंतोपगामी असताना आणि महत्तम उपवक्रांची लांबी शून्योपगामी असताना $स_ल$, $स_{क्ष}$, $स_य$ ह्या सीमा अस्तित्वात असतील तर 'ते वक्रज (रेखा) समाकल आहेत' असे म्हणतात. हेच असेही लिहितात :



आ. १०. रेखा समाकलाचा भूमितीय अर्थ.

$$(१)\ \ सीमा\ स_ल = \int_व फ\,(क्ष, य)\ dल$$

$$(२)\ \ सीमा\ स_{क्ष} = \int_व फ\,(क्ष, य)\ dक्ष$$

$$(३)\ \ सीमा\ स_य = \int_व फ\,(क्ष, य)\ dय$$

वरील (१) ला पहिल्या प्रकारचा आणि (२) आणि (३) यांना 'दुसऱ्या प्रकारचे वक्रज (रेखा) समाकल' म्हणतात.

वक्रज (रेखा) समाकलाचा भूमितीय अर्थ पुढीलप्रमाणे आहे. व वक्रावरील प्रत्येक (क्ष, य) या बिंदूवर झ [=फ (क्ष, य)] उंचीची झ-अक्षास समांतर रेषा उभी केली असता जे पृष्ठ मिळेल त्याचे क्षेत्रफळ म्हणजे $\int_व फ\,(क्ष, य)\ dल$ होय (पहा : आ. १०). याच पृष्ठाच्या क्षझ आणि यझ प्रतलांवरील प्रक्षेपांचे क्षेत्रफळ अनुक्रमे वरील (२) आणि (३) या सूत्रांनी मिळते.

याच पद्धतीने पृष्ठ समाकलाचीही व्याख्या केली जाते. वक्रज समाकल आणि पृष्ठ समाकल यासंबंधी ग्रीन, गौस-ऑस्ट्रोग्राडस्की, स्टोक्स इत्यादींची प्रमेये महत्त्वाची असून त्यांचा विविध अनुप्रयुक्त गणितशाखांत अतिशय उपयोग होतो.

लबेग समाकल : समाकलाची रीमानीय व्याख्या वापरली असता बरीचशी (तुलनेने साधी) फलने समाकलनीय असल्याचे दिसून येते. परंतु अशीही काही फलने आढळतात, की ती रीमान-अर्थी समाकलनीय नाहीत. उदा., [क, ख] अंतरालात

फ (क्ष) = १ (क्ष-परिमेय म्हणजे पूर्णांकांच्या गुणोत्तराच्या स्वरूपात असलेला)

फ (क्ष) = ० (क्ष-अपरिमेय)

असे फलन घेतले असता ते रीमान अर्थी समाकलनीय नाही, असे दाखविता येते. या आणि इतर काही अडचणींवर मात करणारी, जास्त व्यापक व उपयुक्त व्याख्या शोधण्याचे प्रयत्न झाले. त्यांतील एक म्हणजे लबेग समाकल होय. याची व्याख्या पुढीलप्रमाणे करतात : जे फलन [क, ख] अंतरालात बंधित आणि मापनीय असते ते लबेग अर्थी समाकलनीय असते [→ माप व समाकलन].

स्टील्टजेस समाकल : फ (क्ष) आणि ग (क्ष) ही [क, ख] मधील फलने असून ग (क्ष) एकदिक् आहे. $क = क्ष_० < क्ष_१ < क्ष_२ < \ldots < क्ष_{प-१} < क्ष_प = ख$ असे विभाजन केले. $उ_र = क्ष_र - क्ष_{र-१}$, $उ = महत्तम\ (उ_१, उ_२, \ldots, उ_प)$ आणि $क्ष_{र-१} < घ_र < क्ष_र$ असेल, तर स या ग (क्ष) सापेक्ष फ (क्ष) च्या स्टील्टजेस समाकलाची व्याख्या खालीलप्रमाणे करतात :

$$स = \int_क^ख फ\,(क्ष)\ d\,ग\,(क्ष)$$

$$= \lim_{\substack{प \to \infty \\ उ \to ०}} \left\{ \sum_{र=१}^{प-१} फ\,(घ_र)\ [ग\,(क्ष_{र+१}) - ग\,(क्ष_र)] \right\}$$

(सीमा = lim)

यात ग (क्ष) = क्ष घेतल्यास रीमान समाकल मिळतो.

पहा : कलन; फलन; माप व समाकलन.

संदर्भ : 1. Apostle, T. M. *Mathematical Analysis,* Tokyo, 1963. 2. Courant, R.; Trans. McShane, E. S. *Differential and Integral Calculus, Vols. 2.* New York, 1959. 3. Gibson, R. S. *Advanced Calculus,* London, 1958. 4. Goursat, E.; Trans. Hedrick, E. R. *A Course in Mathematical Analysis,* New York, 1959. 5. Hardy, G. H. *Pure Mathematics,* Cambridge, 1946. 6. Phillips, E. A. *A Course of Analysis,* Cambridge, 1960. 7. Rudwin, W. *Principles of Mathematical Analysis,* New York, 1953. 8. Smirnov, V. I.; Trans. Brown, D. E. *A Course of Higher Mathematics, Vols 2,* London, 1964.

आगाशे, क. म.

अवकल समीकरणे : अवकल समीकरणांचा सिद्धांत गणिताची एक महत्त्वाची शाखा आहे. या शाखेचा शुद्ध आणि अनुप्रयुक्त गणित या दोन्ही क्षेत्रांत चांगलाच प्रभाव दिसून येतो. केवळ शुद्ध गणिताचा विचार केल्यास अनंत ⇨ *श्रेढी*, अस्तित्व प्रमेये आणि फलन (निरनिराळ्या राशींमधील परस्पर गणितीय संबंध) सिद्धांत यांच्या अभ्यासात ह्या सिद्धांताचा पुष्कळ उपयोग होतो. तसेच वक्र आणि पृष्ठविषयक भूमितीत या सिद्धांताचा आधार अत्यावश्यक ठरतो. या दोन उपशाखांतून विकसित झालेली आणखी एक शाखा म्हणजे लाप्लास, फूर्ये इत्यादींच्या नावांनी ओळखली जाणारी रूपांतरणे होत. अनुप्रयुक्त गणिताच्या प्रगतीतील या सिद्धांताचे महत्त्व निःसंदिग्ध आहे. सर्व प्रकारची यांत्रिक व विद्युत् कंपने आणि ⇨ *अनुस्पंदन*विषयक घटना यांच्या विवेचनात अवकल समीकरणांचा सिद्धांत आधारभूत होतो. उष्णता संवहन, विद्युत् तरंगांचे प्रेषण इ. भौतिकीय विषयांत आंशिक अवकल समीकरणांचे ज्ञान आवश्यक आहे. भौतिकीय रसायनशास्त्रातही या विषयाचे महत्त्व मोठे आहे.

अवकल समीकरणांचे दोन प्रकार आहेत. पहिल्या प्रकारात एक स्वयंचल (स्वतः बदलणाऱ्या राशी), त्याचे फलन व त्या फलनाचे अवकलज [→ अवकलन व समाकलन] यांचा संबंध असतो. जसे

$$फ\left(क्ष, य, \frac{dय}{dक्ष}, \frac{d^२य}{dक्ष^२}, \ldots, \frac{d^पय}{dक्ष^प}\right) = ० \qquad \ldots(१)$$

या समीकरणास 'सामान्य अवकल समीकरण' म्हणतात. यात य हे क्ष चे फलन असून य चे क्षसापेक्ष अवकलज ह्या समीकरणात आलेले आहेत. दुसऱ्या प्रकारच्या समीकरणात अनेक स्वयंचल असून त्यांचे फलन व त्या फलनाचे निरनिराळे (स्वयंचलसापेक्ष) आंशिक अवकलज यांचा समावेश असतो. अशा समीकरणास 'आंशिक अवकल समीकरण' म्हणतात.

$$उदा.,\ \frac{\partial ल}{\partial त} = क^२\left[\frac{\partial^२ल}{\partial क्ष^२} + \frac{\partial^२ल}{\partial य^२} + \frac{\partial^२ल}{\partial झ^२}\right] \qquad \ldots(२)$$

अवकल समीकरण दिलेले असल्यास त्याच्या निर्वाहाचे (समीकरण सोडवून मिळणाऱ्या उत्तराचे) अस्तित्व ठरविणे, निर्वाह काढण्याच्या पद्धती व नियम इत्यादींसंबंधी पुढे विवेचन केलेले आहे. हा निर्वाह कधी सांत फलनाच्या स्वरूपात तर कधी एखाद्या अभिसारी श्रेढीच्या स्वरूपात काढता येतो. अवकल समीकरणाचा निर्वाह काढावयाचा म्हणजे स्वयंचल व परचल (स्वयंचलातील बदलानुसार बदलणारा चल) यांतील अन्योन्य

संबंध (अवकलजरहित) प्रस्थापित करणे होय. हा संबंध म्हणजे स्वयंचल, परचल आणि काही स्वेच्छ स्थिरांक (ज्यांना जरूरीप्रमाणे निरनिराळी मूल्ये देता येतात असे स्थिरांक) यांचे समीकरण असते. उलट पक्षी या निर्वाहाच्या अवकलनाने जी अनुसाधित समीकरणे तयार होतील, ती समीकरणे आणि निर्वाह यांमधून जर स्वेच्छ स्थिरांकांचा निरास केला, तर मूळ अवकल समीकरण मिळते.

बैजिक समीकरणाच्या बाबतीत ते समीकरण कोणत्या घाताचे आहे हे आपण प्रथम पाहतो. त्याचप्रमाणे अवकल समीकरणाच्या बाबतीत अवकलजाची जास्तीत जास्त कोटी किती हे पाहावयाचे असते.

समीकरण (१) मध्ये उच्चतम अवकलज $\frac{d^{प}य}{dक्ष^{प}}$ हा प कोटीचा आहे. अर्थात प हा धन पूर्णांक असणार. या समीकरणास 'प कोटीचे अवकल समीकरण' म्हणतात. या समीकरणात क्ष, य, $\frac{dय}{dक्ष}, \dots, \frac{d^{प}य}{dक्ष^{प}}$ हे प+२ चल आहेत असेही म्हणता येईल. यातील य, $\frac{dय}{dक्ष}, \dots, \frac{d^{प}य}{dक्ष^{प}}$ हे प+१ चल एकघाती असल्यास आणि त्यांचे गुणाकार समीकरणात अंतर्भूत नसल्यास 'वरील समीकरण एकघाती आहे', असे म्हणतात; पण ते तसे नसल्यास त्याला 'अनेकघाती' म्हणतात.

$\frac{dय}{dक्ष} + क्ष^{२}य = ०$ हे प्रथम कोटीचे एकघाती अवकल समीकरण आहे. यात $\frac{dय}{dक्ष}$ आणि य हे दोन्ही चल प्रथम घाती आहेत.

$\left(\frac{d^{२}य}{dक्ष^{२}}\right)^{२} + \left(\frac{dय}{dक्ष}\right)^{३} + य^{२} = ०$ हे द्वितीय कोटीचे द्विघाती अवकल समीकरण आहे. कारण यात जास्तीत जास्त कोटीच्या अवकलजाचा द्विघात आलेला आहे.

दिलेल्या अवकल समीकरणाचा घात हा, त्या समीकरणाचे परिमेय (गुणोत्तराच्या स्वरूपात) आणि पूर्णांकी बैजिक रूपात परिवर्तन केल्यानंतर, त्यात येणाऱ्या उच्चतम कोटीच्या अवकलजाचा घात असतो.

उदा., (१) $य = क्ष\frac{dय}{dक्ष} + \frac{क}{\frac{dय}{dक्ष}}$.

हे प्रथम कोटीचे व द्वितीय घाताचे समीकरण होय.

(२) $\left\{१ + \frac{dय}{dक्ष}\right\}^{३/४} = क\frac{d^{२}य}{dक्ष^{२}}$.

हे समीकरण द्वितीय कोटीचे व चतुर्थ घाताचे आहे.

दोन स्वयंचलांच्या आंशिक अवकल समीकरणाचे स्वरूप पुढीलप्रमाणे असते :

$$फ\left(क्ष, य, झ, \frac{\partial झ}{\partial क्ष}, \frac{\partial झ}{\partial य}, \frac{\partial^{२} झ}{\partial क्ष^{२}}, \frac{\partial^{२} झ}{\partial क्ष\,\partial य}, \dots, \frac{\partial^{प+म} झ}{\partial क्ष^{प}\partial य^{म}}\right) = ०$$

येथे क्ष, य हे स्वयंचल असून झ (क्ष, य) हा क्ष आणि य यांच्यावर अवलंबून असलेला चल आहे. प + म ही अवकलजाची कोटी दर्शविणारी धन पूर्णांकी संख्या आहे.

अवकल समीकरणाच्या निर्वाहात अवकलज नसतात; यावरून तो निर्वाह काढण्यासाठी समाकलन क्रिया [→ अवकलन व समाकलन] कराव्या लागणार व प्रत्येक समाकलनाच्या वेळी एकेक स्वेच्छ स्थिरांक येणार हे उघड आहे. निर्वाहातील स्वेच्छ स्थिरांकांची संख्या समीकरणाच्या कोटीइतकी असल्यास तो निर्वाह 'पूर्ण निर्वाह' म्हणून ओळखला जातो. हा निर्वाह व्यापक स्वरूपाचा असल्यामुळे त्यास 'व्यापक निर्वाह' असेही म्हणतात. पण स्वेच्छ स्थिरांकांची संख्या समीकरणाच्या कोटीहून कमी असल्यास तो निर्वाह विशिष्ट स्वरूपाचा म्हणून ओळखला जातो. व्यापक निर्वाहातील स्थिरांकांची मूल्ये ठरवून मिळणारा निर्वाहही विशिष्ट स्वरूपाचा असल्यामुळे त्यालाही 'विशिष्ट निर्वाह' म्हणतात. काही अवकल समीकरणांना याशिवाय आणखी एक विशेष प्रकारचा निर्वाह असतो व तो वर दिलेल्या कोणत्याच प्रकारात अंतर्भूत होऊ शकत नाही. हा निर्वाह स्वेच्छ स्थिरांकरहित असतो व त्याला 'एकमात्र निर्वाह' म्हणतात.

सामान्य अवकल समीकरणे : कोटी व घात विचारात घेऊन अवकल समीकरणांचे वर्गीकरण करतात. प्रथम कोटीचे व प्रथम घाताचे अवकल समीकरण सामान्यतः $\frac{dय}{dक्ष} = फ\,(क्ष, य)$ या स्वरूपाचे असते. यात परचल य (क्ष) असाही लिहिण्यात येतो. कारण तो क्ष चे फलन आहे. या समीकरणाचा निर्वाह म्हणजे $क्ष_{०}$ हे क्ष चे कोणतेही दिलेले विशिष्ट मूल्य असताना $य_{०}$ हे य चे त्यानुसार काढलेले मूल्य होय. $य_{०}$ हे मूल्य अस्तित्वात आहे की काय व असल्यास ते एकमेव आहे काय, या प्रश्नांची उत्तरे कोशी या गणितज्ञांनी दिलेली आहेत.

निर्वाहाचे अस्तित्व व तेही एकमेव असण्यासाठी पुढील अटी पाळल्या जाणे आवश्यक आहे :

(१) फ (क्ष, य) चे प्रथम कोटीचे $\frac{\partial फ}{\partial क्ष}, \frac{\partial फ}{\partial य}$ हे आंशिक अवकलज $क्ष_{०} - क < क्ष < क्ष_{०} + क$, $य_{०} - ख < य < य_{०} + ख$ या आयतात संतत असावयास पाहिजेत. येथे $क > ०$, $ख > ०$ आहेत.

(२) या आयतावर फ (क्ष, य) हे फलन ऊर्ध्वबंधित असावयास पाहिजे. हा ऊर्ध्वबंध धन असणे व तो स्थिरांक असणे आवश्यक आहे. स हा ऊर्ध्वबंध आहे म्हणजेच $|फ(क्ष, य)| \leqslant स$, $(स > ०)$ आहे.

या अटी पूर्ण झाल्यास य (क्ष) हे फलन $|क्ष - क्ष_{०}| <$ लघुतम $\left(क, \frac{ख}{स}\right)$ या अंतरालात सातत्याने अवकलनीय असते.

निर्वाह काढण्याच्या पद्धती : वरील अटींवरून निर्वाहाचे अस्तित्व व एकमेवता निश्चित होत असली, तरी तो काढावयाचा कसा याचा बोध होत नाही. याकरिता निर्वाह काढण्याच्या निरनिराळ्या पद्धती शोधण्यात आलेल्या आहेत. या पद्धतींचे सुलभतेने विवेचन करण्यासाठी वरील समीकरण

$म\,(क्ष, य)\,dक्ष + न\,(क्ष, य)\,dय = ०$

या स्वरूपात मांडतात. याचा निर्वाह काढण्याच्या पद्धती खालीलप्रमाणे आहेत :

(१) **चल विभक्तीकरण-पद्धती :** म आणि न ही फलने

$म\,(क्ष, य) = फ_{१}\,(क्ष) \cdot फ_{२}\,(य)$ आणि

$न\,(क्ष, य) = फ_{३}\,(क्ष) \cdot फ_{४}\,(य)$

याप्रमाणे विभक्त फलनांच्या स्वरूपात मांडता आल्यास ही पद्धती वापरता येते. येथे दिलेले समीकरण

$फ_{१}\,(क्ष) \cdot फ_{२}\,(य)\,dक्ष + फ_{३}\,(क्ष) \cdot फ_{४}\,(य)\,dय = ०$ म्हणजेच

$\frac{फ_{१}\,(क्ष)}{फ_{३}\,(क्ष)}\,dक्ष + \frac{फ_{४}\,(य)}{फ_{२}\,(य)}\,dय = ०$ असे मांडता येईल. या ठिकाणी dक्ष आणि dय यांचे सहगुणक अनुक्रमे क्ष आणि य यांचीच फलने असल्यामुळे एकदम समाकलन करून

$$\int \frac{फ_{१}\,(क्ष)}{फ_{३}\,(क्ष)}\,d\,क्ष + \int \frac{फ_{४}\,(य)}{फ_{२}\,(य)}\,dय = क$$

हा निर्वाह मिळतो. येथे क हा समाकलनाचा स्थिरांक आहे.

(२) **समघात अवकल समीकरणे** : ज्या वेळी म आणि न ही फलने समघाती असतात त्या वेळी $म\,(क्ष, य)\, d\,क्ष + न\,(क्ष, य)\, d\,य = ०$ या समीकरणास 'समघात समीकरण' म्हणतात. याचा निर्वाह मिळविण्यासाठी $य = व \cdot क्ष$ या आदेशाचा उपयोग केला जातो. व आणि क्ष मध्ये मिळणारे समीकरण चल विभक्तीकरण पद्धतीने सोडविता येते.

(३) **सम्यक् अवकल समीकरणे** : जर व (क्ष, य) हे असे फलन असेल, की त्याचा पूर्ण अवकल $d\,व\,(क्ष, य)$ म्हणजेच $म\,(क्ष, य)\, d\,क्ष + न\,(क्ष, य)\, d\,य$ आहे, तर $म\, dक्ष + न\, dय = ०$ हे सम्यक् अवकल समीकरण आहे असे म्हणतात. दिलेले समीकरण सम्यक असण्याची आवश्यक व पर्याप्त (पुरेशी) अट $\frac{\partial म}{\partial य} = \frac{\partial न}{\partial क्ष}$ ही आहे, असे सिद्ध करता येते.

(४) **समाकलक गुणक** : सकृद्दर्शनी सम्यक् नसलेल्या अवकल समीकरणाचे कधीकधी सम्यक् अवकल समीकरणात रूपांतर करता येते व त्यासाठी एखाद्या विशिष्ट गुणकाने गुणावे लागते. या गुणकाला त्या समीकरणाचा 'समाकलक गुणक' म्हणतात.

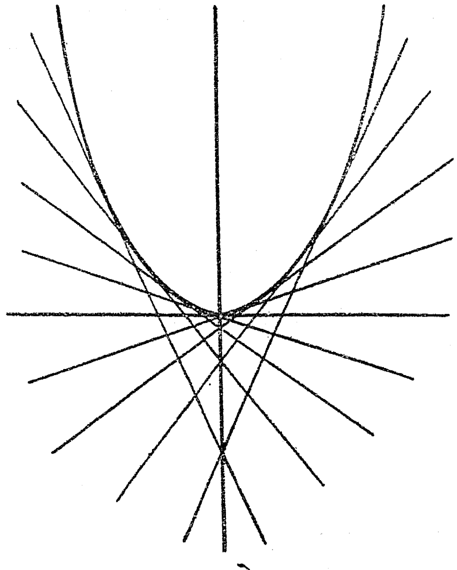
(५) **एकघात अवकल समीकरणे** : या समीकरणाचे स्वरूप $\frac{dय}{dक्ष} + प\,(क्ष)\, य = भ\,(क्ष)$ असे असते. यात प (क्ष) आणि भ (क्ष) ही क्षची फलने आहेत. या समीकरणाचा समाकलक गुणक $e^{\int प\, dक्ष}$ असल्याचे दाखविता येते. या समीकरणाचा निर्वाह

$$य = e^{-\int प\, dक्ष} \left[\int भ e^{\int प dक्ष} dक्ष + क \right]$$ असा असतो.

सामान्य अवकल समीकरणांच्या दुसऱ्या गटात प्रथम कोटीची पण उच्चतर घाताची समीकरणे येतात. ही समीकरणे $फ \left(\frac{dय}{dक्ष}, य, क्ष \right) = ०$ या स्वरूपाची असून त्यात $\frac{dय}{dक्ष}$ याला उ ने संबोधल्यास ती फ (उ, क्ष, य) अशी मांडता येतात. ही समीकरणे सोडविण्याच्या मुख्यत्वे तीन पद्धती आहेत : (१) उ चे मूल्य य आणि क्ष मध्ये मांडून, (२) य चे मूल्य उ आणि क्ष मध्ये मांडून आणि (३) क्ष चे मूल्य उ आणि य मध्ये मांडून.

कधीकधी दिलेले समीकरण $य = उ \cdot क्ष + फ\,(उ)$ या विशिष्ट स्वरूपात असते. याचे दोन निर्वाह असून ते काढण्यासाठी $य = उ \cdot क्ष + फ\,(उ)$ याचे क्ष सापेक्ष अवकलन केल्यास

$\frac{dय}{dक्ष} = उ + क्ष \frac{dउ}{dक्ष} + फ'\,(उ)\, \frac{dउ}{dक्ष}$ असे मिळते. परंतु $\frac{dय}{dक्ष} = उ$ असल्याने $\frac{dउ}{dक्ष} = ०$ येईल आणि यावरून उ = स्थिरांक येतो. हा स्थिरांक स ने दर्शविल्यास $य = स क्ष + फ\,(स)$ हा व्यापक निर्वाह मिळतो. याशिवाय $क्ष + फ'\,(उ) = ०$ ह्या आणि दिलेल्या समीकरणातून उ चा निरास करून मिळालेला निर्वाह स्वेच्छ स्थिरांकरहित असतो व तो व्यापक निर्वाहात अंतर्भूत नसतो. यालाच 'एकमात्र निर्वाह' म्हणतात. या निर्वाहावरून मिळणारा वक्र हा व्यापक निर्वाहावरून मिळणाऱ्या वक्र कुलातील प्रत्येक वक्राला स्पर्श करतो. म्हणजेच प्रत्येक वक्राशी त्याला समाईक स्पर्शरेषा असते. अशा वक्राला अन्वालोप म्हणतात. अन्वालोपाच्या प्रत्येक बिंदूच्या ठिकाणी व्यापक निर्वाहाने दिलेला एकेक वक्र स्पर्श करतो. उदा., $य = उ क्ष + \frac{क}{उ}$ याचा व्यापक निर्वाह $य = स क्ष + \frac{क}{स}$ हे रेषाकुल दर्शविते आणि एकमात्र निर्वाह $य^2 = ४ क क्ष$ हा अन्वस्त येतो (पहा : आकृती). हा अन्वस्त म्हणजेच या रेषाकुलाचा अन्वालोप होय.



अन्वालोप

अन्वालोपासंबंधी अधिक विस्ताराने विवरण करणे येथे आवश्यक ठरते. समजा,

$$फ\,(क्ष, य, स) = ० \qquad \ldots(३)$$

यात स हा प्रचल (विशिष्ट फलनासाठी अचल असणारी राशी) असून त्याच्या निरनिराळ्या मूल्यांसाठी निरनिराळे वक्र मिळतात. अर्थात हे समीकरण वक्रकुलाचे आहे व या कुलाचे अवकल समीकरण काढावयाचे झाल्यास दिलेले समीकरण आणि साधित समीकरण

$$\frac{\partial फ}{\partial क्ष} + \frac{\partial फ}{\partial य} \cdot \frac{\partial य}{\partial क्ष} = ० \qquad \ldots(४)$$

यांतून स या प्रचलाचा निरास करावा लागेल.

आता स हे क्षचे फलन मानल्यास या फलन संचाचे अवकल समीकरण पूर्वीच्याच रीतीने काढता येईल. पण समीकरण (४) ऐवजी

$$\frac{\partial फ}{\partial क्ष} + \frac{\partial फ}{\partial य} \cdot \frac{\partial य}{\partial क्ष} + \frac{\partial फ}{\partial स} \cdot \frac{\partial स}{\partial क्ष} = ० \qquad \ldots(५)$$

हे समीकरण घ्यावे लागेल. (४) आणि (५) या समीकरणांचा विचार करता यांतील (५) या समीकरणाची पूर्तता होण्यासाठी $\frac{\partial फ}{\partial स} \cdot \frac{dस}{dक्ष} = ०$ घ्यावे लागेल म्हणजेच $\frac{\partial फ}{\partial स} = ०$ किंवा $\frac{dस}{dक्ष} = ०$ असल्यास समीकरणाची पूर्तता होईल. $\frac{dस}{dक्ष} = ०$ यावरून आपणास स = स्थिरांक मिळेल आणि $\frac{\partial फ}{\partial स} = ०$ यावरून मिळणारे स चे मूल्य (३) मध्ये घातल्यास समीकरण हेही अवकल समीकरणाचा निर्वाह होईल. या निर्वाहास 'फ (क्ष, य, स) चा स सापेक्ष विवेचक' म्हणतात व तो विवेचक $फ_स\,(क्ष, य, स) = ०$ असा दर्शवितात.

या विवेचकाने दिलेला निर्वाह म्हणजे (क्ष, य) प्रतलात जेथे जेथे स या प्रचलास दोन समान मूल्ये असतील त्या बिंदूंनी तयार झालेला बिंदुपथ होईल. म्हणून या निर्वाहाने खालील वक्र मिळतील.

(१) बहुस्पर्शी (यात द्विस्पर्शी, त्रिस्पर्शी इ.) बिंदूंनी तयार झालेला वक्र;

(२) शृंगबिंदूंनी (वक्राचे दोन भाग ज्या ठिकाणी छेदतात व जेथे त्या भागांना निरनिराळ्या स्पर्शरेषा आहेत अशा बिंदूंनी) तयार झालेला वक्र; आणि

(३) दिलेल्या वक्राचा अन्वालोप.

याचप्रमाणे $\frac{dय}{dक्ष} = उ$ लिहून अवकल समीकरण $ग\,(क्ष, य, उ) = ०$

आहे, असे समजू. याच्या ड सापेक्ष विवेचकावरून [विवेचक $ग_ड$ (क्ष, य, ड) = ०] मिळणाऱ्या निर्वाहाच्या बाबतीत आपणास अन्वालोप मिळेल. कारण अन्वालोपाला कोणत्याही बिंदूशी काढलेल्या स्पर्शिकेची (स्पर्शरेषेची) दिशा व व्यापक निर्वाहाने दिलेल्या वक्राच्या त्याच बिंदूपाशी काढलेल्या स्पर्शिकेची दिशा एकच असणार. अन्वालोप हा अवकल समीकरणाचा एकमात्र निर्वाह असतो.

उच्चतर कोटीची एकघाती अवकल समीकरणे : सामान्य अवकल समीकरणांत उच्चतर कोटीच्या एकघाती अवकल समीकरणांचाही समावेश होतो. यात दोन प्रकार आहेत : (१) ज्यांचे सहगुणक स्थिरांक आहेत अशी समीकरणे आणि (२) ज्यांचे सहगुणक क्ष ची फलने आहेत अशी समीकरणे.

पहिल्या प्रकारची समीकरणे

$$स_० \frac{d^पय}{dक्ष^प} + स_१ \frac{d^{प-१}य}{dक्ष^{प-१}} + \ldots + स_पय = फ_१ (क्ष)$$

अशा स्वरूपाची असतात. यात $स_०, स_१, \ldots, स_प$ हे स्थिरांक आहेत. वरील समीकरणात $\frac{d}{dक्ष}$ या अवकल कारकास (अवकलन कृत्य दर्शविणाऱ्या चिन्हास) D असे संबोधून ते

$$(स_० D^प + स_१ D^{प-१} + \ldots + स_प) \quad य = फ_१ (क्ष) \qquad \ldots(६)$$

म्हणजेच फ (D) य = $फ_१$ (क्ष) असेही लिहिता येईल. यातील 'D' हा कारक बैजिक नियमांचे पालन करतो, असे दाखविता येते. समीकरण (६) चा निर्वाह काढण्यासाठी य = व + झ घालून हे समीकरण फ (D) (व + झ) = $फ_१$ (क्ष) अशा स्वरूपाचे होते. म्हणजेच

$$फ (D) व + फ (D) झ = फ_१ (क्ष) \qquad \ldots(७)$$

यात आपण व ची अशी निवड करू की,

$$फ (D) व = ० \qquad \ldots(८)$$

म्हणून फ (D) = ० या प-घाती बैजिक समीकरणाची मूळे $म_१, म_२, \ldots म_प$ असल्यास, $फ (D) \equiv (D - म_१) \quad (D - म_२) \ldots (D - म_प)$. यावरून $(D - म_१)व = ०, (D - म_२)व = ०, \ldots, (D - म_प)व = ०$ या प्रत्येकाचे निर्वाह समीकरण (८) ची पूर्तता करतील. हे निर्वाह येणेप्रमाणे :

$$व = क_१ e^{म_१ क्ष}, \quad व = क_२ e^{म_२ क्ष}, \ldots, व = क_प e^{म_प क्ष}$$

म्हणून आपणास

$$व = क_१ e^{म_१ क्ष} + क_२ e^{म_२ क्ष} + \ldots + क_प e^{म_प क्ष} \qquad \ldots(९)$$

असा समीकरण (८) चा निर्वाह मिळेल.

फ (D) = ० या समीकरणास 'साहाय्यक समीकरण' म्हणतात.

व ची वरील निवड अमलात आणल्यावर समीकरण (७), फ (D) झ = $फ_१$ (क्ष) असे होते.

झ हे असे विशिष्ट फलन आहे की, ज्याच्यावर फ (D) या कारक पदावलीने क्रिया केल्यास आपणास $फ_१$ (क्ष) मिळते आणि मग

$$य = व + झ \qquad \ldots(१०)$$

असा निर्वाह मिळतो. व च्या (९) मधील स्वरूपावरून आपणास असे आढळून येते की, निर्वाह (१०) मध्ये व्यापकतेसाठी लागणारे प स्थिरांक त्यात आहेत. व ला 'पूरक फलन' आणि झ ला 'विशिष्ट समाकल' म्हणतात. म्हणून समीकरण (६) चा व्यापक निर्वाह हा विशिष्ट समाकल व पूरक फलन यांच्या बेरजेने दिला जातो. पूरक फलन म्हणजे समीकरण (६) मध्ये उजवी बाजू शून्य घेऊन येणाऱ्या समीकरणाचा निर्वाह होय. झ चे मूल्य काढण्याच्या विशिष्ट रीती आहेत. $फ_१$ (क्ष) हे फलन कोणत्या प्रकारचे आहे यावर कोणती रीत वापरावयाची, याचे नियम अवलंबून आहेत.

फ (D) झ = $फ_१$ (क्ष) या समीकरणावरून $झ = \frac{१}{फ (D)} फ_१ (क्ष)$ असे लिहितात. $\frac{१}{फ (D)}$ हा कारक फ (D) याचा व्यत्यास आहे.

पूरक फलन माहीत झाल्यावर त्यातील स्थिरांकांना चल समजून अवकल समीकरणाचा व्यापक निर्वाह निश्चित करण्याची आणखी एक पद्धती आहे. या पद्धतीस 'प्रचल चलन पद्धती' म्हणतात. कारण यात घेतलेले स्थिरांक प्रचल आहेत, असे आपण मानतो. ही रीत वापरण्यासाठी पूरक फलन काढण्याची पद्धती मात्र संपूर्णपणे माहीत असावी लागते.

कोशी समीकरण :

$$स_० क्ष^प \cdot \frac{d^पय}{dक्ष^प} + स_१ क्ष^{प-१} \cdot \frac{d^प य^१}{dक्ष^{-१}} + \ldots + स_{प-१} क्ष \cdot \frac{dय}{dक्ष} + स_प य = फ_१ (क्ष).$$

यात $स_०, स_१, \ldots, स_प$ हे स्थिरांक असून या समीकरणात क्ष = $e^{झ}$ घालून स्वयंचल झ घेतल्यास ह्या समीकरणाचे स्वरूप समीकरण (६) प्रमाणे होते. यामुळे ते सोडविणे सुलभ होते.

श्रेढीरूप निर्वाह : उच्चतर कोटी व प्रथम घात असलेल्या अवकल समीकरणांत कधीकधी सहगुणक स्थिरांक नसतात. अशा समीकरणांपैकी काही पुढील पद्धतीने सोडविता येतात. या पद्धतीत य चे मूल्य क्ष च्या चढत्या घातातील श्रेढी स्वरूपात गृहीत धरले जाते. या पद्धतींतील फ्रोबीनियस पद्धती अधिक वापरात आहे. ही पद्धती विशद करण्यासाठी खालील द्विकोटिक अवकल समीकरण विचारात घेतलेले असले, तरी त्यावरून सर्वसाधारण पद्धती लक्षात येईल.

$$स_० \cdot \frac{d^२य}{dक्ष^२} + स_१ \cdot \frac{dय}{dक्ष} + स_२ य = ०$$

ह्या समीकरणाचा निर्वाह

$$य = क्ष^म (क_० + क_१ क्ष + क_२ क्ष^२ + \ldots)$$

असा आहे, असे येथे गृहीत धरले जाते. येथे $क_०, क_१, \ldots$ इ. स्थिरांक आहेत. य चे वरील मूल्य अवकल समीकरणात घालून क्ष च्या सर्वांत कमी घाताच्या पदाचा सहगुणक म करिता, द्विघात-समीकरण मिळते. म चे मूल्य देणाऱ्या या बैजिक समीकरणास 'घातांकद समीकरण' म्हणतात. घातांकद समीकरणाची मूळे सत् असतील, तरच ही पद्धती वापरता येते. ही मूळे सत् असल्यास पुढील चार प्रकार आढळतात : (१) मूळे एकमेकांपासून भिन्न पण त्यातील फरक पूर्णांक नाही, (२) मूळे एकमेकांबरोबर आहेत, (३) मूळे भिन्न परंतु त्यातील फरक पूर्णांक असल्यामुळे $क_०, क_१, \ldots$ इ. स्थिरांकांपैकी एखादा स्थिरांक अनंत होत असेल किंवा (४) एखादा स्थिरांक अव्याख्यात (ज्याची गणितीय व्याख्या करता येत नाही असा) होत असेल. या निरनिराळ्या प्रकारांकरिता योजावयाचे उपाय फ्रोबीनियस यांनी स्पष्ट केलेले आहेत.

हा श्रेढीरूप निर्वाह केव्हा मिळतो यासंबंधीच्या अटींना 'स्ट्यूर्म–ल्यूव्हील अटी' असे म्हणतात.

या प्रकारच्या समीकरणांत पुढील अवकल समीकरणांचा प्रामुख्याने समावेश होतो :

(१) **लझांद्र समीकरण :** हे समीकरण पुढील स्वरूपाचे असते :

$$(१ - क्ष^२) \frac{d^२य}{dक्ष^२} - २ क्ष \frac{dय}{dक्ष} + प (प + १) य = ०$$

यात प हा स्थिर पूर्णांक आहे. फ्रोबीनियस पद्धतीनुसार या समीकरणाचा निर्वाह खालीलप्रमाणे येतो :

$$य = क_० \left[१ - \frac{प (प + १)}{२ !} क्ष^२ + \frac{प (प - २) (प + १) (प + ३)}{४ !} क्ष^४ + \ldots\ldots \right] + क_१ \left[क्ष - \frac{(प - १) (प + २)}{३ !} क्ष^३ + \ldots\ldots \right]$$

यात प हा विषम पूर्णांक असल्यास $क_०$ ची सहगुणक श्रेढी, श्रेढी स्वरूपता न राहता बहुपदी येते, तर प हा सम पूर्णांक असल्यास $क_१$ ची सहगुणक

श्रेढी बहुपदी येते. यामुळे यातील एक निर्वाह नेहमीच बहुपदी असतो. या बहुपदीस 'लझांद्र बहुपदी' म्हणतात व ती $लें_{प}$ (क्ष) अशी दर्शवितात. ही बहुपदी प पदांची असते.

लझांद्र बहुपदी ही ⇨ *पुंजयामिकी*, ⇨ *घूर्णी*, हायड्रोजन अणू, वर्चस् (विद्युत्, गुरुत्वीय यांसारख्या क्षेत्रांची तीव्रता काढण्यासाठी उपयुक्त असणारे गणितीय फलन) इत्यादींविषयक प्रश्नांत येते. उदा., वर्चस् उपपत्तीत ब या बिंदूपाशी एकक द्रव्यमानाचा पदार्थ ठेवल्यास त्याचे क या बिंदूपाशी $\frac{१}{बक}$ इतके वर्चस् असते. आदिबिंदू आ घेऊन आब=अ, आक=र आणि ∠कआब=थ लिहिल्यास

$$बक = \sqrt{\{अ^{२} + र^{२} - २\,अर \text{ कोज्या } थ\}}$$

$$\text{यावरून वर्चस्} = अ^{-१}\left[१ - २\frac{र}{अ} \text{ कोज्या } थ + \frac{र^{२}}{अ^{२}}\right]^{-१/२} \quad \text{जर } र < अ,$$

$$= र^{१}\left[१ - २\frac{अ}{र} \text{ कोज्या } थ + \frac{अ^{२}}{र^{२}}\right]^{-१/२} \quad \text{जर } र > अ.$$

म्हणजे वर्चसाच्या फलनात कोज्या थ=मू घालून मुख्य फलन $(१ - २\,मू\,ह + ह^{२})^{-१/२}$ अशा स्वरूपाचे येते. (यात $ह = \frac{अ}{र}$ किंवा $\frac{र}{अ}$).

या फलनाचा विस्तार केल्यास $ह^{प}$ चा सहगुणक $लें_{प}$(मू) येतो. यामुळेच लझांद्रसमीकरण यासंबंधात महत्त्वाचे गणले जाते. या कारणाने $(१ - २\,मू\,ह + ह^{२})^{-१/२}$ यास 'लझांद्र बहुपदीचे जनक फलन' म्हणतात.

(२) **बेसेल समीकरण** : याचे स्वरूप

$$क्ष^{२}\frac{d^{२}य}{dक्ष^{२}} + क्ष\frac{dय}{dक्ष} + (क्ष^{२} - प^{२})\,य = ०$$

असे असते. यात प सत्, पण धन संख्या असते. फ्रोबीनियस श्रेढी पद्धतीने याचा एक निर्वाह

$$य_{१} = क_{०}\Gamma(प+१)\sum_{र=०}^{\infty}\frac{(-१)^{र}}{र!\,\Gamma(र+प+१)}\left(\frac{क्ष}{२}\right)^{प+२र}$$

असा मिळतो. येथे

$$बे_{प}(क्ष) = \sum_{र=०}^{\infty}\frac{(-१)^{र}}{र!\,\Gamma(र+प+१)}\left(\frac{क्ष}{२}\right)^{प+२र}.$$

यास 'बेसेल यांचे प-क्रमी फलन' म्हणतात. प धन पूर्णांक किंवा शून्य असताना मिळणाऱ्या दुसऱ्या निर्वाहास 'बेसेल यांचे दुसऱ्या प्रकारचे फलन' म्हणतात.

बेसेल फलन $बे_{प}$(क्ष) याचे जनक फलन $e^{\frac{क्ष}{२}(त - \frac{१}{त})}$ आहे.

कारण

$$e^{\frac{१}{२}क्ष(त - \frac{१}{त})} = \sum_{-\infty}^{\infty} बे_{प}(क्ष)\,त^{प}.$$

स्च्यूर्म–ल्यूव्हील प्रश्न : विज्ञान व अभियांत्रिकीमध्ये मर्यादा मूल्यांसंबंधीचे प्रश्न महत्त्वाचे असून या प्रश्नांना 'स्च्यूर्म–ल्यूव्हील प्रश्न' म्हणतात. जातिबोधक फलने, जाल्य फलने [→ फलन] व ⇨ *फूर्ये श्रेढी* यांचा या प्रश्नांच्या संदर्भात अंतर्भाव होतो. हा प्रश्न पुढीलप्रमाणे मांडतात : द्वितीय कोटीचे अवकल समीकरण

$$\frac{d}{dक्ष}\left\{म(क्ष)\frac{dय}{dक्ष}\right\} + \{भ(क्ष) + ल\,र(क्ष)\}\,य = ० \quad ...(११)$$

या स्वरूपाचे घेऊन त्यात खालील अटी गृहीत मानतात : (१) म(क्ष) चा अवकलज तसेच भ(क्ष) आणि र(क्ष) ही फलने संतत आहेत. (२) क<क्ष<ख या अंतरालावर म(क्ष)>० आणि र(क्ष)>०. (३) ल हा प्रचल क्ष वर अवलंबून नाही.

मर्यादा मूल्यांच्या अटी

$$\left.\begin{aligned} त_{१}\,य(क) + त_{२}\,य'(क) &= ० \\ थ_{१}\,य(ख) + थ_{२}\,य'(ख) &= ० \end{aligned}\right\} \quad ...(१२)$$

अशा आहेत, की $त_{१}$, $त_{२}$, $थ_{१}$, $थ_{२}$ हे सत् [→ संख्या] स्थिरांक असून $त_{१}$, $त_{२}$ उभयतः तसेच $थ_{१}$, $थ_{२}$ उभयतः एकसमयावच्छेदेकरून शून्य नाहीत. यालाच 'स्च्यूर्म–ल्यूव्हील यांचा मर्यादा मूल्य प्रश्न' म्हणतात.

जर य(क)=य(ख)=० किंवा य'(क)=य'(ख)=० असेल तर (१२) मधील अटींचे दोन विशिष्ट प्रकार मिळतात.

अशा प्रकारे मर्यादा मूल्य प्रश्नात एक अवकल समीकरण दिलेले असते व या समीकरणाचा निर्वाह म्हणून मानलेल्या अज्ञात फलनाने काही विशिष्ट मर्यादा मूल्यांच्या अटी पाळावयाच्या असतात.

मर्यादा मूल्य प्रश्नांची उदाहरणे :

(१) $\frac{d^{२}क्ष}{dक्ष^{२}} + ल\,य = ०$ या समीकरणात पाळावयाच्या अटी य(०)=०, य(π)=० अशा आहेत. हे समीकरण

$$\frac{d}{dक्ष}\left[१\cdot\frac{dय}{dक्ष}\right] + [० + ल\cdot१]\,य = ०$$

असे मांडल्यावर त्याचे समीकरण (११) शी असलेले साधर्म्य लक्षात येईल. यात म(क्ष)=१, भ(क्ष)=० आणि र(क्ष)=१ आहे.

(२) $\frac{d}{dक्ष}\left[क्ष\cdot\frac{dय}{dक्ष}\right] + [२क्ष^{२} + ल\,क्ष^{३}]\,य = ०$

या समीकरणाकरिता अटी

$३य(१) + ४य'(१) = ०$

$५य(२) - ३य'(२) = ०$

अशा आहेत. या समीकरणात म(क्ष)=क्ष, भ(क्ष)=$२क्ष^{२}$, र(क्ष)=$क्ष^{३}$ आणि अटी (१२) मध्ये क=१, ख=२, $त_{१}=३$, $त_{२}=४$, $थ_{१}=५$ आणि $थ_{२}=३$ आहेत.

अर्थात अशा प्रकारच्या कोणत्याही प्रश्नात फ(क्ष)=० असा एक निर्वाह मिळतो; परंतु तो महत्त्वाचा नाही.

उदाहरण (१) मध्ये $ल=प^{२}$ (प=१, २,...) घेतल्यास मिळणारी फलने $य=स_{प}$ ज्या (प क्ष) ही $\frac{d^{२}य}{dक्ष^{२}} + ल\cdot य = ०$ या समीकरणाचे निर्वाह होत. येथे $स_{प}$ (प=१, २,...) हे स्वेच्छ स्थिरांक असून ज्या (प क्ष) ही जातिबोधक फलने आहेत.

उच्चतर कोटी आणि उच्चतर घाताची अवकल समीकरणे : सामान्य अवकल समीकरणांतील उच्चतर कोटीची आणि उच्चतर घाताची समीकरणे $फ\left(\frac{d^{प}य}{dक्ष^{प}}, \ldots, \frac{dय}{dक्ष}, य, क्ष\right) = ०$ अशा स्वरूपाची असतात. या प्रकारच्या समीकरणांवर काही गणितीय प्रक्रिया करून व आदेश योजून त्यांची कोटी व घात कमी करण्याचा प्रयत्न करून मग हे रूपांतरित समीकरण पूर्वी दिलेल्या पद्धतींनी सोडवून निर्वाह मिळविले जातात.

तीन चलांची सामान्य अवकल समीकरणे : सामान्य अवकल समीकरणात काही वेळा एकाहून अधिक परचल असतात अगर सर्व चल अवलंबित असतात. या प्रकारच्या समीकरणांचे (१) पूर्ण अवकल

समीकरणे आणि (२) युगपत् अवकल समीकरणे असे दोन उप-प्रकार आहेत. पूर्ण अवकल समीकरणाचे स्वरूप

$$प_१ d क्ष + प_२ d य + प_३ d झ = ० \qquad \ldots (१३)$$

असे असते. यात $प_१$, $प_२$, $प_३$ ही क्ष, य आणि झ ची फलने आहेत. या समीकरणाचा निर्वाह स्वतंत्रपणे मिळविता येईल की नाही हे ताडून पाहता येते.

दिलेल्या अवकल समीकरणाचा निर्वाह फ (क्ष, य, झ) = स असा गृहीत धरून त्याचे अवकलन केल्यास

$$\frac{\partial फ}{\partial क्ष} d क्ष + \frac{\partial फ}{\partial य} d य + \frac{\partial फ}{\partial झ} d झ = ० \qquad \ldots (१४)$$

समीकरण (१४) चे समीकरण (१३) शी साधर्म्य असण्यासाठी दोहोंमधील परस्पर सहगुणक समप्रमाणात असावयास पाहिजेत, म्हणजेच

$$\frac{\frac{\partial फ}{\partial क्ष}}{प_१} = \frac{\frac{\partial फ}{\partial य}}{प_२} = \frac{\frac{\partial फ}{\partial झ}}{प_३}$$

या प्रत्येक गुणोत्तराबरोबर ल (क्ष, य, झ) घेतल्यास

$$\frac{\partial फ}{\partial क्ष} = प_१ ल, \quad \frac{\partial फ}{\partial य} = प_२ ल, \quad \frac{\partial फ}{\partial झ} = प_३ ल.$$

यावरून $\frac{\partial^२ फ}{\partial क्ष . \partial य} = ल \frac{\partial प_१}{\partial य} + प_१ \frac{\partial ल}{\partial य}$ आणि

$$\frac{\partial^२ फ}{\partial क्ष . \partial य} = ल \frac{\partial प_२}{\partial क्ष} + प_२ \frac{\partial ल}{\partial क्ष}$$

या दोन सूत्रांवरून

$$ल \left[\frac{\partial प_१}{\partial य} - \frac{\partial प_२}{\partial क्ष} \right] + प_१ \frac{\partial ल}{\partial य} - प_२ \frac{\partial ल}{\partial क्ष} = ०$$

याप्रमाणेच $प_२$ व $प_३$ मधील आणि $प_३$ व $प_१$ मधील समीकरणे मांडता येतील. या तिन्ही समीकरणांतून ल चा निरास केल्यास

$$प_१ \left[\frac{\partial प_२}{\partial झ} - \frac{\partial प_३}{\partial य} \right] + प_२ \left[\frac{\partial प_३}{\partial क्ष} - \frac{\partial प_१}{\partial झ} \right] + प_३ \left[\frac{\partial प_१}{\partial य} - \frac{\partial प_२}{\partial क्ष} \right] = ०$$

अशी अट मिळते. यावरून फ (क्ष, य, झ) = स हा निर्वाह असण्यासाठी वरील अट आवश्यक आहे. ही अट पर्याप्त (पुरेशी) आहे असेही सिद्ध करता येते.

फ (क्ष, य, झ) = स हे समीकरण पृष्ठकुल दर्शविते. यासंबंधात येणारी युगपत् (अनेकवर्गी) अवकल समीकरणे $\frac{d क्ष}{प_१} = \frac{d य}{प_२} = \frac{d झ}{प_३}$ या स्वरूपाची असतात. यांचे निर्वाह वक्रकुल असून फ (क्ष, य, झ) = स या पृष्ठकुलास ते काटकोनात छेदतात.

अंदाज पद्धती : कधी कधी दिलेल्या समीकरणाचा निर्वाह अंदाज पद्धतीने काढता येतो. पहिल्या अंदाजावरून उपसादन पद्धतीने (म्हणजे पहिले अंदाजी मूल्य पुन्हा समीकरणात घालून) दुसरा अंदाज काढून (व हीच क्रिया पुन्हा पुन्हा करून) निर्वाह अधिकाधिक बरोबर व्हावा असा प्रयत्न केला जातो. या पद्धती विशेषेकरून प्रथम कोटीच्या व प्रथम घाताच्या समीकरणांसाठी तयार केलेल्या आहेत. तथापि उच्चतर कोटीच्या व उच्चतर घाताच्या समीकरणाचे प्रथम कोटीच्या व प्रथम घाताच्या समीकरणात रूपांतर करता आल्यास त्यांच्या बाबतीतही या पद्धतींचा उपयोग करता येतो.

(१) **पीकार पद्धती :** समजा, $\frac{d य}{d क्ष} = फ (क्ष, य)$ या समीकरणाच्या बाबतीत क्ष = $क्ष_०$ असताना य = $य_०$ आहे असे दिलेले आहे. यावरून $य = \int_{क्ष_०}^{क्ष} फ (क्ष, य) \, d क्ष$. उजव्या बाजूस फ (क्ष, य) मध्ये य = $य_०$ घालून य चे जे मूल्य येईल ते य चे पहिले अंदाजी मूल्य $य_१$ होय. पुन्हा फ (क्ष, य) मध्ये य = $य_१$ घालून $य_२$ हे दुसरे अंदाजी मूल्य मिळते. $य_२$ हे मूल्य घालून $य_३$ हे तिसरे अंदाजी मूल्य मिळेल. येणेप्रमाणे एकामागून एक उपसादित मूल्ये काढता येतील. उदा., $\frac{d य}{d क्ष} = क्ष + य^२$ या समीकरणात क्ष = ० असताना य = ० आहे. येथे $य = \int_{०}^{क्ष} (क्ष + य^२) \, d क्ष$ यात य = ० घालून

$$य_१ = \int_{०}^{क्ष} क्ष \, d क्ष = \frac{१}{२} क्ष^२.$$

दुसरे अंदाजी मूल्य काढण्याकरिता $क्ष + य^२$ यात $य = \frac{१}{२} क्ष^२$ घालून

$$य_२ = \int_{०}^{क्ष} \left(क्ष + \frac{१}{४} क्ष^४ \right) d क्ष = \frac{१}{२} क्ष^२ + \frac{१}{२०} क्ष^५.$$

तिसऱ्या अंदाजी मूल्याकरिता $क्ष + य^२$ मध्ये य = $य_२$ घालून

$$य_३ = \int_{०}^{क्ष} \left(क्ष + \frac{१}{४} क्ष^४ + \frac{१}{२०} क्ष^७ + \frac{१}{४००} क्ष^{१०} \right) d क्ष$$

$$= \frac{१}{२} क्ष^२ + \frac{१}{२०} क्ष^५ + \frac{१}{१६०} क्ष^८ + \frac{१}{४४००} क्ष^{११}$$

येणेप्रमाणे जरूर तेवढे उपसादन करता येईल.

टेलर श्रेढी पद्धती : कधीकधी अंदाजी निर्वाह काढण्यासाठी टेलर-श्रेढीचा [→ अवकलन व समाकलन] उपयोग करता येतो. $(क्ष_०, य_०)$ च्या परिसरात टेलर श्रेढीचे सूत्र $य = य_० + (क्ष - क्ष_०) य'_० + \frac{(क्ष - क्ष_०)^२}{२!} य''_० + \ldots$ मांडून $\frac{d य}{d क्ष} = य' = फ (क्ष, य)$ यात क्ष = $क्ष_०$ आणि य = $य_०$ घातल्यास $य'_० = फ (क्ष_०, य_०)$. यावरून $य''$, $य'''$,…इ. काढता येतात. यात य = $य_०$, क्ष = $क्ष_०$ घालून य चे मूल्य म्हणजेच समीकरणाचा निर्वाह निश्चित करता येतो.

(३) **मिल्न पद्धती :** वरील कोणत्याही पद्धतीनुसार य ची $य_१$, $य_२$, $य_३$ आणि $य_४$ अशी चार मूल्ये काढून त्यांचा, न्यूटन यांच्या अग्रगामी अंतरांच्या अंतर्वेशन सूत्राचा उपयोग करून $य_५$ चे मूल्य काढतात. हे मूल्य समाकलनासंबंधीच्या सिम्पसन नियमानुसार अधिक सुधारता येते. हीच क्रिया पुनःपुन्हा करता येते [→ अवकलन व समाकलन, अंतर्वेशन व बहिर्वेशन].

(४) **ऑयलर पद्धती :** यात $\frac{d य}{d क्ष} = फ (क्ष, य)$ चे क्ष = $क्ष_०$ आणि य = $य_०$ असतानाचे मूल्य फ $(क्ष_०, य_०)$ घेऊन य = प (क्ष) हा निर्वाह आहे असे गृहीत धरतात. य = प (क्ष) हा वक्र $(क्ष_०, य_०)$ या बिंदूतून जाईल. या बिंदूशी त्या वक्राला स्पर्शिका काढल्यास तिचे समीकरण $(य - य_०) = फ (क्ष_०, य_०) \; (क्ष - क्ष_०)$ असे येईल. या स्पर्शिकेवर $(क्ष_०, य_०)$ या बिंदूच्या अगदी जवळचा $(क्ष_१, य_१)$ हा बिंदू घेतात. हे दोन बिंदू जवळजवळ असल्यामुळे त्यांमधील स्पर्शिकेचा भाग य = प (क्ष) या वक्रापासून फारसा भिन्न नसतो. म्हणजे प्रत्यक्ष वक्र व त्याच्या स्पर्शिकेचा भाग यांत फारसा फरक पडत नाही. म्हणजेच स्पर्शिकेचे समीकरण हे त्या दोन बिंदूंमधील वक्राचे समीकरण मानता येईल. यावरून य = प (क्ष) या वक्राचा तेवढा भाग निश्चित होतो. हीच क्रिया $(क्ष_१, य_१)$ या बिंदूबाबत करून $(क्ष_१, य_१)$ पासून $(क्ष_२, य_२)$ पर्यंतचा निर्वाहाचा भाग मिळेल. याप्रमाणे हे भाग संयुक्तपणे विचारात घेतल्यास दिलेल्या समीकरणाचा निर्वाह मिळतो.

आंशिक अवकल समीकरणे : सामान्य अवकल समीकरणांच्या निर्वाहांत स्वेच्छ स्थिरांक असतात, तर आंशिक अवकल समीकरणांच्या निर्वाहांत स्वेच्छ फलने असतात. या स्वेच्छ फलनांची संख्या समीकरणाच्या कोटीवर अवलंबून असते. प्रथम कोटीच्या आंशिक अवकल-समीकरणाचे स्वरूप $\text{फ}(\text{क्ष}, \text{य}, \text{झ}, \text{उ}_1, \text{उ}_2)=0$ असे मानता येईल यात क्ष आणि य हे स्वयंचल असून झ हा परचल आहे, तसेच $\text{उ}_1 = \frac{\partial \text{झ}}{\partial \text{क्ष}}$ आणि $\text{उ}_2=\frac{\partial \text{झ}}{\partial \text{य}}$. या समीकरणाचा निर्वाह मिळविण्यासाठी चार्पिट यांनी $\text{फ}_1(\text{क्ष}, \text{य}, \text{झ}, \text{उ}_1, \text{उ}_2)=0$ असे एक नवीन समीकरण गृहीत धरून खालील पाच समीकरणे मांडली :

$$\frac{d\text{क्ष}}{d\text{त}}=\frac{\partial \text{फ}}{\partial \text{उ}_1}, \quad \frac{d\text{य}}{d\text{त}}=\frac{\partial \text{फ}}{\partial \text{उ}_2},$$

$$\frac{d\text{झ}}{d\text{त}}=\frac{\partial \text{फ}}{\partial \text{उ}_1}\text{उ}_1+\frac{\partial \text{फ}}{\partial \text{उ}_2}\text{उ}_2,$$

$$\frac{d\text{उ}_1}{d\text{त}}=-\left(\frac{\partial \text{फ}}{\partial \text{क्ष}}+\frac{\partial \text{फ}}{\partial \text{झ}}\text{उ}_1\right),$$

$$\frac{d\text{उ}_2}{d\text{त}}=-\left(\frac{\partial \text{फ}}{\partial \text{य}}+\frac{\partial \text{फ}}{\partial \text{झ}}\text{उ}_2\right).$$

या समीकरणांना 'लाक्षणिक समीकरणे' म्हणतात. या समीकरणांचा उपयोग करून दिलेल्या समीकरणाचे सामान्य अवकल समीकरणात रूपांतर करता येते व त्याचा निर्वाह काढता येतो.

द्वितीय कोटीच्या आंशिक अवकल समीकरणाचे स्वरूप

$$\text{क}\frac{\partial^2 \text{ल}}{\partial \text{क्ष}^2}+२\,\text{ख}\frac{\partial^2 \text{ल}}{\partial \text{क्ष}\cdot\partial \text{य}}+\text{ग}\frac{\partial^2 \text{ल}}{\partial \text{य}^2}+\text{घ}\frac{\partial \text{ल}}{\partial \text{क्ष}}+\text{द}\frac{\partial \text{ल}}{\partial \text{य}}+\text{ध}\,\text{ल}=0$$

असे असते. येथे क, ख, ग, घ, द, ध ही क्ष आणि य ची सत् फलने (सत् मूल्ये धारण करणारी फलने, →संख्या) आहेत. यांतील क, ख, ग या पदांची मूल्ये एकाच वेळी शून्य नसल्यास या समीकरणाचे खालील तीन प्रकार करता येतात :

(१) $\text{ख}^2-\text{क}\,\text{ग} < 0$ विवृत्तीय

(२) $\text{ख}^2-\text{क}\,\text{ग} = 0$ अन्वस्तीय

(३) $\text{ख}^2-\text{क}\,\text{ग} > 0$ अपास्तीय

उदा. (१) $\frac{\partial^2 \text{ल}}{\partial \text{क्ष}^2}+\frac{\partial^2 \text{ल}}{\partial \text{य}^2}=0$ या समीकरणात $\text{क}=\text{ग}=१$ आणि $\text{ख}=0$ म्हणून $\text{ख}^2-\text{कग} < 0$ यावरून हे समीकरण विवृत्तीय आहे. या समीकरणाला 'द्विमिती अवकाशातील लाप्लास समीकरण' म्हणतात. स्थिर अवस्थेतील उष्णता संवहन निश्चित करण्यासाठी या समीकरणाचा आधार घ्यावा लागतो.

(२) $\frac{\partial^2 \text{ल}}{\partial \text{क्ष}^2}-\frac{\partial \text{ल}}{\partial \text{त}}=0$ हे समीकरण अन्वस्तीय आहे. येथे $\text{क}=१$, $\text{ख}=\text{ग}=0$ असून $\text{कग}-\text{ख}^2=0$. अमर्याद लांबीच्या तारेतील तत्क्षणिक तपमानाच्या अभ्यासात या समीकरणाचा उपयोग होतो. या समीकरणाला 'फूर्ये यांचे उष्णता संवहन समीकरण' म्हणतात.

(३) अमर्याद लांबीच्या दोरीतील अस्थिर कंपनांचे निर्देशन करणारे समीकरण $\frac{\partial^2 \text{ल}}{\partial \text{क्ष}^2}-\frac{\partial^2 \text{ल}}{\partial \text{त}^2}=0$ असे असते. यात $\text{क}=१$, $\text{ख}=0$ आणि $\text{ग}=-१$ आहे. यावरून $\text{ख}^2-\text{कग}>0$ आहे, म्हणून हे समीकरण अपास्तीय स्वरूपाचे आहे. या समीकरणाला ॲलांबेर यांचे 'कंपन समीकरण' म्हणतात.

अवकल समीकरणांचे उपयोग : विज्ञानाच्या विविध शाखांत अवकल समीकरणांचा उपयोग होतो. दिलेल्या विशिष्ट प्रश्नासंबंधीच्या शास्त्रीय माहितीवरून प्रथम अवकल समीकरण मांडून त्याचा व्यापक स्वरूपाचा निर्वाह काढण्यात येतो. या निर्वाहातील स्वेच्छ स्थिरांकांची मूल्ये निश्चित केल्यानंतर या निर्वाहाचे शास्त्रीय विश्लेषण केले जाते.

अवकल समीकरणांचा प्रामुख्याने पुढील विषयांत उपयोग होतो :

(१) **भूमिती :** कोणत्याही वक्राला कोणत्याही एका बिंदूतून स्पर्शिका काढल्यास व ती क्ष अक्षाशी थ कोन करीत असल्यास $\text{स्प}\ \text{थ}=\frac{d\text{य}}{d\text{क्ष}}$ असतो. अवकल समीकरणाचा भूमितीतील उपयोग याच समीकरणावर आधारलेला आहे. या समीकरणाच्या साहाय्याने दिलेल्या वक्रकुलाच्या प्रत्येक घटकाला काटकोन करून छेदणारा म्हणजे 'जात्य वक्र' निश्चित करता येतो.

$\text{फ}(\text{क्ष}, \text{य}, \text{झ})=0$ या पृष्ठास $(\text{क्ष}_0, \text{य}_0, \text{झ}_0)$ या बिंदूशी लंब काढल्यास त्याच्या दिक् कोज्या [→भूमिति] $\text{फ}_{\text{क्ष}_0}$, $\text{फ}_{\text{य}_0}$, $\text{फ}_{\text{झ}_0}$ हे आंशिक अवकलज असतात. यावरून दिलेल्या पृष्ठकुलास काटकोनात छेदणारे पृष्ठकुल काढण्यासाठी आंशिक अवकल समीकरणाचा उपयोग होतो.

(२) **विद्युत् :** एखाद्या धारित्रातील विद्युत् भारात वेळेनुसार होणारा बदल त्यातून जाणाऱ्या विद्युत् प्रवाहाइतका असतो. हा संबंध अवकल समीकरणाच्या रूपात मांडता येतो.

(३) **यामिकी :** एखाद्या कणाचे त वेळेतील स्थानांतर स्थ असेल तर त्याचा वेग $\frac{d\text{स्थ}}{d\text{त}}$ आणि प्रवेग $\frac{d^2\text{स्थ}}{d\text{त}^2}$ असतो. यावरून पदार्थांची गती, दोरीचे कंपन, शलाकेचे विचलन इत्यादींविषयक अवकल समीकरणे मांडता येतात.

इतिहास : अवकलन व समाकलन यांच्या अभ्यासातून अवकल समीकरणांच्या अभ्यासास प्रारंभ झाला. न्यूटन व लायप्निट्स या दोघांनी सतराव्या शतकाच्या शेवटी कलनशास्त्राचा मुळारंभ केला. १६९४ मध्ये प्रसिद्ध झालेल्या लायप्निट्स यांच्या एका ग्रंथात अवकल समीकरणाचा प्रथम उल्लेख आला. पुढील काही वर्षांत या विषयाची झपाट्याने प्रगती झाली. १६९४–९७ च्या दरम्यान योहानस बेर्नुली यांनी 'चल विभक्तीकरण पद्धती' विशद केली व समघात अवकल समीकरणे या पद्धतीने सोडविण्यासाठी उपयुक्त अशा आदेशाचा शोध लावला. जात्य वक्रासंबंधीच्या प्रश्नात त्यांनी या उपपत्तीचा उपयोग केला. या कार्यात याकोप बेर्नुली या त्यांच्या बंधूंची त्यांना मदत झाली. समाकलक गुणकाची कल्पना ऑयलर यांना १७३४ च्या सुमारास सुचली असावी. याच सुमारास फॉंतेन व क्लेरो यांनी समाकलक गुणकाचे अस्तित्व जाणले होते. तथापि काहींच्या मते लायप्निट्स यानीच त्याचा शोध लावला होता. लायप्निट्स (१६९४) व ब्रुक टेलर (१७१५) यांना आढळलेला अवकल समीकरणाचा 'एकमात्र निर्वाह' क्लेरो यांनी १७३४ मध्ये स्पष्टपणे मांडला, पण या निर्वाहास भूमितीय अर्थ मात्र लाग्रांझ यांनी १७७४ त दिला. याविषयीची आधुनिक उपपत्ती केली यांनी १८७२ मध्ये व हिल यांनी १८८८ मध्ये विशद केली.

द्विकोटिक व इतर उच्चकोटिक अवकल समीकरणांतील गुणक स्थिरांक असताना ती सोडविण्याच्या पद्धती ऑयलर यांनी शोधून काढल्या. साहाय्यक समीकरणाची मूले समान असल्यास निर्वाह काढण्याची रीत ॲलांबेर यांनी मांडली. यानंतर जवळजवळ १०० वर्षांनी विशिष्ट समाकल काढण्याच्या पद्धतींविषयी लोबॅटो (१८३७) व बूल (१८५६) यांनी संशोधन केले.

दोन टोके स्थिर असलेल्या आंदोलित दोरीच्या आकाराने मिळणाऱ्या वक्राच्या अभ्यासातून आंशिक अवकल समीकरणांचा शोध लागला. यासंबंधीच्या द्विकोटिक आंशिक अवकल समीकरणांसंबंधीचे विवेचन १७४७ मध्ये ऑयलर व ॲलांबेर यांनी केले. परंतु या समीकरणाचा पूर्ण निर्वाह लाग्रांझ यांनी दिला (१७७३–८५).

आंशिक अवकल समीकरणांविषयीच्या ज्ञानात क्रिस्टल (१८९२) व हिल यांनी मोलाची भर घातली. प्रथम कोटीच्या आंशिक अवकल

समीकरणांच्या बाबतीत चार्पिट (१७९४) व याकोबी (१८३६) यांनी, तर उच्चतर कोटीच्या समीकरणांच्या बाबतीत लाप्लास (१७७३), माँझ (१७८४), अँपिअर (१८१४) व दार्बू (१८७०) या गणितज्ञांनी भरीव कामगिरी केलेली आहे. आंशिक अवकल समीकरणांचा सिद्धांत १८०० च्या सुमारास प्रगतावस्थेत पोचला असे म्हणण्यास हरकत नाही. प्रथमतः प्रत्येक अवकल समीकरण सोडविणे शक्य आहे अशी गणितज्ञांची समजूत होती परंतु पुढे ती चुकीची ठरली व त्यामुळे यासंबंधीचे गणितज्ञांचे परिश्रम व्यर्थ ठरले.

इ. स. १८०० नंतर हा विषय फलन सिद्धांताशी निगडित असल्याचे आढळून आले. अवकल समीकरणाचा अनंत श्रेढीच्या रूपात कोशी यांनी काढलेला निर्वाह, हा अभिसारी श्रेढीरूप असल्यामुळे अवकल समीकरणाची पूर्तता करण्यास फलनाची व्याख्या कशी करावी याविषयी अभिनव कल्पना पुढे आली. अभिसरणाचा प्रश्न तार्किक दृष्टीने महत्त्वाचा आहे व अवकल समीकरणांच्या बाबतीत तर त्याला फारच वरचे स्थान देणे आवश्यक आहे.

कोशी यांचे कार्य ब्रायो आणि बूके (१८५६) या दोघांनी पुढे चालविले. त्यांच्या संशोधनातूनच पीकार (१८९०) यांनी 'आनुक्रमिक उपसादन पद्धती' शोधून काढली. फुक्स (१८९६) आणि फ्रोबीनियस (१८७३) यांनी सहगुणक स्थिरांक नसलेल्या द्विकोटिक एकघाती अवकल समीकरणांचा अभ्यास केला. श्वार्त्स, क्लाइन, गूर्सा इत्यादींनी आलेखीय पद्धती वापरल्या. वाडा (१९१७) यांनी पीकार व प्वँकारे यांचे निष्कर्ष आलेखीय पद्धतीत बसविले आणि रूंगे (१८९५) यांनी अवकल समीकरणांची संख्यात्मक उपसादने (अंदाजाने जवळात जवळ असलेली मूल्ये) काढली.

पहा : अवकलन व समाकलन; फूर्ये श्रेढी; समाकल समीकरणे व रूपांतरे.

संदर्भ : 1. Churchill, R. V. *Fourier Series and Boundary Value Problems,* New York, 1941. 2. Forsyth, A. R. *A Treatise on Differential Equations,* London, 1961. 3. Forsyth, A. R. *Theory of Differential Equations, Vols. 4,* Dover, 1959. 4. Ince, E. L. *Ordinary Differential Equations,* London, 1927. 5. Milne, W. E. *Numerical Solutions of Differential Equations,* New York, 1953. 6. Piaggio, H. T. H. *An Elementary Treatise on Differential Equations and Their Applications,* London, 1962. 7. Ross, S. L. *Differential Equations,* New York, 1964. 8. Sneddon, I. *Elements of Partial Differential Equations,* New York, 1961.

गुर्जर, ल. वा.

अवकाश : अवकाश ही एक मूलभूत संकल्पना आहे. भौतिक विश्वासंबंधीच्या मूलभूत संकल्पना सुस्पष्ट, नेमक्या करीत जाणे, त्यांचे परस्परांशी असलेले तार्किक संबंध रेखाटणे, हे कार्य तत्त्वज्ञानातही मोडते आणि विज्ञानातही मोडते. अवकाशाच्या स्वरूपासंबंधी भारतीय तत्त्वज्ञानात झालेल्या विचाराचा, स्वीकारण्यात आलेल्या विविध भूमिकांचा आढावा ह्या नोंदीच्या प्रथमार्धात घेण्यात आला आहे. पाश्चात्त्य तत्त्वज्ञानातील विचारांचा व भूमिकांचा आढावा उत्तरार्धात घेतला आहे आणि अखेर वैज्ञानिक विचारांचा परामर्श घेतला आहे.

भारतीय विचार : भारतीय प्राचीन तत्त्वज्ञानात अवकाश ह्यास 'आकाश' व 'दिक्' हे दोन पर्याय वापरले आहेत. उपनिषदे व सांख्य तत्त्वज्ञान यांत अवकाशास 'आकाश' अशी संज्ञा आहे, तर न्याय–वैशेषिक दर्शनांमध्ये अवकाश म्हणजेच 'दिक्' किंवा 'दिशा' असे गृहीत धरले आहे.

आकाशात सर्व जग भरलेले आहे आणि आकाशाच्या आधाराने सर्व मूर्त वस्तूंची रचना झाली आहे; म्हणजेच सर्व मूर्तामूर्त ज्ञेयविश्व आकाशाच्याच आधाराने ओतप्रोत रचिले गेलेले आहे, असा विचार प्रथम प्राचीन उपनिषदांमध्ये विशेषतः *बृहदारण्यक उपनिषदात* सांगितला आहे. आकाश हेच भूत, भविष्य, वर्तमान या कालक्रमाचेही नियामक तत्त्व आहे. परंतु उपनिषदातील अध्यात्मवाद याहीपुढे जाऊन असे म्हणतो, की हे आकाश ज्यावर आधारित आहे, ते अंतिम, अविनाशी, अक्षर सत् तत्त्वच मूलभूत आहे.

'आकाश' हे तत्त्व ब्रह्मातून परिणत झाले आहे, असे प्राचीन उपनिषदे मानतात व सांख्य तत्त्वज्ञान प्रकृती द्रव्याची ती क्रमाने झालेली परिणती आहे, असे मानतात. सांख्यांच्या प्रमाणे 'आकाश' हे मूलतः शब्दतत्त्व आहे.

वैशेषिकांनी म्हणजे कणाद व त्याचे अनुयायी यांनी आकाश हा शब्द शब्दगुणाचे आश्रयभूत द्रव्य म्हणून स्वीकारले असून, पूर्व–पश्चिम इ. दिशाविभाग अलीकडे व पलीकडे असण्याचा मूर्त द्रव्यांचा गुण निर्माण किंवा निर्धारित करणारे अखंड व विभू किंवा अनंत जे द्रव्य, त्यास 'आकाश' ही संज्ञा न देता 'दिक्' ही संज्ञा ते देतात. मराठीत 'दिक्' शब्द 'दिशा' या पर्यायाने दर्शित करावा. दिक् किंवा दिशा सर्व मूर्त द्रव्यांचा आधार आहे. हा आधार व त्याच्यावर आधारलेल्या मूर्त वस्तू यांचा संबंध पृथ्वीवर दगड किंवा वृक्ष आहे अशा तऱ्हेचा नसून एक निराळा संबंध आहे. किंवा घट आणि त्यांतील जल यांचा जो समावेशनात्मक संयोग-संबंध आहे तोही येथे विवक्षित नाही. या विशिष्ट संबंधास 'दैशिक विशेषणता' म्हणतात. दिक् किंवा दिशा ही सर्व उत्पद्यमान वस्तूंचे कारण आहे आणि ती कारणता म्हणजे आधारता होय. [→ वैशेषिक दर्शन].

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

पाश्चात्त्य विचार : वस्तू एका स्थानाहून दुसऱ्या स्थानाकडे स्थलांतर करू शकतात. तेव्हा ज्याच्यात वस्तूंना स्थाने असतात व त्या स्थानांतर करू शकतात, असे वस्तूंहून भिन्न असे काहीतरी असले पाहिजे, हा अवकाश ह्या संकल्पनेमागचा मूळ विचार दिसतो. अवकाशाचा धर्म वस्तूंना सामावून घेणे, स्वतःमध्ये स्थान देणे, त्यांचे स्थलांतर शक्य करणे, हा असला पाहिजे. पण वस्तूंहून वेगळ्या असलेल्या ह्या अवकाशाचे स्वरूप काय असू शकेल ? एक विचार असा, की अवकाश म्हणजे अतिशय सूक्ष्म असे द्रव्य आहे. उदा., कित्येक पायथॅगोरियन तत्त्ववेत्त्यांनी रिक्त अवकाश म्हणजे वायू, असे मत व्यक्त केले होते. *छांदोग्य उपनिषदा*तही (४·२) वायू हे समावेशक तत्त्व आहे, असा विचार आलेला आहे. परंतु हे द्रव्यही अवकाशात असले पाहिजे, ही गोष्ट उघड आहे. त्यामुळे अवकाश म्हणजे केवळ पोकळी, रिक्तता, असेही मत पुढे आले. ग्रीक अणुवाद्यांचे मत असे होते. फक्त अणू आणि ते जिच्यात असतात ती पोकळी ह्यांनाच अस्तित्व आहे, असा अणुवादाचा सिद्धांत होता. पण पोकळी म्हणजे जर केवळ अभाव असेल, तर अभावाला अस्तित्व कसे असू शकते, हा प्रश्नही उपस्थित होतो.

प्लेटोच्या म्हणण्याप्रमाणे अवकाश हे सव भौतिक वस्तूंचे पात्र आहे. म्हणजे कुठलीही भौतिक वस्तू अवकाशात सामावलेली असते, तिला अवकाशात स्थान असते आणि तिने अवकाश व्यापलेला असतो. पण प्लेटोच्या मताप्रमाणे भौतिक वस्तू म्हणजे वेगवेगळ्या आकारांच्या पृष्ठभागांनी बंदिस्त अशी पोकळीच असते. तेव्हा अवकाश आणि जड द्रव्य यांत भेद कसा करायचा, हा प्रश्न निर्माण होतो. ॲरिस्टॉटलने वेगळे मत स्वीकारले होते. अवकाश म्हणजे ज्याच्यात जड द्रव्य सामावू शकते असे पात्र नाही; तर जड वस्तूच्या लगतच्या सीमा म्हणजे अवकाश. अवकाशात जड वस्तू नसते. तर जड वस्तूला अस्तित्व असते आणि तिच्या सीमांनी अवकाश निश्चित होतो. ह्याचा अर्थ असा की जड वस्तूच नसली, तर तिच्या सीमा असणार नाहीत व म्हणून अवकाशही असणार नाही. जेथे जेथे अवकाश आहे, तेथे तेथे जड वस्तू असली पाहिजे. म्हणजे अवकाश द्रव्याने ओतप्रोत भरला आहे, असे मानले पाहिजे.

आधुनिक काळात देकार्तने विस्तार हेच जड द्रव्याचे सार आहे, हे मत स्वीकारले होते. आता अवकाशाच्या अंगी विस्तार असतोच. तेव्हा

विस्तार जर जड द्रव्याचे सार असेल तर अवकाशाचा कोणताही भाग म्हणजे जड वस्तू असणार. म्हणजे अवकाश हे सूक्ष्म द्रव्याने ओतप्रोत भरलेले अस्तित्व आहे, ह्या सिद्धांत देकार्त स्वीकारतो. देकार्तच्या ह्या भूमिकेपासून जे प्रश्न निर्माण होतात ते असे : एक विवक्षित जड वस्तू एका ठिकाणाहून निघून दुसऱ्या ठिकाणी गेली, ह्या प्रकारच्या विधानाचा अर्थ आपण कसा लावणार? किंवा जड द्रव्याचे सार जर केवळ विस्तार असेल, तर अवकाशाचा एक भाग दुसऱ्या भागापेक्षा अधिक दाट रीतीने व्यापला आहे, ह्या विधानाचा तरी अर्थ कसा लावणार? अवकाश सर्वत्र, एकरूप, एकाकार आहे असे जर मानले आणि विस्तार हेच जड द्रव्याचे सार आहे असे मानले तर ह्या विधानांचा उलगडा करता येणार नाही. पण अवकाश सर्वत्र एकरूप आहे असे मानायचे कारण नाही, हे आधुनिक विज्ञानाने दाखवून दिले आहे.

लायप्निट्सने अवकाशाच्या स्वरूपासंबंधी एक वेगळीच उपपत्ती पुढे मांडली. अवकाश म्हणजे कोणत्याही प्रकारचे द्रव्य किंवा वस्तू नव्हे, तर एकाच वेळी अस्तित्वात असलेल्या सर्व वस्तूंना एकाच व्यवस्थेत ओवणाऱ्या परस्परसंबंधांची वीण म्हणजे अवकाश. अवकाश हे एक प्रकारचे सूक्ष्म द्रव्य आहे किंवा भौतिक वस्तूंहून वेगळ्या स्वरूपाची, पण वस्तू आहे, ह्या उपपत्तीला 'केवल अवकाशाची उपपत्ती' म्हणतात. अवकाश म्हणजे फक्त परस्परसंबंधांची व्यवस्था आहे, ह्या उपपत्तीला 'सापेक्ष अवकाशाची उपपत्ती' म्हणतात. ह्या दोन उपपत्तींतील वाद अजून निकालात निघालेला नाही (अवकाशाची सापेक्ष उपपत्ती व सापेक्षतावादाचा सिद्धांत यांतील भेद ध्यानी घेतला पाहिजे).

कांटने अवकाशाच्या केवल आणि सापेक्ष ह्या दोन्ही उपपत्ती नाकारल्या आणि एक वेगळीच उपपत्ती पुढे मांडली. अवकाश म्हणजे इंद्रियानुभवात आपल्याला जी वेदने प्राप्त होतात त्यांचा आवश्यक असा आकार आहे, अशी ती उपपत्ती आहे. अवकाश वेदनांचा आकार असल्यामुळे जर वेदने नसतील, तर अवकाश पण असणार नाही. ह्याचा अर्थ अवकाश व्यक्तिनिष्ठ ठरतो. उलट तो वेदनांचा आवश्यक आकार असल्यामुळे कोणतीही इंद्रियगोचर वस्तू अवकाशात असणे आवश्यक ठरते. कांटने ही भूमिका स्वीकारली, त्याचे एक कारण म्हणजे तिला फक्त एकच पर्याय आहे, असे त्याला वाटत होते आणि तो म्हणजे अवकाश ही एक अनंत आणि जिचे अनंत विभाजन करता येईल, अशी एक वस्तू आहे असे मानणे. पण अशी अनंत आणि जिच्या ठिकाणी अनंत विभाज्यता आहे अशी वस्तू मानली तर अनेक व्याघाती द्वंद्वे निष्पन्न होतात, असे त्याला वाटत होते. पण अशी व्याघाती द्वंद्वे निष्पन्न होत नाहीत, हे आधुनिक गणिताने सिद्ध केले आहे.

रेगे, मे. पुं.

गणित आणि विज्ञान यांतील विचार : अवकाशासंबंधी ग्रीक कालात झालेल्या विचाराच्या संदर्भात विशेषतः अवकाशाच्या सर्वसमावेशक गुणधर्माचा आधार घेऊन व काही केवळ तात्त्विक गृहीतांची भर घालून यूक्लिडने 'त्रिमितीय भूमिती' निर्माण केली; ही भूमिती सपाट, अनंत व कालनिरपेक्ष आहे. गणितातील इतर भूमिती—अयूक्लिडीय भूमिती—अनेक मितींच्या असून त्यांतील काही वक्र अवकाशाच्या आहेत. वक्र अवकाशाच्या काही भूमितींतील अवकाश सांत असतो, तर दुसऱ्यातील अनंत असतो [→ भूमिति].

भौतिकीतील आविष्कारांचे पूर्णपणे वर्णन करण्यास अवकाश, काल व द्रव्यमान या तीन सत्त्वभावांची जरूरी असते, असे मानून न्यूटन यांनी त्यांच्या यामिकीची (स्थिर वा गतिमान पदार्थांवर प्रेरणांच्या होणाऱ्या परिणामासंबंधी अभ्यास करणाऱ्या शास्त्राची) प्रस्थापना केली. तिच्यात विशेष बदल न होता ती एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत मान्यता पावली होती. त्यांच्या यामिकीत अवकाश व काल यांसंबंधी पुढीलप्रमाणे ठाम मत मांडले आहे : अवकाश निरपेक्ष, अखंड व अनंत आहे. यातच वस्तूंचा समावेश असतो. वस्तू नष्ट झाल्या असे क्षणभर मानले, तरी अवकाश व काल अबाधित राहतात. काल अवकाशापासून पूर्णतः भिन्न, निरपेक्ष व अखंडितपणे सर्वत्र सारख्याच प्रमाणात वाहत असतो.

एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरी अखेरीस अवकाश व काल यांसंबंधी निर्माण झालेल्या काही समस्या सोडविण्याकरिता आइन्स्टाइन यांनी मर्यादित सापेक्षता सिद्धांत १९०५ साली मांडला. या सिद्धांतानुसार अवकाश व काल हे परस्परांपासून स्वतंत्र नसून त्यांची एकमेकांशी सदोदित युतीच झालेली असल्यामुळे अवकाश–काल यालाच फक्त स्वतंत्र अस्तित्व आहे. हे अवकाश–काल चतुर्मित आहे. ह्या अवकाश–कालात द्रव्यमान नसल्यास ते सपाट व अनंत असते. या अवकाश–कालाला 'मिंकोव्हस्की जगत' असे म्हणतात. ह्या जगतातील कोणत्याही दोन नजीकच्या बिंदु-घटनांतील सूक्ष्म अंतर ds हे

$$ds^2 = dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2 + dx_4^2$$

या सूत्राने मिळते. येथे dx_1, dx_2, dx_3 ही दोन बिंदु-घटनांमधील अवकाशाची सूक्ष्म अंतरे असून $dx_4 = icdt$ हे काल्पनिक सूक्ष्म कालांतर आहे. $i = \sqrt{-1}$; c = प्रकाशवेग, dt = सूक्ष्म कालांतर. या जगतातील भूमितीस 'अर्ध-यूक्लिडीय भूमिती' म्हणतात. वस्तुमानाच्या अस्तित्वामुळे चतुर्मित अवकाश-कालाला वक्रता प्राप्त होते व त्यामुळे ds^2 हे रीमान भूमितीनुसार (अयूक्लिडीय भूमितीनुसार) काढावे लागते, असे आइन्स्टाइन यांनी 'व्यापक सापेक्षता' या सिद्धांतात दाखविले आहे [→ सापेक्षता सिद्धांत]. हे चतुर्मित अवकाश–काल अतिप्रचंड असले तरी अनंत नाही; सांत आहे व एखाद्या गोलासारखे बंदिस्त आहे. याशिवाय चतुर्मित अवकाश-कालासंबंधी इतरही काही विचार आहेत.

अलीकडे भौतिकीत 'अवकाश' म्हणजे 'पृथ्वीच्या बाहेरील प्रदेश' याच अर्थाने बहुशः वापरण्यात येतो. परंतु वेगवेगळ्या संदर्भात याच्या अर्थामध्ये बराच फरक पडतो. उदा., उड्डाण-शास्त्रामध्ये अवकाश म्हणजे 'जेथे उड्डाणासाठी हवेची प्रेरणा उपयोगी पडत नाही त्या उंचीपलीकडील प्रदेश' असा अर्थ होतो. जीवशास्त्राच्या संदर्भात अवकाश म्हणजे 'ज्या उंचीवर कृत्रिम हवेचा दाब व ऑक्सिजनचा पुरवठा केल्याविना मानवी जीवन शक्य होणार नाही तो प्रदेश'.

आंतरग्रहीय अवकाश, आंतरतारकीय अवकाश व आंतरदीर्घिकीय अवकाश असे भौतिकीय अवकाशाचे प्रकार आहेत. परंतु यांत कोठेही अवकाश पूर्णपणे रिक्त किंवा द्रव्यहीन स्थितीत नसते. पुंज सिद्धांतानुसार [→ पुंज क्षेत्र सिद्धांत] अवकाशाच्या पूर्ण निर्वातावस्थेतही स्वयंस्फूर्त रीतीने इलेक्ट्रॉन, पॉझिट्रॉन वगैरे मूलकण निर्माण होण्याची व लगेच नष्ट होण्याची शक्यता आहे.

ऊर्जा, विद्युत् भार वगैरे राशी पुंजमय आहेत. मग अवकाश व काल या गोष्टी तरी पुंजमय का नसाव्यात ? त्या तशा असल्यास अवकाश व काल अखंड नसून तुटक तुटक असावेत असे मानावे लागेल; म्हणजे त्यांत मधमाश्यांच्या पोळ्याप्रमाणे छिद्रे असावीत, असेही काही विचार आहेत.

घन, प. द.

पहा : काल.

संदर्भ : 1. Jammer, M. *Concept of Space,* Cambridge, 1969. 2. Reichenbach, H. *The Philosophy of Space and Time,* New York, 1958.

३. *बृहदारण्यकोपनिषद्,* निर्णयसागर प्रेस, मुंबई, १९३२.

अवकाश–काल : अवकाश व काल या संकल्पना नित्य परिचयाच्या असूनही त्यांच्या व्याख्या करणे अवघड आहे. अवकाश व काल परस्परांपासून स्वतंत्र, निरपेक्ष व अनंत आहेत; येथील चालू क्षण सर्वत्र तोच क्षण आहे, दोन घटनांत्रे काल निरीक्षकाच्या वेगावर अवलंबून असत नाहीत, अशा समजुती एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत

होत्या. परंतु विसाव्या शतकाच्या पहिल्या काही वर्षांतच त्या चुकीच्या आहेत हे सिद्ध झाले. त्यामुळे अवकाश व काल यांचे स्वतःचे स्वतंत्रत्व नष्ट होऊन 'अवकाश–काल' अशा त्यांच्या युतीलाच अस्तित्व प्राप्त झाले. वस्तूंचा गुणधर्म म्हणून समजले जाणारे गुरुत्वाकर्षण अवकाश–कालाच्या एका भूमितीचा एक गुणधर्म आहे हे दाखविता आले.

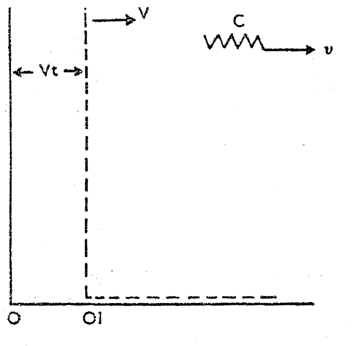
यूक्लिडीय भूमिती : ख्रिस्तपूर्व तिसऱ्या शतकात यूक्लिड या गणितज्ञांनी त्या वेळी उपलब्ध असलेल्या भूमितीची तत्त्वे शास्त्रशुद्ध रीतीने मांडली. उदा., बिंदूस अस्तित्व असून त्यास लांबी, रुंदी व जाडी नसते; रेषेस फक्त लांबी असून रुंदी व जाडी नसते इ. अमूर्त स्वरूपाच्या व्याख्या देऊन त्यांनी पुढे सरळ रेषेबद्दल विचार मांडले. दोन बिंदू अनेक रेषांनी जोडता येतात, पण त्यांपैकी ज्या रेषेवर त्या बिंदूंमधील अंतर मोजले असता ते कमीत कमी येते तिला सरळ रेषा म्हणतात. पाच स्वयंसिद्धकांच्या (कोणत्याही अन्य पुराव्याशिवाय कोणालाही सहज मान्य होण्यासारख्या विधानांच्या) आधारे तयार झालेल्या या भूमितीला 'यूक्लिडीय भूमिती' असे म्हणतात. स्वयंसिद्धकांमध्ये बदल केले असता निराळी भूमिती तयार होते ही गोष्ट काही शास्त्रज्ञांना आढळून आली. अशा भूमितीस 'अयूक्लिडीय भूमिती' म्हणतात. या भूमितीत आधारभूत असलेल्या स्वयंसिद्धकांमुळे जे अवकाश तयार होते त्यास 'वक्र अवकाश' असे म्हणतात [→ भूमिति].

वैश्लेषिक भूमितीत दोन अत्यंत जवळच्या बिंदूंच्या सरळ रेषेत मोजलेल्या अंतराचा वर्ग, कार्तीय सहनिर्देशक पद्धतीत (स्थानाचा निर्देश करण्याच्या एका पद्धतीत) पुढीलप्रमाणे लिहिता येतो :

$$ds^2 = dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2 = \sum_{i=1}^{3} dx_i^2 .$$

यात x_1, x_2, x_3 हे त्यांपैकी एका बिंदूचे सहनिर्देशक (स्थाननिर्देशक अंक) असून $x_1+dx_1, x_2+dx_2, x_3+dx_3$ हे दुसऱ्या बिंदूचे सहनिर्देशक आहेत. वरील समीकरण हे द्विमित अवकाशातील पायथॅगोरस प्रमेयाचे व्यापकीकरण असून हे अंतर आदिबिंदू (संदर्भबिंदू) व अक्षांच्या दिशेवर अवलंबून नसते. म्हणजे हे अत्यल्प अंतर सहनिर्देशक व्यूहाच्या स्थानांतरण (दुसऱ्या जागी जाणे) व परिभ्रमण क्रियांमुळे बदलत नाही. अवकाशाच्या ह्या गुणधर्मांना 'समजातीयता' व 'समदिक्‌ता' असे म्हणतात.

अवकाश–कालासंबंधी भौतिकीय रूढ विचार : आइन्स्टाइन यांच्या मर्यादित ⇨ *सापेक्षता सिद्धांतापूर्वी* एकविध (एकसारखा) सापेक्ष वेग असणाऱ्या दोन संदर्भ व्यूहांत रूपांतरणाचे नियम कसे होते हे खालील विवेचनावरून समजेल. समजा, दोन संदर्भ-व्यूहांचे आदिबिंदू सुरुवातीस ($t=0$; t म्हणजे काल) एकस्थित (एकमेकास खेटून) आहेत आणि त्यांतील एक व्यूह x अक्षाच्या दिशेने V एकविध वेगाने जात आहे व दुसरा स्थिर आहे (पहा : आकृती).



सापेक्ष गतीने जाणारे दोन संदर्भ व्यूह.

स्थिर व्यूहातील एका बिंदूचे सहनिर्देशक जर x व y असतील तर गतिमान व्यूहातील संगत सहनिर्देशक पुढील समीकरणाने दर्शविले जातील :

$$x' = x - Vt;\ y' = y;\ t' = t.$$

सहनिर्देशकांच्या या रूपांतरण सूत्रास 'गॅलिलीओ रूपांतरणे' म्हणतात. जर वरील बिंदू x च्या दिशेने v वेगाने जात असेल तर स्थिर व्यूहातील स्थिर निरीक्षकास तो v वेगाने जात असल्याचे दिसेल व गतिमान व्यूहासापेक्ष स्थिर निरीक्षकास $v-V$ वेगाने जाताना दिसेल. त्याचप्रमाणे जर वरील बिंदूतून प्रकाश निघाला, तर ह्या प्रकाशाचा वेग निरीक्षकाच्या व्यूहाच्या गतीवर अवलंबून आहे असे मानल्यास व स्थिर व्यूहामध्ये त्याचा वेग c असल्यास, गतिमान व्यूहातील निरीक्षकास त्याचा वेग $c-V$ वाटेल. तथापि इ. स. १८८७ मध्ये मायकेलसन–मॉर्ली यांच्या प्रयोगांवरून असे सिद्ध झाले की, प्रकाशाचा वेग संदर्भ व्यूहाच्या वेगावर अवलंबून असत नाही. म्हणून गॅलिलीओ रूपांतरण सूत्रात बदल करणे आवश्यक झाले. लोरेन्ट्स नावाच्या शास्त्रज्ञांनी, आइन्स्टाइन यांच्या सापेक्षता सिद्धांतापूर्वीच, प्रकाशाचा वेग निरीक्षकाच्या व्यूहाच्या वेगावर अवलंबून राहत नाही असे गृहीत धरून नवीन रूपांतरण सूत्रे प्रस्थापित केली; त्यांस 'लोरेन्ट्स रूपांतरण' असे म्हणतात. त्यात कालाचेही रूपांतरण करावे लागते.

चतुर्मित भूमिती; अवकाश–काल भूमिती रचना : चतुर्मित अवकाश-कालामध्ये दोन जवळील बिंदूंमधील अंतर कोणत्याही जात्य (ज्यातील अक्ष एकमेकांना काटकोनात असतात अशी) सहनिर्देशक पद्धतीत पुढीलप्रमाणे लिहिता येईल :

$$ds^2 = \sum_{j=1}^{4} g_{jj}\ dx_j^2 .$$

येथे g_{jj} या राशी सहनिर्देशकावर अवलंबून असतात, म्हणजे g_{jj} सहनिर्देशकांचे फलन (सहनिर्देशकांवर अवलंबून असलेली राशी) असते. x_4 $(=ict;\ i=\sqrt{-1})$ हा सहनिर्देशक कालदर्शक आहे. g_{jj} चे सहनिर्देशकावरील अवलंबन लक्षात येण्यासाठी द्विमित अवकाशाचा थोडा विचार करू. त्यात कोणत्याही पृष्ठभागावर एखाद्या बिंदूची स्थिती दाखविण्यास दोन स्वतंत्र प्रचल (विशिष्ट परिस्थितीत अचल राहणाऱ्या राशी) लागतात. सपाट पृष्ठावर दोन जवळील बिंदूंच्या अंतराचा वर्ग असा लिहिता येतो :

$$ds^2 = dx_1^2 + dx_2^2 = \sum_{j=1}^{2} g_{jj}\ dx_j^2 .$$

येथे x_1 व x_2 हे कार्तीय सहनिर्देशक आहेत. येथे g_{jj} हे अचल असून त्यांचे मूल्य एक आहे. आता सपाट पृष्ठाऐवजी गोलीय पृष्ठ घेतल्यास तेच अंतर पुढे दिल्याप्रमाणे असते :

$$ds^2 = g_{jj}dx_1^2 + g_{jj}\ dx_2^2 .$$

येथे g_{jj} हे x_1 व x_2 वर अवलंबून राहतील. महत्त्वाचा मुद्दा म्हणजे गोलीय पृष्ठाच्या संबंधात कोणतीही जात्य सहनिर्देशक पद्धती स्वीकारली तरी g_{jj} हे अचल होत नाहीत. फक्त सपाट पृष्ठ असल्यासच हे अचल होतात. तसेच गोलीय पृष्ठावर काढलेली सरळ रेषा म्हणजे महावृत्तखंड (गोलीय पृष्ठावर काढलेल्या व ज्याची पातळी गोलाच्या मध्यातून जाते अशा वर्तुळाचा भाग) असून ह्या पृष्ठावर त्रिकोण काढल्यास त्याच्या आंतरकोनांची बेरीज दोन काटकोनांपेक्षा जास्त असते. ह्यावरून लक्षात येईल की, द्विमित अवकाशाचे गुणधर्म या g_{jj} ने निश्चित होतात. त्रिमित अवकाशामध्ये मांडावयाचे झाल्यास पुढील स्वरूपात मांडता येईल.

$$ds^2 = g_{11}dx_1^2 + g_{22}dx_2^2 + g_{33}\,dx_3^2 .$$

पण कोणतीही जात्य सहनिर्देशक पद्धती वापरून हे g_{jj} अचल राहिले नाहीत तर त्या अवकाशाला वक्र अवकाश म्हणावे लागेल. अशा अवकाशाला यूक्लिडीय भूमिती लागू पडत नाही. पण जर कोणतीही जात्य सहनिर्देशक पद्धती वापरून हे g_{jj} अचल येत असतील तर त्या अवकाशाला सपाट अवकाश असे म्हणता येईल व त्या अवकाशाची भूमिती यूक्लिडीय

असेल. या g_{jj} ना 'मूलभूत प्रदिश' असे म्हणतात. g_{jj} वर अवकाशाचे गुणधर्म अवलंबून राहतात व त्यांचा उपयोग 'व्यापक सापेक्षता सिद्धांता'त अनेक ठिकाणी केला आहे.

रीमानीय भूमिती : रीमान या गणितज्ञांनी त्रिमित अवकाशाचे व्यापकीकरण केले. चतुर्मित अवकाशाचा विचार व्यापक सापेक्षता सिद्धांतात करावयाचा असल्याने या व्यापकीकरणाचे थोडे विवेचन केल्यास ते उपयुक्त ठरेल. N-मित अवकाशामध्ये दोन अगदी जवळील बिंदूंमधील अंतराचा वर्ग पुढे दिल्याप्रमाणे लिहिता येतो : $ds^2=\sum_{\mu,\nu}^{N} g_{\mu\nu}dx_\mu dx_\nu$.

येथे एका बिंदूस N सहनिर्देशक लागतात. $g_{\mu\nu}$ हे या सहनिर्देशकांचे फलन असते. जर एका बिंदूचे सहनिर्देशक $x_1, x_2, \ldots, x_N$ असले व त्याजवळील दुसऱ्या दोन बिंदूंचे सहनिर्देशक अनुक्रमे $x_1+dx_1, \ldots, x_N+dx_N$, व $x_1+\delta x_1, \ldots, x_N+\delta x_N$ असे घेतले तर ते दोन बिंदू $x_1, \ldots, x_N$ या बिंदूंवर जो कोन θ करतील त्याचे कोज्या गुणोत्तर ($\cos\theta$) पुढील समीकरणाने दर्शविता येते :

$$\cos\theta=\sum_{\mu,\nu}^{N}\frac{dx_\mu}{ds}\cdot\frac{dx_\nu}{ds}$$

जर याऐवजी दुसरे कोणतेही स्वतंत्र निर्देशक x'_μ वापरून ds^2 ला

$$\sum_{\mu=1}^{N} dx'^{2}_{\mu}$$

च्या रूपात लिहिता आले, तर $g_{\mu\nu}=1$, ($\mu=\nu$ असल्यास) व $g_{\mu\nu}=0$, ($\mu\neq\nu$ असल्यास) असे असल्यास या N-मित अवकाशाला 'सपाट अवकाश' म्हणतात येईल. नाही तर ते वक्र अवकाश समजले जाईल. N-मित सपाट अवकाशामध्ये यूक्लिडीय भूमितीची उभारणी करता येते. जर $x_1=F_1(t), \ldots, x_N=F_N(t)$ असे मांडले, तर t ची निरनिराळी मूल्ये दर्शविणारे बिंदू जोडल्यास येणाऱ्या पथास रेषा म्हणतात. कोणत्याही रेषेवरील दोन निराळ्या बिंदूंमधील अंतर असे लिहिता येते :

$$\int_1^2\left[\sum_{\mu,\nu}^{N} g_{\mu\nu}\frac{dx_\mu}{ds}\cdot\frac{dx_\nu}{ds}\right]^{\frac{1}{2}}ds.$$

⇨ *चलनकलना*च्या साहाय्याने हे अंतर ज्या रेषेवर स्थिरमूल्य येईल त्या रेषेला अवकाशाची 'अल्पिष्ट' रेषा म्हणतात. यूक्लिडीय अवकाशामधील सरळ रेषेचे हे व्यापकीकरण होय. अल्पिष्ट रेषेचे समीकरण पुढीलप्रमाणे असते :

$$\frac{d^2x_\mu}{ds^2}+\sum_{\alpha,\beta}^{N}\Gamma^{\mu}_{\alpha,\beta}\frac{dx_\alpha}{ds}\cdot\frac{dx_\beta}{ds}=0.$$ यात $\Gamma^{\mu}_{\alpha,\beta}$ हे $g_{\mu\nu}$ व $\frac{dg_{\mu\nu}}{dx_\nu}$ चे फलन असते. रीमान यांनी पृष्ठ व समांतर रेषांच्या व्याख्याही दिलेल्या आहेत. N-मित अवकाशामध्ये केलेल्या या व्यापकीकरणाचा उपयोग व्यापक सापेक्षता सिद्धांतात होतो. आता चतुर्मित अवकाशाची आवश्यकता भौतिकीत का वाटली व सापेक्षता सिद्धांतावर त्याचा काय परिणाम झाला ते पाहू.

इ. स. १९०५ मध्ये आइन्स्टाइन यांनी 'मर्यादित सापेक्षता सिद्धांत' मांडला व लोरेन्ट्स यांच्या रूपांतरण सूत्रास भौतिकीय आधार दिला. या सिद्धांतानुसार कोणत्याही व्यूहातील निरीक्षकाला स्वतःच्या व्यूहात केलेल्या कोणत्याही प्रयोगावरून स्वतःच्या व्यूहाचा एकविध वेग कधीही मोजता येणार नाही. म्हणून भौतिकीय सिद्धांत व्यक्त करणारी समीकरणे एकविध सापेक्ष वेगाने जाणाऱ्या कोणत्याही संदर्भ व्यूहात सारखीच असली पाहिजेत. म्हणून यासाठी जसे एका बिंदूचे तीन अवकाश सहनिर्देशक प्रत्येक व्यूहात असतात, तसा काल सहनिर्देशकही असला पाहिजे. थोडक्यात, भौतिकीय सिद्धांत दाखविणारी समीकरणे लोरेन्ट्स रूपांतरण सूत्रे लागू केल्यावर अचल राहिली पाहिजेत. यास 'सहचल वैधिकता' म्हणतात. लॉरेन्ट्स रूपांतरणे अशी आहेत :

$$x'=\frac{x-Vt}{\sqrt{1-\frac{V^2}{c^2}}};\ y'=y;\ z'=z;\ t'=\frac{t-Vx/c^2}{\sqrt{1-\frac{V^2}{c^2}}}$$

येथपावेतो मर्यादित सापेक्षता सिद्धांताचा विचार झाला. आता व्यापक सापेक्षता सिद्धांताचा विचार करू : आइन्स्टाइन यांच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या सिद्धांतानुसार वस्तुरहित अवकाश–काल सपाट असतो; म्हणून चतुर्मित अवकाश–कालामध्ये दोन जवळील बिंदूंच्या मधील अंतराचा वर्ग पुढे दिल्याप्रमाणे लिहिता येतो :

$$ds^2=dx_1^2+dx_2^2+dx_3^2+dx_4^2.$$

येथे $dx_4=icdt$ असून $g_{\mu\nu}=\delta_{\mu\nu}$ आहे (δ=क्रोनेकर डेल्टा; $\mu=\nu$ असल्यास, $\delta_{\mu\nu}=0$ आणि नसल्यास, $\delta_{\mu\nu}=1$). पण जर अवकाशामध्ये वस्तूचे अस्तित्व असेल तर हे $g_{\mu\nu}$ अचल राहणार नाहीत व ते सहनिर्देशकांचे फलन होतील; म्हणून ते अवकाश वक्र होईल. तसेच ह्या अवकाशामध्ये दोन बिंदूंमधील अल्पिष्ट रेषा सपाट अवकाशातील अल्पिष्ट रेषेपेक्षा निराळी राहील. याचा अर्थ असा होतो की अल्पिष्ट रेषेवरून जाणाऱ्या प्रकाशकिरणाच्या पथावर वस्तूच्या अस्तित्वाचा परिणाम होईल व ती वस्तू अस्तित्वात नसताना ज्या मार्गावरून तो किरण जात असेल त्यापेक्षा वस्तू असताना तो थोड्या निराळ्या मार्गाने जाईल. वस्तूच्या अस्तित्वामुळे अवकाशामध्ये आलेली ही वक्रता वस्तूपासून दूर जाऊ तसतशी कमी होत जाते. या वक्रतेचा जो परिणाम कणाच्या किंवा प्रकाशकिरणाच्या गतीवर होईल त्यास 'गुरुत्वाकर्षण' असे ह्या नव्या सिद्धांतात म्हणतात. प्रकाशकिरण सूर्याच्या पृष्ठभागाला खेटून जाताना तेथील अवकाशाच्या वक्रतेमुळे त्याची दिशा बदलते, हे आता प्रयोगाने सिद्ध झाले आहे.

आधुनिक प्रगती : अवकाश व काल यांसंबंधी विचारसरणी तीन भिन्न मार्गांनी प्रगत होत आहे : (१) विश्वरचनेच्या संशोधनात विस्तीर्ण अवकाश–कालाच्या गुणधर्मांचाच विचार केला जातो. याचा अर्थ असा की, एखाद्या मोठ्या ताऱ्याभोवतीच्या अवकाश–कालाचे गुणधर्म, किंबहुना दीर्घिकेभोवतीच्या (आकाशगंगेसारख्या इतर तारकासमूहांभोवतीच्या) अवकाश–कालाचे गुणधर्म विचारात न घेता, सर्व विश्वाच्या अवकाश–कालाचे भूमितीय गुणधर्म काय असतात याला जास्त प्राधान्य दिले आहे. (२) व्यापक सापेक्षता सिद्धांतात गुरुत्वाकर्षण अवकाश–कालाच्या भूमितीय गुणधर्मावर अवलंबून असते, त्याचप्रमाणे विद्युत् चुंबकीय व अणुकेंद्रीय प्रेरणाही एकीकृत सिद्धांताच्या (गुरुत्वाकर्षण, विद्युत् चुंबकीय व अणुकेंद्रीय या तिन्ही सिद्धांतांच्या एकत्रितपणे विचार करणाऱ्या सिद्धांताच्या) आधारे अवकाश–कालाच्या गुणधर्मांचेच परिणाम आहेत. (३) विद्युत् चुंबकीय क्षेत्राच्या पुंज सिद्धांतातील अलीकडच्या प्रगत विचारांनुसार, यापूर्वी जे अवकाश–काल संपूर्ण रिते आहे असे समजले जात असे अशा अवकाश–कालालाही विशिष्ट संरचना आहे, असे समजावयास हवे. या संरचनेवर आधारलेल्या विवरणास 'निर्वाताचा आधुनिक पुंज सिद्धांत' असे म्हणतात.

पहा : सापेक्षता सिद्धांत.

संदर्भ : 1. Grunbaum, A. *Philosophical Problems of Space and Time,* New York, 1963. 2. Reichenbach, H. *The Philosophy of Space and Time,* New York, 1958.

दामले, प्र. शं.

अवकाशविज्ञान : अवकाश म्हणजे जिच्यात आपली पृथ्वी, सूर्य, सूर्यमालेतील इतर घटक, तारे, आपली दीर्घिका (आकाशगंगा) व इतर दीर्घिका इ. गोष्टी जणू काही तरंगत आहेत ती पोकळी. त्या पोकळीविषयी व तिच्यातील सर्व घटकांविषयी माहिती मिळविणे हे अवकाशविज्ञानाचे उद्दिष्ट आहे. अवकाशातील वस्तूंविषयी मानवाला फार प्राचीन कालापासून कुतूहल वाटत आलेले आहे व त्यांच्याविषयी व त्यांच्या स्वरूपाविषयी अनेक उल्लेख सर्व देशांतील प्राचीन दंतकथांत व आधुनिक विज्ञानांचा उदय व प्रगती होण्यापूर्वीच्या कालातील कथांत व लेखांत आढळतात. पण त्या कथांतील किंवा लेखांतील वर्णने म्हणजे केवळ कल्पनेच्या भराऱ्या असत. दूरदर्शकाचा (दुर्बिणीचा) शोध लागल्यावर नुसत्या डोळ्यांना न दिसणाऱ्या अशा अवकाशातील अनेक वस्तू दिसू लागल्या. त्यानंतर विज्ञानात व त्याच्या तंत्रात सुधारणा होत जाऊन वर्णपटमापक [→ वर्णपटविज्ञान], छायाचित्रण-कॅमेरा, ⇨ *रेडिओ दूरदर्शक* यांसारखी आधुनिक उपकरणे व साधने उपलब्ध होत गेली. उत्तरोत्तर अधिकाधिक दूरच्या व नव्या गोष्टींचे अस्तित्व कळून व केवळ दूरदर्शकांनी दिसणाऱ्या वस्तूंवरून आपल्या सभोवार सर्व दिशांस कमीतकमी दोन अब्ज प्रकाशवर्षे (१ प्रकाशवर्ष = ९×१०^{१२} किमी.) इतक्या अंतरापर्यंत तरी अवकाश पसरलेले आहे असे आता म्हणता येते. त्याला सीमा आहे की नाही हे निश्चित सांगता न आले, तरी त्याचा विस्तार अतिशय अफाट आहे हे निश्चित.

चंद्र कोणत्या पदार्थांचा बनलेला असेल ? पृथ्वीवर आहेत तसे जीव सूर्यमालेतील किंवा इतर ताऱ्यांभोवतालच्या ग्रहांवर असतील काय ? अशांसारखे प्रश्न सामान्य मनुष्याच्याही मनात येत असतात. सूर्यमालेतील घटकांची व इतर आकाशस्थ वस्तूंची घटना, गुणधर्म व परिस्थिती यांविषयी माहिती मिळाली तर सूर्यमालेच्या व एकूण विश्वाच्या उत्पत्तीचे कोडे उलगडण्यास मदत होईल असे तज्ञांना वाटते. म्हणून वैज्ञानिकांच्या दृष्टीनेही अशी माहिती महत्त्वाची आहे व ती कशी मिळविता येईल याविषयी सतत प्रयत्न व विचार फार पूर्वीपासून होत आलेले आहेत. सूर्यमालेचे घटक, तारे किंवा इतर आकाशस्थ वस्तूंविषयी जी माहिती मिळत असे, ती पृथ्वीच्या पृष्ठावरून किंवा पृष्ठापासून थोड्या उंचीवरून निरीक्षणे किंवा मापने करून मिळविलेली असे आणि दुसऱ्या महायुद्धाच्या कालापर्यंत पृथ्वीच्या वातावरणाच्या फार उंच भागात उपकरणे पाठवून तेथल्या वस्तुस्थितीविषयी माहिती मिळविणे हेसुद्धा शक्य झाले नव्हते. त्यापेक्षा दूरच्या अवकाशातील वस्तूंविषयी माहिती मिळवणे मनुष्याच्या आवाक्याच्या फारच बाहेर होते.

रॉकेटांचा उपयोग तोफांप्रमाणे किंवा दूर जाऊन बाँबहल्ला करू शकणाऱ्या विमानांप्रमाणे करता येईल ही कल्पना कित्येक युद्धनिपुण तंत्रज्ञांस सुचलेली होती व तशी रॉकेटे बनविण्याचे प्रयत्नही चालू होते. दुसऱ्या महायुद्धात जर्मनीने वापरलेल्या व्ही–२ रॉकेटांची माहिती मिळाल्यावर, त्यांच्यासारखी पण अधिक कार्यक्षम व दूरगामी रॉकेटे बनविण्याचे विशेष प्रयत्न करण्यात आले व ते यशस्वी ठरून युद्धोपयोगी रॉकेटांशिवाय केवळ विज्ञानविषयक अन्वेषणास (संशोधनास) उपयुक्त अशी रॉकेटे व त्याच्यानंतर अवकाशयानेही उपलब्ध झाली (१९५७) व अवकाश-अन्वेषणास चालना मिळाली.

इतिहास : अवकाश-अन्वेषण हे केवळ रॉकेटांच्या परिचालनावर (गती देण्याच्या पद्धतीवर) अवलंबून असल्यामुळे व रॉकेटांशिवाय इतर कोणत्याही प्रकाराच्या वाहनाने वातावरण भेदून पलिकडे जाणे अव्यवहार्य असल्यामुळे रॉकेटांचा सैद्धांतिक व व्यावहारिक विचार हा अवकाशविज्ञानाची पहिली पायरी होय व त्या दृष्टीने या शतकाचा प्रारंभ होण्याच्या किंचित आधीच रशियातील काही वैज्ञानिकांनी या विषयाच्या मूलभूत तत्त्वांचा विचार केला होता. मेशेर्स्की यांनी बदलत्या द्रव्यमानाच्या वस्तूंच्या गतिविषयक तत्त्वांचे व के. ई. त्सिओलकोव्हस्की यांनी रॉकेटांच्या उड्डाणाच्या मूलतत्त्वाचे विवरण केले होते. तसेच द्रव हायड्रोजन व द्रव ऑक्सिजन यांचा इंधन म्हणून उपयोग करून व अनेक टप्प्यांची रॉकेटे वापरून अवकाशात उड्डाण करता येईल असेही त्यांनी सुचविले होते. त्सिओलकोव्हस्कींचे कार्य अत्यंत महत्त्वाचे असून अवकाशविज्ञानाचा पाया त्यांनी घातला हे सर्वत्र मान्य केले जाते. त्यानंतरच्या कालातही रशियात रॉकेटांच्या उड्डाणाबाबत अन्वेषण व प्रयोग चालू राहिले व त्यात बरीच प्रगतीही झाली.

पहिल्या महायुद्धाच्या कालात अमेरिकेतील संयुक्त संस्थानांत रॉकेटांच्या अध्ययनाची सुरुवात झाली होती. तेथील युद्धखात्यात काम करीत असलेल्या रॉबर्ट गॉडर्ड यांनी १९१९ साली *ए मेथड ऑफ रीचिंग एक्स्ट्रीम आल्टिट्यूड्स* या नावाचा एक निबंध प्रसिद्ध केला होता व त्यात त्यांनी केलेल्या अन्वेषणाची माहिती दिलेली होती. गॉडर्ड यांनी १९२६ साली द्रवपरिचालित रॉकेटाचा यशस्वी प्रयोग सर्वप्रथम केला. १९२० साली जर्मनीतील हेरमान ओबेर्थ यांनी अवकाशविज्ञानविषयक अध्ययनास सुरुवात केली व त्यांनी केलेल्या मूलभूत सैद्धांतिक कार्याची माहिती त्यांच्या *रॉकेट इन्टू इंटरप्लॅनेटरी स्पेस* या नावाच्या १९२३ साली प्रसिद्ध झालेल्या ग्रंथात दिलेली आहे. १९२५ मध्ये वॉल्टर होहमान यांनी *द पॉसिबिलिटी ऑफ रीचिंग सेलेशियल बॉडीज* या विषयावरील एक विस्तृत प्रबंध प्रसिद्ध केला. त्यामध्ये विविध आंतरग्रहीय कक्षांचे विस्तारपूर्वक गणितीय विश्लेषण दिलेले आहे.

याच सुमारास पृथ्वीभोवती भ्रमण करणाऱ्या तीन अवकाशस्थानकाची (हीच कल्पना पुढे उपग्रह संदेशवहनासाठी वापरण्यात आली) व विद्युत् परिचालित अवकाशयानाची कल्पना ऑस्ट्रियात मांडण्यात आली होती. १९२९ साली ओबेर्थ यांनी *रोड्स टु स्पेस ट्रॅव्हल* या नावाचा आपला दुसरा महत्त्वाचा ग्रंथ प्रसिद्ध केला, त्यानंतर रॉकेटविषयक अध्ययनास सरकारी प्रोत्साहन व मदत मिळून १९३० साली जर्मनीत, १९३४ साली रशियात व १९४३ साली अमेरिकेत त्यास चालना मिळून त्यात वेगाने प्रगती होऊ लागली. जर्मनीत वेर्नर फोन ब्राउन व वॉल्टर डॉर्नबर्गर यांच्या नेतृत्वाखाली १९३२ साली लष्करी कामासाठी वापरावयाच्या रॉकेटांविषयी अन्वेषण सुरू झाले व नंतर १९४४ साली जर्मनीच्या सुप्रसिद्ध व्ही–२ रॉकेटांचा यशस्वी उपयोग करण्यात आला. या रॉकेटांचा शोध हा अत्यंत महत्त्वाचा होता व अलीकडील सर्व अवकाशयानांच्या घटकांची व्यवस्था व्ही–२ रॉकेटांच्या तत्त्वावरच आधारलेली आहे. १९४५ साली मानवासहित रॉकेटांचे सरळ उभे उड्डाण करण्याचा प्रयत्न जर्मनीत झाला होता पण त्याला यश आले नाही.

अमेरिकेत १९३६ साली थीओडोर कार्मन यांच्या मार्गदर्शनाखाली कॅलिफोर्नियातील इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी (कॅल्टेक) मध्ये रॉकेटविषयक अन्वेषणास प्रारंभ झाला व दुसऱ्या महायुद्धानंतर व्हाइट सँड्स येथे रॉकेटांची चाचणी करण्याच्या तळाची स्थापना होऊन युद्धात जप्त केलेल्या व्ही–२ रॉकेटांच्या साहाय्याने उच्च वातावरणाचे अन्वेषण चालू झाले व त्यातूनच पुढे उत्तरोत्तर अधिक पल्ल्याची व अधिक कार्यक्षम अशी मध्यम पल्ल्याची व आंतरखंडीय पल्ल्याची क्षेपणास्त्रे तयार करण्यात आली. १९४६ मध्ये बलूनमधून (फुग्यामधून) कवकांची बीजुके (एक प्रकारच्या हरितद्रव्यविरहित वनस्पतींचा प्रजोत्पादक भाग, → कवक) आकाशात सु. ३० किमी. उंचीवर पाठवून परत आणण्यात आली व त्यांच्यावर विश्वकिरणांचे कोणते परिणाम होतात याचे अध्ययन करण्यात आले. अशा प्रकारे अवकाशीय जीवविज्ञानविषयक प्रयोगांचा प्रारंभ झाला. १९५१ साली अमेरिकेने एरोबी रॉकेटात एक माकड व अकरा उंदीर सु. ७२ किमी. उंचीपर्यंत यशस्वी रीतीने पाठविले होते. त्यानंतर येणाऱ्या ⇨ *आंतरराष्ट्रीय भूभौतिकीय वर्षा*तील अध्ययनात वापरण्यासाठी कृत्रिम उपग्रह तयार करण्याचा प्रकल्प १९५५ साली तयार करण्यात आला. पण तो

प्रत्यक्ष कार्यवाहीत येण्यापूर्वीच रशियाने ४ ऑक्टोबर १९५७ रोजी स्पुटनिक–१ हा पृथ्वीचा पहिला कृत्रिम उपग्रह यशस्वी रीत्या कक्षेत सोडून अवकाशविज्ञानाच्या एका नवीन पर्वास प्रारंभ केला. पुढे ३१ जानेवारी १९५८ रोजी अमेरिकेने एक्स्प्लोअरर–१ हा आपला पहिला उपग्रह पृथ्वीच्या कक्षेत सोडला. त्या उपग्रहामुळे व्हॅन ॲलन प्रारण-पट्ट्यांचा (पृथ्वीभोवतील उच्च ऊर्जेच्या कणांनी युक्त असलेले व व्हॅन ॲलन यांनी शोधून काढलेल्या भागाचा) शोध लागला. त्यानंतर अमेरिकेने व रशियाने एकानंतर एक अशा रीतीने कृत्रिम उपग्रहांच्या जणू मालिकाच विविध अन्वेषणांसाठी अवकाशात पाठविल्या. उदा., भ्रमणकक्षेत फिरणाऱ्या रॉकेटावरील टोपण दूर नियंत्रणाने अलग करून ते पृथ्वीवर परत आणणाऱ्या यंत्रणेची चाचणी घेण्यासाठी 'डिस्कव्हरर' या कृत्रिम उपग्रहांची मालिका कक्षेत पाठविण्यात आली होती, तर 'एक्स्प्लोअरर' ही मालिका विश्वकिरण (बाह्य अवकाशातून पृथ्वीवर पडणारे जटिल व अतिशय भेदक किरण), आयनांबर (पृथ्वीच्या वातावरणातील विद्युत् भारित कणांनी युक्त असलेला एक भाग, → आयनांबर), पृथ्वीचे चुंबकीय क्षेत्र व व्हॅन ॲलन प्रारण पट्टे यांच्या अन्वेषणासाठी पाठविली होती. टॉयरॉस व निंबस हे उपग्रह वातावरणाच्या अन्वेषणासाठी तर एको, टेलस्टार व सिनकॉम हे उपग्रह पृथ्वीवरील दूरचित्रवाणीसाठी व दूरध्वनि-संदेशवहनासाठी अवकाशात सोडले होते. रशियानेही स्पुटनिक, कॉसमॉस इ. नावांच्या निरनिराळ्या प्रकारच्या उपग्रहांच्या मालिका जीववैद्यकाच्या व इतर शास्त्रांच्या अन्वेषणासाठी पाठविल्या होत्या.

जपानने ११ फेब्रुवारी १९७० रोजी आपला पहिला उपग्रह अवकाशात सोडला. त्यानंतर कम्युनिस्ट चीनने २४ एप्रिल १९७० रोजी १७३ किग्रॅ. वजनाचा उपग्रह कक्षेत सोडण्यात यश मिळविले.

पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या बाहेर पाठविलेले पहिलेच अवकाश-अन्वेषक यान म्हणजे २ जानेवारी १९५९ रोजी रशियाने चंद्राच्या दिशेने सोडलेले ल्यूना–१ होय. त्यानंतर चंद्राच्या समन्वेषणासाठी रशियाने एकामागून एक सोडलेली ल्यूना व झोंड व तसेच अमेरिकेने सोडलेली रेंजर व सर्व्हेयर या मालिकेतील अन्वेषक याने होत.

रशियाने १३ सप्टेंबर १९७० रोजी सोडलेले ल्यूना–१६ हे यान चंद्रावर अलगदपणे उतरले. ह्या यानाने चंद्रावरील पृष्ठभाग २५ सेंमी. पर्यंत खोदून तेथील मातीचे नमुने गोळा केले व ते पृथ्वीवर यशस्वीपणे परत आणण्यात आले. त्यानंतर १७ नोव्हेंबर १९७० रोजी ल्यूना–१७ ह्या यानातून ल्यूनोखोड–१ हे संशोधन-साहित्ययुक्त वाहन रशियाने चंद्रावर 'सी ऑफ रेन्स' या भागात उतरविले. या वाहनाची हालचाल पृथ्वीवरून रेडिओद्वारे नियंत्रित करण्याची व्यवस्था असून वाहनात दूरचित्रण कॅमेरे, चांद्रपृष्ठाचा टणकपणा मोजण्याचे साधन, क्ष-किरण दूरदर्शक इ. सामग्री ठेवलेली आहे. या सामग्रीला वीज पुरविण्यासाठी सौर घटमालांची व्यवस्था केलेली असून या घटमाला वाहन सूर्यप्रकाशात आल्यावर (म्हणजे दर दोन आठवड्यांनी) कार्यान्वित होतात. ह्या वाहनाने त्याच्या मूळ स्थानापासून आठ किलोमीटरांहून अधिक अंतर तोडलेले असून या प्रवासात त्याने काही लहान अडथळेही टाळले आहेत. मार्गावरील धुळींची तसेच चांद्र विवरांची माहिती त्याने पृथ्वीवर पाठविली आहे. ल्यूनोखोड–२ हे रशियाचे दुसरे दूरनियंत्रित वाहन १६ जानेवारी १९७३ रोजी चंद्राच्या 'सी ऑफ सेरेनिटी' या भागात उतरले. या वाहनात फ्रेंच शास्त्रज्ञांनी तयार केलेले एक उपकरण ठेवण्यात आलेले आहे. ल्यूनोखोड–१ व –२ सारखी अनेक वाहने चंद्रावर पाठवून तेथील निरनिराळ्या ठिकाणची माती व खडकांचे नमुने पृथ्वीवर आणण्याची योजना रशियाने आखलेली आहे. अवकाशविज्ञानाच्या इतिहासातील हा एक महत्त्वाचा टप्पा असून त्यामुळे मानवयुक्त यानांचा धोका टाळून मंगळ, शुक्र इ. ग्रहांचा अशा प्रकारच्या यानांद्वारे अभ्यास करता येण्याची शक्यता दृष्टिपथात आली आहे.

शिवाय रशियाने शुक्राच्या रोखाने जाणारी व्हेनेरा व व्हीनस व अमेरिकेने मरिनर मालेतील अन्वेषक याने यशस्वीपणे क्षेपित केली. मंगळाच्या समन्वेषणासाठी अमेरिकेने मरिनर–४ क्षेपित केले होते व त्यानंतर त्यांनी पाठविलेल्या मरिनर–६ व –७ या यानांनी मंगळाच्या पृष्ठभागाची छायाचित्रे व तेथील वातावरणाविषयी माहिती पृथ्वीकडे पाठविली. रशियाने मे १९७१ मध्ये पाठविलेली मार्स–२ व मार्स–३ ही ४,६५० किग्रॅ. वजनाची अन्वेषक याने मंगळाजवळ नोव्हेंबर १९७१ मध्ये पोचली. या दोन्ही यानांतून मंगळाच्या पृष्ठभागावर उपकरणे उतरविण्यात आली परंतु या उपकरणांनी फारशी माहिती पाठविली नाही. दोन्ही मूळ याने मात्र मंगळाभोवतील कक्षांत फिरत असून मंगळाचा पृष्ठभाग व वातावरण यांसंबंधीची माहिती पाठवीत आहेत. अमेरिकेने पाठविलेले मरिनर–९ हे यानही याच सुमारास मंगळाजवळ पोचले असून तेही मंगळाभोवतील कक्षेत फिरत आहे. या यानाच्या साहाय्याने मंगळाच्या ७० टक्के पृष्ठभागाचे चित्रण करण्यात आले असून मंगळाच्या वातावरणाचा व भूविज्ञानाचाही अभ्यास करण्यात आला आहे. १ मार्च १९७२ रोजी अमेरिकेने मरिनर–एफ नावाचे अन्वेषक यान गुरूच्या दिशेने पाठविले असून ते ३१ डिसेंबर १९७३ च्या सुमारास गुरूच्या जवळून जाईल. या यानात प्रथमच अणुकेंद्र-निर्मित विद्युत् शक्ती वापरण्यात येणार आहे. हे यान गुरूच्या गुरुत्वाकर्षणाचा उपयोग करून सूर्यकुलाबाहेर पडणार असून त्याद्वारे गुरुसंबंधी तसेच बाह्य सूर्यकुलासंबंधी व आकाशगंगेसंबंधी अतिशय उपयुक्त माहिती मिळेल अशी अपेक्षा आहे.

सूर्यमालेतील प्लुटो, युरेनस व नेपच्यून या ग्रहांकडे संशोधनार्थ मानवरहित अवकाशयाने पाठविण्यासाठी १९७७ ते १९७९ मध्ये अनुकूल परिस्थिती असून त्यावेळी या ग्रहांच्या गुरुत्वाकर्षणामुळे अवकाशयानांच्या मार्गात व उड्डाणकालात मोठी बचत होईल. पृथ्वीवरून सोडलेल्या अवकाशयानास प्लुटोजवळ जाण्यास ८·५ वर्षे (सप्टेंबर १९७७ ते मार्च १९८६) व नेपच्यूनजवळ जाण्यास ९ वर्षे (नोव्हेंबर १९७९ ते नोव्हेंबर १९८८) लागतील. प्लुटोकडे जाणारे अवकाशयान वाटेत गुरू व शनी या ग्रहांजवळून जाईल व नेपच्यूनकडे जाणारे अवकाशयान वाटेत गुरू व युरेनस या ग्रहांजवळून जाईल. अमेरिकेने अशा अवकाश-प्रवासाचा आराखडा तयार केलेला आहे. तथापि ही योजना आर्थिक कारणांसाठी रद्द करण्यात आलेली असून गुरू व शनी या ग्रहांकडे प्रत्येकी एक पायोनियर यान पाठविण्यात येणार आहे.

यांशिवाय रशियाने व अमेरिकेने पृथ्वीभोवती निरनिराळ्या कक्षांत फिरणाऱ्या विविध उपकरणयुक्त भूभौतिकीय, ज्योतिषीय व सौर वेधशाळा पाठविलेल्या आहेत. कृत्रिम उपग्रहांचा उपयोग युद्धाच्या कामासाठी व टेहळणीसाठी होतो. अशा कामासाठी पाठविलेल्या उपग्रहांची प्रसिद्धी अर्थात केली जात नाही व वरील दोन देशांचे तसे कित्येक उपग्रह पृथ्वीभोवती फिरत असणे शक्य आहे.

रशियाच्या यूरी गागारिन यांनी १२ एप्रिल १९६१ रोजी व्होस्टोक–१ या अवकाशयानातून १ तास ४८ मिनिटांत पृथ्वीभोवती फेरी मारून अवकाशात प्रथम प्रवास करण्याचा विक्रम केला. अमेरिकेच्या ॲलन शेपर्ड यांनी मे १९६१ मध्ये मर्क्युरी अवकाशयानातून पृथ्वीभोवती ३ फेऱ्या घातल्या. त्यानंतर अमेरिकेने व रशियाने अवकाशातील अधिकाधिक दीर्घ प्रवासाचा मानवी शरीरावर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास करण्यासाठी (जेमिनी–७—३३० तास), अवकाशात भ्रमण-कक्षेतील दोन याने जोडणे व ती परत अलग करणे (जेमिनी–६ व –७), अगोदर पाठविलेले रॉकेट व यान यांचा संबंध जोडणे (जेमिनी–८), अवकाश-यानाच्या बाहेर राहून कार्य करणे (लेओनेव्ह-व्होकशोड–२, व्हाइट-जेमिनी–२, सेर्नान-जेमिनी–२), भ्रमण-कक्षेतील एका यानातून दुसऱ्या यानात मनुष्य पाठविणे इ. महत्त्वाच्या कामगिऱ्यांच्या चाचण्या घेण्याकरिता विविध अवकाशयाने पाठविली. रशियाने व्होस्टोक व व्होकशोड

या मालिकांद्वारे दोन व तीन माणसांची अवकाशयाने पृथ्वीभोवतालच्या कक्षांत पाठविली; तथापि पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या क्षेत्राबाहेर अद्यापि (१९७१) मानवासहित यान रशियाने पाठविलेले नाही.

चंद्रावर मानव उतरविण्याच्या दृष्टीने अमेरिकेने आखलेल्या अपोलो-योजनेतील अपोलो–८ या यानाने बोरमन, लॅव्हेल व अँडर्स यांनी प्रथमच पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणाबाहेर उड्डाण करून (२१ डिसें. १९६८) चंद्राभोवती १० फेऱ्या घातल्या व ते तिथे यशस्वीपणे परत येऊन सुखरूपपणे पॅसिफिक महासागरात उतरले (२७ डिसें. १९६८). यानंतर अपोलो–९ या यानाने चंद्रावर प्रत्यक्ष उतरण्याकरिता तयार केलेल्या चांद्रयानाची प्रथम पृथ्वी-भोवती भ्रमण करून चाचणी घेतली. अपोलो–१० या यानातून स्टॅफोर्ड, यंग व सेर्नान यांनी १८ मे १९६९ रोजी उड्डाण केले व चंद्राच्या कक्षेत फिरत असताना स्टॅफोर्ड आणि सेर्नान यांनी चांद्रयानात शिरून ते यान मुख्य यानापासून अलग केले व नंतर चंद्रापासून सु. १५ किमी. अंतरावरून चंद्राभोवती ८ तास फेऱ्या घालून चंद्रावर उतरण्याच्या जागेची पाहणी केली. त्यानंतर त्यांनी चांद्रयानाची कक्षा बदलून ते पुन्हा मुख्य यानाला जोडले व नंतर ते पृथ्वीवर यशस्वी रीत्या २६ मे रोजी परत आले. त्यानंतर अपोलो–११ यानातून १६ जुलै रोजी आर्मस्ट्राँग, आल्ड्रिन व कॉलिन्स यांनी उड्डाण केले. त्यांपैकी आर्मस्ट्राँग व आल्ड्रिन यांनी २१ जुलै रोजी एका उपयानातून (चांद्रयानातून) प्रवास करून चंद्रावर प्रत्यक्ष पदार्पण केले व तेथील खडकांचे व मातीचे नमुने गोळा केले व तसेच काही महत्त्वाची उपकरणेही तेथे ठेवली. २२ तास चंद्रावर काढल्यानंतर त्यांनी चंद्रावरून यशस्वी उड्डाण केले व मुख्य अपोलो–११ यानाशी आपल्या उपयानाची जोडणी केली. नंतर मुख्य यान २४ जुलै रोजी पॅसिफिक महासागरात सुरक्षितपणे उतरले. अशा रीतीने पृथ्वीबाहेरील भूप्रदेशावर पदार्पण करण्याचा पहिला कार्यक्रम यशस्वी रीत्या पार पडला. १९ नोव्हें. १९६९ रोजी अपोलो–१२ या अमेरिकेच्या अवकाशयानातील कॉनरॅड व बीन या अंतराळवीरांनी चंद्रावर पदार्पण केले. चांद्रपृष्ठावर ते दोन वेळा उतरले. अडीच वर्षांपूर्वी चंद्रावर उतरलेल्या सर्व्हेयर–३ या यानाचे काही अवशेष तसेच चंद्रावरील खडकांचे नमुने त्यांनी पृथ्वीवर परत आणले. चांद्रयानाच्या बाहेर त्यांनी सु. ७ तास कार्य केले. कॉनरॅड व बीन यांनी चांद्रपृष्ठावरील कंप नोंदणारे, सौर कणांची नोंद करणारे, चुंबकत्व-मापक इ. पाच उपकरणे चंद्रावर ठेवली. ही उपकरणे पृथ्वीवरून संदेश पाठवून नियंत्रित करण्याची तसेच या उपकरणांनी नोंदलेली माहिती पृथ्वीकडे प्रक्षेपित करण्याची व्यवस्था करण्यात आलेली होती. या उपकरणांना अणुशक्तीवर चालणाऱ्या जनित्राद्वारे वीज पुरविण्यात आलेली होती.

अपोलो–१३ यानाने ११ एप्रिल १९७० रोजी चंद्रावर जाण्यासाठी यशस्वीपणे उड्डाण केले, तथापि दोन दिवसांनी यानातील इंधनघट नादुरुस्त झाल्याने तसेच ऑक्सिजन साठ्याला गळती असल्याने चंद्रावर पदार्पण करण्याचे उद्दिष्ट रद्द करण्यात आले. लॅव्हेल, हेझ व स्विगर्ट हे अंतराळ-वीरांनी अतिशय धैर्याने या नादुरुस्त यानातून प्रवास करून ते सुखरूपपणे पृथ्वीवर परत आले. या प्रवासात त्यांना ऑक्सिजन व वीज यांच्या पुरवठ्यासाठी चांद्रयानाचा उपयोग करावा लागला. अमेरिकेने चंद्रावर काही विशिष्ट ठिकाणी आणखी चार अवकाशयाने उतरविली. चांद्रपृष्ठावर अंतराळवीरांनी अधिकाधिक काळ (जास्तीत जास्त ७२ तास) कार्य करावे अशा प्रकारे हा कार्यक्रम आखण्यात आलेला होता.

अपोलो कार्यक्रम संपल्यानंतर अमेरिकेने एप्रिल १९७३ मध्ये स्काय-लॅब नावाची प्रयोगशाळा ४३२ किमी. उंचीवरील कक्षेत सोडण्याची योजना आखलेली आहे. या प्रयोगशाळेचे वजन सुमारे ६८ टन असून तिची लांबी सुमारे २५ मी. आहे. प्रथमतः सॅटर्न–५ रॉकेटने मानव-रहित यान सोडण्यात येणार असून त्यात कार्यशाला, अपोलो दूरदर्शक यंत्रणा व या यानाला इतर याने जोडण्यासाठी व्यवस्था यांचा समावेश केलेला आहे. चोवीस तासांनंतर अंतराळवीरांची एक तुकडी अपोलो यानातून सोडण्यात येऊन ते यान प्रयोगशाळेला जोडण्यात येईल. हे अंतराळवीर २८ दिवस प्रयोगशाळेत कार्य करतील. पृथ्वीवर हे अंतराळ-वीर परत आल्यानंतर सुमारे ६० दिवसांनी अंतराळवीरांची दुसरी तुकडी प्रयोगशाळेत ५६ दिवस कार्य करण्याकरिता पाठविण्यात येईल. दुसरी तुकडी परतल्यानंतर सुमारे ३० दिवसांनी तिसरी तुकडी प्रयोगशाळेत पाठविण्यात येईल व ही तुकडीही ८५ दिवस कार्य करील. स्कायलॅब प्रयोगशाळेतून पृथ्वीवरील उपयुक्त साधनसामग्रीची व वातावरणाची पाहणी करणे, दूरदर्शक व इतर सामग्रीच्या साहाय्याने सूर्याचा अभ्यास करणे, दीर्घकाल वजनरहित अवस्थेमुळे व निद्राकालात निर्माण होणाऱ्या अडथळ्यांमुळे अंतराळवीरांवर होणाऱ्या अनिष्ट परिणामांचा अभ्यास करणे इ. विविध समस्यांचा स्कायलॅब योजनेत अंतर्भाव करण्यात आलेला आहे.

अवकाशात उपग्रह वा यान पाठविल्यावर ते पाठविणारे क्षेपणयान व इतर सामग्री अवकाशातच फिरत राहते व तिचा पुन्हा उपयोग करता येत नाही. त्यामुळे पुन्हा पुन्हा उपयोग करता येईल असे क्षेपणयान तयार करण्याची योजना आखण्यात येत आहे. हे पुनःक्षेपणयान तीन प्रकारे उपयोगात आणता येईल. (१) कमी उंचीवरील कक्षेत माणसांची व मालाची वाहतूक करण्यासाठी. या कक्षेत यानातून उपग्रह सोडणे वा ते दुरुस्त करणे किंवा पृथ्वीवर परत नेण्यासाठी परत मिळवणे, अवकाश-स्थानकांची दुरुस्ती करणे, नादुरुस्त यान परत आणणे इ. कामे या पुनः-क्षेपणयानाने करता येणे शक्य होईल; (२) कक्षेत फिरणाऱ्या यानात शास्त्रीय प्रयोग करण्यासाठी, उदा., ज्योतिषीय वेध घेण्यासाठी दूरदर्शकातून निरीक्षण, पृथ्वीची शास्त्रीय, आर्थिक वा लष्करी दृष्टीने टेहळणी; आणि (३) दूरावकाशात अन्वेषणयाने सोडण्यासाठी आधारतळ म्हणून या पुनःक्षेपणयानांचा उपयोग करता येईल.

क्षेपणयान : एखादी वस्तू पृथ्वीवरून तिच्या भोवतालच्या कक्षेत किंवा पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या बाहेरील अवकाशात धाडावयाची असल्यास तिला पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणावर मात करील इतका रेटा देऊन ती आकाशात फेकावी लागते. त्यासाठी क्षेपणयाने वापरली जातात. त्यांचा कार्यक्षेम रेटा व पर्यायाने त्यांचा पल्ला कमी-अधिक असतो. अवकाशयानांची क्षेपणयाने ही लष्करी माऱ्यासाठी जी मार्गदर्शित क्षेपणास्त्रे किंवा रॉकेटे वापरतात, त्यांच्याशी बरीच जुळती असतात. पण अवकाश-क्षेपणयानांचा पल्ला व रेटा पुष्कळच अधिक व त्यांची मार्गदर्शी यंत्रणा अधिक कार्यक्षम असते. वायुगतिकीच्या (गतिमान वस्तू वायूमधून जात असताना तिच्यावर होणाऱ्या परिणामांसंबंधीच्या शास्त्राच्या) नियमानुसार त्यांची घडण केलेली असते. त्यांच्या उड्डाणाच्या दिशेचे नियंत्रण त्यांच्यातील स्वयंचलित यंत्रणेने किंवा जमिनीवरील नियंत्रक यंत्रणेने रेडिओ-तरंगांच्या साहाय्याने केले जाते. एक वा अधिक टप्प्यांनी त्याच्याकडून रेटा दिला जाईल अशी व्यवस्था असते. अनेक टप्प्यांच्या क्षेपणयानाचा पहिला टप्पा ते यान जमिनीवरून वर उंच उचलले जाण्यासाठी उपयोगी पडतो व त्याचे कार्य संपताच तो मुख्य यानापासून अलग होऊन गळून पडतो. त्याच वेळी पुढील टप्प्याचे रॉकेट पेटून त्याचा रेटा मिळू लागतो व तिसरा व अधिक टप्पे असले, तर त्यांच्या रॉकेटांचे कार्यही अशाच अनु-क्रमाने होऊन मुख्य यानास आवश्यक तो वेग मिळत जातो. क्षेपणयानाचा रेटा हा अवकाशात क्षेपित करावयाच्या वस्तूचे (क्षेपणयानासहित) वजन व त्याने गाठावयाच्या लक्ष्याचे अंतिम अंतर यांवर अवलंबून असतो. अपोलो योजनेत वापरलेली सॅटर्न क्षेपणयाने तीन टप्प्यांची आहेत.

अमेरिकेने सुरुवातीस जर्मनीची व्ही–२ रॉकेटे व नंतर अनुक्रमे वॅक कॉर्पोरल, एरोबी, ज्युपिटर-सी, ॲटलास, ॲजेना, टिटन, सॅटर्न, सॅटर्न–१ बी, सॅटर्न–५ ही अधिकाधिक प्रभावी व घन व द्रवपरिचालक (गती देण्यात उपयुक्त असलेल्या) इंधनांवर आधारलेल्या रॉकेटांवर चालणारी क्षेपणयाने तयार केली. त्यांपैकी सॅटर्न–५ हे सर्वांत जास्त (सु. ३४ लक्ष

किग्रॅ. इतक्या) रेट्याचे असून त्याच्यासाठी द्रव हायड्रोजन व द्रव ऑक्सिजन ही इंधने वापरली जातात.

दुसऱ्या महायुद्धातील बंदिवान तंत्रज्ञांच्या साहाय्याने जर्मनीच्या जप्त केलेल्या व्ही–२ रॉकेटात सुधारणा करून रशियानेही अधिकाधिक प्रभावी क्षेपणयाने तयार केली आहेत.

रॉकेट उडविण्यासाठी आतापर्यंत घन व द्रव इंधनांचाच वापर करण्यात आलेला आहे. द्रव ऑक्सिजन किंवा हायड्रोजन ठेवण्याच्या ज्या टाक्या यानात बाळगाव्या लागतात त्या भक्कम असाव्या लागतात व त्या सुरक्षित आवरणांत ठेवाव्या लागतात. त्यांतील इंधनाचे वजन यानाच्या एकूण वजनाच्या मानाने पुष्कळ भरत असल्याने अतिशय दूरच्या पल्ल्यासाठी आवश्यक तेवढ्या प्रमाणात ती नेणे अव्यवहार्य आहे. म्हणून अणुकेंद्रीय शक्तीवर रॉकेटे चालविण्यासंबंधी प्रयोग चालू आहेत. सौर शक्तीचा किंवा विद्युत् शक्तीवर अवलंबून असणारे आयन परिचालन (सारखाच विद्युत् भार असलेल्या सूक्ष्म कणांच्या विसर्जनामुळे निर्माण होणाऱ्या प्रतिक्रियेचा उपयोग करून रॉकेटाला गती देण्याचे तंत्र) किंवा आयनद्रायू (संख्येने जवळ जवळ सारख्या असलेल्या धन व मुक्त ऋण विद्युत् भारांनी—धन आयन व इलेक्ट्रॉन यांनी—तयार झालेला वायू) परिचालन यांचाही रॉकेटासाठी उपयोग करण्यासंबंधी सध्या प्रयोग चालू आहेत. प्रकाशाच्या किंवा इतर प्रारणांच्या केंद्रित केलेल्या शलाकांचा उपयोग परिचालनासाठी होऊ शकेल अशीही कल्पना सुचविण्यात आलेली आहे [→ रॉकेट].

अवकाशयान : याचा तळभाग क्षेपणयानाच्या वरच्या टोकास जोडलेला असतो. यानात उपकरणे ठेवण्यासाठी व आवश्यक तर माणसे बसविण्यासाठी सोय केलेली असते. पृथ्वीभोवतालच्या कक्षेत फिरण्यासाठी (केप्लर यांच्या नियमांस अनुसरून) आवश्यक तेवढा वेग मिळाल्यावर अवकाशयान फिरत राहण्यास अधिक ऊर्जेची गरज नसते व इंधन जळून गेल्यावर क्षेपणयान अवकाशयानापासून अलग होईल अशी व्यवस्था केलेली असते. विशिष्ट कक्षेत फिरण्यासाठी अवकाशयानाला एक विशिष्ट वेग द्यावा लागतो [→ उपग्रह, कृत्रिम]. ठराविक मर्यादेपेक्षा अधिक वेग मिळाल्यास ते गुरुत्वाकर्षण क्षेत्राच्या बाहेर जाणेही शक्य असते; उलट वेग कमी पडल्यास ते पृथ्वीकडे खेचले जाऊन परत येते. म्हणून अवकाशयान योग्य त्या कक्षेत सोडण्याचे उद्दिष्ट साधण्यासाठी अवकाशयानाचा आकार, वजन व त्याच्या घटकांची रचना व ते क्षेपित करण्यासाठी लागणारा रेटा इत्यादींचे गणित काटेकोरपणे करणे आवश्यक असते. अवकाशात प्रवास करीत असताना यानाच्या दिशेत दुरुस्ती करणे, यान कक्षेत फिरत असताना वेग कमी-अधिक करणे, यान कक्षेतून निघून पृथ्वीकडे परत प्रवासात निघणे, ही कामे निरनिराळ्या लहान-मोठ्या रॉकेटांद्वारे साधली जातात व त्यासाठी आवश्यक तेवढी दुय्यम रॉकेटे यानात योग्य जागी बसविलेली असतात. त्यांचे नियंत्रण पृथ्वीवरून रेडिओ संदेश पाठवून किंवा यानात प्रवासी असल्यास त्यांच्याकडून केले जाते.

अवकाशयान एखाद्या बंद पेटीसारखे असते व त्याच्या आतल्या भागाचे तपमान, दाब, कंपनपातळी इ. गोष्टी इष्ट प्रमाणात राखणे, पृथ्वीवरील नियंत्रण केंद्राशी संदेशवहनाने दळणवळण चालू ठेवणे, इष्ट मार्गाने जाणे व नियंत्रण केंद्राकडून आलेले संदेश कार्यवाहीत आणणे इ. कामे करणारी यंत्रे व उपकरणे अवकाशयानाच्या आत असतात. अवकाशात करावयाच्या प्रयोगास व मापनास आवश्यक असणारी चुंबकीय क्षेत्रमापक, रेडिओ(संदेश)प्रेषक, प्रारण-संवेदक (विविध किरणांचे अस्तित्व व तीव्रता दर्शविणारे उपकरण), तापमापक, छायाचित्रे घेणारे दूरचित्रण कॅमेरे इ. उपकरणेही अवकाशयानात असतात.

अवकाशयानात वापरावयाची यंत्रे व उपकरणे अचूक काम करणारी असावी लागतातच; पण शिवाय ती भक्कम व अवकाशातील विशिष्ट परिस्थितीत टिकाऊ असावी लागतात. आकस्मिक कारणाने ती बंद पडणार नाहीत अशी त्यांची मांडणी व जुळणी असावी लागते व यानातील सर्वच वस्तूंच्या मांडणीचा आराखडा अत्यंत काळजीपूर्वक करावा लागतो. यानाची बांधणी अत्यंत कुशल कारागिरांकडून करून घ्यावी लागते व क्षुल्लक वस्तूंचीसुद्धा कडक तपासणी करून घ्यावी लागते. यानातील घटकांची संख्या जो जो वाढत जाते तो तो त्यांची मांडणी करून यान बनविण्याचे काम अधिकाधिक किचकट होत जाते व घटकांची विश्वसनीयता जटिलतेच्या प्रमाणात कमी होत जाते.

यानाचे बाह्य कवच भक्कम चिलखतासारखे असावे लागते. क्षेपणाच्या वेळी यानाला मिळणारा प्रवेग व त्यामुळे बसणारे हादरे (कंपने), अवकाशातील अती नीच दाब व उच्च तपमान व एखाद्या उल्केशी आकस्मिक टक्कर होणे इत्यादींमुळे यानाचे बाह्य कवच तडकू नये किंवा त्याला छिद्र पडू नये इतके भक्कम व सूर्यापासून किंवा विश्वातील इतर उगमांपासून येणाऱ्या प्रारणापासून संरक्षण करू शकेल असे ते असावे लागते. यानाचे बाह्य कवच, त्यातील उपकरणे व एकूण यानाची रचना इ. गोष्टी पृथ्वीवरच यान बनवीत असताना कसून तपासल्या जातात.

सूर्यापासून किंवा विश्वातील इतर उगमांपासून उत्सर्जित होऊन पृथ्वीवर येणाऱ्या प्रारणांचा परिणाम पृथ्वीच्या वातावरणावर होतो. म्हणून त्या प्रारणाविषयी व अवकाशात प्रवास करण्यासाठी त्याच्या निरनिराळ्या भागांतील परिस्थितीविषयी माहिती असणे आवश्यक असते व ती मुख्यतः उपकरणयुक्त कृत्रिम उपग्रह, अन्वेषकयान व रॉकेट यांचा उपयोग करून मिळविली जाते. त्यांच्यात बसविलेल्या उपकरणांकडून इष्ट ती मापने, त्या मापनांची फले देणारे संदेश व त्या उपकरणांनी छायाचित्रे घेतली असली, तर ती पृथ्वीवरील नियंत्रक केंद्राकडे पाठविली जातात. अशा तऱ्हेने आतापर्यंत मिळविलेली माहिती सारतः पुढीलप्रमाणे आहे.

उपग्रह, अन्वेषकयान व रॉकेटांद्वारे मिळालेली माहिती : सूर्याचे दीप्तिमंडल, वर्णमंडल, किरीट इ. भागांतून उत्सर्जित होणारी व निरनिराळ्या लांबींच्या तरंगांची प्रारणे व विशेषतः २,९०० A° (१ A° = $१०^{-८}$ सेंमी.) पेक्षा कमी लांबीच्या तरंगांची प्रारणे यांचे सौर वेधशाळांच्या साहाय्याने अध्ययन करण्यात आले आहे. या प्रारणांची तीव्रता व ऊर्जा, सूर्यापासून उत्सर्जित होणारे प्रोटॉन, आल्फा कण, आणि अधिक भारी अणूंची धनभारित केंद्रे व सौर वात (म्हणजे कमी ऊर्जेच्या विद्युत् भारित कणांचा सूर्यापासून बाहेर पडणारा अखंड स्रोत) यांच्यावर सूर्यावरील डाग, उद्रेक व इतर घटना यांचे जे परिणाम होतात त्यांचे मापन करण्याचे कार्य चालू आहे. अशा अध्ययनापासून मिळणाऱ्या माहितीचा उपयोग पृथ्वीवरून अवकाशात सोडलेल्या यानावर किती सौर प्रारण पडेल व किती कण पडतील याचा अंदाज करण्यासाठी होतो. त्याशिवाय वरील प्रारणांपैकी जंबुपार (दृश्य वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील) व क्ष-किरण यांच्या अध्ययनाने त्यांच्या पृथ्वीच्या वातावरणावर होणाऱ्या परिणामांचेही मापन करता येते.

निरनिराळ्या ग्रहांच्या मधील अवकाशात असणारा सौर वात, तेथील चुंबकीय क्षेत्र, सूर्यात किंवा दीर्घिकांत उगम पावून त्या भागात आलेले विश्वकिरण यांविषयी व त्यांच्या परस्परांवर होणाऱ्या परिणामांविषयी व त्या भागात असलेल्या सूक्ष्म उल्कांविषयीही अध्ययन करण्यात येत आहे. या अध्ययनातून मिळणाऱ्या माहितीवरून आंतरग्रहीय अवकाशातील परिस्थिती कळणे शक्य झाले आहे. अशा अध्ययनासाठी व्हॅनगार्ड–३, एक्स्प्लोअरर–७, पायोनियर–५, स्पुटनिक–८, पेगॅसस–३ इ. कृत्रिम उपग्रह पाठविण्यात आलेले आहेत. कृत्रिम उपग्रह किंवा अन्वेषक यान वापरून पृथ्वीचा आकार, पृथ्वी व सूर्यकुलातील ग्रह यांच्यामधील अंतरे व सूर्यकुलाचे आकारमान अचूक मोजण्याचे कामही करण्यात येत आहे.

चंद्रावर आदळलेल्या ल्यूना–२ (१९५९) या अन्वेषकाने चंद्राच्या पृष्ठावरील चुंबकीय क्षेत्राच्या तीव्रतेचे मापन केले व नंतर ल्यूना–३

(१९५९) व झोंड–३ (१९६५) या अन्वेषकांनी पृथ्वीवरून न दिसणाऱ्या चंद्राच्या पृष्ठाची छायाचित्रे घेतली. अमेरिकेच्या रेंजर व सर्व्हेयर या मालिकांतील अन्वेषकांद्वारे चंद्राची १९६८ पूर्वीच पंधरा हजारांहून अधिक छायाचित्रे मिळविली गेली होती. या दोन्ही राष्ट्रांनी अन्वेषक यानांच्या साहाय्याने (ल्यूना–९—फेब्रु. १९६६, सर्व्हेयर—१ जुलै १९६६) चंद्राच्या पृष्ठावर विविध उपकरणे उतरवून चंद्राचे पृष्ठ पुरेसे टणक असल्याची चाचणीही केली होती.

अमेरिकेने पाठविलेल्या मरिनर–२ (१९६२), मरिनर–५ (१९६९) व रशियाने पाठविलेल्या व्हेनेरा–२ (१९६५) या शुक्राजवळून गेलेल्या अन्वेषकांमुळे शुक्राच्या वातावरणाचे व पृष्ठाचे तपमान, त्याचे चुंबकीय क्षेत्र व घनता यांचे मापन करता आले. रशियाचे व्हेनेरा–३ (१९६५) शुक्रावर आदळून नष्ट झाले, पण त्याचे व्हीनस–४ (ऑक्टो. '६८), व्हीनस–५ (मे '६९), व्हीनस–६ व व्हीनस–७ (डिसें. '७०) ही अन्वेषके शुक्राच्या पृष्ठावर अलगद उतरविता आली व त्यांच्या द्वारे तेथील वातावरणाचे तपमान, रासायनिक संघटन, ढगांच्या आवरणाची जाडी यांविषयी माहिती मिळाली [→ शुक्र]. अमेरिकेच्या मरिनर–४ (नोव्हें. '६४), –६ व –७ (ऑगस्ट '६९) या मंगळाजवळून गेलेल्या अन्वेषकांच्या साहाय्याने मंगळाच्या पृष्ठाची वातावरणाच्या रासायनिक संघटनेविषयी, चुंबकीय क्षेत्राविषयी माहिती व मरिनर–७ कडून मंगळाच्या दक्षिण ध्रुवाभोवतालच्या प्रदेशाची उत्कृष्ट छायाचित्रे मिळालेली आहेत. मरिनर–९ या यानाने मंगळाच्या सुमारे ७० टक्के भागाची छायाचित्रे पाठविली आहेत [→ मंगळ].

सूर्यापासून किंवा अन्य ताऱ्यांपासून उत्सर्जित होऊन पृथ्वीवर येणाऱ्या किरणांचे वातावरणात शोषण व दृश्य प्रकाशाचे प्रकीर्णन (विखुरणे) होत असल्यामुळे पृथ्वीवरील मोठ्या व कार्यक्षम दूरदर्शकांनी वेध घेतले तरीही अचूक वेध मिळू शकत नाहीत. उपकरणयुक्त अशी रॉकेटे आकाशात पाठवून ताऱ्यांचे जंबुपार वर्णपटसुद्धा घेणे त्या मानाने सहज शक्य झाले. एक्स्प्लोअरर–७ सारख्या उपग्रहाद्वारे अवकाशातील उच्च ऊर्जेच्या गॅमा किरणांच्या (अतिशय लहान तरंगलांबी असलेल्या किरणांच्या) स्रोतांचे मापन करण्यात आलेले आहे. याशिवाय अवकाशातील क्ष-किरण निरनिराळ्या उगमस्थानांतून आलेले असतात, हेही उपकरणयुक्त रॉकेटांच्या साहाय्याने कळून आलेले आहे. वरील माहितीचा उपयोग ताऱ्यांमध्ये घडून येणाऱ्या प्रक्रिया कळण्यासाठी होईल. वातावरणामुळे दृश्य प्रकाशाचे प्रकीर्णन होऊन निरीक्षणात अडथळा येतो व वातावरणाच्या पलीकडील भागातून निरीक्षणे केली असता पृथ्वीवरून अस्पष्ट दिसणाऱ्या किंवा न दिसणाऱ्या कित्येक गोष्टी दिसू शकतात म्हणून चंद्रावर वेधशाळा बांधण्याच्या योजनाही तयार करण्यात आल्या आहेत. अवकाशात प्रकाशाचे प्रकीर्णन होत नसल्यामुळे सूर्य, तारे, ग्रह इ. प्रकाश-उद्गम सोडल्यास इतरत्र काळोख आढळतो.

पृथ्वीपासून ४० किमी. पेक्षा उंच भागात फुगे व २०० किमी. पेक्षा कमी उंचीच्या भागात कृत्रिम उपग्रह पाठविता येत नाहीत. म्हणून पृथ्वीपासून ३० ते २०० किमी. उंचीवरील भागाचे संघटन, तपमान, दाब, घनता इत्यादींवर उंची, दिवसाचा काळ, ऋतू व सौर चक्र यांच्या होणाऱ्या परिणामांचे अध्ययन करण्यासाठी मुख्यतः रॉकेटचा उपयोग केला जातो.

पृथ्वीपासून ६० ते २०० किमी. उंचीवर पसरलेले आयनांबर नीच कंप्रतेचे (दर सेकंदाला होणारी तरंगसंख्या) रेडिओ तरंग परावर्तित करते; म्हणून त्याचा प्रथमतः अभ्यास करण्यात आला. इलेक्ट्रॉनांच्या घनतेनुसार आयनांबराचे D, E, F_1 व F_2 असे विभाग पाडण्यात आलेले असून निरनिराळ्या कंप्रतेच्या रेडिओ तरंगांच्या परावर्तनांच्या साहाय्याने त्यांचा अभ्यास करण्यात आलेला आहे. आयनांबराच्या निरनिराळ्या भागांतील इलेक्ट्रॉनघनता व त्यांच्यातील प्रक्रियांवर सूर्यापासून व विश्वातील इतर उद्गमांपासून उत्सर्जित होणाऱ्या प्रारणांच्या आणि ऊर्जा कणांच्या परिणामांचे उपकरणयुक्त रॉकेटांच्या व स्पुटनिक, ॲल्युएट इ. उपग्रहांच्या द्वारे अन्वेषण चालू आहे.

पृथ्वीच्या चुंबकीय क्षेत्राच्या प्रभावाचा परिणाम होणाऱ्या अवकाशाच्या भागाला 'चुंबकांबर' म्हणतात. चुंबकांबर पृथ्वीपासून ४०० किमी. अंतरावर सुरू होते व ते पृथ्वीच्या सूर्यप्रकाशित बाजूला ६४,००० किमी. आणि अप्रकाशित बाजूला २,५६,००० किमी. अंतरापर्यंत पसरलेले असते. चुंबकांबराच्या सीमा निश्चित असल्या तरी त्याच्या अवकाशातील स्थानात सौर प्रक्रियेमुळे तसेच पृथ्वी व सूर्य यांना जोडणाऱ्या रेषेच्या चुंबकांबराच्या अक्षाशी होणाऱ्या कोनामुळेही बदल होतात. चुंबकांबरात विद्युत् भारित कण शिरल्यावर त्या कणांच्या मार्गात होणारा बदल समजण्यासाठी, चुंबकीय क्षेत्राचे मापन करण्यासाठी व सौर उद्रेकांचा चुंबकीय क्षेत्रावर होणारा परिणाम अजमावण्यासाठी व्हॅनगार्ड–२, पायोनियर–५ इ. उपग्रहांचा उपयोग करण्यात आला.

अवकाश-जीवविज्ञान : पृथ्वीवरील जीवांची वाढ व विकास पृथ्वीवरील (गुरुत्वाकर्षण, पाणी, वातावरण, उष्णतामान, सूर्यप्रकाश इ.) विशिष्ट परिस्थितीत झालेला असून त्या परिस्थितीहून अगदी भिन्न परिस्थितीत ते जगू शकणार नाहीत. मानवास अवकाशात प्रवास करावयाचा तर तेथील परिस्थितीचे त्याच्यावर कोणते परिणाम होतील हे प्रथम माहीत असले पाहिजे व त्या हेतूने प्रयोग करण्यात आलेले आहेत. पृथ्वीवर अनुभवास येणाऱ्या गुरुत्वाकर्षणापेक्षा अवकाशातील गुरुत्वाकर्षण अगदी भिन्न (कमी वा अधिक) असल्यामुळे त्याचे जीवांवर कोणते परिणाम होतात हे पाहण्यासाठी स्पुटनिक–९, डिस्कव्हरर–१८, कॉसमॉस–११ इ. कृत्रिम उपग्रहांतून सूक्ष्मजंतूपासून माकडापर्यंत निरनिराळ्या प्रकारचे प्राणी अवकाशात पाठविण्यात आले होते व त्यांच्यापैकी काही यशस्वी रीतीने पृथ्वीवर परत उतरविण्यात येऊन त्यांच्यावर झालेल्या परिणामांचे विस्तारपूर्वक अध्ययन करण्यात आले. अशा प्रयोगांच्या साहाय्याने वनस्पतींचे व प्राण्यांचे आकारविज्ञान, कोशिकांची पोषणक्रिया व प्रथिनांच्या व न्यूक्लिइक अम्लांच्या संश्लेषणाच्या क्रिया यांच्यावर गुरुत्वाकर्षणात होणाऱ्या फेरबदलांचा परिणाम; वजनरहित अवस्थेचे प्राण्यांच्या दिशांचे ज्ञान होण्याच्या क्षमतेवर तसेच रक्ताचे व लसीकांचे (रक्तातील घन पदार्थ काढून टाकल्यावर उरणारा द्रवरूप पदार्थ, → लसीका तंत्र) प्रवाह यांवर होणारे परिणाम यांचा अभ्यास करण्यात येतो. आयनीकारक (आयनांमध्ये रूपांतर करणारे, → आयन) प्रारण व अवकाशातील इतर घटक यांच्या परस्परांवरील प्रक्रियांचा जीववैज्ञानिक प्रक्रियांवर होणारा परिणाम व पृथ्वीच्या परिभ्रमणातून मुक्त झाल्यामुळे जीवांच्या शरीरातील दैनंदिन क्रियांवर होणारे परिणाम इत्यादींचे अध्ययन करणे या गोष्टीही अवकाश-जीवविज्ञानाच्या क्षेत्रात येतात.

अवकाशातील परिस्थिती प्रतिकूल असतानाही तिच्यापासून रक्षण होईल असा पोषाख शोधून काढणे, आवश्यक तेवढ्या अन्नपाण्याचा व ऑक्सिजनाचा पुरवठा व मलमूत्रादी पदार्थांचा निचरा करण्याची व अवकाशात प्रवास करीत असताना शरीरास शक्य तितके स्वास्थ्य मिळेल अशी पोषाखाची व यानाची व्यवस्था करणे इत्यादींसंबंधी अन्वेषण करणे याचाही समावेश अवकाश-जीवविज्ञानात होतो.

बहिर्जीवविज्ञान : पृथ्वीखेरीज विश्वातील इतर एखाद्या किंवा अनेक ग्रहांवर जीवसृष्टी आहे का, हे जाणून घेण्याची इच्छा मानवाला प्राचीन कालापासूनच आहे. पृथ्वीवरील जीवसृष्टी कार्बनी संयुगांच्या संश्लेषणावर अवलंबून आहे. विश्वातील इतर कित्येक ग्रहांवर कार्बनी संयुगे असण्याचा व त्यांचे संश्लेषण होऊन जीवसृष्टी निर्माण झालेली असण्याचा अतिशय दाट संभव आहे; एवढेच नव्हे, तर विश्वातील इतर एखाद्या किंवा अनेक ग्रहांवर (पृथ्वीवरील) मानवसदृश ज्ञान असलेले, संस्कारक्षम व परस्परांशी संदेशवहनाने दळणवळण करू शकतील इतके प्रगत प्राणी

असण्याचा दाट संभव आहे. कार्बनाखेरीज इतर एखाद्या रासायनिक मूलद्रव्यावर आधारलेली जीवसृष्टीही अस्तित्वात असण्याचा संभव आहे. इतर एखाद्या आकाशस्थ गोलावरील जीवांच्या अस्तित्वाचा शोध लागला, तर जीवसृष्टीची उत्पत्ती व क्रमविकास व एकूण विश्वाची उत्पत्ती व विकास यांविषयीचे प्रश्न सोडविण्यास मदत होईल व आपल्या आजच्या त्यांसंबंधीच्या कल्पनांत कदाचित क्रांतिकारक बदलही होतील.

पृथ्वीबाहेरील जीवसृष्टीचा शोध लावण्याच्या हेतूने मंगळ व शुक्र या सूर्यमालेतील ग्रहांचे पृथ्वीवरूनच प्राथमिक व अन्वेषक यानांच्या साहाय्यानेही अध्ययन झालेले आहे, त्यावरून मंगळावर जीवसृष्टी असणे अशक्य नाही व शुक्रावर ती असण्याचा फारसा संभव नाही असे दिसून आलेले आहे. पण याविषयी अधिक अन्वेषण चालू आहे.

पृथ्वीपासून १५ प्रकाशवर्षांच्या त्रिज्येत आपल्या सूर्यासारखे व ज्यांच्या भोवती आपल्या सूर्याभोवती फिरणाऱ्या ग्रहांसारखे ग्रह असण्याची शक्यता आहे असे सात तारे आढळलेले आहेत. त्यांच्या ग्रहमालांपैकी एखाद्या किंवा अधिक ग्रहांवर पृथ्वीवरील माणसांसारखी माणसे असली व त्यांच्याशी दळणवळण साधता आले, तर त्यांच्यापासून मिळालेल्या माहितीचे पृथ्वीवरील मानवी समाजावर व इतर अनेक गोष्टींवर कोणते परिणाम होतील यासंबंधीही अनेक मते मांडण्यात येत आहेत.

अवकाशातील निरनिराळ्या दिशांत उगम पावलेले सूर्यकुलातील किंवा सूर्यकुलाबाहेरील उगमांकडून येत असलेले रेडिओ-संदेश पृथ्वीवर आलेले आढळतात व त्यांपैकी काही संदेश तरी एखाद्या ग्रहावरील, पृथ्वीवरील मनुष्यासारख्या प्राण्याकडून धाडले जात असणे असंभवनीय नाही. अशा संदेशांचा अर्थ लावण्याच्या व ते बुद्धिमान प्राण्याकडून धाडले जात असले, तर त्यांच्याशी संदेशवहनाने संपर्क साधण्याच्या हेतूने रशियात व अमेरिकेत बरेच प्रयत्न चालू आहेत.

मानवासहित यानांचे अवकाशातील उड्डाण : यानातून अवकाशात उड्डाण करणाऱ्या प्रवाशास कोणत्या गोष्टींपासून धोका होण्याचा संभव असतो, याचा काळजीपूर्वक विचार करावा लागतो. प्रत्यक्ष अवकाशातील उड्डाण वजनरहित अवस्थेत होत असते व त्या वजनरहित परिस्थितीत मनुष्याला नेहमी इतक्या कार्यक्षमतेने कामे करता येतील की नाही, व दीर्घ काल वजनरहित अवस्थेत राहिल्यास शरीरातील ⇨ *चयापचय* व नियंत्रक प्रक्रिया यांच्यावर व स्नायूंच्या आकारमानावर व ताकदीवर कोणते हानिकारक परिणाम होतील, हा एक प्रश्नच होता. जमिनीवरील प्रयोगशाळांत वजनरहित अवस्था दीर्घकाल निर्माण करता येणे शक्य नसल्यामुळे प्रत्यक्ष उड्डाण करूनच हा प्रश्न सोडवावा लागला. अनेक उड्डाणांवरून असा अनुभव आलेला आहे की अल्पकाल, थोडे दिवस तरी, वजनरहित अवस्थेत मनुष्याला नेहमीच्या कार्यक्षमतेने काम करणे शक्य आहे.

अवकाशातील तीव्र व घातक प्रारणांपासून शरीराचे संरक्षण करण्यासाठी अवकाशयान व पोशाख ही त्या प्रारणांना शक्य तितकी अभेद्य करावी लागतात. काही विशिष्ट मात्रेपेक्षा अधिक प्रारणाचे शरीरात शोषण झाल्यास प्रारणविकाराची लक्षणे दिसू लागतात. पण औषधोपचाराने ते विकार बरे करता येणे शक्य आहे अशी कल्पना आहे. चंद्रावर जाऊन पृथ्वीवर परत येईपर्यंत झालेल्या प्रारणाच्या शोषणाचे अपोलो योजनेतील प्रवाशांवर अनिष्ट परिणाम झालेले नाहीत असा अनुभव आहे.

अवकाशातील तीव्र (दृश्य) प्रकाशामुळे अवकाश प्रवाशाला तात्पुरते अंधत्व येण्याचा किंवा त्याच्या दृष्टिपटलाला कायमची इजा होण्याचा संभव असतो. हे टाळण्यासाठी अवकाशयानाच्या खिडक्यांसाठी व प्रवाशाच्या शिरस्त्राणाच्या डोळ्यासमोरच्या भागासाठी विशिष्ट प्रकारच्या प्रकाशशोषक काचा वापरल्या जातात. जंबुपार किरणांपासून शरीराचे रक्षण होईल असा अवकाश पोशाख बनविता येतो परंतु अवकाश पोशाख व यान बनविण्यासाठी वापरण्यात आलेल्या सामग्रीवर जंबुपार प्रारणांचा काही परिणाम होतो की काय हे पाहण्यासाठी, अधिक अन्वेषण चालू आहे.

अवकाशातील तपमानाचे बदल आत्यंतिक (उदा., चंद्रावर –१५०° से. ते १८०° से.) व मनुष्याच्या सहनशक्तीच्या फार पलीकडे असल्यामुळे अवकाशयानाच्या बाहेर काम करीत असताना निरोधक पदार्थांचा व वायुदाबयुक्त असा पोशाख वापरणे आवश्यक असते. या पोशाखाचे बाह्यपृष्ठ परावर्तनशील असते व त्याच्या आतल्या भागात नियंत्रित तपमानाची व दाबाची हवा खेळत राहील अशी व्यवस्था केलेली असते.

आंतरग्रहीय अवकाशात अत्यल्प (पाऱ्याच्या १०–१४ मिमी. इतका) दाब असतो. अशा अत्यल्प दाबाच्या म्हणजे जवळजवळ निर्वात परिस्थितीत केवळ १५ सेकंद राहिल्यास मानवाच्या शरीरातील सर्व द्रव उकळून त्यांची वाफ होऊन व शरीरातील सर्व वायू बाहेर पडू लागून रक्तवाहिन्या फुगतील व ऑक्सिजन अतिशय कमी पडून मृत्यू ओढवेल. म्हणून अवकाशयानात किंवा प्रवाशाच्या पोशाखात ऑक्सिजनाच्या विशिष्ट दाबाची परिस्थिती टिकून राहील अशी व्यवस्था केलेली असते. [अमेरिकेच्या अवकाशयानात १००% ऑक्सिजनाचा दाब सामान्यतः ०·३५ किग्रॅ./सेंमी.^{२} इतका व आणीबाणीच्या वेळीही ०·२५ इतका व प्रवाशाच्या पोशाखाच्या अंतर्भागातही तितकाच ठेवलेला असतो. रशियाच्या अवकाशयानातील व पोशाखातील वायूचे संघटन व दाब ही समुद्रसपाटीवरील हवेसारखीच असतात (८०% नायट्रोजन, २०% ऑक्सिजन, दाब १ किग्रॅ./सेंमी.^{२})].

अवकाशातील प्रवासात पृथ्वीवरील नेहमीची दृश्ये व सामाजिक व्यवहार किंवा ध्वनी, कंपने किंवा वास ही असत नाहीत. शेजारी एखादा प्रवासी असला, तरी त्या दोघांना एकमेकांचे बोलणे सरळसरळ ऐकू येत नाही. रेडिओद्वारा बोलणे–ऐकणे करावे लागते. अशा एकलकोंड्या परिस्थितीचा अनिष्ट परिणाम मनुष्याच्या मानसिक स्थितीवर होतो, असे आढळून आले आहे. परंतु अवकाशातील प्रवासात व इतर कार्यक्रमात अनेक मनुष्यांचा समावेश करणे, रेडिओद्वारा त्यांना पृथ्वीवरील संदेश व करमणुकीचे कार्यक्रम ऐकवून त्यांना चांगल्या मानसिक स्थितीत ठेवणे व कामाचा व विश्रांतीचा क्रम काळजीपूर्वक आखून व तो ठरल्या क्रमानुसार अमलात आणून प्रवाशांचे मानसिक अस्वास्थ्य टाळता येते व त्यांची निर्णयक्षमता टिकून राहण्यास मदत होते.

दृश्य क्षेत्र अगदी रिकामे असताना (उदा., भर दिवसाउजेडी आकाश निरभ्र असताना) दृष्टीची नाभी अनंताशी असण्यासाठी डोळ्याचे जे संयोजन व्हावे लागते त्याला पुरेल इतक्या प्रमाणात नेत्राचे स्नायू सैल सुटू शकत नाहीत व त्यामुळे तात्कालिक ऱ्हस्व दृष्टिदोष निर्माण होतो, असा वैमानिकांचा अनुभव आहे. पण अवकाश प्रवाशांच्या बाबतीत असा दोष उद्भवतो की काय हे माहीत नाही. अवकाश अगदी रिकामे नसून तारे, ग्रह किंवा चंद्र यांसारख्या वस्तू दिसत असल्यामुळे असा दोष कदाचित उद्भवत नसावा.

अवकाश-उड्डाणाच्या निरनिराळ्या अवस्थांत वजनरहित अवस्थेपासून तो पृथ्वीच्या गुरुत्वीय प्रवेगाच्या ८ ते १० पट व प्रवेगजन्य किंवा ऋण-प्रवेगजन्य अशा अगदी भिन्न प्रेरणा निर्माण होत असतात. त्यांचे मनुष्याच्या शरीरावर, कार्यक्षमतेवर व निर्णयक्षमतेवर कोणते परिणाम होतात याची माहिती असणे आवश्यक असते. जमिनीवरील प्रयोगशाळांतील प्रयोगांवरून व प्रत्यक्ष उड्डाणाच्या वेळी यानातील प्रवाशास येणाऱ्या अनुभवांवरून ती मिळविली जाते. यानातील प्रवाशांच्या बैठका अर्धवट कललेल्या असल्या व त्यांना पुरेसे टेकू दिलेले असले म्हणजे बैठकीतील प्रवाशाला उड्डाणातील प्रवेगावस्था सहन करणे सोपे जाते व यानातील उपकरणांचे नियंत्रण करण्यास आवश्यक ती आपल्या हातांची व बोटांची हालचाल त्याला करता येते, असे अनुभवांती दिसून आले

आहे. त्यामुळे अंतराळवीरांच्या आकारमानानुसार वरील स्वरूपाच्या बैठकी तयार करतात.

वर उल्लेख केलेल्या धोक्यांपासून जे सुरक्षित राहील, ज्याच्यात प्रवासाचे उद्दिष्ट साधण्यासाठी आवश्यक ती उपकरणे व साधनसामग्री मावू शकेल व ज्याच्यात प्रवाशांचे स्वास्थ्य टिकून राहण्यासाठी व त्यांना त्यांची कामे व्यवस्थित करता येण्यासाठी आवश्यक त्या सोयी करता येतील, असे अवकाशयान असावे लागते. चंद्रावर १ किग्रॅ. भाराची वस्तू नेऊन ती परत आणावयाची असेल, तर क्षेपणयान कमीत कमी ७५० किग्रॅ.चे असावे लागते. वर उल्लेख केल्यासारखे गुण व सोयी ज्याच्यात असतील व कार्यक्षमता व उपयुक्तता यत्किंचितही कमी होणार नाही पण जे वजनात शक्य तितके कमी भरेल असे यान बनवावयाचे असते; म्हणून त्याचा अभिकल्प (आराखडा) अतिशय काळजीपूर्वक हिशोब करून करावा लागतो.

प्रवाशांना पुरेसे अन्न, पाणी व ऑक्सिजन पुरविणे व उच्छ्वासाबरोबर बाहेर पडणारा कार्बन डाय-ऑक्साइड, शरीरातून उत्सर्जित होणारी उष्णता व मलमूत्रादींची विल्हेवाट लावणे, यानाच्या कोठडीतील व प्रवाशांच्या अवकाश पोशाखाच्या आतल्या भागात दाब व तपमान इष्ट तेवढे राखणे, कोठडीतील हवेतील आर्द्रता व तिचे संघटन आवश्यक त्या मर्यादेत राखणे, कोठडीतील आवाजाच्या पातळीचे नियंत्रण करणे, उड्डाणातील प्रवेग सहन करता यावेत यासाठी खास बैठकीची योग्य ती मांडणी करणे इ. गोष्टी करता येतील अशा सोयी यानात असाव्या लागतात. मनुष्याचे मलमूत्र किंवा त्याच्यापासून निर्माण झालेला कार्बन डाय-ऑक्साइड, तसेच यंत्रांद्वारा निर्माण झालेले निरुपयोगी पदार्थ यांच्यावर संस्कार करून पाणी, अन्न किंवा ऑक्सिजन यांसारखे उपयुक्त पदार्थ बनविण्यासंबंधी प्रयोग चालू आहेत. ते यशस्वी झाले तर अन्न, पाणी, ऑक्सिजन इ. अत्यावश्यक पदार्थांचा पुरवठा करणे अधिक सोपे होईल.

यानाच्या कोठडीतील हवा सुस्थितीत ठेवणारी, संदेशवहन व मापने करणारी, यानाची अवकाशातील इष्ट ती अनुस्थिती (निरनिराळ्या दिशांना होणारी हालचाल) राखणारी, उड्डाणाच्या मार्गाचे व त्याच्या वेगाचे नियंत्रण करणारी, अशी अनेक प्रकारची विजेवर चालणारी यंत्रे व उपकरणे यानात असतात व त्यांना लागणारी वीज पुरविणारी साधने यानातच असतात. यानातील उपकरणे व त्यांना जोडणारी विद्युत् मंडले खात्रीलायक असावी लागतात. त्या मंडलांचे एकाहून अधिक (उदा., अपोलो यानात तीन) संच बसविलेले असतात. हेतू हा की, काही आकस्मिक अपघाताने एखादे मंडल बंद पडले तर दुसऱ्या किंवा इतर संचाकडून काम चालू ठेविले जावे. जमिनीवरील प्रयोगांत व अवकाशातील प्रवासात यानाच्या घटकांत जे दोष आढळून येतात त्यांचे काळजीपूर्वक अध्ययन केले जाते व त्यापासून मिळणाऱ्या माहितीचा उपयोग घटकांतील दोष टाळण्यासाठी व अधिक विश्वसनीय घटक तयार करण्यासाठी होतो. मनुष्यरहित यानापेक्षा मनुष्यसहित यानातील मनुष्याने केलेल्या अध्ययनाने अधिक विश्वसनीय माहिती मिळू शकते. मनुष्यसहित याने अवकाशात पाठविण्याचे हे एक कारण आहे.

यान पृथ्वीकडे परत येत असताना किती वेगाने वातावरणात शिरेल या गोष्टीवर यानाचा बाह्य आकार व यानाचे बाह्य कवच बनविण्यासाठी वापरलेली सामग्री ही अवलंबून असतात. यान वातावरणातून जात असताना वातावरण व यानाचा पृष्ठभाग यांच्या घर्षणाने उष्णता निर्माण होते व यानाचा वेग प्रचंड असला तर तिचे मानही प्रचंड असते. या उष्णतेचे निराकरण न झाल्यास सर्व यानाचे उल्केप्रमाणे भस्म होण्याचा संभव असतो. त्या उष्णतेचे निराकरण तिला यानाच्या पृष्ठावरून प्रारित करून (बाहेर टाकून देऊन) किंवा यानाच्या पृष्ठाच्या काही भागाचे बाष्पीभवन किंवा उत्कलन होऊ देऊन केले जाते. अमेरिकेच्या मर्क्युरी, जेमिनी व अपोलो या गटांतल्या यानांच्या तोंडावर बोथट आकाराचे चिलखत बसविलेले असते व त्याच्या पृष्ठावर तीव्र उष्णतारोधी अशा विशिष्ट द्रव्यांचा लेप दिलेला असतो. यानाचे अग्र बोथट आकाराचे असल्यामुळे यानाच्या परतीच्या प्रवासात वातावरणात शिरताना एक तीव्र आघात तरंग निर्माण होतो व त्यामुळे यानाची गतिज ऊर्जा कमी होते. त्यामुळे एकूण ऊर्जेपैकी थोड्याशाच अंशाचे उष्णतेत रूपांतर होऊन ती यानाच्या पृष्ठापर्यंत पोचते. त्याचप्रमाणे प्रत्यक्ष अवकाशात प्रवास करताना सूर्यप्रकाशामुळे अवकाशयानाची एकच बाजू सतत तापू नये याकरिता अवकाशयान नियमित कालावधीत स्वतःभोवती फिरत राहील अशी व्यवस्था करण्यात येते.

प्रवास अल्प मुदतीचा असल्यास विजेच्या उत्पादनासाठी साधे विद्युत् घट चालतात. परंतु दीर्घ मुदतीच्या प्रवासासाठी सौर घट किंवा हायड्रोजन–ऑक्सिजन इंधन घट वापरणे श्रेयस्कर असते. हे घट वजनाने हलके असून त्यांची विद्युत् उत्पादनशक्ती अधिक असते. इंधन घटांमुळे दुय्यम पदार्थ म्हणून पिण्यायोग्य पाणीही तयार होते [→ इंधन विद्युत् घट].

यानाच्या अनुस्थितीचे मापन व तिच्यातील बदल निश्चित करण्यासाठी स्वयंचालकाचा उपयोग करतात. यानाची अनुस्थिती स्थिर राखण्यासाठी छोटी रॉकेटे योग्य दिशेने उडविण्यात येतात. परतीच्या फेरीत वातावरणात योग्य दिशेने प्रवेश करण्यासाठी किंवा दोन याने (उदा., चांद्रयान व मुख्य यान) एकमेकांना जोडण्यासाठी किंवा भ्रमणमार्गात दुरुस्ती करण्यासाठी अनुस्थिती नियंत्रण अत्यंत महत्त्वाचे असते.

यानाचे अवकाशातील स्थान व वेग मोजण्यासाठी, यान इच्छित क्षेपपथावर (मार्गावर) ठेवण्यासाठी, भ्रमणमार्गात दुरुस्त्या करताना किंवा यानाच्या आवश्यक त्या हालचाली करताना वेगात व दिशेत जे बदल होतात ते मोजण्यासाठी यानातील मार्गदर्शक संहती (यंत्रणा) वापरण्यात येते. या संहतीत प्रत्यक्ष दुरुस्त्यांचे मार्गदर्शन करणारा एक संगणकही (गणकयंत्र) असतो. यानाच्या संदेशवहन यंत्रणेत ध्वनी व दूरमापी रेडिओ ग्राहक व प्रेषक तसेच रडार ही उपकरणे वापरली जातात.

अवकाशस्थानक : अवकाशयानांना प्रवासात आवश्यक असणाऱ्या इंधनाचा, उपकरणांचा, सुट्या भागांचा किंवा इतर सामग्रीचा साठा असलेला व साठ्यातील वस्तू अवकाशयानांना पुरविण्याची सोय ज्याच्यात आहे असा कृत्रिम उपग्रह म्हणजे अवकाशस्थानक होय. असा उपग्रह निर्माण करता आला तर अवकाशात प्रवास करणाऱ्या यानांचे कार्य सुकर होईल. अशा स्थानकांच्या अनेक योजना सुचविण्यात आलेल्या आहेत. उदा., आवश्यक तेवढा मोठा उपग्रह अवकाशात, पृथ्वीच्या कक्षेत धाडावयाचा किंवा त्याचे भाग कक्षेत पाठवून मागाहून ते एकमेकास जोडावयाचे. नंतर आवश्यक ती सामग्री तशीच पाठवून तिचा साठा करावयाचा. अवकाशयान आपल्या लक्ष्याकडे मार्गस्थ होण्यापूर्वी प्रथम त्या स्थानकाशी जोडता येईल व जोडल्यानंतर त्याला इष्ट त्या वस्तूंचा पुरवठा करता येईल. असा पुरवठा करण्यासाठी काही कर्मचारी स्थानकात ठेवावे लागतील व त्यांच्या राहण्याची सोयही स्थानकात करावी लागेल. अशी स्थानके प्रत्यक्ष निर्माण करण्यात आलेली नाहीत, पण अतिदूर प्रवास करणाऱ्या यानांसाठी ती आवश्यक ठरतील असे काहींचे मत आहे. अवकाशस्थानक निर्माण करण्यास प्रचंड खर्च लागेल व युद्धाच्या कालात शत्रूला त्याचा सहज नाश करता येईल व खर्चाच्या मानाने त्यांचा उपयोग अत्यल्प ठरेल म्हणून ती व्यवहार्य नाहीत असे इतरांचे मत आहे. स्थानकांकडून अवकाशयानांना अधिक इंधनाचा पुरवठा करण्याची सोय होईल हे खरे, पण अधिक कार्यक्षम (परिचालक) इंधनांचा शोध लागणे शक्य आहे व ती वापरून इंधनाच्या पुरेशा पुरवठ्याची अडचण दूर होईल. एप्रिल १९७१ मध्ये सॅल्यूत–१ हे अवकाशस्थानक रशियाने व मे १९७३ अमेरिकेने स्कायलॅब नावाची प्रयोगशाळा अवकाशात सोडली. या स्थानकांना पृथ्वीवरून पाठविलेली अवकाशयाने जोडून प्रत्येक वेळी तीन अंतराळवीर पाठविण्यात आले व त्यांनी या स्थानकांतून विविध

प्रकारचे प्रयोग करण्याची व वेध घेण्याची कामगिरी केली. तसेच अवकाशस्थानकाच्या बाहेर येऊन उपकरणांच्या काही दुरुस्त्याही केल्या.

अवकाशविज्ञानाचे व्यावहारिक उपयोग : १९६० नंतरच्या दहा वर्षांत कृत्रिम उपग्रहांचा विकास फार मोठ्या प्रमाणात झाला. कृत्रिम उपग्रहांद्वारे पृथ्वीवरील विस्तीर्ण क्षेत्राची पाहणी थोडक्या वेळात करता येते व छायाचित्रे घेऊन त्याच्यातील हवामान, पिके, वने, जलाशय, जलप्रवाह इत्यादींविषयी माहिती मिळवून ती दाखविणारे नकाशेही करता येतात. अशी माहिती अतिशय उपयुक्त ठरलेली असून ती मिळविण्यासाठी मानवरहित कृत्रिम उपग्रहांचा उपयोग वाढत्या प्रमाणात होत आहे. भूभौतिकी (पृथ्वीच्या भौतिक गुणधर्मांचे शास्त्र), भूगणित (पृथ्वीच्या विस्तीर्ण प्रदेशाचे आकारमान, पृथ्वीची वक्रता इत्यादींचा अभ्यास करणारे शास्त्र, → भूगणित), नौकानयन इत्यादींस उपयुक्त अशी माहितीही त्यांच्याद्वारे मिळते.

जमिनीवरील अनेक ठिकाणी हवामानाच्या शेकडो स्थानिक वेधशाळा ठेवण्याऐवजी, एक किंवा अधिक उपग्रहांद्वारे (उदा., टायरॉस, निंबस) निरीक्षणे करून पृथ्वीवरील सर्व प्रदेशांतील दैनंदिन हवामानाची माहिती मिळते व पृथ्वीवरील कोणत्याही स्थानाच्या हवामानाचे अल्पकालीन अंदाज वर्तविता येतात. तपमानाची व ढगांची पृथ्वीवरील वाटणी कळते व एखाद्या क्षेत्रात प्रचंड हानिकारक वादळ उत्पन्न होण्याचा संभव दिसल्यास त्या वादळाचा संभव असलेल्या क्षेत्रातील स्थानकांना दूरचित्रांद्वारे किंवा दूरमापनाद्वारे पूर्वसूचना देता येते.

पृथ्वीवरील विस्तृत क्षेत्रातल्या निरनिराळ्या स्थानी कृत्रिम उपग्रहांद्वारे रेडिओ संदेश पाठवून नौकानयनासाठी त्यांचा उपयोग होतो व कोणत्याही हवामानात जहाजास व विमानास अचूक मार्गदर्शन होते. तसेच विस्तृत क्षेत्रात दूरचित्रवाणी व दूरध्वनी संदेश पोचविता येतात. अमेरिकेने एको–१ व –२ हे केवळ संदेश परावर्तित करणारे उपग्रह आणि टेलस्टार, रीले व सिनकॉम हे संदेशांचे ग्रहण, विवर्धन व पुनःक्षेपण करणारे उपग्रह सोडलेले आहेत. शिवाय उपग्रहांद्वारे आंतरराष्ट्रीय संदेशवहन करण्याची योजनाही अंशतः कार्यवाहीत आलेली आहे. या योजनेनुसार पृथ्वीला समकालीन अशा कक्षेत ठेवलेल्या तीन उपग्रहांपैकी हिंदी महासागरावरील उपग्रहांद्वारे दूरचित्रवाणी व दूरध्वनी संदेशवहनाची जी व्यवस्था करण्यात आली आहे तिच्याशी संदेश दळणवळण करणारे केंद्र पुण्याजवळील आर्वी येथे बांधण्यात आलेले आहे. फेब्रुवारी १९७१ मध्ये ब्रिटनमधील गुनहिली येथील स्थानकाशी आर्वी स्थानकाचा संपर्क साधण्याची चाचणी यशस्वीपणे पार पडली [→उपग्रह संदेशवहन].

भूभौतिकीय अन्वेषणासाठीही बिकॉन एक्स्प्लोअरर–बी व –सी, जिऑस–ए व –बी इ. उपग्रह सोडण्यात आलेले आहेत. शिवाय खनिजांचे साठे, मृदांचे (मातींचे) प्रकार, पिके, इमारती लाकडांचे साठे, विशिष्ट प्रकारचे जलजीव, माशांचे मोठे समूह, वाहतुकीचे मार्ग इत्यादींची पाहणी करण्यासाठीही कृत्रिम उपग्रहांचा उपयोग अधिकाधिक होत जाईल. वरील उपयोग शांततेच्या काळातील होत. युद्धकाली शत्रूच्या हालचाली व माऱ्याच्या जागांची टेहळणी करण्यासाठी व खुद्द उपग्रहात अस्त्रे ठेवून पृथ्वीच्या कोणत्याही भागात अगदी दूर असलेल्या स्थळीसुद्धा शत्रूवर मारा करण्यासाठी उपग्रहांचा उपयोग करता येईल. तसेच रॉकेटे किंवा अवकाशयाने यांच्या शोधामुळे युद्धातील डावपेचांच्या स्वरूपात क्रांतिकारक फेरफार होतील यात शंका नाही.

अवकाश अन्वेषणातील आंतरराष्ट्रीय सहकार्य : अवकाश अन्वेषणातील योजनांकरिता विशिष्ट प्रकारची साधनसामग्री व उच्च श्रेणीच्या शास्त्रज्ञांचे आणि तंत्रज्ञांचे सहकार्य आवश्यक असल्यामुळे व त्या योजना अतिशय खर्चिक असल्यामुळे अमेरिका व रशिया यांसारख्या राष्ट्रांव्यतिरिक्त इतर राष्ट्रांना त्या आर्थिक दृष्ट्या परवडण्यासारख्या नाहीत. तसेच तीच तीच माहिती निरनिराळ्या राष्ट्रांनी व शास्त्रज्ञांनी गोळा केल्यास पैशाचा व वेळेचा निष्कारण व्यय होतो म्हणून आंतरराष्ट्रीय सहकार्याने अवकाश-अन्वेषण करणे सर्वच दृष्टींनी फायदेशीर ठरेल. या दृष्टीने १९५४ मध्ये आंतरराष्ट्रीय भूभौतिक वर्षाच्या निमित्ताने अमेरिकेने व रशियाने कृत्रिम उपग्रह क्षेपणाच्या योजना मांडल्या. या दोन राष्ट्रांबरोबरच ब्रिटन, कॅनडा, जपान, ऑस्ट्रेलिया व फ्रान्स यांनीही उपकरणयुक्त लहान रॉकेटे क्षेपित करण्याचे कार्यक्रम आखले होते आणि उपग्रह व रॉकेटांच्या साहाय्याने मिळालेल्या माहितीची देवघेव करण्याचेही ठरले होते. तथापि अवकाश अन्वेषणाची उद्दिष्टे, तंत्रे व साधने ही वैज्ञानिक दृष्टीप्रमाणेच लष्करी दृष्टीनेही महत्त्वाची असल्यामुळे अशा माहितीची देवघेव मर्यादितच राहिली.

लंडन येथे १९५४ मध्ये इंटरनॅशनल कमिटी फॉर स्पेस रिसर्च (COSPAR) या कायम स्वरूपाच्या समितीची स्थापना झाली व त्या समितीने ⇨ *इंटरनॅशनल कौन्सिल फॉर सायंटिफिक युनियन्स*च्या (ICSU) आधिपत्याखाली कार्य करावे असे ठरले. या समितीने १९६२ मध्ये वातावरणविज्ञान, आयनांबर व उच्च वातावरण यांच्या अन्वेषणार्थ रॉकेटे उडविण्याच्या योजना आखल्या. अमेरिकेने ऑक्टो. १९५८ मध्ये अन्वकाश अवेषणार्थ नॅशनल एरोनॉटिक्स अँड स्पेस ॲडमिनिस्ट्रेशन (नासा : NASA) या संघटनेची स्थापना केली. या संघटनेतर्फे ती संघटना व कॅनडा, इटली व फ्रान्स यांनी संयुक्तपणे उपग्रह तयार करून त्यांचे क्षेपण करण्याच्या योजना पार पाडल्या. उपकरणयुक्त रॉकेटे सोडून वातावरणाचे निरीक्षण करण्यात ऑस्ट्रेलिया, कॅनडा, भारत, इटली, जपान, पाकिस्तान इ. राष्ट्रांनी नासाशी सहकार्य केले.

विमान, बलून व जमिनीवरील उपकरणे यांनी केलेली वातावरणाची निरीक्षणे आणि टायरॉस उपग्रहाने घेतलेली छायाचित्रे यांचा मेळ घालण्यासाठी ४० राष्ट्रांनी सहकार्य केलेले आहे. याशिवाय अमेरिकेबाहेरील राष्ट्रांत उपग्रहांपासून मिळणाऱ्या माहितीची नोंद करणारी स्थानके त्या त्या राष्ट्राच्या सहकार्याने प्रस्थापित झालेली आहेत. अवकाश अन्वेषणाच्या प्रशिक्षणासाठी सहकार्य देणाऱ्या योजनाही नासाने आखलेल्या आहेत.

१९६२ मध्ये अमेरिका व रशिया यांच्यात झालेल्या करारान्वये एकमेकांना पूरक अशा वातावरणीय उपग्रहांचे क्षेपण व या उपग्रहांद्वारे मिळालेल्या माहितीची देवघेव, पृथ्वीच्या चुंबकीय क्षेत्राचे उपग्रहाच्या द्वारे पूरक सर्वेक्षण व अवकाशीय संदेशवहनाची प्रात्यक्षिके यांबाबत सहकार्य करण्याचे ठरलेले आहे.

नऊ यूरोपीय राष्ट्रांनी १९६१–६२ च्या सुमारास वैज्ञानिक उपग्रहांचा विकास करण्यासाठी तसेच वातावरणाच्या अन्वेषणासाठी रॉकेटांचा उपयोग करण्यासंबंधी सहकार्य करण्याकरिता यूरोपियन स्पेस रिसर्च ऑर्गनायझेशन (ESRO) या संघटनेची स्थापना केली. याशिवाय इतर सात राष्ट्रांनी यूरोपियन लॉंचर डेव्हलपमेंट ऑर्गनायझेशनची (ELDO) स्थापना याच सुमारास केली. या संघटनेतर्फे १९६४ मध्ये ब्रिटनच्या ब्ल्यू स्ट्रिक या रॉकेटाची चाचणी यशस्वीपणे घेण्यात आली.

भारतामध्ये अणुशक्ती मंडळातर्फे १९६२ मध्ये अवकाश अन्वेषणासाठी इंडियन नॅशनल कमिटी फॉर स्पेस रिसर्च (INCOSPAR) या समितीची स्थापना झाली. या समितीने केरळातील त्रिवेंद्रमजवळच्या थुंबा येथे थुंबा इक्वेटोरियल रॉकेट लॉंचिंग स्टेशन (TERLS) हे विषुववृत्ताजवळील उच्च वातावरणाचा (विशेषतः १५० किमी. च्या आसपासच्या भागाचा) सखोल अभ्यास करण्याचे केंद्र आंतरराष्ट्रीय साहाय्याने स्थापन केले. पृथ्वीचे चुंबकीय विषुववृत्त थुंबाजवळून जात असल्याने त्याची या कार्याकरिता निवड करण्यात आली. २१ नोव्हें. १९६३ रोजी सोडियम बाष्प उच्च वातावरणात सोडण्यासाठी पहिल्या निक-अपाची (Nike-Apache) रॉकेटाचे क्षेपण करून स्थानकाच्या प्रत्यक्ष कार्यास प्रारंभ झाला. यानंतर संयुक्त राष्ट्रांच्या ठरावानुसार अमेरिका, रशिया व फ्रान्स

यांनी भारताशी सहकार्य करण्याचा करार केला. या करारानुसार अमेरिकेने निक-अपाची व ज्यूडी डार्ट व फ्रान्सने सेंटॉर ही रॉकेटे पुरविली. भारतीय तंत्रज्ञांनी तयार केलेल्या रोहिणी या रॉकेटची यशस्वी चाचणी नुकतीच घेण्यात आलेली आहे. ७ डिसें. १९६९ रोजी थुंबा रॉकेट स्थानकावरून भारतात तयार झालेले पहिले सेंटॉर रॉकेट यशस्वीपणे सोडण्यात आले. या रॉकेटाकरिता भारतात तयार झालेले इंधन प्रथमच वापरण्यात आले. या रॉकेटाद्वारे दक्षिण गोलार्धातील क्ष-किरण उगम शोधणे व दोन ज्ञात उगमांच्या स्रोताचे आणि ऊर्जा वर्णपटाचे मापन करणे ही उद्दिष्टे होती.

आंध्र प्रदेशातील श्रीहरिकोटा येथे एक रॉकेट क्षेपण केंद्र उभारण्यात आलेले असून तेथून उपकरणयुक्त रॉकेटे सोडण्याची व्यवस्था करण्याची योजना आहे. या केंद्रातून थुंबा येथे तयार करण्यात आलेले रोहिणी–१२५ हे पहिले रॉकेट ९ ऑक्टोबर १९७१ रोजी सोडण्यात आले. या केंद्रातूनच पुढे उपग्रह कक्षेत सोडण्याची व्यवस्था करण्यात येणार आहे. याकरिता लागणारी रॉकेटे भारतातच थुंबा येथे तयार करण्याची व त्यांच्या चाचण्या श्रीहरिकोटा येथील केंद्रातून करण्याच्या योजना आखण्यात आलेल्या आहेत.

याशिवाय अहमदाबाद येथील फिजिकल रिसर्च लॅबोरेटरीमध्ये एक उपग्रह दूरमापन स्थानक १९६१ पासून कार्य करीत आहे. हे स्थानक सूर्यापासून उत्सर्जित होणारे क्ष-किरण व उपग्रहांद्वारे आयनांबरासंबंधी मिळणारी माहिती यांचे संकलन करण्याचे कार्य करीत आहे.

अमेरिकेने १९५९ मध्ये मांडलेल्या एका सूचनेनुसार संयुक्त राष्ट्रांतर्फे बाह्य अवकाशाचा शांततामय उपयोग करण्यासाठी एक तात्पुरती समिती नेमण्यात आली. या समितीने वैज्ञानिक व तांत्रिक बाबींसाठी एक उपसमिती व कायदेशीर बाबींसाठी दुसरी उपसमिती नेमली. त्यांपैकी वैज्ञानिक व तांत्रिक उपसमितीच्या जिनेव्हा येथे १९६० साली झालेल्या बैठकीत भूचुंबकीय विषुववृत्तावर असलेल्या भारतातल्या थुंबा येथे वातावरण-विषयक अध्ययनासाठी रॉकेट क्षेपणकेंद्र स्थापन करण्याच्या योजनेला मान्यता देण्यात आली. यानंतर डिसें. १९६६ मध्ये झालेल्या संयुक्त राष्ट्रांच्या बैठकीत चंद्र व इतर खगोलांचा फक्त शांततामय उपयोग करावा, त्यांचा लष्करी तळांसाठी अणुकेंद्रीय वा इतर प्रचंड हानिकारक अस्त्रे ठेवण्यासाठी व त्यांच्या चाचणीसाठी उपयोग करू नये, तसेच चंद्र व इतर खगोलांचे अन्वेषण केवळ मानवाच्या कल्याणासाठी व ज्ञानसंवर्धनासाठी करावे व त्यांच्यावर कोणत्याही राष्ट्राने प्रादेशिक हक्क सांगू नये, असा करार करण्यात आलेला असून त्यावर आतापर्यंत अमेरिका, रशिया व इतर ८० राष्ट्रांनी सह्या केलेल्या आहेत. काही आकस्मिक कारणाने एखादी अवकाशप्रवासी वस्तू (उदा., उपग्रह, अवकाशयान) इच्छित स्थळाऐवजी दुसऱ्या एखाद्या स्थळी पडली, तर ज्या राष्ट्राने ती क्षेपित केलेली असेल त्या राष्ट्राला ती जशीच्या तशी परत पाठविणे तसेच आणीबाणीच्या प्रसंगी अंतराळवीरांची सुटका करणे व त्यांना त्यांच्या मूळ राष्ट्रांकडे सुरक्षितपणे परत पाठविणे असा करार डिसेंबर १९६७ मध्ये अमेरिका, रशिया, ब्रिटन इ. राष्ट्रांनी संयुक्त राष्ट्रांद्वारे केलेला आहे.

निरनिराळ्या राष्ट्रांनी एकत्रितपणे अवकाश-संशोधनाचे कामी १९५७ नंतरच्या ६ वर्षांत अपेक्षेबाहेर उपयुक्त सहकार्य केले. यात नासाने आखलेल्या आंतरराष्ट्रीय सहकार्याच्या योजनांचा वाटा मोठा होता. मे १९७२ मध्ये रशिया व अमेरिका यांच्यात अवकाश संशोधनात सहकार्य करण्यासाठी करार झाला. या करारानुसार १९७९ मध्ये अमेरिकेचे अपोलो यान व रशियाचे सोयूझ किंवा सॅल्यूत यान अवकाशात एकत्र जोडण्याची योजना आखण्यात आली आहे. (चित्रपत्र ३९–४२)

पहा : अंतराळवीर; उपग्रह, कृत्रिम; उपग्रह संदेशवहन; रॉकेट.

संदर्भ : 1. Clarke, A. C. *Interplanetary Flight,* 1960. 2. Ehricke, K. A. *Space Flight,* Princeton, 1960. 3. Glasstone, S. *Sourcebook on the Space Sciences,* New York, 1965. 4. Hess, W. N., Ed. *Space Science,* London, 1965. 5. Ley, W. *Rockets, Missiles and Space Flight,* London, 1958. 6. Nayler, J. L. *Advances in Space Technology,* London, 1962.

भदे, व. ग.

अवगम सिद्धांत : (इन्फर्मेशन थिअरी). संकेतनासंबंधीचा (संदेश धाडताना त्यातील शब्दांकित किंवा अक्षरांकित अवगमाचे दुसऱ्या संज्ञेत किंवा चिन्हात रूपांतर करण्यासंबंधीचा) संदेशवहनशास्त्रातील एक महत्त्वाचा सिद्धांत. अवगम म्हणजे ज्ञान अथवा माहिती. ही माहिती संदेशाच्या स्वरूपात प्राप्त होते. कोणत्याही संदेशाचे प्रेषण माहितीच्या मूळ रूपात करता येत नाही. संदेशवहनाच्या कोणत्याही पद्धतीमध्ये संदेशाचे प्रथम सांकेतिक स्वरूपात रूपांतर करावे लागते आणि नंतर इष्टस्थानी त्याचे मूळ रूपात रूपांतर होते.

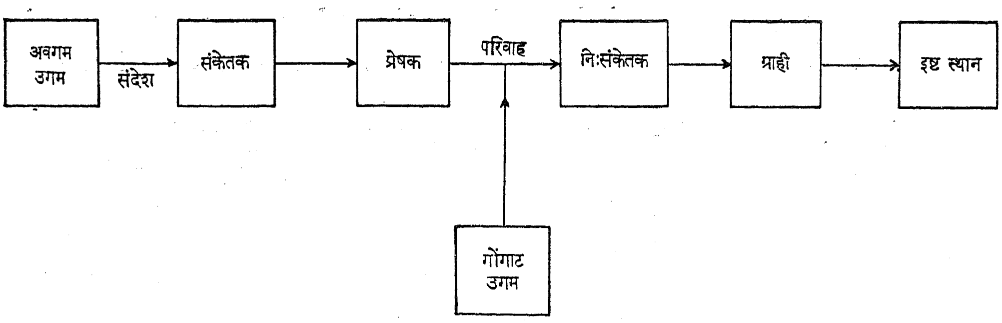
रेडिओ, दूरचित्रवाणी, दूरध्वनी यांसारख्या नवनवीन संदेशवहन माध्यमांचा विकास हे विसाव्या शतकातील तंत्रविद्येचे एक मोठे वैशिष्ट्य होय. या संदेशवहन पद्धतींना मूलभूत असणाऱ्या गणितीय नियमांचा तसेच संकेतन, निःसंकेतन (संकेतनापासून अवगम परत मिळविणे) व इतर प्रक्रिया यांचा मुख्यत्वे विचार अवगम सिद्धांतात होतो. या सिद्धांताच्या आधारे अवगमाचे तसेच निरनिराळ्या संदेशवहन प्रणालींतील (व्यूहांतील) संदेश प्रेषण करण्याच्या, साठविण्याच्या अथवा इतर संस्करण करण्याच्या क्षमतेचे मापन करता येते.

अवगम सिद्धांताचा उपयोग मुख्यत्वे पुढील हेतूंसाठी करण्यात येतो. (१) उपलब्ध संदेशवहन क्रिया जास्तीत जास्त कार्यक्षम करण्याचे मार्ग शोधून काढणे. (२) गोंगाट (अनिष्ट विद्युत् विक्षोभ) अस्तित्वात असतानाही इष्ट संदेश बिनचूक पोचविण्यासाठी अनुकूलतम प्रणाली शोधून काढणे. (३) संदेश ज्या परिवाहातून (अवगम नेणाऱ्या मार्गातून) जातो त्या परिवाहाच्या कमाल मर्यादा निश्चित करणे. अवगम सिद्धांतातील मूलभूत तत्त्वांचा जरी संदेशवहनशास्त्रातच अधिक महत्त्वाचा उपयोग होत असला, तरी त्यातील काही संकल्पना मानसशास्त्र व भाषाशास्त्र यांसारख्या शास्त्रांतही उपयुक्त असल्याचे आढळले आहे.

रेडिओ, तारायंत्र, दूरचित्रवाणी, इलेक्ट्रॉनीय संगणक (गणितकृत्ये करणारे यंत्र) इ. प्रणालींतून निर्माण होणाऱ्या विविध प्रकारच्या संदेशांबरोबरच मानव व इतर प्राणी यांच्या तंत्रिकांतून (मज्जातंतूंतून) जाणाऱ्या संदेशांचाही अवगम सिद्धांतात विचार होतो. या सिद्धांताच्या दृष्टीने संदेशातील अवगमाचा सामान्य भाषेतील प्रचलित अर्थ महत्त्वाचा नसतो, हे येथे लक्षात ठेवण्यासारखे आहे.

पूर्वेतिहास : १९२० च्या सुमारास हार्टली व नायक्विस्ट यांनी भिन्न संदेशवहन प्रणालींच्या कार्यक्षमतेचे तौलनिक मूल्यमापन केले. या संदर्भात अवगमाचे मापन होऊ शकते व त्याचा तारायंत्राच्या संकेत वेगाशी निकटचा संबंध आहे असे आढळले. शॅनन यांनी १९४८ मध्ये अवगम सिद्धांतातील मूलभूत कल्पनांचे प्रथम गणितीय रूपात विवेचन केले. त्यापूर्वी काही वर्षे वीनर यांनी 'सायबरनेटिक्स' (मानवी शरीरातील नियंत्रण तंत्राचा व त्यास अनुसरून तयार केलेल्या यांत्रिक व विद्युत् नियंत्रण तंत्रांचा अभ्यास) या शीर्षकाखाली संदेशवहनाच्या सामान्य तत्त्वांचा विचार केला होता. त्या तत्त्वांचा शॅनन यांनी उपयोग करून घेतला. हॅमिंग, स्लेपिअन, होफमान यांनी तसेच आर. सी. बोस व डी. के. रे-चौधरी या भारतीय शास्त्रज्ञांनीही अवगम सिद्धांताच्या प्रगतीस हातभार लावला आहे.

संदेशवहनातील मूलभूत घटक : व्यापक दृष्टीने कोणत्याही संदेशवहन प्रणालीमध्ये असणारे मूलभूत घटक आ. १ मध्ये दाखविले आहेत.



आ. १. संदेशवहन प्रणालीतील मूलभूत घटक.

अवगम उगमापासून निघालेल्या संदेशाचे परिवाहास अनुकूल अशा स्वरूपात संकेतन होऊन तो प्रेषकाकडे जातो. तेथून तो परिवाहाद्वारे निःसंकेतकात परत रूपांतरित होऊन ग्राहीला मिळतो. अशा रीतीने आदान संदेशाचे इष्ट स्थानी प्रदान होते. संकेत परिवाहातून जात असताना त्यामध्ये बऱ्याच वेळा विक्षोभ निर्माण होतो. हा विक्षोभ गोंगाटामुळे होतो असे मानले जाते. हा परिणाम दाखविण्याकरिता आ. १ मध्ये गोंगाट उगमाचा अंतर्भाव केला आहे.

संदेशवहन प्रणालीचा अभिकल्प (योजना) करताना संदेशाच्या प्रेषणाची वेगराशी R (म्हणजे प्रति-सेकंदास धाडल्या जाणाऱ्या संकेतांची संख्या) व ते वाहून नेण्याची परिवाहाची धारकता C (म्हणजे प्रति-सेकंदास वाहून नेलेल्या संकेतांची संख्या) या दोन महत्त्वाच्या राशींचा विचार करावा लागतो. या सैद्धांतिक विचाराकरिता 'अवगम' हा वस्तुमान, लांबी, ऊर्जा इ. भौतिकीय राशींप्रमाणेच एक राशी आहे असे मानता येते. आ. १ मधील योजनेची मालवाहतूक योजनेशी तुलना केल्यास वरील गोष्टींची बरीचशी कल्पना येईल. काही कारखान्यांत ज्या ठिकाणी वस्तू तयार होतात, तेथून त्या दुसरीकडे वाहकपट्ट्यावरून नेल्या जातात. पट्ट्याच्या एका टोकाला R वस्तूंचा पुरवठा प्रति-सेकंदास होत असतो असे समजू आणि जर वाहकपट्ट्यामुळे C वस्तू प्रति-सेकंदास दुसऱ्या टोकास जात असतील, तर R=C असल्यास वाहतूक योजनेची कार्यक्षमता महत्तम होईल, हे उघड आहे. जर R हा C पेक्षा जास्त असेल तर R−C एवढ्या वस्तू प्रतिसेकंदास एका टोकास साचत राहतील. त्यामुळे वाहतूक योजना कार्यक्षम होणार नाही. याउलट R हा C पेक्षा कमी असेल, तर वाहकपट्ट्याच्या धारकतेचा पुरेपूर फायदा घेतला जात नाही असे होईल; म्हणजे याही दृष्टीने योजना कार्यक्षम ठरणार नाही. पण संदेशवहन प्रणालीमध्ये अवगमाची वेगराशी R ही जर परिवाह धारकता C पेक्षा जास्त नसेल, तरच अवगमाचे प्रेषण शक्य होईल. अवगम R=C इतक्या वेगराशीने पाठवणे फार कठीण असते. परंतु अवगम सिद्धांताची तत्त्वे वापरून सुयोग्य संकेतन पद्धती योजल्यास जवळजवळ C इतक्याच वेगराशीने अवगम पाठवणे शक्य होते.

अवगम उगमाचे पृथक् व अखंड प्रकार : वर्णमालेतून निवडलेल्या अक्षरांपासून तयार केलेल्या शब्दांना 'पृथक संदेश' म्हणतात. असा संदेश ज्या उगमापासून निघतो त्यास 'पृथक् उगम' असे म्हणतात. या ठिकाणी 'विशिष्ट चिन्हांचा संच, या अर्थी 'वर्णमाला' आणि 'संचातील प्रत्येक चिन्ह' या अर्थी 'अक्षर' असे म्हटले आहे. कोणत्याही भाषेतील लिपिबद्ध संदेश वा अंकबद्ध संदेश ही पृथक् संदेशाची उदाहरणे आहेत. याच्या उलट भाषण व संगीत यांचे उगम ही अखंड उगमाची उदाहरणे आहेत. वहन करण्यात येणाऱ्या संकेतांच्या प्रकारानुसार परिवाहाचे पृथक् परिवाह व अखंड परिवाह असे वर्गीकरण करण्यात येते.

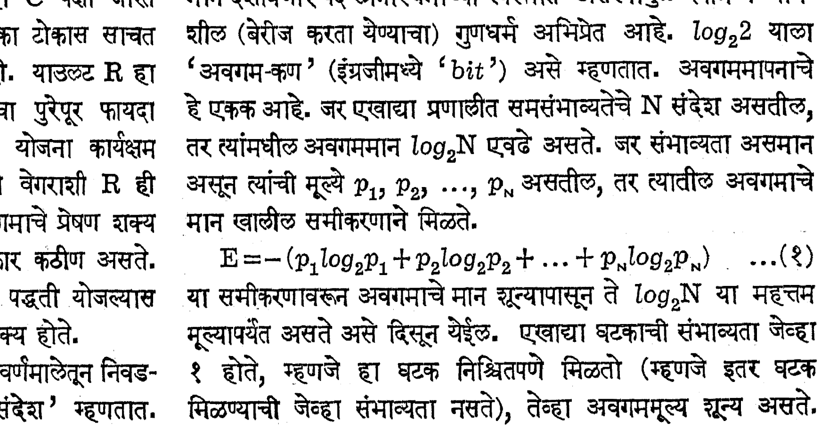
गोंगाटरहित व गोंगाटदूषित परिवाहांचे प्रकार : परिवाहातून ग्राहीस मिळालेला प्रदान संदेश आणि परिवाहास प्रेषकापासून मिळालेला आदान संदेश हे दोन्ही एकमेकांस समसमान असतातच असे नाही. या असमानतेचे कारण गोंगाट होय. आदान संदेशावरून प्रदान संदेशाचे निःसंदिग्धपणे आकलन करता आले तर 'तो परिवाह गोंगाटरहित आहे' असे म्हणतात. परंतु बहुधा परिवाहामध्ये गोंगाटाचा प्रवेश होतोच. त्यामुळे संदेशामध्ये विक्षोभ निर्माण होतो व संदेशवहनात अनेक दोष उत्पन्न होतात. ज्या परिवाहापासून मिळालेल्या प्रदान संदेशापासून आदान संदेशाविषयी निश्चित ज्ञान मिळत नाही त्या परिवाहास 'गोंगाटदूषित परिवाह' म्हणतात व त्याची कार्यक्षमता गोंगाटामुळे कमी होते.

अवगममापन : अनेक प्रकारच्या संभाव्य संदेशांच्या संचातून एका विशिष्ट संदेशाची निवड करणे म्हणजेच अवगम होय. निवडलेल्या संदेशाचे विशिष्ट वर्णन प्रेषित केल्यास त्यापासून ग्राहीला मूळ संदेशाची निःसंदिग्धपणे पुनर्रचना करणे शक्य होते. वरील विधानाचे मर्म लक्षात येण्याकरिता व्यवहारातील एक सोपे उदाहरण घेऊ. अनेक घरांमध्ये विद्युत् घंटी बसविलेली असते व तिचा स्विच दाराजवळ बसविलेला असतो. बाहेर असणाऱ्या माणसाला स्विच दाबून तो आल्याची सूचना घरातील माणसांना देता येते. संदेशवहनातील ही सर्वांत सोपी योजना आहे. या प्रकारात फक्त दोनच प्रकारचे संदेश संभवतात : (१) घंटी वाजते, (२) घंटी वाजत नाही. ज्या प्रकारात दोन प्रकारचे संदेश संभवतात त्या पद्धतीला 'द्विमान पद्धत' म्हणतात.

या दोन संदेशांची संभाव्यता समसमान असेल, तर अशा पद्धतीतून मिळणाऱ्या अवगमाचे मान हे $log_2 2=1$ एवढे धरण्यात येते. अवगमाचे मान दर्शविणारे पद लॉगरिथमाच्या स्वरूपात असल्यामुळे त्यामध्ये योगशील (बेरीज करता येण्याचा) गुणधर्म अभिप्रेत आहे. $log_2 2$ याला 'अवगम-कण' (इंग्रजीमध्ये '*bit*') असे म्हणतात. अवगममापनाचे हे एकक आहे. जर एखाद्या प्रणालीत समसंभाव्यतेचे N संदेश असतील, तर त्यांमधील अवगममान $log_2 N$ एवढे असते. जर संभाव्यता असमान असून त्यांची मूल्ये $p_1, p_2, \ldots, p_N$ असतील, तर त्यातील अवगमाचे मान खालील समीकरणाने मिळते.

$$E=-(p_1 log_2 p_1+p_2 log_2 p_2+\ldots+p_N log_2 p_N) \quad \ldots(१)$$

या समीकरणावरून अवगमाचे मान शून्यापासून ते $log_2 N$ या महत्तम मूल्यापर्यंत असते असे दिसून येईल. एखाद्या घटकाची संभाव्यता जेव्हा १ होते, म्हणजे हा घटक निश्चितपणे मिळतो (म्हणजे इतर घटक मिळण्याची जेव्हा संभाव्यता नसते), तेव्हा अवगममूल्य शून्य असते.



आ. २. तारायंत्र संदेशवहन पद्धतीचा आराखडा.

याउलट जेव्हा सर्व घटकांची संभाव्यता समान $\left(=\frac{1}{N}\right)$ असते, तेव्हा अवगममूल्य महत्तम होते.

संकेतन पद्धती : संकेतन पद्धतीचे विवेचन करण्याकरिता तारायंत्र-संदेशवहन-पद्धती विचारात घेणे सोपे ठरते. या पद्धतीचा आराखडा आ. २ मध्ये दिला आहे. यापुढील विवेचन या पद्धतीच्या संदर्भात केले आहे. यामध्ये इंग्रजी वर्णमालेतील अक्षरे व इतर काही चिन्हे हेच घटक संदेश असतात. प्रत्येक अक्षर हे संकेतनक्रियेकरिता एका खंडासमान असते, असे समजले आहे. या घटक संदेशाचे सांकेतिक विद्युत् संदेशात (कट्ट व कड अथवा टिंब व प्रास) रूपांतर करण्याच्या अनेक पद्धती आहेत. 0, 1 या आकड्यांनी दर्शविलेल्या द्विमान पद्धतीत २, ३ किंवा ५ स्थानांचे संच वापरून संदेश पाठविण्याचे तीन संभाव्य प्रकार खाली दाखविले आहेत. यांमध्ये इंग्रजी वर्णमालेतील X, W, Y, Z हीच चार अक्षरे उदाहरणादाखल घेतली आहेत.

	पद्धत १	पद्धत २	पद्धत ३
X	11	110	11110
W	10	101	11001
Y	01	011	00111
Z	00	000	00000

वरील कोणत्याही पद्धतीत चुका होणारच हे गृहीत धरून त्यांचे अभिज्ञान व नंतर निरास कसा करता येतो, हे वरील तक्त्यावरून कळून येते. पहिल्या पद्धतीमधील X च्या अनुरूप सांकेतिक संदेशात चूक होऊन 11 च्या ऐवजी 10,01 धाडले गेले, तर W आणि Y या अक्षरांचे ज्ञान होईल. दुसऱ्या पद्धतीमध्ये अशा प्रकारची X मध्ये एकच चूक झाली तर पाठविलेला संकेत संदेश 111,100,010 असू शकेल. या संकेत समुच्चयाला कोणतेच अनुरूप अक्षर नसल्यामुळे चूक झाली आहे, हे लक्षात येते. तिसऱ्या पद्धतीत दोनपर्यंत चुका झाल्यास कळून येतात व एकीचा निरासही करता येतो. मिळालेल्या चुकीच्या सांकेतिक संदेशातील अंकसमुच्चय संकेत तक्त्यातील कोणत्या अक्षराच्या अंकसमुच्चयाशी सगळ्यात मिळता-जुळता आहे हे पाहिले असता चुकीचा निरास करता येतो, हे हॅमिंग यांनी दाखविले. यावरून असे दिसते की, संकेतन क्रियेमध्ये अंकसमुच्चयातील स्थाने वाढवीत गेल्यास चुका निदर्शनास येऊन त्यांचा निरास करण्याची संभाव्यता वाढते, तसेच अवगममान वाढते. तथापि असे करण्याने संदेश प्रेषणाची वेगराशी कमी होईल हे उघड आहे. वेगराशी कमी होऊ नये यासाठी एक युक्ती म्हणून इंग्रजी भाषेतील E, T, A, O ही अक्षरे व दोन शब्दांमधील मोकळी जागा यासाठीच फक्त चार स्थानी अंकसमुच्चय चिन्हे वापरण्यात येतात. व्यापक संकेतन पद्धतीमध्ये वर्णमालेतील निरनिराळ्या प्रत्येक अक्षराला भिन्न स्थानांक असलेले अंकसमुच्चय वापरतात. वर्णमालेतील i क्रमांकाच्या अक्षराकरिता जर $L(i)$ स्थानांक वापरले आणि त्या अक्षराची संभाव्यता $p(i)$ असली, तर प्रत्येक अक्षराकरिता लागणारे सरासरी स्थानांक L हे पुढील समीकरणाने मिळतात.

$$L=p(1)\,L(1)+p(2)\,L(2)+\ldots+p(N)\,L(N)\ldots \quad (२)$$

अनुकूलतम संकेतन पद्धती L चे मूल्य लघुतम करील पण सांकेतिक संदेशाचे जर नीटपणे आकलन व्हायचे असेल, तर मॅकमिलन यांनी दाखविल्याप्रमाणे स्थानांकांनी एक अट पूर्ण करणे आवश्यक होते. या दोन अटींमुळे L चे लघुतम मूल्य खालील सूत्राने मिळते.

$$H=-\sum_{i} p(i)\log_2 p(i) \quad \ldots(३)$$

एकाहून अधिक अक्षरांचे खंड कल्पून संकेतन केल्यास अक्षरागणिक लागणारे सरासरी स्थानांक वरील H पेक्षा आणखीही कमी होतात. दोनदोन अक्षरांच्या समूहांच्या सापेक्ष वारंवारता व व्यवहारात असलेल्या अक्षर समूहावरील मर्यादा विचारात घेतल्या असता L चे मूल्य सु. १ ते १·५ पर्यंत खाली येते.

समीकरण (३) मधील उजव्या बाजूचे पद हे ऊष्मागतिकीतील 'एंट्रॉपी' राशी (उष्णतेच्या यांत्रिक व इतर स्वरूपाच्या ऊर्जांशी असलेल्या संबंधांचे गणितीय विवरण करणाऱ्या शास्त्रातील एक महत्त्वाची राशी, → एंट्रॉपी) व संभाव्यता यांतील संबंध दाखविणाऱ्या सूत्रासारखे आहे. वर विवेचन केल्याप्रमाणे अथवा संकेतन क्रियेकरिता जास्त मोठमोठे खंड केल्याने L च्या मूल्याला सीमित लघुतम मूल्य L_0 येते. L_0 ला अवगम उगमाची एंट्रॉपी म्हणतात. निराळ्या शब्दांत हे सांगावयाचे झाल्यास 'उगम अक्षरागणिक L_0 अवगम-कण या वेगराशीने अवगम निर्माण करतो' असे म्हणता येते. जर उगमातून प्रति-सेकंदास सरासरीने n अक्षरे R या निश्चित वेगराशीने निर्माण होत असतील, तर एंट्रॉपीला nने गुणले असता त्यापासून उगमाच्या अवगम वेगराशीचे मूल्य (अवगम-कण प्रति-सेकंदास या एककात) मिळते. उगमापासून मिळणाऱ्या पर्यायी संदेशांची संख्या व त्यांच्या संभाव्यता या दोन गोष्टी माहीत झाल्या, तर गणितीय पद्धतीचे एंट्रॉपीचे मूल्य काढता येते.

अवगम उगमापासून संभवणारी सगळी अक्षरे जेव्हा समसंभाव्य नसतात, तेव्हा उगमाच्या अवगम वेगराशीचे मूल्य शक्य असणाऱ्या महत्तम मूल्याहून (हे महत्तम मूल्य अक्षरे समसंभाव्य असतात तेव्हाच मिळत असते) कमी असते. अशा उगमास 'अतिरिक्त उगम' असे म्हणतात. त्याच संदेशाचे वारंवार प्रेषण हे अतिरिक्ततेचे सोपे उदाहरण आहे. एखाद्या संदेशातील चूक तशीच राहण्याची संभाव्यता जास्त अतिरिक्त अवगम पाठवून कमी होईल. गोंगाटामुळे होणाऱ्या अवगम-क्षयाच्या मूल्याचा अतिरिक्त अवगम पाठवून इष्ट स्थानी संदेशातील चुकीची संभाव्यता कमी करता येते. शॅनन यांनी लिपिबद्ध इंग्रजी भाषेची एंट्रॉपी अंदाजे अक्षरागणिक एक अवगम-कण असते असे दाखवले आहे. या भाषेची जर २७ समसंभाव्य संदेश पाठविणाऱ्या उगमाशी (ज्याची एंट्रॉपी नियमाप्रमाणे $\log_2 27=4\cdot8$ एवढी असते) तुलना केली, तर इंग्रजी भाषा ८०% अतिरिक्त आहे असे म्हणता येते.

परिवाह धारकता : परिवाह म्हणजे एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी संदेश नेण्यासाठी वापरलेले माध्यम होय. यासाठी परिवाहाला योग्य अशी संकेतन पद्धती वापरावी लागते. परिवाहाकरिता विशिष्ट सांकेतिक संदेश वापरावे लागतात आणि या प्रत्येक संदेशाला एक विशिष्ट कालावधी लागत असतो. माध्यमाच्या भौतिक गुणधर्मामुळे संकेतन-पद्धतीवरसुद्धा मर्यादा येतात. उदा., $\triangle f$ पट्टविस्तार (दर सेकंदास होणाऱ्या कंपनसंख्यांच्या म्हणजे कंप्रतांच्या अखंड पट्ट्याच्या दोन मर्यादांपाशी असलेल्या कंप्रतांतील फरक) असलेली तार माध्यम म्हणून वापरल्यास कोणत्याही सांकेतिक संदेशाकरिता $\triangle t=\frac{1}{\triangle f}$ याहून कमी कालावधीची योजना करता येणार नाही.

परिवाहास योग्य अशी संकेत वर्णमाला ठरली म्हणजे परिवाहाचे गुणधर्म निश्चित होतात. अर्थातच एका ठराविक वेगराशीनेच संदेशवहन होत असते. शॅनन यांनी या वेगराशीचे महत्तम मूल्य काही मर्यादेपुढे जाऊ शकत नाही असे सिद्ध केले आहे. प्रत्येक अक्षराची संभाव्यता आणि त्याला लागणारा कालावधी यांवर हे महत्तम मूल्य अवलंबून असते.

पृथक् व गोंगाटरहित परिवाहाद्वारे ज्या महत्तम वेगराशीने अवगमवहन (अवगम-कण प्रति-सेकंद) शक्य असेल त्यास 'परिवाहाची धारकता C' असे म्हणतात.

गोंगाटदूषित पृथक् परिवाह वापरताना गोंगाटाचा अनिष्ट परिणाम होऊन प्रेषित अक्षर इष्ट स्थानी वेगळ्या अक्षराच्या रूपात प्राप्त होण्याची शक्यता असते, याचा विचार मागे केलाच आहे. गोंगाटामुळे प्रत्येक

संकेताक्षरावर होणारा परिणाम जर स्वतंत्रपणे होत असेल आणि जर प्रेषित केलेल्या 0, 1 या चिन्हातील p अंशाचे 1, 0 या चुकीच्या चिन्हात परिवर्तन होत असेल, तर अशा गोंगाटदूषित परिवाहाची धारकता पुढील सूत्राने मिळते :

$$C = m\,[1 + p\,\log_2 p + (1-p)\log_2(1-p)] \qquad \ldots(४)$$

यात m = प्रतिसेकंदास पाठविलेल्या संकेताक्षरांची अथवा चिन्हांची संख्या.

या सूत्रावरून गोंगाटदूषित परिवाहामधून ज्या वेगराशीने अवगमवहन होऊ शकेल तिचे सैद्धांतिक महत्तम मूल्य कळते.

दूरचित्रवाणी आणि रेडिओ : यांतील संदेश अखंड स्वरूपाचे असतात व त्यांचे वहन करण्याकरिता योजलेले परिवाह अखंडच असतात. व्यवहारातील अशा सर्व परिवाहांत गोंगाट असतोच. म्हणून गोंगाटदूषित परिवाहाच्या धारकतेसंबंधी थोडे विवेचन पुढे केले आहे. शॅनन यांनी असे सिद्ध केले की, पट्टसीमित परिवाहाची धारकता खालील सूत्राने मिळते :

$$C = B\,\log_2\left[1 + \frac{S}{A}\right] \text{ हर्ट्झ} \qquad \ldots(५)$$

येथे B म्हणजे परिवाहाचा पट्टविस्तार, A = गौस सिद्धांताप्रमाणे येणारी परिवाहातील गोंगाट-शक्ती, S = प्रेषित विद्युत्‌संदेशाची सरासरी महत्तम शक्ती. S आणि A हे एकाच एककात मोजतात. यावरून असे दिसते की, परिवाह-धारकतेइतक्या वेगराशीने अवगम-प्रेषण करतानासुद्धा सुयोग्य संकेतन-पद्धती वापरून पट्टविस्तार आणि संदेश/गोंगाट हे गुणोत्तर यांच्यात देवघेव करता येते. प्रत्यक्षात वापरल्या जाणाऱ्या परिवाहापासून किती धारकता मिळते याची कल्पना पुढील काही उदाहरणांवरून येईल. दूरध्वनी व दूरचित्रवाणीकरिता अनुक्रमे २० हजार व ५ कोटी अवगम-कण प्रतिसेकंद इतकी धारकता लागते. भाषण किंवा दूरचित्रवाणी यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या संदेशात अवगममानाच्या दृष्टीने बरीच अतिरिक्तता असते. म्हणून सुयोग्य पण जटिल अशा संकेतन-पद्धतीचा वापर केल्यास याहून कमी धारकतेच्या परिवाहाद्वारे हे संदेश पाठविणे शक्य होते. बऱ्याच वेळा अंतिम ग्राहीस्थानी माणूसच असतो. माणसाला दृष्टिश्रवणादी इंद्रियांद्वारा सु. ५० अवगमकण प्रतिसेकंद याहून अधिक वेगराशीने अवगमाचे ग्रहण करता येत नाही, असे प्रयोगांवरून आढळून आले आहे.

अनुप्रयोग : आतापर्यंतचे विवेचन जरी संदेशवहन-पद्धतींच्या अनुषंगाने केलेले असले तरी अवगम-सिद्धांताचे उपयोग इतर अनेक शास्त्रांतही होतात. अशा काही अनुप्रयोगांची उदाहरणे खाली दिलेली आहेत.

(१) संदेशांच्या भविष्यकालातील संभाव्य मूल्याचे पूर्वानुमान करणे, उदा., युद्धकाळात गतिमान लक्ष्याचे ठराविक वेळी असणारे संभाव्य स्थान सूचित करणे; (२) सर्वांत कार्यक्षम अशी गुप्त संकेत-लिपी शोधणे; (३) भाषाशास्त्रामध्ये शब्दांची वारंवारता आणि त्यांचे वितरण यांविषयीचे गणितीय नियम मांडणे; (४) मानसशास्त्रामध्ये उत्तेजकातील अवगमाचे मान व प्रतिसादकाल यांसंबंधीचे गणितीय विश्लेषण करणे; (५) जीव-विज्ञानामध्ये एका पिढीपासून दुसऱ्या पिढीकडे जननविषयक वैशिष्ट्यांचे संक्रमण व नियंत्रण करणारे नियम शोधून काढणे; (६) उत्तेजकाविषयी कल्पना, त्याला मिळणारा प्रतिसाद अथवा तंत्रिका-संदेश व त्यामुळे घडून येणारे स्नायूंतील चलनवलन अथवा जीववस्तूंचे स्थूलमानाने दृष्टोत्पत्तीस येणारे वर्तन यासंबंधी संशोधन इत्यादी.

संदर्भ : 1. Brillouin, L. *Science and Information Theory*, New York, 1956. 2. Cherry, C. *On Human Communication*, New York, 1957. 3. Jagjit Singh, *Great Ideas in Information Theory, Language and Cybernetics*, London, 1967. 4. Ramkrishna, B. S. *Principles of Information Theory, Journal of the Scientific and Industrial Research, India, Vol. 20*, 1961. 5. Shannon, C. E.; Weaver, W. *The Mathematical Theory of Communication*, Urbana, 1959.

चिपळूणकर, व. ना.

अवचित सत्तांतरण : एका धक्क्यासरशी व कमीत कमी हिंसा होईल अशा रीतीने स्वदेशातील एका नेत्याने वा गटाने दुसऱ्या सत्ताधारी गटाला वा व्यक्तीला अवचितपणे, म्हणजे अगोदर कल्पना येऊ न देता, सत्तास्थानापासून हुसकावून लावून राजकीय सत्तेची सूत्रे आपल्या ताब्यात घेणे, म्हणजे 'अवचित सत्तांतरण' होय. ही शब्दावली पश्चिमी राजकारणात रूढ असलेल्या 'कू देता' (Coup d'etat) या फ्रेंच संज्ञेचे भाषांतर होय. यूरोपात सु. तीनशे वर्षे ही संज्ञा राजकीय परिभाषेमध्ये रूढ आहे. नेपोलियन बोनापार्टने सत्ता काबीज केली (९ नोव्हेंबर १७९९) त्या प्रक्रियेस ही संज्ञा लावतात. लुई नेपोलियनने विधिमंडळ बरखास्त करून फ्रान्सचे दुसरे गणराज्य ताब्यात घेतले (२ डिसेंबर १८५१); जुलै १९४० मध्ये दुसऱ्या जागतिक महायुद्धकालात आंरी फिलिप पेतँ याने फ्रान्सचे तिसरे गणराज्य बरखास्त करून व्हिशी येथे आपली राजवट सुरू केली; ईजिप्तमध्ये जमाल आब्दुल नासर यानेही १९५२ मध्ये राजा फारूक यास पदच्युत केले; ही सर्व अवचित सत्तांतरणे होत. मध्य अमेरिकेत आणि दक्षिण अमेरिकेत १९४५ पासून आतापर्यंत अशा पद्धतीची अवचित सत्तांतरणे पुष्कळच झाली आहेत. पाकिस्तानमध्ये अयुबखान याने १९५८ मध्ये आणि याह्याखान याने १९६९ मध्ये आणि ब्रह्मदेशामध्ये सेनापती ने विन याने याच पद्धतीने लष्करी राजवट आणली.

राजमहाली क्रांती व अवचित सत्तांतरण ह्या पर्यायी संज्ञा नव्हेत. पुष्कळ राजमहाली क्रांत्या जगाच्या इतिहासात प्राचीन काळापासून आतापर्यंत नोंदलेल्या आढळतात. राजपुत्र आपल्या पित्यास, धाकटा भाऊ ज्येष्ठ राजपुत्रास, प्रधान किंवा अन्य राजदरबारी, वरिष्ठ लष्करी अथवा अन्य अधिकारी गुप्त कट करून राजास वा बादशहास पदच्युत करतात व राज्य बळकावितात; या प्रकारास 'राजमहाली क्रांती' म्हणतात. अवचित सत्तांतरण ही बरीचशी अलीकडची कल्पना आहे. ती राजमहाली क्रांतीपेक्षा पुष्कळ व्यापक आहे.

प्रस्थापित राजकीय सत्ता कशीही असो—म्हणजे लोकशाही, सरंजामशाही, राजेशाही किंवा हुकूमशाही असो—, तिच्याविरुद्ध युक्त्या-प्रयुक्त्या योजून गुप्त कट शिजवावयाचा; सत्ताप्रमुखास कैद करून, स्थानबद्ध करून वा ठार करून आणि त्याच्या सहकाऱ्यांस किंवा गटास कैद करून किंवा ठार मारून प्रशासनयंत्रणा कमीत कमी हिंसा होईल, अशा रीतीने ताब्यात घ्यावयाची व शांतता आणि शिस्त स्थापन करावयाची, अशी अवचित सत्तांतरणाची प्रक्रिया असते. शांतता त्वरित स्थापन होईलच, असे नाही; परंतु सत्तांतरण मात्र पक्के झालेले असेल. अशा सत्तांतरणाचा प्रयत्न अनेकदा फसतोही.

असे सत्तांतरण करताना त्याचा नेता परकीय राजसत्तेचा लष्करी पाठिंबाही मिळवितो. १९४८ मध्ये रूमानियामध्ये आणि चेकोस्लोव्हाकियामध्ये रशियन लष्कराच्या साहाय्याने कम्युनिस्ट पक्षांनी राजकीय सत्ता काबीज केली. परंतु ज्या वेळी परकीय राजसत्ता दुसऱ्या दुर्बळ राष्ट्रावर आक्रमक लष्करी छापा घालून त्या राष्ट्राची राजकीय सत्ता अंकित करते, त्या वेळी ही संज्ञा नीट लागू पडत नाही. राष्ट्रातील एका गटातून दुसऱ्या गटाकडे जाणाऱ्या सत्तांतरणाच्या विशिष्ट प्रक्रियेलाच ही संज्ञा लागू पडते. जनतेचा उठाव होऊन बंड होते किंवा यादवी युद्ध होते व सत्तांतरण होते, त्यास 'क्रांती' म्हणतात. गनिमी काव्याचा लढा दीर्घकाळ चालून सत्तांतरण होते, त्यालाही क्रांतीच म्हणतात. तशी ही क्रांती नव्हे. अवचित सत्तांतरणाच्या संकल्पनेत उजवा वा डावा ध्येयवाद, लोकशाही वा हुकूमशाही इ. विशिष्ट राजकीय ध्येयवादांचा अथवा राज्यपद्धती कोणती असावी, यांबद्दलचा संघर्ष असेल किंवा नसेल. तीच

राज्यपद्धती, तीच अर्थव्यवस्था वा तोच ध्येयवाद असनही अवचित सत्तांतरण होऊ शकते.

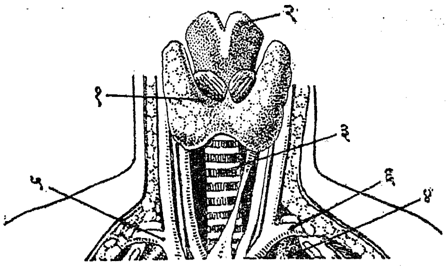
अशा तऱ्हेच्या सत्तांतरणाच्या प्रक्रियेची पहिली पायरी म्हणजे प्रस्थापित सत्तेच्या निरनिराळ्या केंद्रस्थानी बसलेले असंतुष्ट कोण आहेत याचा अंदाज घेतला जातो. गेल्या अडीचशे–तीनशे वर्षांच्या अवधीत शासनयंत्रणा किंवा नोकरशाही ही स्वयंनियंत्रित व स्थायी अशी यंत्रासारखी बनलेली असते. तिच्यातील तरफेसारखा उपयोगी पडेल असा गट आपल्या बाजूला वळवून घेऊन गुप्त कट रचावा लागतो, ही दुसरी पायरी होय. हे ज्याला जमेल, तोच यशस्वी होतो. अशा स्थितीत लोकशाहीतील वा हुकूमशाहीतील संसद वा विधिमंडळे यांच्या द्वारे सामान्य जनतेचा आणि राजकीय सत्तेचा सुसंवाद युक्त, बळकट व सतत स्वरूपाचा असेल, तर अवचित सत्तांतरणाचा प्रयत्न फसतो. संसद वा विधिमंडळे प्रभावशून्य असली, म्हणजे निःशस्त्र व प्रभावशून्य अशा चार-पाचशे माणसांचा गट एवढेच संसद व विधिमंडळे यांचे स्वरूप असले तर कट यशस्वी होऊ शकतो. राष्ट्राची आर्थिक व्यवस्था घसरून दुरवस्था झालेली असेल, तर अवचित सत्तांतरणाचेही योग्य पर्यावरण वा परिस्थिती निर्माण झालेली असते. ही योग्य परिस्थिती म्हणजेच योग्य संधी नव्हे. असंतुष्टांची नाडी पाहावी लागते. नंतर गुप्तकट रचावा लागतो. नोकरशाही, पोलीस, गुप्तवार्ता संकलन-योजना, लष्करातील अधिकारी, प्रचारसाधने म्हणजे दूरवाणी, बिनतारी संदेशवहन इ. दळणवळणाची साधने, सत्ताभिमुख धर्मपीठे, विमानतळ हे आपल्या हाती त्वरित पडतील, ताब्यात येतील, अशी योजना आखावी लागते; ही तिसरी पायरी होय. सत्तांतरणाचा नेमका मुहूर्त साधावा लागतो. दोनचार दिवस किंवा दोन-चार तास आगेमागे झाले, तर योजना फिसकटते, डाव उलटतो. गुप्त कट फुटीर व्यक्तींनी वा मंडळींनी अगोदरच फोडलेला असण्याचा संभव असतो. त्यामुळे डाव फुकट जातो वा उलटतो. कट करणाऱ्यांनाच अटक होते. उदा., चीनमध्ये १९७१ मध्ये लिन पिआओ याने माओ-त्सेतुंग यांस पदच्युत करून सर्व सत्ता ताब्यात घेण्याचा अयशस्वी प्रयत्न केला होता.

संदर्भ : Luttwak, Edward, *Coup d'Etat,* London, 1968.

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

अवटु ग्रंथि : (थायरॉइड ग्लँड). मानेच्या पुढच्या भागात असलेल्या द्विखंडी अंतःस्रावी (जिचा स्राव एकदम रक्तात मिसळतो अशा) ग्रंथीला 'अवटू ग्रंथी' असे म्हणतात. सर्व पृष्ठवंशीय (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांमध्ये शरीराचे योग्य पोषण आणि वाढ होण्यासाठी आणि चयापचयाच्या (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक बदलांच्या) नियंत्रणासाठी या ग्रंथीची जरूरी असते. या ग्रंथीचा आकार ढालीसारखा असल्यामुळे तिला 'ढालग्रंथी' असेही म्हणतात.

ही ग्रंथी मानेत 'अवटू' या नावाच्या उपास्थीच्या (मजबूत व लवचिक असलेल्या पेशी-समूहाच्या म्हणजे ऊतकाच्या, → उपास्थि) दोन्ही बाजूंस द्विखंडात्मक असून ते दोन्ही खंड मध्यभागी जोडलेले असतात. त्या जोडणाऱ्या भागाला 'सेतू' असे नाव आहे. या ग्रंथीचा रंग पिंगट लालसर असून तिचा आकार त्या त्या वेळच्या शरीरव्यापारावर अवलंबून असतो. साधारणपणे तिचे वजन २० ते ३५ ग्रॅ. असते. या ग्रंथीचा प्रत्येक खंड त्रिकोणाकृती असून त्रिकोणाचा शिरोबिंदू वरच्या बाजूस आणि त्याचा पाया खालच्या बाजूस असतो. प्रत्येक खंडाची लांबी सु. ५ सेंमी., रुंदी सु. ३ सेंमी. आणि जाडी सु. २ सेंमी. असते. दोन्ही खंड जोडणारा सेतू १·२५ सेंमी. लांब व तितकाच रुंद असून त्याची जाडी २ सेंमी. असते. ग्रंथीची मागची बाजू श्वासनालाच्या (मुख्य श्वासनलिकेच्या) वलय-उपास्थीला घट्ट बांधल्यासारखी असून सर्व ग्रंथीभोवती जाड तंत्वात्मक आवरण असते. ग्रंथीचा सेतू श्वासनालाच्या पुढच्या भागातील २ व तिसऱ्या उपास्थीला बांधलेला असतो. क्वचित सेतू थोडा वर अथवा थोडा खाली असू शकतो. केव्हा केव्हा या ग्रंथीचा एखादा फाटा वर कंठास्थीपर्यंत गेलेला असतो. काही व्यक्तींमध्ये या ग्रंथीच्या उपग्रंथी सेतूच्या वरच्या किंवा खालच्या बाजूसही असू शकतात.



आ. १. **अवटू ग्रंथीचे स्थान.** (१) अवटू ग्रंथी, (२) अवटु-उपास्थी, (३) श्वासनाल, (४) फुप्फुसाचा वरचा भाग, (५) सामान्य ग्रीवा रोहिणी, (६) अधोजत्रुक-रोहिणी.

अवटू ग्रंथीत रुतून बसल्यासारख्या प्रत्येक बाजूस दोनदोन अशा एकूण चार ग्रंथी असतात. त्यांना 'परावटु ग्रंथी' (पॅराथायरॉइड ग्लँड) असे म्हणतात. त्यांचे कार्य स्वतंत्र असते [→ परावटू ग्रंथि].

अवटू ग्रंथीला रक्ताचा भरपूर पुरवठा असतो. प्रत्येक खंडाला वरून एक व खालून एक अशा दोन रोहिण्या मिळून एकूण चार रोहिण्यांमधून या ग्रंथीला रक्त पुरविले जाते.

अवटू ग्रंथीला दोन प्रकारांच्या तंत्रिका (मज्जातंतू) असतात : एक अनुकंपी व दुसरी प्राणेशा-तंत्रिका [→ तंत्रिका तंत्र]. या दोन्ही तंत्रिकांचा परिणाम रक्तपुरवठा करणाऱ्या रोहिण्यांचा आकार कमीजास्त करण्यावर होतो; म्हणजे अवटू ग्रंथीतील कोशिकांवर (पेशींवर) त्या तंत्रिकांचे प्रत्यक्ष नियंत्रण नसून ते रक्तवाहिन्यांद्वारे अप्रत्यक्षपणे चालते.

उत्पत्ती : ग्रसनीची (घशाची) वाढ होत असताना तिच्या अंतःस्तरात उत्पन्न होणाऱ्या पहिल्या विदरापासून (खाचेपासून) अवटू ग्रंथी उत्पन्न होते. त्या विदराचे वरचे टोक जिभेच्या मागील भागापर्यंत असते; विदराच्या खालच्या भागापासून अवटू ग्रंथीची उत्पत्ती होते. या दोन भागांच्या मधला भाग नळीसारखा असतो. त्याला 'अवटू जिव्हा-वाहिनी' असे नाव आहे. ही नळी पुढे बंद पडून नाहीशी होते पण क्वचित प्रसंगी ती नाहीशी न झाल्यास तिच्यापासूनच वर सांगितलेल्या उपग्रंथी उत्पन्न होतात. केव्हाकेव्हा या नळीपासून द्रवार्बुदही (कोशिकांच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण झालेली निरुपयोगी द्रवयुक्त गाठ म्हणजे अर्बुदही) होते. अवटू ग्रंथीतील विशिष्ट कोशिकांचे उत्पादन गर्भाच्या चौथ्या महिन्यापासून होते.

रचना : अवटू ग्रंथीची रचना विशिष्ट तऱ्हेची असते. ही ग्रंथी असंख्य पुटांची बनलेली असून पुटांत मध्यभागी आकाररहित असा श्लेष्माभ (दाट बुळबुळीत) पदार्थ असतो. या पदार्थाभोवती एककेंद्रीय कोशिकांचा एकच थर असतो. ज्या वेळी ग्रंथीचे कार्य जोराने चालू असते त्या वेळी या कोशिका घनाकार असून कार्य कमी असेल त्या वेळी त्या चपट्या असतात. प्रत्येक पुटाभोवती तंत्वात्मक आवरण असून त्या आवरणातून रक्तवाहिन्या पुटांना रक्ताचा पुरवठा करतात.

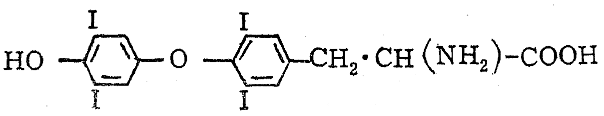
कार्य : अवटू ग्रंथीची महत्त्वाची कार्ये म्हणजे शरीराची योग्य प्रकारे वाढ करणे व चयापचयावर नियंत्रण ठेवणे ही होत. किशोरावस्था, ऋतुकाल किंवा गर्भिणी-अवस्था या वेळी अवटू ग्रंथीचा आकार मोठा झालेला दिसतो.

बेडूक, मासे वगैरे पृष्ठवंशीय प्राण्यांवर प्रयोग करून अवटू ग्रंथीबद्दलची पुष्कळच माहिती उपलब्ध झालेली आहे. बेडकाची भैकरावस्था (पिलाची वाढ होत असतानाची एक अवस्था) असतानाच अवटू ग्रंथी काढून टाकली तर बेडूक भैकरावस्थेतच राहतो; प्रौढावस्थेपर्यंत येऊ शकत नाही. भैकरावस्थेत बेडकाला अवटू ग्रंथी खायला दिली तर त्याला प्रौढावस्था फार लवकर प्राप्त होते; यावरून शरीराची वाढ होण्यामध्ये या ग्रंथीचे स्थान फार महत्त्वाचे आहे असे सिद्ध झालेले आहे. शरीराची वाढ

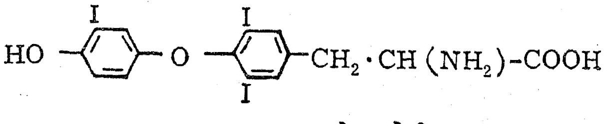
पुरी झाल्यानंतर अवटू ग्रंथी काढून टाकल्यावर बेडूक मंद आणि अकार्यक्षम बनतो; यावरून असे दिसते की, या ग्रंथीचा शारीरिक चयापचयावर फार परिणाम होत असला पाहिजे. ➪ *पोष ग्रंथी*, ➪ *अधिवृक्क ग्रंथी* यांचीही शारीरिक वाढीसाठी जरूरी असते. म्हणजे या तीन ग्रंथी एकमेकींच्या सहकार्याने शरीराच्या वाढीमध्ये फार महत्त्वाची कामगिरी बजावतात असे दिसते.

अवटू ग्रंथी ही एक अंतःस्रावी ग्रंथी आहे म्हणजे हिच्यामध्ये उत्पन्न होणारा स्राव नलिकेवाटे बाहेर न जाता एकदम रक्तात मिसळून रक्त-मार्गाने सर्व शरीरात पसरतो व कोशिकांच्या चयापचयाचे नियंत्रण करतो. या ग्रंथीच्या स्रावामध्ये आयोडीन हा पदार्थ प्रामुख्याने दिसून येतो. अन्नातून घेतले जाणारे आयोडीन रक्तात शोषिले गेले म्हणजे ते रक्ताद्वारे अवटू ग्रंथीत जाऊन त्या ठिकाणच्या विशिष्ट यंत्रणेमुळे तेथेच शोषिले व साठविले जाते. शरीरात असलेल्या एकूण आयोडिनापैकी $\frac{1}{5}$ पेक्षा अधिक आयोडीन या अवघ्या ३०–३५ ग्रॅ. वजनाच्या अवटू ग्रंथीत सापडते. यावरून रक्तातील आयोडीन शोषून घेऊन साठविण्याची खास यंत्रणा अवटू ग्रंथीत असते असे दिसते. या यंत्रणेला 'आयोडीन-पंजर' असे म्हणतात. हे आयोडीन अवटू ग्रंथीमध्ये प्रथिनजन्य ॲमिनो अम्लांशी (प्रथिने तयार होण्यासाठी आवश्यक असलेल्या कार्बनी अम्लांशी, → ॲमिनो अम्ले) संयोजित झालेले असते. अन्नातील प्रथिनातील टायरोसीन या ॲमिनो अम्लाचा आयोडिनाशी संयोग होऊन त्यापासून तयार झालेल्या संयुगाच्या स्वरूपात आयोडीन अवटू ग्रंथीत साठविले जाते. या संयुगाला 'थायरोग्लोब्युलीन' असे म्हणतात. अवटू ग्रंथीच्या पुटांत आकारविहीन असा जो श्लेष्माभ पदार्थ आढळतो तोच थायरोग्लोब्युलीन होय. शरीराला जसजशी जरूरी लागेल तसतसे या थायरोग्लोब्युलिनाचे रूपांतर 'थायरॉक्सिन' या विद्राव्य (विरघळू शकणाऱ्या) पदार्थाच्या स्वरूपात होऊन ते रक्तामार्गे सर्व शरीरात पसरते. थायरॉक्सिनामध्ये आयोडिनाचे चार अणू असतात. शिवाय तीन आयोडीन अणू असलेले एक संयुगही अवटू ग्रंथीमध्ये थोड्या प्रमाणात उत्पन्न होऊन रक्तात मिसळते. हे संयुग थायरॉक्सिनापेक्षा अधिक प्रभावी असते. परंतु त्याच्या उत्पादनाचे प्रमाण फार अल्प असते. या संयुगाला ३, ५, ३-ट्रायआयडोथायरोनीन असे म्हणतात.

या दोन्ही पदार्थांची रासायनिक सूत्रे पुढीलप्रमाणे :



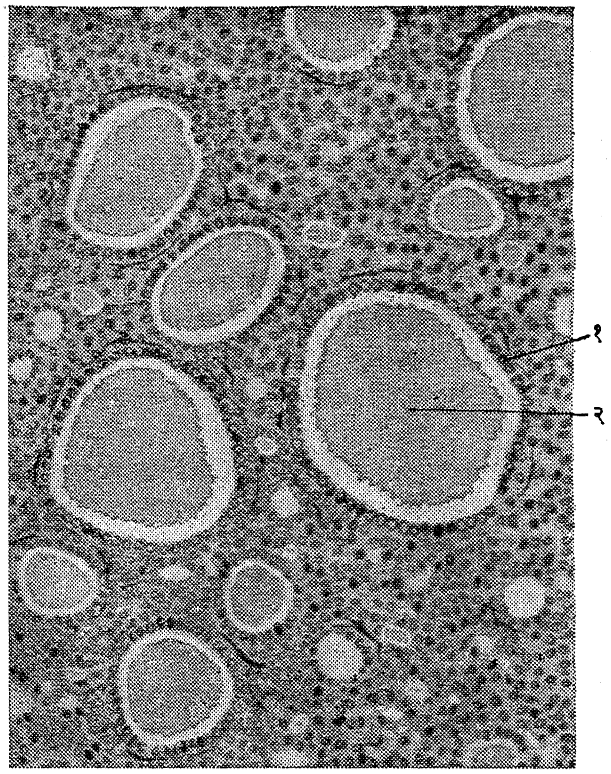
थायरॉक्सिन (३, ५; ३′, ५′ टेट्राआयडोथायरोनीन).



(३, ५, ३′ ट्रायआयडोथायरोनीन).

या दोन्ही अंतःस्रावी पदार्थांचा शरीरातील सर्व कोशिकांच्या चयापचयावर परिणाम होऊन त्या कोशिका जादा ऑक्सिजन वापरू लागतात. याचाच परिणाम म्हणून कोशिका-कार्य अधिक प्रभावी व सत्वर चालते.

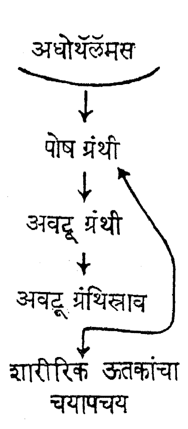
वर वर्णन केलेल्या रासायनिक विक्रियेचे चार टप्पे दिसून येतात : (१) रक्तातील आयोडीन शोषून घेण्याची क्रिया—म्हणजे अवटू ग्रंथीचा आयोडीन-पंजर. (२) या आयोडिनाचे ➪ *ऑक्सिडीभवन* होते; त्याकरिता पेरॉक्सिडेज एंझाइमाची (रासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त संयुगाची) मदत होते. (३) ऑक्सिडीभूत आयोडिनाचा टायरोसीन या ॲमिनो अम्लाशी संयोग होऊन त्याचे



आ. २. अवटू ग्रंथीचा आडवा छेद. (१) घनाकार कोशिका, (२) पुटांतील श्लेष्माभ पदार्थ.

रूपांतर 'थायरोग्लोब्युलीन' असे होते व त्या स्वरूपात ते अवटू ग्रंथीत साठविले जाते. (४) साठवून ठेविलेल्या थायरोग्लोब्युलिनाचे जरूरीप्रमाणे थायरॉक्सिनामध्ये रूपांतर होऊन ते रक्तामार्गे शरीरभर पसरते व चयापचयावर नियंत्रण करते.

अवटू ग्रंथीच्या या कार्यावर दोन तऱ्हेचे नियंत्रण असते. रक्ताचा पुरवठा कमीजास्त झाल्यामुळे जे नियंत्रण होते त्याचा उल्लेख वर आलाच आहे. हे नियंत्रण विशेष प्रभावी नसते; पण मस्तिष्काच्या (मेंदूच्या) तळाशी असलेल्या पोष ग्रंथीच्या पुढच्या भागात उत्पन्न होणाऱ्या अंतःस्रावाचे अवटू ग्रंथीवर संपूर्ण नियंत्रण असते. या पोष ग्रंथीचे तीन भाग असतात. त्यांपैकी पुढच्या भागात तयार होणाऱ्या एका प्रवर्तकाला (अंतःस्रावी ग्रंथीने रक्तात सोडलेल्या पदार्थाला म्हणजे हॉर्मोनाला, → हॉर्मोने) 'अवटु-उद्दीपक प्रवर्तक' असे नाव आहे. या अंतःस्रावी प्रवर्तकाचा अवटू ग्रंथीवर परिणाम होऊन त्या ग्रंथीची अंतःस्राव-उत्पादक शक्ती वाढलेली दिसते. प्रयोगान्ती असे सिद्ध झाले आहे की, अवटु-उद्दीपक प्रवर्तक रक्तात मिसळले म्हणजे अवटू ग्रंथीचा आकार वाढतो व त्या ग्रंथीत अंतःस्राव अधिक उत्पन्न होतो. अवटू ग्रंथीच्या अंतःस्रावाचा परिणाम पोष ग्रंथीवर होतो; म्हणजे त्या दोन ग्रंथींच्या परस्परसहकार्याने थायरॉक्सिनाचे उत्पादन होऊन



त्याने शारीरिक चयापचयाचे नियंत्रण होते. पोष ग्रंथीवर मस्तिष्कातील अधोथॅलॅमस (मोठ्या मेंदूच्या पुढच्या भागाच्या मध्यभागी असलेल्या थॅलॅमस नावाच्या करड्या रंगाच्या पदार्थाच्या खालच्या भागातील) केंद्राचे नियंत्रण असते. म्हणजे अवटू ग्रंथीवरही त्या केंद्राचे अप्रत्यक्ष नियंत्रण चालते. या सर्व गोष्टी वर दाखविलेल्या मांडणीवरून स्पष्ट होतील.

एखाद्या व्यक्तीवर मानसिक आघात झाला तर अधोथॅलॅमसाच्या मार्फत अवटू ग्रंथीचा स्राव जास्त होऊन कित्येक वेळा रोगोत्पत्ती होते. अवटू ग्रंथीचा अंतःस्राव अधिक झाला तर पोष ग्रंथीवर त्याचा परिणाम होऊन तेथे अवटु-उद्दीपक प्रवर्तकाच्या उत्पादनाचे प्रमाण कमी होते; अशा रीतीने या दोन्ही अंतःस्रावी ग्रंथी परस्परसहकार्याने अंतःस्रवणाचे कार्य करतात.

अन्नातच आयोडीन कमी पडले तर अवटू ग्रंथीचे अंतःस्रवण कमी पडते; त्यामुळे पोषग्रंथीमध्ये अवटु-उद्दीपक प्रवर्तक अधिक स्रवले जाऊन त्याचा परिणाम म्हणून अवटू ग्रंथीचा आकार वाढतो, परंतु अन्नातच पुरेसे आयोडीन नसल्यामुळे अवटू ग्रंथी मोठी असूनही तिच्यात पुरेसे थायरॉक्सिन उत्पन्न होऊ शकत नाही. त्यामुळे रोगलक्षणे दिसू लागतात.

अन्नातून शोषिल्या गेलेल्या आयोडिनापैकी काही आयोडीन रक्तातून लाला ग्रंथी आणि वृक्क (मूत्रपिंड) यांच्या स्रावातून रक्ताबाहेर पडते. परंतु लाला ग्रंथिस्रावातून बाहेर पडलेले आयोडीन आतड्यात पुनः शोषिले जाते. वृक्कातून बाहेर पडलेले आयोडीन मूत्रमार्गे शरीरातून बाहेर उत्सर्जित होते तसेच थोडेसे विष्ठेतूनही जाते.

पोष ग्रंथीप्रमाणेच अधिवृक्काच्या बाह्यकाचाही शरीराच्या वाढीशी निकटचा संबंध असतो; म्हणजे पोष ग्रंथी, अधिवृक्क ग्रंथी आणि अवटू ग्रंथी या तीन अंतःस्रावी ग्रंथींचे मिळून शरीराच्या वाढीवर नियंत्रण असून या तिन्ही ग्रंथी एकमेकींवर अवलंबून असतात.

अवटू ग्रंथीच्या कार्याचे जे चार टप्पे वर वर्णिले आहेत, त्यांवर काही विशिष्ट औषधिद्रव्यांचा परिणाम होतो. त्यांपैकी महत्त्वाची द्रव्ये म्हणजे थायोसायनेट, गंधक असलेले थायोयूरिया आणि सल्फा औषधे ही होत. त्यांपैकी काही औषधांमुळे आयोडीन-पंजर विस्कटतो, तर काहींमुळे थायरॉक्सिन तयार होण्याच्या क्रियेत बिघाड होतो. म्हणून या औषधिद्रव्यांचा अवटू ग्रंथीच्या अंतःस्रावाधिक्य-विकारात उपयोग केला जातो.

शरीरातील चालू असलेल्या चयापचयाचे मापन करण्याची एक विशिष्ट पद्धत आहे. या पद्धतीने अवटू ग्रंथीच्या कार्याबद्दल पुष्कळ महत्त्वाची माहिती मिळते. या पद्धतीत वापरण्यात येणाऱ्या परिमाणाला 'मूल-चयापचयी परिमाण' (शरीराच्या स्थायी अवस्थेमध्ये ऑक्सिजन आत घेण्याचे व उष्णता बाहेर टाकण्याचे परिमाण) असे म्हणतात. या पद्धतीत व्यक्तीला हलके अन्न घेतल्यानंतर १२ ते १४ तास अगदी स्वस्थ निजवून ठेवून तिच्या नाडीचे प्रमाण स्थिरावले म्हणजे श्वासाबरोबर शरीरात घेतल्या जाणाऱ्या ऑक्सिजनाचे मापन करतात. या आत घेतल्या जाणाऱ्या ऑक्सिजनाची तुलना प्राकृत (सर्वसाधारण) माणसाने आत घेतलेल्या ऑक्सिजनाशी करून ते प्रमाण कमीजास्त झाले आहे की काय हे पाहतात. अवटू ग्रंथीचे कार्य मंद झाले असेल तर हे प्रमाण कमी दिसते आणि जर त्या ग्रंथीचे कार्य अधिक झाले असेल तर हे प्रमाण वाढलेले दिसते. या परीक्षेला अवटू ग्रंथीच्या विकारात फार महत्त्व आहे.

अवटू ग्रंथीचे विकार

(१) **अवटू ग्रंथि-शोथ :** शोथ म्हणजे दाहयुक्त सूज. हा विकार अगदी क्वचित दिसतो. त्याचे तीव्र आणि चिरकारी (दीर्घकालिक) असे प्रकार असून तो जंतुजन्य आहे. या विकारात ग्रंथी लाल, वेदनायुक्त आणि सुजलेली असते. ज्वर, अरुची वगैरे लक्षणे दिसतात. ग्रंथिस्राव अधिक झाल्यास हातापायास कंप, जलद नाडी, घाबरटपणा वगैरे लक्षणेही असतात. ज्या जंतुसंसर्गामुळे हा शोथ होतो त्यामुळे शरीरातील इतर इंद्रियांनाही शोथ आलेला दिसतो, म्हणजे हा रोग सार्वदेहिक रोगाचा एक भाग असतो. प्रतिजैव औषधांचा [→ प्रतिजैव पदार्थ] उपयोग केल्यास हा रोग बरा होतो.

(२) **अवटू ग्रंथि-स्रावन्यूनत्व :** हा विकार शरीराची पूर्ण वाढ होण्यापूर्वी म्हणजे गर्भावस्थेत किंवा बालपणी झाला, तर शारीरिक व मानसिक वाढ खुंटते. या स्थितीला 'अवटुजन्य जडवामनता' [→ क्रेटिनिझम] असे म्हणतात. असे स्रावन्यूनत्व शरीराची पूर्ण वाढ झाल्यानंतर उत्पन्न झाले, तर त्या विकाराला श्लेष्म-घन शोफ असे म्हणतात. पोष ग्रंथीत उत्पन्न होणारे 'अवटू उद्दीपक प्रवर्तक' कमी पडले अथवा इतर काही कारणांनी अवटु-अंतःस्राव कमी होऊ लागला तर हा विकार दिसतो.

या विकारात चेहऱ्यावरील रेषा व सुरकुत्या नाहीशा झाल्यामुळे चेहरा निर्विकार दिसतो. त्वचेचा वर्ण फिकट पांढरट दिसतो. त्वचा जाड, कोरडी आणि खरखरीत होऊन केस गळतात वा तुटतात. जीभ जाड होऊन बोलण्यात जडत्व आणि घोगरेपणा येतो. बुद्धिमांद्य आल्यामुळे बाह्य परिस्थितीचे लवकर आकलन होत नाही. सर्व शारीरिक क्रिया मंद चालून थंडी सोसवत नाही. स्त्रियांमध्ये या विकारामुळे ऋतुस्राव जास्त दिवस आणि अधिक प्रमाणात होतो. वारंवार सर्दी होऊन नाक वाहू लागते. बहिरेपणा, सांधेदुखी व अशक्तपणा येतो.

या विकाराचे निदान कठीण नाही; परंतु रोगाच्या अगदी प्रारंभकाळी ते करण्यास अडचण पडते. अशा वेळी 'मूल-चयापचयी-परिमाण' मोजल्यास निश्चित निदान करणे सोपे होते.

अवटू ग्रंथीचा अंतःस्राव म्हणजे थायरॉक्सिन दिल्याबरोबर लक्षणे कमी होऊ लागतात. थायरॉक्सिन आता कृत्रिम तऱ्हेने करण्यात यश आले असून ते स्फटिकरूपातही मिळू शकते. या कृत्रिम थायरॉक्सिनाची क्रिया नैसर्गिक थायरॉक्सिनासारखीच आहे हे सिद्ध झाले आहे. हे औषध देत असताना त्याची मात्रा विशेष काळजीपूर्वक ठरवावी लागते; जास्त मात्रा दिली गेल्यास औषधाचाच विपरीत परिणाम होतो.

या विकारात सर्वसाधारणपणे थायरॉक्सिन नेहमीच घेत राहावे लागते. प्रत्येक रोग्याच्या जरूरीप्रमाणे व विकाराच्या तीव्रतेप्रमाणे औषध कायम देत राहावे लागते.

(३) **अत्यवटुत्व :** (अवटुस्रावाचे आधिक्य). या विकाराचे अनेक प्रकार आहेत. एका प्रकारात डोळ्याची बुबुळे पुढे ढकलल्यासारखी झाल्यामुळे डोळे मोठे व वटारल्यासारखे दिसतात. हा प्रकार विशेष तीव्र असून त्यामध्ये पोष ग्रंथीचा विकारही संभवतो. यास 'विषाक्त अवटुत्व', 'तुंगनेत्र अवटुत्व' आणि 'ग्रेव्ह, पॅरी व बासेडो यांचा विकार' (ग्रेव्ह, पॅरी व बासेडो या शास्त्रज्ञांनी शोधून काढलेला) असेही म्हणतात. या विकारात अवटू ग्रंथी मोठी झालेली असते. ग्रंथीच्या आकारावर लक्षणांची तीव्रता अवलंबून नसते. यात बहुधा काही मानसिक आघात झाल्याचे पूर्ववृत्त मिळते. त्यावरून असा तर्क केला जातो की, त्या मानसिक आघाताचा परिणाम अधोथॅलॅमसावर होऊन त्यामुळे पोष ग्रंथी व अवटू ग्रंथी यांचा हा विकार होत असावा.

लक्षणे : अवटू ग्रंथी मोठी होते व तिच्या भोवतीच्या रक्तवाहिन्या विस्फारित झालेल्या दिसतात. डोळ्यांची बुबुळे फार पुढे आली असल्यामुळे पापण्या नीट मिटत नाहीत. त्यांची उघडझाप कमी झाल्यामुळे डोळ्यात फूल (व्रण) पडू शकते. डोळ्यांची बुबुळे आणि पापण्या यांची हालचाल सुसूत्र होत नाही. हातांना सूक्ष्म कंप असतो. रोगी घाबरल्यासारखा दिसतो. वसा आणि मांस झडल्यामुळे फार कृशता येते. घाम येणे, धाप लागणे, छातीत धडधडणे, अनियमित नाडी, कित्येक वेळा अतिजलद नाडी व इतर नाडीविकार आढळतात. रक्तदाबाच्या दोन अवस्थांमध्ये (म्हणजे हृदयाच्या आकुंचनाच्या वेळी असणारा रक्तदाब आणि प्रसरणाच्या वेळेचा रक्तदाब यांमध्ये) फार अंतर पडते. स्त्रियांमध्ये ऋतुस्राव फार कमी व अनियमित होतो.

निदान व चिकित्सा : मूल-चयापचयी-परिमाण व डोळ्यामध्ये दिसणारी लक्षणे यांवरून निदान सुलभ होते. आयोडीन काही दिवस

दिल्याने लक्षणे कमी पडतात. त्याच वेळी शस्त्रक्रिया करून अवटु ग्रंथीचा काही भाग काढून टाकतात अथवा त्या ग्रंथीला रक्त पुरविणाऱ्या रोहिण्यांपैकी काही रोहिण्या बांधून टाकून बंद करतात. या शस्त्रक्रियेने विकार कायमचा बरा होतो. अलीकडे निघालेल्या थायोयुरासिल वगैरे औषधांनी लक्षणे कमी पडतात. रेडियम-किरणांचा उपयोगही चांगला होतो. शस्त्रक्रियेच्या वेळी किंवा रेडियम-चिकित्सेत अवटु ग्रंथीत रुतून बसलेल्या परावटु ग्रंथींना अपाय होणार नाही अशी खबरदारी घ्यावी लागते.

अत्यवटुत्वाचे इतर काही प्रकार आहेत. त्यांमध्ये वर दिलेल्या डोळ्यांच्या विकाराखेरीज बाकीची सर्व लक्षणे वरीलप्रमाणेच असतात आणि त्यांची चिकित्साही तशीच परंतु सौम्य प्रमाणात असते.

(४) **गलगंड :** अवटु ग्रंथी मोठी झाली म्हणजे त्या विकाराला गलगंड असे म्हणतात. त्याचे अनेक प्रकार आहेत. त्यांपैकी सामान्य व ग्रंथिमय हे दोन महत्त्वाचे प्रकार होत [—> गलगंड].

(५) **अवटु-कर्करोग :** या कर्करोगाचे तीव्र आणि सौम्य असे प्रकार असून दोहोंतही अंतःस्रावाधिक्याची लक्षणे दिसतात. या कर्कप्रकारात प्रक्षेप (दुय्यम अर्बुदे) होण्याची प्रवृत्ती कमी असते. शक्य तितक्या लवकर शस्त्रक्रिया करून कर्कग्रस्त भाग अथवा सर्व ग्रंथीच काढून टाकावी लागते. ग्रस्त लसीका ग्रंथीही [—> लसीका तंत्र] काढून टाकतात. त्यानंतर रेडियम-चिकित्सा करावी लागते आणि अवटु-अंतःस्राव पुढे नेहमीच देत राहावे लागते. (चित्रपत्र ६१)

संदर्भ : 1. Bailey, H.; Love, M. A. *Short Practice of Surgery,* London, 1962. 2. Best, C. H.; Taylor, N. B. *The Physiological Basis of Medical Practice,* Baltimore, 1961. 3. Boyd, W. *Textbook of Pathology,* Philadelphia, 1961. 4. Rose, W.; Carless A. *Manual of Surgery,* London, 1960.

ढमढेरे, वा. रा.

अवतार : एक धार्मिक समजूत. दैवी किंवा अतिमानुष शक्ती वा व्यक्ती निराळे म्हणजे मानवाचे किंवा मानवेतर प्राण्याचे रूप धारण करून भूलोकावर वास्तव्यासाठी येतात, ह्या प्रकारास अवतार ही संज्ञा आहे. 'अवतार' शब्दात 'अव'+'तृ' हे शब्द असून त्याचा अर्थ उच्च स्थानावरून खालच्या स्थानावर उतरणे असा आहे. जगातील बहुतांश धर्मांतून या ना त्या प्रकारे अवतार कल्पना मानलेली दिसून येते.

आत्म्याला देहांतराने प्राप्त होणारा जन्म म्हणजे पुनर्जन्म; देवतेचा किंवा भूतपिशाचाचा मानवदेहात संचार आणि ईश्वरापासून वा दैवी शक्तीपासून संभव ह्या धार्मिक कल्पना 'अवतार' कल्पनेहून थोड्याफार भिन्न होत. पुनर्जन्म आत्म्याच्याच बाबत मानला जातो. दैवी आत्म्याने म्हणजे देवतेने जाणूनबुजून स्वेच्छेने घेतलेला पुनर्जन्म वा देह अवतार होय. संचारात भूतपिशाच अथवा देवता तात्पुरती मानवदेहात वास करते; तर अवतारात देवता कार्यपूर्तीपर्यंत दीर्घकाल भूतलावर मानवदेहात किंवा प्राणिदेहात वास्तव्य करते. ईश्वरसंभव व अवतार यांतील फरक हा, की ईश्वरसंभवात ईश्वरापासून फक्त त्या देहाची उत्पत्ती होते; तथापि ईश्वराचा वास आजन्म त्या देहात असत नाही. अवतार कल्पनेत ईश्वरास वाटेल तेव्हा वाटेल ते रूप धारण करण्याचे सामर्थ्य अभिप्रेत आहे.

आदिम मानवाच्या अवतार कल्पनेत आजचा रूढ अर्थ आढळत नाही. आदिम मानव ज्या प्राण्यांची किंवा देवतांची पूजा करीत असे, त्यांना तो अवतार न मानता प्रत्यक्ष देवता किंवा दैवी स्वरूपच मानीत होता. तथापि पुढे मात्र प्रत्यक्ष देवता समजल्या जाणाऱ्या पुण्यवान मानवांना व प्राण्यांना तो देवतेचा अवतार मानू लागला. काही प्राण्यांमध्ये मृत व्यक्तीची विशिष्ट अशी अद्‌भुत शक्ती वास करते, ह्या श्रद्धेतून त्या प्राण्याची पूजा करण्याची प्रथा काही आदिवासींमध्ये रूढ झाली. या प्रकारातही काही अंशी अवतार कल्पना दिसते. काही वैद्यांच्या व जादुगारांच्या अंगी अद्‌भुत शक्ती आढळते; ही अद्‌भुत शक्ती म्हणजे दैवी शक्ती होय, अशी जी समजूत काही आदिवासी जमातींत आढळते; तीतही अवतार कल्पना अनुस्यूत असल्याचे दिसते. अर्थात त्या व्यक्तीच्या ठिकाणी आरोपित केलेले देवत्व हे कायमचे नसून तात्पुरते असते. अमेरिकेच्या मेक्सिकोमधील काही वन्य जमातींत नरबलीची प्रथा होती. ह्या बली दिल्या जाणाऱ्या व्यक्तीस ते 'टेझ्‌कॅट्‌लिपोका' नावाच्या देवतेचा अवतार मानीत. अलौकिक कृत्ये करण्याचे अद्‌भुत सामर्थ्य ज्याच्या ठिकाणी असेल, त्याला सर्वसामान्यतः कुठल्या तरी देवतेचा अवतार मानण्याची प्रवृत्ती सर्वत्र आढळते.

अवतारांच्या स्वरूपावरून, कार्यावरून व कालावरून त्यांचे प्रकार पाडले जातात. विशिष्ट कार्यासाठी ईश्वर तात्पुरता अंशतः अवतरून जातो तेव्हा त्याला 'अंशावतार' म्हणतात. 'पूर्णावतार' म्हणजे ईश्वराचे सर्व गुण ज्यात असतात तो. साधुपरित्राण व दुष्टविनाश यांद्वारे धर्मसंस्थापना करणारे अवतार होत. त्यांत एखादा पूर्णावतार असतो. विहित कार्य पूर्ण झाल्यावरही अवतीर्ण झालेली देवता काही काळ त्या रूपात भूतलावर राहते. बौद्धधर्ममतानुसार ⇨ *अवलोकितेश्वर* हा बुद्धाचा अंशावतार आहे. काही हिंदूंच्या मताप्रमाणे कृष्ण व राम हे विष्णूचे पूर्णावतार होत. ह्या दोन प्रमुख प्रकारांशिवाय 'नित्यावतार', 'गुणावतार', 'सत्यावतार', 'लीलावतार', 'युगावतार', 'चर्यावतार', 'मन्वंतरावतार' इ. प्रकारवाचक शब्द पुराणांतून येतात.

अवतार कल्पनेत सर्वसाधारणपणे पुढील बाबी गृहीत धरलेल्या आढळतात : (१) ईश्वर नित्यस्वरूपात स्वस्थानी असतोच; तथापि अन्य रूपात तो भूतलावर विशिष्ट ऐतिहासिक कार्यार्थ अवतार धारण करतो. (२) अवतारामध्ये असामान्य गुण-कर्तृत्व व अद्भुत चमत्कारसामर्थ्य असते. (३) अवतारी व्यक्तीचे शरीर तेजःपुंज असते. (४) अवतार आभासमय किंवा मायामय नाही, तर तो सत्य आहे. (५) ईश्वराच्या सर्व अवतारांत ईश्वराचे सर्व किंवा काही गुण असतात.

अवतार कल्पनेचे विविध आविष्कार : प्राचीन ईजिप्तमधील लोकांची 'मूर्तीत किंवा प्राण्यांमध्ये देवता वास करतात' अशी धारणा होती. तसेच 'एकच देवता एकाच वेळी भिन्न भिन्न प्राण्यांत वास करू शकते' अशीही त्यांची समजूत असल्याकारणाने अनेक प्राण्यांची पूजा त्यांच्यात रूढ होती. अवतार कल्पनेचेच हे एक रूप म्हणावयास हरकत नाही. राजा ईश्वराचा अवतार नसला, तरी राजामध्ये ईश्वरी अंश असतो, अशी त्यांची श्रद्धा होती. एखाद्या देवतेच्या शक्तीचा एखादा अंशही नवीन अवतारास पुरेसा होतो, असे ते मानीत. प्राचीन ईजिप्तमध्ये सर्व अवतारांना मूर्त स्वरूप देण्याची विशेष प्रवृत्ती दिसून येते; तसेच मृतांना व देवतांना आपले कर्तृत्व दाखविण्यासाठी व प्रभाव पाडण्यासाठी मूर्त रूप घेण्याचीच आवश्यकता असल्याचे दिसते.

सेमिटिक लोकांमध्येही ईश्वर मनुष्याचे रूप धारण करतो व वाटेल तेव्हा ते टाकून देतो, अशी कल्पना रूढ होती. उदा., अब्राहमच्या तंबूत येणारा मनुष्य, गिडीअनला दिसणारा मनुष्य वगैरे ईश्वराने धारण केलेली मानवरूपेच होत. 'ईश्वर मनुष्यरूपाने अवतरतो' ही कल्पना स्थिर झाल्यामुळे तिच्यातून पुढे दोन कल्पना उद्भवल्या : (१) ईश्वरापासून मनुष्याची उत्पत्ती होते आणि (२) मनुष्याला देवस्वरूप प्राप्त होते, ह्या त्या दोन कल्पना होत. यांतील पहिली कल्पना अधिक प्राचीन होय. बॅबिलोनियन संस्कृतीत आढळणारी कल्पना म्हणजे देवकोटीतील व्यक्ती मानवी स्त्रियांशी विवाह करतात; अशा विवाहांतून जी मुले होतात ती श्रेष्ठ वीर व विभूती होतात, ही होय. यावरून 'थोर व्यक्तींमध्ये दैवी अंश वास करतो' ह्या तत्त्वास त्यांची मान्यता होती असे दिसते. उदा., अॅडपा ह्या विद्वान व्यक्तीस इआ ह्या देवाचा मुलगा मानला जाई. थोर व्यक्ती देवापासून उत्पन्न होतात, ही कल्पना प्राचीन सेमिटिक जगात सर्वत्र रूढ होती; तथापि ख्रिस्ती शकाच्या आरंभापासून मात्र तिचा प्रभाव हळूहळू कमीकमी

होत गेला. फायलो जूडीयसच्या मते (इ. स. पू. सु. २०–इ.स. सु. ५०) आयझाकला देवाने निर्माण केले होते आणि सॅम्युएल हाही दैवी अंशाने युक्त होता. मूर्तिपूजक सेमिटिक लोक ईश्वराची प्रजा होय, अशा अर्थाने जर्मियाह (इ.स.पू. सु. ७ वे शतक) त्यांना संबोधितो. राजाला ईश्वराचा अवतार किंवा ईश्वरी अंश मानण्याची कल्पना बॅबिलोनियात सर्वत्र जरी रूढ नव्हती, तरी काही राजे देवाचा अंश किंवा देवरूप समजले जात होते. उदा., नरमसिन राजास 'अक्कडचा देव' म्हटले जाई.

काही देवता वा अमानुष व्यक्ती यांच्यामध्ये रूपांतरणाची शक्ती असते, अशी जगातल्या सर्व धर्मांमध्ये कल्पना आहे; तीच ग्रीकांच्या पुराणकथांमध्ये वर्णिलेली आहे. अवतार कल्पना याच कल्पनेचे एक स्वरूप होय. ग्रीकांची अवतार कल्पना हिंदू अवतार कल्पनेहून भिन्न आहे. मनुष्यरूपाने देव पृथ्वीवर जन्मल्याची उदाहरणे ग्रीकांमध्ये आढळत नाहीत; परंतु देवांनी विशेष प्रयोजनार्थ तात्पुरते मनुष्यरूप किंवा इतर प्राण्यांचे रूप घेतल्याच्या व प्रजोत्पत्ती केल्याच्या अनेक कथा ➪ *ग्रीक पुराणकथेत* आढळतात.

पारशी धर्मात अवतार कल्पना आढळत नसली, तरी राजास ते पवित्र व दैवी शक्ती अंगी असणारा मानीत. राजाला अद्‌भुत शक्ती प्रदान करणारे ख्वरेनाह हे तेज असून ➪ *जरथुश्त्रा*चे ठायी हे तेज विशेषत्वाने होते, अशी त्यांची समजूत आहे. सॅसॅनियन राजघराण्यातील राजांमध्येही हेच तेज परंपरेने चालत आले होते, अशी त्यांची धारणा आहे.

ख्रिस्ती धर्मात इ. स. पहिल्या–दुसऱ्या शतकापर्यंत अवतार कल्पनेचा विचार झालेला दिसत नाही. नंतर मात्र ख्रिस्तपूर्व धार्मिक कल्पनेच्या धर्तीवर त्यांच्यात अवतार कल्पनेचा विचार झालेला आढळतो. ईश्वराचा व ➪ *येशू ख्रिस्ता*चा नेमका संबंध काय ? ख्रिस्ताला ईश्वरी अवतार मानावयाचे किंवा नाही ? पिता, पुत्र व पवित्र आत्मा या त्रयीपैकी तो पुत्र होय म्हणजे काय ? हे प्रश्न ख्रिस्ती धर्मात मोठे वादग्रस्त बनले. कोणी त्याला ईश्वरी अवतार मानीत, तर कोणी त्याला केवळ मनुष्य मानीत. पुढे मात्र तो ईश्वराचा पुत्र व जगाचा स्वामी आहे अशी कल्पना प्रादुर्भूत होऊन प्रचारात आली. 'ख्रिस्त हा मनुष्य आहे' आणि 'तो देवाचा अवतार आहे' या दोन विधानांचा मेळ कसा घालावयाचा, याबाबत अनेक शतके ख्रिस्ती धर्मात विचार व वाद चालू राहिला.

इस्लाम धर्मातील ➪ *शिया पंथात* अवतार कल्पना आहे, असे म्हणता येईल. मुहंमद पैगंबराचा जावई व खलीफा ➪ *अली* याच्या इराणातील अनुयायांनी अलीला व त्याच्या वारस मुलांना देवाचा अवतार मानले. अलीच्या रूपाने देवच भूतलावर अवतरला, अशी शिया पंथियांची श्रद्धा होती. शिया पंथातील वेगवेगळ्या उपपंथांनी निरनिराळे अवतार मानले. बारा इमाम मानणाऱ्यांमध्ये एकूण बावीस उपपंथ निर्माण झाले; तसेच अलीकडच्या काळात ➪ *बहाई पंथ*ही निर्माण झाला. बहाई पंथाच्या ➪ *बाब*ने (१८१९–५०) स्वतःस ईश्वरी दूत म्हणवून घेतले; पुढे तो स्वतःस ईश्वरी अवतारही म्हणवून घेऊ लागला. ➪ *बहाउल्ला* (१८१७–९२) हाही स्वतःस ईश्वराचा अवतार म्हणवू लागला व त्यास पंथियांकडून तशी मान्यताही दिली ली. गेड्रूसेस पंथियांनी हकीम (९९६–१०२१) यास ईश्वरावतार मानले.

सुर्वे, भा. ग.

भारतीय अवतार कल्पना : हिंदू धर्मात अवतार कल्पनेस अतिशय महत्त्व प्राप्त झालेले आहे. भगवंताचे अवतार पृथ्वीवर प्रत्येक युगात होत असतात, अशी कल्पना निदान गेल्या दोन–अडीच हजार वर्षांपासून हिंदू धर्मात रूढ असून तिचे मूळ वेदकालापर्यंत पोचविता येते. तथापि कल्पनेचे व्यवस्थित पण संक्षिप्त विवरण प्रथम *भगवद्‌गीते*तील 'यदा यदा हि धर्मस्य ग्लानिर्भवति भारत...संभवामि युगे युगे' (४·६–७) ह्या श्लोकांत मिळते. *हरिवंशा*मध्ये (१·४१·११) अवतार शब्दाला 'प्रादुर्भाव' हा पर्यायी शब्द वापरला आहे. दुष्टसंहार व धर्मसंस्थापना किंवा यांपैकी एक कार्य जो जो करतो तो तो अवतार होय, ही गीतेतील अवताराची कल्पनाच रामदासांपर्यंतही रूढ असल्याचे दिसते. *दासबोधा*त रामदासांनी म्हटले आहे, की 'धर्मस्थापनेचे जे नर। ते ईश्वराचे अवतार। झाले आहेत, पुढे होणार। देणे ईश्वराचे॥' धर्मस्थापनेकरिता आम्ही ऋषिमुनी पुन्हा पुन्हा जन्म घेतो, असे तुकारामांनीही म्हटले आहे.

शिव व विष्णू हे गेल्या अडीच हजार वर्षांतील हिंदू धर्माचे मुख्य देव होत. वैष्णव पुराणांमध्ये व *महाभारतात* ➪ *विष्णू*च्या अवतारांच्या कथा आणि शैव पुराणांत व *महाभारतात* शिवाच्या अवतारांच्या कथा आहेत. *हरिवंश, विष्णुपुराण, श्रीमद्भागवत* इ. वैष्णव पुराणे होत. *वायुपुराण, पद्मपुराण, स्कंदपुराण* इ. पुराणे शैव पुराणांत समाविष्ट होतात. शैव व वैष्णव म्हणून नसलेली *मार्कण्डेया*दी पुराणेसुद्धा शिवाचे व विष्णूचे अवतार सांगतात. केवळ शिवाचे किंवा विष्णूचेच अवतार पुराणे सांगत नाहीत, तर गणेशादी देव, ऋषिमुनी, गंधर्व, अप्सरा इत्यादिकांचेही अवतार पुराणांत वर्णिले आहेत. शापभ्रष्ट होऊन किंवा काही विशिष्ट उच्च उद्देशांनी देव, ऋषी, गंधर्व, अप्सरा इ. भूतलावर जन्म घेतात, असे त्यांमध्ये सांगितलेले आहे. असे असले तरी हिंदू धर्मात अवतार कल्पना प्रामुख्याने शिव व विष्णू यांच्याच संबंधात विशेष महत्त्व पावलेली आहे. शिवापेक्षाही विष्णूच्या अवताराच्या कल्पनेचा प्रभाव हिंदुमनावर सर्वांत अधिक आहे.

हिंदू धर्मात विष्णूच्या मत्स्य-कूर्मादी ➪ *दशावतारां*ची कल्पना अत्यंत रूढ आहे. दशावतारांपैकी मत्स्य, कूर्म, वराह व वामन या चार अवतारांचे मूळ वेदांमध्ये सापडते. वामनाचे मूळ स्वरूप *ऋग्वेदा*तही सापडते. तीन पावलांत त्रैलोक्य व्यापणारा त्रिविक्रम विष्णू *ऋग्वेदा*त वर्णिला आहे. ऋग्वेदोत्तर काळात विष्णू हा यज्ञरूप व सर्व देवतांमध्ये श्रेष्ठ म्हणून मान्यता पावला. *ऐतरेय ब्राह्मणात* देवांमध्ये अग्नी सर्वांत खालचा व विष्णू हा सर्वांत वरचा असे म्हटले आहे.

ऐतिहासिक दृष्टीने पाहू जाता अवताराची मूळ कल्पना विष्णूच्या वासुदेवभक्तिसंप्रदायापासून सुरू झाली. डॉ. रा. गो. भांडारकरांनी ह्या संप्रदायाचा काल इ.स.पू. चौथ्या शतकापर्यंत निश्चितपणे पोचविला आहे. परंतु हा काळ आणखीही मागे नेता येईल. कारण पाणिनीच्या काळी म्हणजे इ.स.पू. पाचव्या–सहाव्या शतकांच्या सुमारास वासुदेव कृष्ण व अर्जुन यांची जोडी प्रसिद्ध होती. वासुदेव हा अधिक पूजनीय म्हणूनही प्रतिष्ठा पावला होता. यावरून हा संप्रदाय यापूर्वीही कित्येक वर्षे आधी अस्तित्वात आला असला पाहिजे, हे उघड आहे. वासुदेव हे नारायणाचे म्हणजे विष्णूचे मानवरूप होय. म्हणून तो 'विष्णूचा अवतार' ह्या स्वरूपात पूज्य झाला. बुद्ध व कल्की सोडल्यास बाकीचे अवतार हे विष्णूचे होत, अशी कल्पना प्राचीनतम पुराणांमध्ये आहे. *हरिवंशात* विष्णूचे आठ अवतार; तर *महाभारता*च्या शांतिपर्वात ते नऊ गणले आहेत. *महाभारतात* अवतारांची नावे व संख्या निरनिराळ्या ठिकाणी निरनिराळी दिलेली आहे. ऋषभदेव (आदिनाथ) हे जैन धर्माप्रमाणे चोवीस तीर्थंकरांपैकी पहिले तीर्थंकर होत. *भारत, भागवत, स्कंद* या पुराणांमध्ये या आदितीर्थंकराचा अवतार म्हणून समावेश केलेला आहे.

भिन्न भिन्न हीन वा उच्च धर्मसंप्रदायांचा, त्यांच्या देवतांचा, धर्मसंस्थापकांचा वा संतांचा एका व्यापक धार्मिक तत्त्वाच्या द्वारे एकत्र समावेश करणे, हे अवतार कल्पनेच्या द्वारे हिंदू धर्माने साधले आहे. मत्स्य, कच्छ, वराह, नरसिंह इ. आदिधर्मसंस्थेतील दैवते होत. ती विष्णूचे अवतार म्हणून संगृहीत केली. गीतेतील विभूतिवाद हा अवतारवादाचेच व्यापक रूप होय. भारतात प्राचीन काळी उदयास आलेल्या सर्व धर्मांतील आद्य धर्मप्रवर्तकांचा हिंदू धर्मात समावेश करण्याची प्रवृत्ती फार प्राचीन काळापासून दृढमूल झाली आहे, याचे कारण 'अवतार म्हणजे धर्मसंस्थापक' हे तत्त्व स्वीकारले गेले हे होय. धर्मसंस्थापना पुन्हा पुन्हा होत असते. त्यामुळेच जैनांचा आद्यतीर्थंकर हा साक्षात भगवानाचा अवतार

होय, असे मानले गेले. दुसरा महान धर्मसंस्थापक म्हणजे गौतम बुद्ध होय. बुद्धाला विष्णूचा अवतार म्हणून *मत्स्यपुराण* (४७·२४७), *अग्निपुराण* (१६·१–७), *नृसिंहपुराण* (३६·९), *पद्मपुराण* (उ. २५७) व *श्रीमद्भागवत* यांच्यामध्ये मान्यता दिलेली दिसते. ही मान्यता इ.स. तिसऱ्या किंवा चौथ्या शतकात म्हणजे महायान पंथाच्या प्रसारानंतर प्राप्त झाली असावी. कारण महायान पंथात बुद्ध हा मुळामध्ये परब्रह्माप्रमाणे असलेल्या बोधिसत्त्वाचा जगदुद्धारार्थ व धर्मचक्रप्रवर्तनार्थ झालेला अवतार होय, असा सिद्धांत स्वीकारला गेला होता.

बाराव्या शतकातील संस्कृत कवी जयदेव याने आपल्या *गीतगोविंदात* (१·१–१२) दशावतार सुंदर शैलीत वर्णिले आहेत. *भागवतात* कृष्णाच्या विविध लीला वर्णन करून सर्वोत्तम भक्ती म्हणजे कृष्णभक्ती म्हणून कृष्णाला श्रेष्ठ स्थान प्राप्त करून दिले आहे. त्यात दशावतार सांगितले नसून बावीस अवतार सांगितले आहेत व कृष्ण हा सर्वश्रेष्ठ पूर्णावतार म्हणून वर्णिला आहे. जयदेवाने कृष्ण हा साक्षात भगवानच होय, तो अवतार नव्हेच, असे गृहीत धरून दशावतार वर्णिले आहेत; त्यात बलराम हा आठवा अवतार मानला आहे. वैष्णव पंथात ⇨ *राम* व ⇨ *कृष्ण* ह्या विष्णूच्या दोन अवतारांचे माहात्म्य अतिशय मोठे असून राम व कृष्ण मुख्य उपास्य दैवते झाली आहेत. ह्या दोन अवतारांना ⇨ *वैष्णव संप्रदायात* पूर्णावतार मानतात. रामाची किंवा कृष्णाची उपासना मूळ विष्णुस्वरूपात न होता ती त्या त्या अवतार स्वरूपातच होते. शिवाने [→ शिवदेवता] ⇨ *भैरव*, शरभ, एकादश रुद्र, महाकाळ, यज्ञेश्वर, ⇨ *हनुमान*, अवधूतेश्वर इ. अवतार घेतल्याचे शैवपुराणांतून सांगितले असले, तरी ⇨ *शैव संप्रदायात* शिवाची मूळ स्वरूपातच म्हणजे लिंगरूपात उपासना केली जाते. शिवाची पत्नी दक्षकन्या सतीच पुढे पार्वतीरूपाने अवतरली. शिवाच्या अर्धांगीस 'आदिमाया' किंवा 'आदिशक्ती' असे नाव असून तिची अनेक रूपांत उपासना होते. ⇨ *काली*, रेणुका, कामाख्या, अंबिका इ. भारतातील बावन्न शक्तिपीठांच्या संदर्भात पार्वतीच्या अनेक अवतारकथा प्रचलित आहेत. दक्षिण भारतातील बारा ⇨ *आळवार संत* हे विष्णूच्या आयुधांचे अवतार मानले आहेत. *वायुपुराणा*प्रमाणे ⇨ *दत्त संप्रदायात*ही ⇨ *दत्तात्रेयाला* विष्णूचाच अवतार मानतात. दत्ताचे श्रीपाद, श्रीवल्लभ, ⇨ *नरसिंहसरस्वती*, ⇨ *अक्कलकोटकर स्वामी* हे अवतार होत, अशी दत्तभक्तांची समजूत आहे.

बौद्ध धर्मातील महायान पंथात अवतार कल्पनेस मान्यता आहे. दहाव्या शतकाच्या सुमारास महायान पंथात बुद्ध हा अवतार म्हणून सर्वत्र मान्यता पावला. ⇨ *बोधिसत्त्व* हे बुद्धाचेच अवतार होत, अशी कल्पना रूढ झाली. बुद्धाचे निर्वाण झाले असले तरी तो पुढे ⇨ *मैत्रेय बुद्धाच्या* रूपाने अवतरणार आहे, अशी महायान पंथाची श्रद्धा आहे. तिबेटमधील ⇨ *लामा धर्मात* महालयाच्या शरीरात देवतेचे सदैव वास्तव्य असते असे मानतात. परंपरेने निरनिराळ्या रूपांत एकाच देवतेचे सातत्य लामापद्धतीत गृहीत धरले आहे. दलाई लामा हा अवलोकितेश्वराचाच अंशावतार होय, अशी आख्यायिका आहे.

जैन धर्मात हिंदूंप्रमाणे अवतार कल्पना मानीत नाहीत, तथापि ⇨ *तीर्थंकर* मोक्षमार्ग दाखविण्याकरिता मनुष्यरूपाने जन्म घेतात व तप करून देवत्व पावतात, अशी कल्पना जैनांत आढळते. अवतार कल्पनेचेच हे थोडे भिन्न स्वरूप म्हणता येईल. (चित्रपत्र ७९) जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

संदर्भ : 1. Frazer, J. G. *The Golden Bough*, London, 1963. 2. Hastings, James, Ed. *Encyclopaedia of Religion and Ethics —Vol. VIII*, New York, 1959.

३. पांडेय, कपिलदेव, *मध्यकालीन साहित्य में अवतारवाद*, वाराणसी, १९६३.

अवदेश प्रताप सिंग विद्यापीठ : मध्य प्रदेशातील एक विद्यापीठ. रेवा या ठिकाणी १९६८ मध्ये स्थापन झाले. विद्यापीठाचे स्वरूप अध्यापनात्मक, निवासी व संलग्नक असे आहे. विद्यापीठाच्या कक्षेत रेवा, सिधी, सटना, शहडोल, पन्ना, छत्तरपूर व टीकमगढ हे प्रमुख महसूल जिल्हे समाविष्ट झालेले आहेत. विद्यापीठाची ११ घटक-महाविद्यालये असून २९ महाविद्यालये त्यास संलग्न केलेली आहेत. ह्याशिवाय विद्यापीठात सात भिन्न विषयांच्या विद्याशाखा आहेत. विद्यापीठीय शिक्षणाचे माध्यम इंग्रजी व हिंदी असून १९७१-७२ साली १९,१६१ विद्यार्थी शिकत होते. देशपांडे, सु. र.

अवधान : अवधान म्हणजे कोणतेही कार्य करण्यासाठी प्राण्याने केलेली देह–मनाची सिद्धता होय. अवधानात जाणिवेचे केंद्रीकरण असते आणि इष्ट विषय जाणिवेच्या केंद्रस्थानी आणला जातो. बोधक्षेत्रात मुख्य आकृती कोणती आणि कोणती पार्श्वभूमी ठरेल, कोणती उद्दीपके मध्यवर्ती होतील आणि कोणती सीमावर्ती होतील, हे अवधानांमुळे ठरते. उदा., धावण्याच्या शर्यतीत भाग घेणाऱ्यांचे लक्ष, धावण्याची सूचना केव्हा मिळते, इकडे केंद्रित झालेले असते. म्हणजे धावण्याची सूचना मध्यवर्ती होते व इतर बाबी सीमावर्ती किंवा गौण ठरतात.

अवधान आणि संवेदन या प्रक्रिया परस्परनिगडित असतात. अवधान म्हणजे संवेदनाची पूर्वतयारीच होय. तथापि अवधान जागृत झाले तरी संवेदनाची क्रिया पूर्ण होईलच, असे नाही. तसेच दोन व्यक्तींनी एकाच विषयाकडे अवधान दिले, तरी त्या दोघांचे संवेदन सारखेच असेल, असेही नाही. कारण प्राप्त होणाऱ्या इंद्रियवेदनांतून त्यांना कोणता अर्थ प्रतीत होईल, यावर त्यांच्या संवेदनाचे स्वरूप अवलंबून असते. शिवाय अवधान देणारी प्रत्येक व्यक्ती बोधक्षेत्रामधून इष्ट वेदनांची नित्य निवड करीत असते. उदा., बाजारात गेल्यानंतर मुलांचे अवधान दुकानातील खेळण्यांकडे चटकन वेधते, तर प्रौढांचे त्यांना हव्या असलेल्या वस्तूंकडे वेधते.

काही प्रायोगिक संशोधन : गेल्या शतकात, प्रायोगिक मानसशास्त्राच्या प्राथमिक अवस्थेच्या काळात, अवधानाचा अभ्यास मुख्यतः आत्मनिरीक्षणपद्धतीनेच करण्यात येत असे; परंतु पुढे या शास्त्राची जसजशी प्रगती होऊ लागली तसतसे अवधानाबाबत नवे आणि सूक्ष्म संशोधन होऊ लागले.

अवधानप्रक्रियेत पुढील क्रिया घडतात : (१) ज्ञानेंद्रियांचे अनुकूलन होते; (२) एकंदर देहामनाचे अनुकूलन होते; (३) संबंधित स्नायूंवर ताण पडतो आणि (४) वेदनांत तपशील आणि सुस्पष्टता प्रतीत होते. या क्रियांविषयी संशोधनात नवी माहिती ज्ञात झाली. उदा., अवधानाच्या वेळी डोळ्यांच्या हालचाली १५ ते २० टक्क्यांनी वाढतात. एका ज्ञानेंद्रियात अवधान भरले, की इतरही ज्ञानेंद्रिये अधिक कार्यप्रवण होतात. अवधानामध्ये सतत व्यत्यय येत राहिला, तर व्यक्तीची कार्यक्षमता कमी होते असे नाही; तथापि व्यक्तीला ठराविक कामासाठी अधिक शक्ती खर्च करावी लागते.

एच. डब्ल्यू. मॅगाउन आणि इतर काही संशोधकांना असे आढळून आले, की अवधानात मेंदूच्या अल्फा-लहरींचे निरोधन होते, तर अनवधानात ते होत नाही. आपण जेव्हा विचार करीत असतो किंवा एखाद्या उद्दीपकाकडे लक्ष देतो, तेव्हा मेंदूच्या विद्युत्‌लेखात अल्फा-लहरी निरोधित झाल्याचे दिसून येते. ए. ब्रोडालने असे सिद्ध केले आहे, की मेंदूच्या 'जालिकाकार बंध'-नामक विभागात होणारी प्रक्रिया ही जाणीव आणि जागृतावस्था यांना अत्यंत आवश्यक असते. या जालिकाकार बंधामध्ये विद्युत्‌प्रवाह सोडला, की मेंदूला जाग येते आणि त्याला तीव्र धक्का पोहोचला, की प्राणी दीर्घकाळ बेशुद्ध पडतो. संदेशवाहक नसांमधल्या काही लहरी या जालिकाकार बंधामध्ये प्रविष्ट झाल्या, की तेथून नव्या लहरी निघून मेंदूमध्ये चौफेर पसरतात आणि त्यांच्या योगे सगळ्या मेंदूला जागृतावस्था प्राप्त होते. त्याचप्रमाणे वरून म्हणजेच 'बाह्यक'

नावाच्या मेंदू-विभागातल्या लहरी जालिकाकार बंधामध्ये आल्या, की तेथून काही लहरी निघतात आणि त्या निरोधनात्मक अथवा निवडीच्या प्रक्रिया घडवून आणतात.

अवधानात मेंदूची सर्वस्वी स्वतंत्र अशी काही प्रक्रिया घडते काय? प्रत्यावर्तनीय आकृतीच्या अनुभूतीमध्ये, तसेच संमोहनावरील प्रयोगांमध्ये, असे दिसते, की अशी एखादी केंद्रीय प्रक्रिया घडत असली पाहिजे. स्मिथ आणि इतर काही संशोधकांनी केलेल्या प्रयोगांत एका रोग्याच्या शरीराचे स्नायू त्याच्या मज्जासंस्थेवर परिणाम होऊ न देता एका औषधाने बधिर केले. अशाही स्थितीत त्याचा मेंदू व्यवस्थित काम करीत होता आणि त्याचे डोळे व कान शाबूत होते. यावरून 'मेंदूच्या अवधान-विचारादी प्रक्रिया ह्या मेंदूतील केंद्रीय यंत्रणेमुळे चालू राहतात' ह्या मतास पुष्टी मिळते. म्हणजे अवधानाची प्रक्रिया ही केवळ अस्नायवी स्वरूपाची असते आणि ती मेंदूच्या केंद्रीय यंत्रणेमुळे चालू राहते, असे म्हणता येईल. तथापि ही उपपत्ती निर्विवादपणे सिद्ध झालेली नाही आणि म्हणूनच वेदनेंद्रिये क्रियाशील असल्याशिवाय ही मेंदूची केंद्रीय यंत्रणा स्वतंत्रपणे कार्य करते असे निश्चितपणे म्हणता येत नाही.

अवलोकनाची कक्षा आणि अवधानाची चंचलता : एका वेळी जास्तीत जास्त किती गोष्टींचे अवलोकन करता येते? टेबलावर जर सहा-सात केळी अथवा पेन्सिली पडलेल्या असतील, तर त्यांची संख्या क्षणार्धाच्या दृष्टिक्षेपात बिनचूक सांगता येते. परंतु जर त्या वस्तूंची संख्या वाढविली, तर ती बिनचूक सांगता येत नाही. अवलोकनाची कक्षा अशी मर्यादित असते. सामान्यतः माणसाला एका वेळी एकाच गोष्टीवर अवधान केंद्रित करता येते. तथापि ते अत्यंत चंचल असते. अवधानाची ही चंचलता जीवनोपयोगी असते. कारण आत्मरक्षणासाठी प्राण्याला परिसरातील असंख्य गोष्टींकडे लक्ष देणे जरूरीचे असते; पण या असंख्य गोष्टी एकाच वेळी अवलोकनाच्या कक्षेत आणता येत नाहीत. त्यामुळे अवधान हे सारखे या गोष्टीकडून त्या गोष्टीकडे वळवावे लागते. यायोगे प्राण्याला परिसरातील सगळ्या गोष्टींशी संपर्क ठेवता येतो. जे एक-समयावच्छेदेकरून अवलोकनात आणता येत नाही, त्याकडे क्रमशः ध्यान देणे जरूरीचे असते.

अतिशय हुशार माणसे दोन किंवा तीन कामे एकाच वेळी करताना दिसतात. विमान चालविणाऱ्या वैमानिकाला अनेक गोष्टींकडे सतत अवधान द्यावे लागते. सर्कसमध्ये आपल्या दोन हातांनी एकाच वेळी दोन भिन्न खेळ करून दाखविणारे खेळाडू असतात. आपण कधी कधी 'अष्टावधानी' आणि 'शतावधानी' व्यक्तींच्या कथा ऐकतो. या व्यक्तींच्या कार्यक्षमतेचे रहस्य असे, की त्यांचे अवधान मोठ्या चपळाईने एका कामाकडून दुसऱ्या कामाकडे, असे सारखे मागेपुढे धावत असते. तशात त्यांचे एखादे काम सवयीने इतके पक्के झालेले असते, की ते सहजगत्या यांत्रिक रीतीने त्यांच्या हातून घडत असते. त्या सरावाच्या कामाकडे लक्ष देण्याची त्यांना विशेष गरजच भासत नाही. कधी कधी त्यांच्या कामामध्ये एकप्रकारची सूत्रबद्धता अथवा लय उत्पन्न झालेली असते. म्हणूनच पियानो अथवा हार्मोनियमवादकाला आपल्या दोन हातांच्या हालचाली एकाच वेळी आणि एकाच लयीत अगदी सहज करता येतात.

अवधानाची नियामके : अवधानाची नियामके बाह्य आणि आंतरिक अशी दोन प्रकारची आहेत. बाह्य नियमांपैकी प्रमुख म्हणजे उद्दीपकाचे स्वरूप, स्थान, तीव्रता, आकारमान, गतिपुनरावृत्ती, नावीन्य, बदल आणि विरोध ही होत. आंतरिक नियामकांत प्रवर्तना, हेतू, आवड, अभिरुची, अपेक्षा, परिचय, सवय, तात्कालिक गरज, मनःस्थिती ही महत्त्वाची होत. ज्या गोष्टीची आपणास गरज अथवा आवड असते तिच्याकडे आपले लक्ष चटकन वेधते. तसेच काही वेळा आपली इच्छा असो वा नसो, काही वस्तू आपले लक्ष वेधून घेतात. याला आपले अबोध हेतू कारण असतात. अवधानाच्या नियामकांसंबंधीची माहिती जाहिरात, वृत्तपत्रव्यवसाय, चित्रपट, नभोवाणी इ. क्षेत्रात अत्यंत उपयोगी असते. अर्थात लक्ष वेधून घेणे आणि ते दीर्घकाळ खिळवून ठेवणे यांत फरक आहे. तीव्रता, नावीन्य आदी बाह्य नियामकांनी जरी त्वरित लक्ष वेधून घेता आले, तरी ते दीर्घ काळ टिकवून धरण्यासाठी व्यक्तीच्या आंतरिक हेतूंना आणि प्रेरणांना स्पर्श करणे जरूरीचे असते.

संदर्भ : Woodworth, R. S.; Schlosberg, H. *Experimental Psychology*, New York, 1954.

काळे, श्री. वा.

अवधी : 'हिंदी' या सामान्य नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या भाषासमूहातली अवधी ही एक महत्त्वाची भाषा आहे. अवधी म्हणजे अवधची भाषा. अवध म्हणजे 'औध' या नावाने आज ओळखला जाणारा, प्राचीन काळी 'अयोध्या' हे नाव असलेला प्रदेश. मात्र अवधी म्हणजे सर्व अवधभर बोलली जाणारी एकमेव भाषा नसून ते एका विशिष्ट लक्षणांनी युक्त अशा भाषेचे नाव आहे. अवधच्या हरदोई जिल्ह्यात आणि खेरी व फैजाबाद यांच्या काही भागांत ती बोलली जात नाही, तर याउलट अवधबाहेर आग्रा प्रांताच्या फतेपूर, अलाहाबाद, जौनपूर व मिर्झापूर या जिल्ह्यांत ती पसरलेली आहे. ती 'पूर्बी' व 'कोसली' या नावांनीही ओळखली जाते.

अवधीच्या पश्चिमेला कनौजी व बुंदेली, पूर्वेला भोजपुरी (बिहारी), दक्षिणेला छत्तीसगढी आणि उत्तरेला नेपाळी या भाषा आहेत.

अवधी हा पश्चिम हिंदी व बिहारी यांच्यातला दुवा आहे. पश्चिम हिंदीत नामांची रूपे आखूड असतात, बिहारीत ती दीर्घ व दीर्घतर असतात, तर अवधीत ती आखूड व दीर्घ आढळतात.

ऐतिहासिक दृष्ट्या अवधी ही एक भारतीय आर्य भाषा, म्हणजे संस्कृत किंवा तिला जवळ असणारी एखादी बोलभाषा हे जिचे मूळ आहे, अशी भाषा आहे. एखाद्या विशिष्ट प्राकृत भाषेशी तिचे नाते जोडण्याचा प्रयत्न करणे निरर्थक आहे; कारण प्राकृत भाषांचे नामकरण अतिशय फसवे असून नव आर्य भाषांच्या इतिहासाला त्यामुळे फारशी मदत होत नाही. ग्रांथिक किंवा व्याकरणात वर्णन केलेली प्राकृत आधुनिक आर्य भाषांचा समाधानकारक खुलासा करायला बऱ्याच अंशी असमर्थ ठरते. म्हणून या भाषांचा इतिहास ग्रंथनिर्मितिकाळापासूनच अधिक स्पष्टपणे सांगता येतो.

ध्वनिव्यवस्था : अवधीत पुढील ध्वनी आहेत :

व्यंजने :	क	ख	ग	घ	·	·	·	·	ह
	च	छ	ज	झ	·	·	य	·	·
	ट	ठ	ड	ढ	·	·	र	ऱ्ह	·
	त	थ	द	ध	न	न्ह	ल	ल्ह	स
	प	फ	ब	भ	म	म्ह	व	·	·

(वि.सू. न्ह, म्ह, ऱ्ह, ल्ह ही संयुक्त व्यंजने नसून स्वतंत्र महाप्राणयुक्त व्यंजने आहेत.)

स्वर : अ आ इ ई उ ऊ ए ओ

सर्व स्वरांची अनुनासिक रूपेही होतात.

रूपविचार : रूपविचाराची वैशिष्ट्ये वर्गवार पुढीलप्रमाणे आहेत :

नाम : नामात पुल्लिंग व स्त्रीलिंग ही दोन लिंगे, एकवचन व अनेक-वचन आणि प्रत्यक्ष व सामान्य या दोन विभक्ती आढळतात.

लिंग परंपरागत आहे. अर्थावरून किंवा प्रत्ययावरून ते नेहमीच निश्चित होते, असे नाही.

व्यंजनान्त पुल्लिंगी नामाचे अनेकवचन 'उ' हा प्रत्यय लागून आणि व्यंजनान्त स्त्रीलिंगी नामाचे 'अइ' हा प्रत्यय लागून होते. स्वरान्त नामांच्या अनेकवचनाचे रूप एकवचनासारखेच असते.

नामाचे मूळ एकवचनाचे व अनेकवचनाचे रूप कर्ता किंवा अचेतन प्रत्यक्ष कर्म म्हणून वापरले जाते. ही प्रत्यक्ष विभक्ती. सामान्य विभक्ती

एकवचनात मूळ एकवचनाप्रमाणेच असते; फक्त उकारान्त नामांच्या अंत्य स्थानी 'उ' ऐवजी 'इ' येते. सामान्यरूपाचे अनेकवचन प्रत्यक्ष एकवचनाला ते स्वरान्त असल्यास 'न' व व्यंजनान्त असल्यास 'अन' हा प्रत्यय लावून मिळते. सामान्य विभक्तीचे रूप शब्दयोगी अव्ययापूर्वी येते.

विशेषण : विशेषणातही लिंगभेद आहे. व्यंजनान्त विशेषणे 'इ' हा प्रत्यय लावून आकारान्त विशेषणे 'आ'च्या जागी 'इ' ठेवून आणि इतर स्वर शेवटी असलेली विशेषणे कोणताही बदल न करता स्त्रीलिंगी बनतात.

सर्वनाम : सर्वनाम व्यवस्था पुढीलप्रमाणे आहे :

पुरुष	प्रत्यक्ष रूप		स्वामित्ववाचक	
	ए. व.	अ. व.	ए. व.	अ. व.
१	मइ,	महि हम	मोर	हमार
२	तुइ,	तुहि तुम	तोर	तुमार
			सामान्य रूप	
३	पु. उ, स्त्री. वा,	वहु वह	उइ, वहि उइ उन उन्ह	

यांशिवाय इतर सर्वनामे पुढीलप्रमाणे :

दर्शक : ए. व. (पु.) इउ, जहु (स्त्री.) जा, जह; अ. व. ई; सा. रूप (ए. व.) ई, एहि (अ. व.) इन, इन्ह

संबंधी : (ए. व.) जो, जौन (अ. व.) जो, जौन, जी; सा. रूप (ए. व.) जी, जेहि (अ. व.) जिन, जिन्ह

सापेक्ष : (ए. व.) सो, तौन (अ. व.) सो, तौन, ती; सा. रूप : तिन, तिन्ह

प्रश्नवाचक : (सचेतन) को, कौन; सा. रूप (ए. व.) की, केहि (अ. व.) किन, किन्ह; (अचेतन) का; सा. रूप : काहे, केहि

स्ववाचक : अपना.

क्रियापद : क्रियापदात विध्यर्थ, आज्ञार्थ व संकेतार्थ हे तीन प्रकार आणि वर्तमान, भूत व भविष्य हे तीन काळ आहेत. क्रियावाचक नामाच्या अंती येणारा बु–अबु–वबु हा प्रत्यय काढून घेतल्यावर उरणारे रूप धातूचे मानता येते :

नामे : होबु, करबु, बजावबु; धातू— हो–, कर–, बजा–.

देख– या धातूची काही रूपे नमुन्यासाठी खाली दिली आहेत :

		वर्तमानकाळ	भूतकाळ	भविष्यकाळ
ए. व.	१	देखउं	देखेउं	देखिहउं
	२	देखइ	देखे, देखिसि	देखिहइ
	३	देखइ	देखिसि	देखी
अ. व.	१	देखी	देखेन	देखिबा, देखिब
	२	देखउ	देखेउ	देखिहउ
	३	देखइ	देखिनि	देखिहइं

वरील थोडक्याच वर्णनावरून प्रमाण हिंदी व अवधी यांच्यातले अंतर स्पष्ट होईल.

शब्दभांडार : बहुसंख्य शब्द संस्कृतोद्भव आहेत. आर्येतर भाषांतील काही अंश क्वचित सापडतात. बोलभाषेत कायस्थ लोक सामान्यपणे फार्सी शब्द अधिक वापरतात, तर ब्राह्मणांच्या भाषेत संस्कृतचे प्रमाण अधिक आहे.

लिपी : अवधीचे लेखन सामान्यतः ➪ *कैथी* (कइथि) या लिपीत होते. पण व्यापारी लोक मुडिया लिपी वापरतात. या दोन्ही लिपी देवनागरीचीच रूपे आहेत. सुशिक्षित अवधी भाषिक मात्र देवनागरी किंवा उर्दूचा वापर करतात.

अवधीचा नमुना : एक राजा रहइ अउ महतारी रहइ अउ दुलहिन रहइ. महतारी रोजु छप्पन परकाल के भोजन बनावइ अउ अपना खाइ अउ अपने लरिक क खवावइ.

भाषांतर : एक होता राजा आणि (एक) होती आई आणि (एक) होती बायको. आई रोज छप्पन प्रकारचे अन्न बनवून आणि स्वतः खाऊन आणि आपल्या मुलाला खाऊ घालायची.

साहित्य : अवधीचे साहित्य बाराव्या शतकापासून सुरू झाले. ➪ *जगनिक* कवीने लिहिलेले *आल्हखंड* हे या भाषेतले पहिले काव्य असून ते ११७४ मधले आहे. चौदाव्या शतकात उसळलेल्या भक्तियुगाच्या लाटेत विपुल प्रमाणात संतकाव्य निर्माण झाले. यापैकी सर्वांत प्रसिद्ध काव्य ➪ *तुलसीदासाचे* ➪ *रामचरितमानस* आहे. याशिवाय अनेक प्रेमाख्यानेही लिहिली गेलीअसून त्यांत हिंदू प्रमाणेच सूफींचाही वाटा मोठा आहे.

पहा : हिंदी भाषा.

संदर्भ : 1. Grierson, G. A. *Linguistic Survey of India, Vol. VI*, Delhi, 1968. 2. Saksena, Baburam, *Evolution of Awadhi (A Branch of Hindi)*, Alahabad, 1938.

कालेलकर, ना. गो.

अवधूत :

साधूंच्या एका वर्गास ही संज्ञा आहे. 'अवधूत' म्हणजे प्रकृतीच्या सर्व विकारांना धुवून टाकतो तो. 'औधूत', 'अव्धूत', 'अब्धूत' असेही अपभ्रंश आढळतात. त्यांच्यात शैव व वैष्णव असे दोन संप्रदाय आहेत. शैव अवधूत अतिशय विरक्त आहेत. कानफाट्यांप्रमाणे [→ कानफाटे] ते ➪ *गोरखनाथाला* आपला गुरू व पंथसंस्थापक मानतात. काही दत्तात्रेयास आपले उपास्य दैवत मानतात. *अवधूतगीता* दत्तात्रेयाने गोरखनाथास उपदेशिली, अशी नाथ व दत्तसंप्रदायी भाविकांची धारणा आहे. ➪ *दत्तात्रेयास* व गोरखनाथासही 'अवधूत' ही उपाधी लावली जाते.

रामानंदाने रामानुजाच्या अनुयायांना एक नवा सर्वबंधमुक्त वैष्णव संप्रदाय स्थापून दिला व त्यांच्यासाठी 'अवधूत' ही संज्ञा योजिली. अवधूत वृत्तीच्या काही स्त्रियाही आहेत. त्या पुरुषवेषात राहतात. त्यांना 'अवधूती' म्हणतात.

पहा : दत्त संप्रदाय; नाथ संप्रदाय. सुर्वे, भा. ग.

अवमूल्यन :

एखाद्या चलनाची विदेशी चलनाच्या परिमाणात निर्धारित केलेली चालू किंमत कमी करणे. अवमूल्यन झालेल्या चलनाची अंतर्गत (स्वदेशातील) क्रयशक्ती कमी होत नाही, हे महत्त्वाचे. रु. ४·७६ ला एक डॉलर या दराऐवजी रु. ७·५० ला एक डॉलर मिळू लागला, असे धोरण सरकारने जाहीर केले म्हणजे 'रुपयाचे डॉलर-चलनात अवमूल्यन झाले', असे म्हणता येईल.

आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदातील मूलभूत असमतोल नाहीसा करण्यासाठी निर्यातीत वाढ व आयातीत घट करणे आवश्यक ठरते. त्यासाठी योजण्यात येणाऱ्या अनेक उपायांपैकी अवमूल्यन हा दीर्घपरिणामी उपाय मानतात. हा असमतोल तात्पुरता नसून दीर्घकाळ चालू राहिला आणि आयातनिर्यातीमधील तूट भरून काढण्यासाठी परदेशी मदत व कर्जे यांवर बराच काळ विसंबून राहावे लागले, की अवमूल्यनाचा अवलंब केला जातो. चलनवाढही मूलभूत असमतोलास कारणीभूत ठरते. चलनाचे अवमूल्यन झाले म्हणजे आयात महाग होते व निर्यात स्वस्त होते. उदा., एका डॉलरची वस्तू आयात करण्यास पूर्वी रु. ४·७६ द्यावे लागत असल्यास, अवमूल्यनानंतर त्यासाठी रु. ७·५० द्यावे लागतात. उलट अमेरिकेतील आयातदारास एका डॉलरमध्ये रु. ४·७६ च्या वस्तूऐवजी रु. ७·५० किंमतीच्या वस्तू मिळतात. साहजिकच, भारताची आयात कमी होण्यास व निर्यातीस चालना मिळण्यास मदत होते.

चलनाचे अंतर्गत मूल्य कमी झालेले असताना विनिमय-दर पूर्वीचाच राहिला, तर त्या चलनाचे अधिमूल्यन झाले, असे मानतात.

आयात मालाची अंतर्गत आणि निर्यात मालाची परदेशातील मागणी लवचिक असेल, तरच अवमूल्यनाचे उद्दिष्ट साध्य होते. अवमूल्यन यशस्वी होण्यासाठी सरकारी खर्चात काटकसर, करांमध्ये वाढ, खाजगी

खर्चावर नियंत्रण, वस्तूंचे नियंत्रित दर कमी करणे, हे व भावपातळी खाली आणण्यासाठी आवश्यक ते अन्य उपाय योजणे आवश्यक असते. एका देशाने अवमूल्यन केल्यानंतर त्या देशाशी व्यापारसंबंध असणाऱ्या अनेक देशांनी लागोपाठ आपल्या चलनांचे अवमूल्यन केले, तर मात्र त्यापासून कोणासच फायदा मिळत नाही; उलटपक्षी व्यापार-संकोच होतो.

अवमूल्यनामुळे अंतर्गत भाववाढ होण्याची संभाव्यता दृष्टिआड करून चालणार नाही. निर्यातदारांचे वाढते उत्पन्न, निर्यात वाढल्याने व आयात कमी झाल्याने वस्तूंचा कमी झालेला पुरवठा, रोजगारीतील वाढ इ. कारणांमुळे तत्काळ भाववाढ होण्याची शक्यता असते. शिवाय अवमूल्यनाचा खरा अर्थ न समजल्यामुळे आणि स्वार्थ साधण्यासाठी व्यापारी, चलनाचे अंतर्गत मूल्य कमी झाले आहे असा भ्रम निर्माण करून, भाव वाढवितात असा सर्वसाधारण अनुभव आहे. म्हणूनच भाववाढ रोधण्याचे उपाय महत्त्वाचे ठरतात. देशात गुंतलेले परकीय भांडवल परत बाहेर जाऊ नये, हादेखील अवमूल्यनाचा एक हेतू असतो.

भाववाढ, युद्धकाळात वाढलेले परकीय कर्जांचे ओझे व ⇨ *आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदातील* असमतोल ह्यांतून बाहेर पडण्यासाठी १८ सप्टेंबर १९४९ रोजी इंग्लंडने आंतरराष्ट्रीय चलननिधीच्या परवानगीने पौंडाचे ३०·५ टक्के अवमूल्यन केले. यामुळे पौंडाची किंमत ४·०३ डॉलर होती, ती २·८० डॉलर झाली. भारताची आयातनिर्यात बव्हंशी इंग्लंडवर व अन्य राष्ट्रकुल देशांवर अवलंबून असल्याने व पौंडाच्या अवमूल्यनाने भारताच्या निर्यातीत फार मोठी घट होणे अटळ ठरल्याने, भारताला पौंड-अवमूल्यनानंतर लगोलग रुपयाचे तितक्याच प्रमाणात अवमूल्यन करावे लागले. रुपया व पौंड यांमधील विनिमय-दर पूर्वीइतकाच म्हणजे एक शिलिंग सहा पेन्स राहिला, पण डॉलरची रुपयातील किंमत ३·३१ वरून ४·७६ वर गेली. भारताला १९४९ च्या अवमूल्यनामुळे फायदा झाला नाही; पण तत्कालीन अर्थमंत्री डॉ. जॉन मथाई यांनी म्हटल्याप्रमाणे तो केवळ संरक्षणात्मक पवित्रा होता.

तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेच्या अखेरीच्या काळात भारताच्या आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदातील तूट वाढत गेली. परदेशी हुंडणावळीची चणचण, अंतर्गत भाववाढ, रुपयाचे ढासळलेले मूल्य यांमुळे आंतरराष्ट्रीय चलननिधीच्या सल्ल्यानुसार भारताने ६ जून १९६६ रोजी रुपयाचे ३६·५ टक्क्यांनी अवमूल्यन केले. डॉलरची किंमत रु. ४·७६ होती ती रु. ७·५० झाली व पौंडाची किंमत रु. १३·३३ होती ती रु. २१ झाली. निर्यातवाढ व्हावी, परकीय भांडवल-गुंतवणुकीस उत्तेजन मिळावे, आणि ⇨ *भारत साहाय्य-मंडळ* (एड इंडिया क्लब) आणि जागतिक बँक यांसारख्या आंतरराष्ट्रीय संघटनांकडून भारताच्या चौथ्या पंचवार्षिक योजनेस अधिक मदत मिळविता यावी हे अवमूल्यनाचे उद्देश होते. भारताच्या आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदातील असमतोलाचा ताण बराच काळ असह्य होत चालला असूनही या वेळी हे अवमूल्यन अनपेक्षित होते. परकीय दडपणामुळे ते केले असावे, असा आरोप काहींनी केला.

अवमूल्यनानंतर भाववाढ होऊ नये म्हणून जी काळजी घ्यावी लागते, ती घेतली न गेल्याने आणि भारताच्या निर्यात मालाला परदेशातील मागणी लवचिक नसल्याने, अवमूल्यनाचा निर्यातीवर व अंतर्गत उत्पादनावर अपेक्षेइतका परिणाम झाल्याचे दिसत नाही. १८ नोव्हेंबर १९६७ रोजी इंग्लंडने पौंडाचे १४·३ टक्क्यांनी अवमूल्यन केले. त्यामुळे रुपयामध्ये पौंडाची असलेली किंमत २१ रुपयांवरून १८ रुपयांवर आली. फ्रान्सने १० ऑगस्ट १९६९ रोजी फ्रँकचे १२·५ टक्क्यांनी अवमूल्यन केले. अमेरिकेने सव्वा वर्षाच्या आतच डॉलरचे दोन वेळा अवमूल्यन केले. पहिले अवमूल्यन १८ डिसेंबर १९७१ रोजी ७·९ टक्क्यांनी, तर दुसरे अवमूल्यन १३ फेब्रुवारी १९७३ रोजी १० टक्क्यांनी ... पहिल्या वेळी सोन्याचा भाव औंसाला ३५ डॉलरवरून ३८ ...र दुसऱ्या वेळेस तो ४२·२२ डॉलरवर गेला.

संदर्भ : 1. Evitt, H. E. *A Manual of Foreign Exchange,* London, 1964. 2. Ganguli, B. N. *Devaluation of the Rupee,* New Delhi, 1966. 3. Shrivastava, G. L. *Devaluation and the Indian Economy,* Calcutta, 1966.

केळकर, म. वि.

अवयव, कृत्रिम : शरीराच्या निकामी झालेल्या अवयवांचे कार्य करून घेण्यासाठी ज्या कृत्रिम साधनांचा वापर केला जातो त्यांना 'कृत्रिम अवयव' असे म्हणतात. सर्वसाधारणपणे कृत्रिम अवयव या संज्ञेचा उल्लेख कृत्रिम हात व पाय यांच्या संदर्भात केला जात असला, तरी शरीराच्या बऱ्याच अवयवांऐवजी कृत्रिम अवयवांचा वापर करणे आता शक्य झाले आहे.

इतिहास : कृत्रिम हातापायांचा उपयोग मानवाने फार पुरातन काळापासून केला आहे. खिस्तपूर्व ४०० च्या सुमारास ॲरिस्टॉफानीझ व मार्कस सर्जियस यांच्या लिखाणात कृत्रिम हातापायांचा उल्लेख आढळतो. खिस्तपूर्व ३०० च्या सुमारास इटलीमध्ये तयार झालेला एक कृत्रिम पाय आजही लंडन येथील 'रॉयल कॉलेज ऑफ सर्जन्स' या प्रसिद्ध संस्थेच्या वस्तुसंग्रहालयात जतन करण्यात आला आहे. मानवाच्या इतिहासात झालेली युद्धे व कृत्रिम हातापायांत घडून आलेली सुधारणा यांचा परस्पर-संबंध घनिष्ठ आहे. हातापायांचे शस्त्रक्रियेने छेदन केल्यानंतर त्या जागी कृत्रिम अवयवांची योजना करणे हे शस्त्रक्रियेइतकेच महत्त्वाचे आहे, हा विचार सोळाव्या शतकात प्रसृत झाला. अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांत अवयवच्छेदनाच्या शस्त्रक्रियेत व त्याचप्रमाणे कृत्रिम अवयव तयार करण्याच्या पद्धतीत सुधारणा घडून आल्या. पूर्वी कृत्रिम हातापेक्षा कृत्रिम पाय जास्त महत्त्वाचा समजला जात असे. ड्यूक ऑफ ॲंगल्सी वापरीत असलेला 'ॲंगल्सी लेग', ब्लाय यांनी तयार केलेला 'ब्लाय लेग', आयर्लंडमधील कॉर्क येथे तयार झालेला 'कॉर्क लेग' व चालताना क्लॅप-क्लॅप असा आवाज करणारा 'क्लॅपिंग लेग' असे निरनिराळे कृत्रिम पायांचे प्रकार अठराव्या शतकात प्रचलित होते. एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस बर्लिन येथे पट्ट्याच्या साहाय्याने वापरण्यात येणारा कृत्रिम हात प्रथम बनविण्यात आला. पुढे कृत्रिम अवयवांचा उपयोग करणाऱ्या व्यक्तीला तो कृत्रिम अवयव संपूर्णतः नियंत्रित करता आला पाहिजे हा विचार अमेरिकेत प्रसृत झाला व त्यानुसार कृत्रिम अवयव बनविण्यात येऊ लागले. विसाव्या शतकात कृत्रिम हातापायांमध्ये आश्चर्यकारक सुधारणा झालेल्या आहेत. कृत्रिम अवयव बनविणे, त्यांचा वापर करणे, त्यासाठी रुग्णांना शिक्षण देणे या कार्यासाठी आता निरनिराळ्या देशांत संस्था स्थापन केल्या गेल्या आहेत.

भारतात १९४४ मध्ये पुणे येथे लष्कराकरिता एक कृत्रिम अवयव केंद्र सुरू करण्यात आले. त्यापूर्वी युद्धात अवयव गमाविणाऱ्या सैनिकांसाठी नागरी कंत्राटदारांमार्फत कृत्रिम अवयव तयार करण्यात येत. १९४५ मध्ये लष्करातील काही तंत्रज्ञांना व वैद्यांना इंग्लंडमधील कृत्रिम अवयव केंद्रात प्रशिक्षणासाठी पाठविण्यात आले. पुणे येथील केंद्र १९४५ च्या जूनमध्ये खडकी येथे व १९४७ च्या जानेवारीत लाहोर येथे हलविण्यात आले. १९४८ च्या फेब्रुवारीत हे केंद्र पुणे येथे पुन्हा प्रस्थापित करण्यात आले. प्रथमतः जरी हे केंद्र केवळ सैनिकांसाठी सुरू करण्यात आले होते तरी १९५१ मध्ये ते नागरी रुग्णांसाठीही खुले करण्यात आले. कृत्रिम अवयव वापरण्यासाठी सुरुवातीस विशेष काळजी घ्यावी लागत असल्याने १९५९ साली ७० बिछान्यांची सोय असलेले एक रुग्णालय या केंद्राला जोडण्यात आले. दक्षिण व आग्नेय आशियातील अशा प्रकारचे हे एकच केंद्र असून जगातील केंद्रांमध्ये त्याचा चौथा क्रमांक लागतो. दिल्ली व लखनौ येथेही उपकेंद्रे आहेत.

साहित्य व निर्मिती : कृत्रिम अवयव ज्यापासून बनवितात तो पदार्थ वजनाने हलका असावा व शरीराचे वजन वाहण्याची व दैनंदिन कामात पडणारा ताण सहन करण्याची त्यात पात्रता असावी, हा

उद्देश लक्षात घेऊन आजपर्यंत बऱ्याच पदार्थांचा या कामी उपयोग करण्यात आला आहे. ते असे :

(१) **चामडे** : पहिल्या महायुद्धापूर्वी कृत्रिम अवयवांसाठी चामड्याचा फार उपयोग केला जात असे. कृत्रिम हात अथवा पाय हे जिथे जोडावयाचे असतात त्या प्राकृत (सर्वसाधारण) शरीराच्या भागास 'खुंट' म्हणतात. खुंटाच्या आकारानुसार योग्य तो कृत्रिम अवयव चामड्यापासून तयार करणे सुलभ असते, पण त्यास बळकटी आणण्यासाठी धातूचे पट्टे वापरणे आवश्यक असते. चामड्याचा मुख्य दोष हा की, ते घामाने फार लवकर खराब होते व त्यामुळे कृत्रिम अवयवाचा आकार फार काळ टिकत नाही. हल्ली चामड्याचा उपयोग फक्त नियंत्रक पट्टे तयार करण्यासाठी करतात.

(२) **लाकूड** : विलो, पॉपलर आणि बार्सवूड ह्या जातींच्या लाकडांचा कृत्रिम अवयवांसाठी उपयोग करतात. उष्णता व आवाज यांचे लाकडातून वहन होत नाही. त्याचप्रमाणे निरनिराळे कंप व धक्केही लाकूड सहन करू शकते. लाकूड कापून त्याला हवा तसा आकार देणे हेही सुलभ असते, तसेच ते वजनानेही हलके असते.

(३) **धातू** : ॲल्युमिनियम, मॅग्नेशियम, तांबे व मँगॅनीज यांच्यापासून तयार झालेल्या मिश्रधातूचा (ड्युराल्युमिनाचा) कृत्रिम अवयवांसाठी उपयोग करतात. धक्के सहन करण्याची शक्ती त्यात फारशी नसते तथापि उष्णता व आवाज यांचे वहन त्यातून होत नाही. शरीराच्या अम्लयुक्त घामामुळे या मिश्रधातूला गंज चढतो म्हणून तिचा हल्ली फारसा उपयोग करीत नाहीत.

(४) **धागा** : कागदावर रासायनिक क्रिया करून व नंतर त्याचे गंधकीकरण करून धागा तयार करतात. या पदार्थाचाही आता फारसा उपयोग करीत नाहीत.

(५) **प्लॅस्टिक** : प्लॅस्टिकाचे तापमान जास्त असताना त्याला हवा तसा आकार देता येतो. दुसऱ्या महायुद्धानंतर त्याच्या निरनिराळ्या प्रकारांचा कृत्रिम अवयवांसाठी फार मोठ्या प्रमाणात उपयोग करण्यात येत आहे.

कृत्रिम अवयव तयार करण्याची प्रमाणभूत अशी विशिष्ट पद्धत नाही. प्रत्येक व्यक्तीच्या गरजेनुसार कृत्रिम अवयव तयार करणे जरूर असते. शरीराचे वजन, खुंटाचे माप, दैनंदिन जीवनात त्या कृत्रिम अवयवावर पडणारा साधारण व असाधारण ताण, व्यक्तीचा व्यवसाय, उरलेल्या अवयवाची कार्यशक्ती आणि जास्तीत जास्त नैसर्गिक स्वरूप देण्याची शक्यता या सर्व गोष्टी लक्षात घेऊन कृत्रिम अवयव बनवितात.

जोडणी : कृत्रिम अवयव खुंटास जोडणे हे काम कौशल्याचे असते. त्यासाठी अवयव बनविणारा, जोडणारा व शस्त्रक्रियातज्ञ या सर्वांचे घनिष्ठ सहकार्य आवश्यक असते. अवयव कायम स्वरूपात जोडण्यापूर्वी तात्पुरत्या स्वरूपाचा कृत्रिम अवयव जोडण्यात येतो. हा तात्पुरता अवयव प्लॅस्टर ऑफ पॅरिसचा किंवा चामड्याचा बनवितात. त्यामुळे खुंट नीट तऱ्हेने आक्रसण्यास व त्याला बळकटी येण्यास मदत होते. त्याचप्रमाणे कायमचा कृत्रिम अवयव वापरण्याची रुग्णाची ताकदही अजमावता येते.

अवयवच्छेदनानंतर साधारणतः सहा आठवड्यांनी कायमचा कृत्रिम अवयव खुंटाला जोडण्यात येतो. यापेक्षा जास्त काळ लावल्यास, तो अवयव न वापरण्याची सवय रुग्णाला लागून कृत्रिम अवयव वापरणे तो टाळतो. मुलांच्या बाबतीत तर हे विशेषेकरून आढळते. अवयवाचा वापर करण्यापूर्वी खुंटाला घट्ट पट्टी बांधतात. त्यामुळे खुंट नीट प्रकारे आक्रसण्यास मदत होते. खुंटाच्या स्नायूंना काही हालचाली करण्यास लावून त्यास मजबुती आणणे आवश्यक असते. कृत्रिम अवयव वापरण्यास सुरुवात केल्यावर प्रारंभी थोडाच वेळ वापरतात. एकसारखा वापरल्यास खुंटात वेदना होतात. जेव्हा अवयव वापरीत नाहीत तेव्हा खुंटाला घट्ट पट्टी बांधणे जरूर असते. खुंटाच्या स्नायूंची वेळोवेळी तपासणी करणेही महत्त्वाचे असते. वजनात हलका पण बळकट, रुग्णाला नियंत्रण करणे सोपे होईल अशी रचना, खुंटावर चपखल बसेल अशी सांगड व रुग्णाच्या विशेष गरजा भागवू शकेल असा कृत्रिम अवयव आदर्श मानला जातो. मालिश, व्यायाम इ. भौतिक उपचारांचा उपयोग करण्यास व कृत्रिम अवयव वापरून बुरुडकाम, शिवणकाम यांसारखा एखादा कमी श्रमाचा व्यवसाय शिकण्यास तज्ञांनी रुग्णाला मार्गदर्शन करणे हेही तितकेच महत्त्वाचे असते.

कृत्रिम हात : कृत्रिम पायापेक्षा कृत्रिम हात तयार करणे व त्याचा वापर करणे हे जास्त कठीण असते. शरीराचे वजन वाहण्याचा येथे प्रश्न नसतो; काही वस्तू उचलण्याइतपतच हाताला वजन सहन करावे लागते. नैसर्गिक हाताप्रमाणे कौशल्यपूर्ण कामे करणारा व हुबेहूब त्याप्रमाणे दिसणारा कृत्रिम हात तयार करणे अजूनही मानवाला शक्य झालेले नाही. त्वचेच्या रंगाचा हातमोजा घालून नैसर्गिक हाताचा आभास निर्माण करणे शक्य असले, तरी मानवी हाताची कौशल्यपूर्ण कामे हा कृत्रिम हात करू शकत नाही. यांत्रिक पंजा किंवा आकडा मानवी हातासारखी काही कामे करू शकतो; परंतु तो त्यासारखा दिसत नाही.

हाताच्या पंजाची व बोटाची कामे करण्यासाठी निरनिराळ्या यांत्रिक प्रयुक्त्यांचा अवलंब केला जातो. दरवाजा उघडणे, सिगरेट पेटविणे, काटाचमचा धरणे यांसारख्या कौशल्यपूर्ण कामांसाठी खास यांत्रिक साधने वापरतात. त्याकरिता विशेषतः निरनिराळ्या आकारांचे विशिष्ट आकडे वापरतात. आकड्याचा एक भाग स्थिर असतो व दुसरा हालचाल करू शकतो. दंड व कोपराखालील भाग प्लायवूडचे करतात. मनगटाचा सांधा, पंजा व बोटे हे भाग अलग असून ते जरूरीप्रमाणे जोडले जातात. हुबेहूब नैसर्गिक पंजासारखा दिसणारा रेझिनापासून बनविलेला प्लॅस्टिक पंजा इतर वेळी वापरण्यात येतो. हाताची एकंदर हालचाल पट्ट्याने नियंत्रित केली जाते. पाठ व दोन्ही खांदे यांच्या भोवती हा पट्टा बसविला जातो. कोपराखालील ज्या भागापासून हाताचे छेदन केले गेले असेल त्यानुसार निरनिराळे यांत्रिक हात जोडण्यात येतात. मनगटापासून किंवा हाताच्या तळव्यापासून छेदन केलेले असल्यास कोणत्याही यांत्रिक साधनाच्या साहाय्याने धरण्याचे कार्य होऊ शकत नाही.

कृत्रिम पाय : कृत्रिम पाय तयार करताना तो शरीराचे वजन कितपत सहन करू शकेल हे मुख्यतः ध्यानात घेतले पाहिजे. नैसर्गिक पायासारखे हुबेहूब दिसणे हे महत्त्वाचे असले, तरी तितकेसे आवश्यक नसते. साधारणतः १०० ते १७५ किग्रॅ. इतका रचनांतर्गत अचल भार कृत्रिम पायाने सहन करावा, या उद्देशाने त्याची रचना केली जाते. १०० किग्रॅ. वजन असणाऱ्या व्यक्तीसाठी एकंदर ५ ते ८ किग्रॅ. वजन असणारा कृत्रिम पाय जोडण्यात येतो. मांडीचे वजन २·५ ते ४ किग्रॅ. व गुडघ्याखालील भागाचे वजन २ ते ३ किग्रॅ. इतके असते. अवयव तयार करताना खुंटाचे माप व आकार बिनचूक घेणे आवश्यक असते. कृत्रिम साधनांचा वापर केल्यानंतर काही प्रमाणात खुंट आक्रसणे अपरिहार्य असते. घामानेही साधन खराब होण्याची शक्यता असल्याने एकाच वेळी दोनतीन कृत्रिम पाय जवळ असणेही जरूर असते.

कृत्रिम पायाचे पाऊल १·५ मिमी. जाडी असलेल्या स्पंज-रबराचे बनवितात. रबरामुळे चालताना आवाज होत नाही व जमिनीशी पायाचा संबंध येत असल्याची जाणीवही होऊ शकते. गुडघा व घोटा येथील सांध्यात गोलक-धारवा (बॉल बेअरिंग) वापरतात. त्यामुळे अशा सांध्यात घर्षण होत नाही. पट्ट्यांच्या साहाय्याने पाय पाठीमागे फार वाकला जाणार नाही याची काळजी घेतली जाते. पायासाठी विलो जातीच्या लाकडाचा विशेषतः उपयोग करतात.

हल्ली 'चोषण उखळ' या प्रकारच्या यांत्रिक साधनाचा विशेषतः कृत्रिम मांडीसाठी उपयोग करतात. खुंट व कृत्रिम अवयव एकमेकांस घट्ट जोडून राहण्यासाठी अवयव बसविताना झडपेच्या साहाय्याने थोडीशी हवा आत सोडली जाते व नंतर झडप बंद करण्यात येते. त्यामुळे आत

असणाऱ्या हवेने चोषण निर्माण होऊन अवयव खुंटाला नीट जोडला जातो. जलप्रेरित पाय या प्रकारात चोषण उखळीचा उपयोग करतात. शिवाय त्यात एक विशिष्ट प्रकारचे साधन बनविलेले असल्यामुळे उतरणीवर पाय घसरत नाही. व्यक्ती उभी किंवा बसलेली असताना पाय कृत्रिम आहे हे समजू नये, खुंटाची व अवयवाची सांगड घट्ट बसावी, चढणीवर व उतरणीवर पायाने नीट चालता यावे व पायातील बूट बाहेरून नैसर्गिक पायातच घातल्यासारखा वाटावा इतक्या अपेक्षा कृत्रिम पायाने पूर्ण केल्या पाहिजेत.

इतर अवयव : नाक, कान, डोळे व दात हे कृत्रिम अवयव तयार करताना ते जास्तीत जास्त नैसर्गिक कसे दिसतील यावर भर दिला जातो. फक्त दातांकडूनच कार्याची अपेक्षा असते.

कृत्रिम वृक्क (मूत्रपिंड), हृदय व फुप्फुस यांचे कार्य यांत्रिक साधनांनी काही काळ चालविता येते. विशेषतः आणीबाणीच्या प्रसंगी शक्य असते. कृत्रिम यकृत अद्यापि प्रायोगिक स्वरूपात आहे. (चित्रपत्र ६४)

पहा : अंत्यस्त्य प्रतिरोपण.

संदर्भ : मोहनी, उषा, *अपंगत्वावर विजय,* पुणे, १९६१.

बागळे, चं. स.

अवरक्त प्रारण : विद्युत् चुंबकीय प्रारणाचा (रेडिओ तरंग, दृश्य प्रकाश, क्ष-किरण व गॅमा किरण या सर्व विद्युत् चुंबकीय तरंगांचा समावेश असलेल्या प्रारणाचा, → विद्युत् चुंबकीय प्रारण) तांबड्या रंगाच्या तरंगलांबीपेक्षाही मोठी तरंगलांबी असलेला व सर्वसाधारणपणे ०·८μ ते सुमारे १०००μ (μ = मायक्रॉन = $१०^{-४}$ सेंमी.) या दरम्यान तरंगलांबी असलेला भाग हा 'अवरक्त प्रारण' म्हणून ओळखला जातो. माणसाच्या डोळ्यास दृश्यमान होणारी कमाल तरंगलांबी ०·७५μ ही या अवरक्त किरणांच्या तरंगलांबीची खालची मर्यादा आहे; परंतु वरची मर्यादा तितकीशी स्पष्ट नाही. बऱ्याच वेळा औष्णिक प्रारणमापन-पद्धती लागू पडतील, अशा तरंगलांबीपर्यंत (सुमारे ३५०μ) ही मर्यादा मानली जाते. परंतु अलीकडे, सूक्ष्मतरंग-मापन-पद्धतींमुळे ती रेडिओ-वर्णपटातही थोड्या प्रमाणात म्हणजे १ सेंमी.पर्यंत असल्याचे दिसून आले आहे.

अवरक्त किरणांच्या तरंगलांबीसाठी मायक्रॉन हा एकक सर्वसाधारणपणे वापरला जातो. अवरक्त किरणांच्या निर्देशासाठी तरंगलांबीखेरीज कंप्रता (प्रतिसेकंदास होणारी तरंगसंख्या) अथवा तरंगांक (१ सेंमी. लांबीत सामावलेली तरंगांची संख्या) यांचाही उपयोग केला जातो. या एककांस धरून अवरक्त किरणांचे होणारे प्रमुख भाग कोष्टकामध्ये पुढे दाखविलेले आहेत.

अवरक्त किरणांचा शोध सर विल्यम हर्शल यांनी १८०० मध्ये लावला. लोलकामुळे सूर्यकिरणांचे अपस्करण (कंप्रतेनुसार प्रकाशकिरणांची विभागणी) होऊन जो वर्णपट मिळाला त्या वर्णपटाच्या रक्तवर्णाच्या पलीकडील भागात तापमापक ठेवला असता त्याचे तापमान वर्णपटाच्या इतर भागाच्या मानाने या भागात अधिक वाढते, असे त्यांना आढळून आले. म्हणून या किरणांस 'उष्णता-किरण' असेही कित्येकदा म्हटले जाते. यापेक्षा अधिक सूक्ष्म परीक्षण, लँग्ली यांनी १८८० मध्ये अपस्करणासाठी विवर्तन जालक (वर्णपट मिळविण्यासाठी वापरण्यात येणारे एक साधन, → विवर्तन जालक) वापरून बोलोमीटरच्या (विद्युत् गुणधर्माचा उपयोग करून तापमान मोजण्याचे एक साधन) साहाय्याने केले. १९०० च्या सुमारास या भागाचे अधिक अन्वेषण (संशोधन) झाले व त्यामुळे उद्गमाचे तापमान व ज्या तरंगलांबीत प्रारणाची ऊर्जा महत्तम होते ती तरंगलांबी यांचा संबंध दाखविणारा वीन यांचा स्थानांतरण-सिद्धांत आणि प्लांक यांचा प्रारण-सिद्धांत यांची सत्यता प्रस्थापित झाली. त्यानंतर प्रयोगतंत्रामध्ये खूप सुधारणा होऊन या अवरक्त किरणांच्या भागातील रेणवीय शोषण वर्णपटांचाही [→ वर्णपटविज्ञान] अभ्यास झाला.

अवरक्त किरणांच्या अभ्यासासाठी पुढील पदार्थांचे लोलक वापरतात. त्यांच्यापुढे किती तरंगलांबीपर्यंत ते वापरतात त्याची मर्यादाही कंसात दिली आहे. क्वॉर्ट्झ (३μ), लिथियम फ्ल्युओराइड (६μ), कॅल्शियम फ्ल्युओराइड (९μ), सोडियम क्लोराइड (१५μ), पोटॅशियम क्लोराइड (२०μ), पोटॅशियम ब्रोमाइड (२५μ) आणि पोटॅशियम आयोडाइड (३०μ). या किरणांच्या अभ्यासाकरिता वापरण्याच्या वर्णपटलेखांत भिंगांच्या ऐवजी अंतगाल परावर्तकच वापरले जातात.

सैंधवाच्या लोलकाचे अपस्करण भरपूर व त्याची पार्यताही (आरपार जाण्याची क्षमताही) जास्त असल्याने तो विशेषेकरून वापरला जातो. दर्शित केलेल्या तरंगलांबीपेक्षा मोठ्या तरंगलांबीसाठी त्या त्या तरंगलांबींना उपयुक्त ठरतील असे मुद्दाम बनविलेले विवर्तन जालक वापरतात. पुढील कोष्टकात किरणांची तरंगलांबी, तरंगांक, भागाची संज्ञा व ज्या कारणामुळे (रेणवीय गतीमुळे) ते प्रारण उद्भवते ते कारण दिले आहे.

अवरक्त प्रारणाचे निरनिराळे भाग व त्यांची उद्गम-कारणे

भाग संज्ञा	तरंगलांबी (μ)	तरंगांक (सेंमी.$^{-१}$)	उद्गम-कारण
समीप अवरक्त किंवा प्रकाश विद्युत् अवरक्त	०·८ ते २·५	४००० ते १२५००	इलेक्ट्रॉनांचे नीच ऊर्जास्तर किंवा कंपन
मध्यस्थ अवरक्त किंवा लोलक अवरक्त	२·५ ते ५०·०	२०० ते ४०००	रेणवीय कंपन
दूर अवरक्त किंवा जालक अवरक्त	५०·० ते १०००	१० ते २०	रेणवीय वलन

वरील कोष्टकावरून कळून येईल की, समीप अवरक्ताचा अभ्यास प्रकाशविद्युत् घटाच्या (ज्यावर प्रकाश पडल्यामुळे ज्याच्या विद्युत् स्थितीत बदल होतो अशा साधनाच्या) साहाय्याने होऊ शकतो व हा पट्टा रेणूतील नीच ऊर्जास्तरातील इलेक्ट्रॉनांमुळे मिळतो. उच्चतर ऊर्जास्तरातील इलेक्ट्रॉनांमुळे दृश्य व जंबुपार (जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील) प्रारण मिळते. अवरक्त किरणांचा मधला पट्टा रेणूंच्या कंपनांमुळे मिळतो. फक्त त्या कंपनांच्या वरच्या पटीतील कंप्रता या पट्ट्याबाहेर असतात. या पट्ट्याचा अभ्यास करण्यासाठी लवणांचे (सैंधव इ.) लोलक वर्णपटमापकात वापरत असल्याने त्याला 'लोलक अवरक्त' असेही म्हणतात. दूर अवरक्त भागाच्या अभ्यासासाठी उचित असे लोलक बनविता येतील असे पदार्थ अद्याप माहीत नसल्याने या भागासाठी वर्णपटमापकात विवर्तन जालकच वापरतात. या भागात अतिनीच रेणवीय कंपनांचा व जवळजवळ सर्व वलनकंप्रतांचा (निदान हलक्या रेणूंच्या बाबतीत तरी) समावेश होतो. या स्थितीत तरंगलांबीची मर्यादा १ मिमी.पर्यंत वाढल्याने सूक्ष्मतरंग साधनाने त्यांची निर्मिती व अभिज्ञान (अस्तित्व ओळखणे) होऊ शकते व म्हणून अवरक्त आणि सूक्ष्म तरंग हे भाग आता एकमेकांत मिसळले आहेत असे म्हणतात.

रेणूंच्या कंपनांच्या ऊर्जाबदलाबरोबरच पुष्कळदा वलनऊर्जाबदलही घडून येतात. कंपनऊर्जाबदलामुळे शोषण वर्णपटात एक रेषा मिळते; परंतु या बदलाबरोबरच जर वलनऊर्जाबदल घडले, तर वरील रेषेच्या जवळ एकमेकांसमीप असलेल्या बऱ्याच रेषा मिळतात. या रेषा मिळून वर्णपटात एक अरुंद पट्टा बनतो. दोन अणूंपासून बनलेल्या (द्वि-अणू) रेणूंच्या बाबतीत असे बरेच पट्टे आढळतात. यांचा अभ्यास शोषण

वर्णपटामुळे होऊ शकतो व त्यात आढळणाऱ्या तरंगलांबी २·५ ते २५·० μ यांच्या दरम्यान असतात.

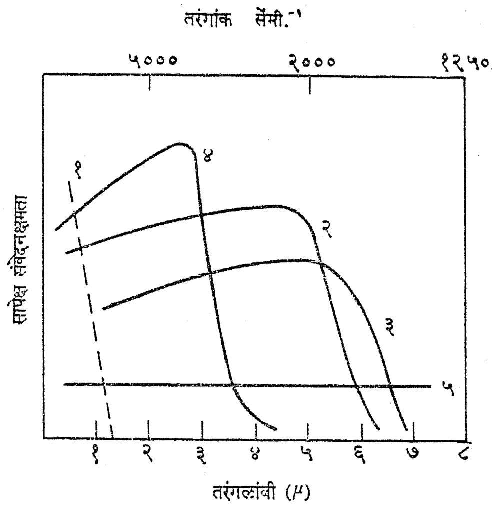
द्वि-आणवीय रेणूंच्या बाबतीत घडणाऱ्या शुद्ध वलनऊर्जाबदलांची कंप्रता त्यांच्या निरूढी परिबलाच्या (एखाद्या अक्षाभोवती फिरणाऱ्या वस्तूच्या कोनीय प्रवेगास होणाऱ्या त्या वस्तूच्या विरोधाच्या मापाच्या) व्यस्त प्रमाणात असते व म्हणून असे बदल हे बहुधा सूक्ष्मतरंग भागात आढळतात. तरीही HF, HCl यांसारख्या हलक्या रेणूंचे निरूढी परिबल अल्प असल्याने त्यांच्या कंप्रता अवरक्त भागात मोडतात. याहून किंचित जड अशा DBr किंवा DI या रेणूंच्या वलनकंप्रता सूक्ष्मतरंग व अवरक्त या दोन्हीही भागांत आढळतात.

अवरक्त प्रारण-उद्गम : अवरक्त प्रारण देणारा आदर्श असा उद्गम म्हणजे उच्च तापमानात असलेला कृष्ण पदार्थ (प्रदीप्त अवस्थेत असताना सर्व प्रकारचे उष्णता-प्रारण देणारा) होय. परंतु आदर्श कृष्ण पदार्थ मिळू शकत नसल्यामुळे त्याच्याशी साम्य असलेला तप्त तंतू या कामासाठी वापरण्यात येतो. असे नेहमी वापरले जाणारे उद्गम म्हणजे ग्लोबर व नेर्न्स्ट या शास्त्रज्ञांनी तयार केलेले दिवे होत. ग्लोबर दिव्यामध्ये सिलिकॉन कार्बाइडाचा सु. ५ सेंमी. लांब व ४·५ मिमी. व्यास असलेला तुकडा वापरतात. तो हवेमध्ये ५० व्होल्ट आणि ४ ते ५ ॲंपिअरवर प्रत्यावर्ती (उलट सुलट दिशेने वाहणाऱ्या) विद्युत् प्रवाहावर काम देतो. नेर्न्स्ट दिव्यात झिर्कोनियम, इट्रियम व अर्बियम यांच्या ऑक्साइडांच्या मिश्रणाचा सु. २ सेंमी. लांब व ३ मिमी. व्यास असलेला तुकडा वापरतात व ७० व्होल्ट आणि १ ॲंपिअर प्रत्यावर्ती प्रवाहावर तो चालवितात. यामुळे सु. १,९००° से. इतके तापमान मिळू शकते, हे त्याचे वैशिष्ट्य आहे.

अवरक्त प्रारण-अभिज्ञातक : प्रारणाचा काही भाग ग्रहण करून त्यावरून प्रारणाचे मूल्य दर्शविणे, या तत्त्वावर या अभिज्ञातकांचे कार्य चालते. म्हणजेच विद्युत् चुंबकीय फोटॉनाच्या (विद्युत् चुंबकीय प्रारणाच्या पुंजाच्या किंवा एककाच्या) ऊर्जेचे मोजता येईल अशा स्वरूपाच्या ऊर्जेत अभिज्ञातक रूपांतर करतो. या रूपांतराच्या पद्धतीवर अभिज्ञातकाचा प्रकार ठरतो.

(१) **औष्णिक अभिज्ञातक :** समग्र अवरक्त वर्णपटात एकविधतेने संवेदनशील असणाऱ्या माध्यमात अवरक्त किरणांच्या शोषणामुळे घडून येणारी तापमानातील वाढ, या तत्त्वावर हे अभिज्ञातक आधारलेले असतात. तापमानाचे मापन पुढील पद्धतीने होते. (अ) उष्णतेने घडणाऱ्या प्रसरणावरून (उदा., हर्शेल यांनी वापरलेला पारा तापमापक). या प्रकारात ‘गोले-घट’ हा अभिज्ञातक चांगले काम देतो. त्यात वायूच्या प्रसरणामुळे त्याच्या दाबात होणाऱ्या वाढीवरून प्रारणाचे अभिज्ञान होते. (आ) बोलोमीटर : यात वाढत्या तापमानामुळे एका तारेचा विद्युत् रोध वाढतो. ही तार प्लॅटिनम, निकेल यांसारख्या धातूची अगर कोबाल्ट, निकेल, मँगनीज यांच्या ऑक्साइडांच्या अर्धसंवाहकाची बनवलेली असते. (इ) दोन अगर अनेक तपयुग्मांची (तापमान मोजण्याचे एक विशेष साधन) बनविलेली तपचिती (अनेक तपयुग्मे एकापुढे एक जोडून तयार केलेले उपकरण). यात दोन संधींच्या तापमानांमधील फरकाच्या प्रमाणात विद्युत् चालक प्रेरणा (विद्युत् मंडलात प्रवाह वाहण्यास कारणीभूत होणारी प्रेरणा) उत्पन्न होते व तिचे मापन गॅल्व्हानोमीटरच्या साहाय्याने करता येते. (ई) तापायनिक अभिज्ञातक : यात ऋणाग्राच्या तापमानानुसार इलेक्ट्रॉनाचे तापायनिक उत्सर्जन घडते [→ तापायनिक उत्सर्जन].

(२) **इलेक्ट्रॉनीय अथवा पुंज-अभिज्ञातक :** खास प्रकारचे छायाचित्रण पायस (प्रकाशाला संवेदनशील असणारा रासायनिक लेप) प्रकाशविद्युत् उत्सर्जक व प्रकाशविद्युत् संवाहक घट [→ प्रकाशविद्युत्] ही साधने यात वापरतात. या साधनांची संवेदनक्षमता व तरंगलांबी यांतील सापेक्ष संबंध पुढील आकृतीमधील आलेखांवरून समजून येईल.



अवरक्त अभिज्ञातकांची वर्णपटीय संवेदनक्षमता. (१) अवरक्त संवेद्य छायाचित्रण पायस, (२) लेड टेल्युराइड प्रकाशविद्युत् संवाही अभिज्ञातक, (३) लेड सेलेनाइड प्रकाशविद्युत् संवाही अभिज्ञातक, (४) लेड सल्फाइड प्रकाशविद्युत् संवाही अभिज्ञातक, (५) औष्णिक अभिज्ञातक.

या आलेखांवरून हे स्पष्ट दिसेल की, इलेक्ट्रॉनीय किंवा पुंज-अभिज्ञातकांची संवेदनक्षमता तरंगलांबीप्रमाणे बदलते व ती २,००० ते ३,००० तरंगांकात (३·५ ते ५ μ तरंगलांबी) फार कमी होते. द्रव हीलियम तापमानात (१०° के. म्हणजे −२६३° से.) प्रकाशविद्युत् संवाहक घट अभिज्ञातक म्हणून वापरल्यास २,००० तरंगांकाखालीही त्याची संवेदनक्षमता चांगली राहू शकते.

अवरक्त प्रारण-प्रसार : दृश्य प्रकाशाबाबतीत पदार्थांचे जे गुणधर्म आढळतात त्यापेक्षा अवरक्त किरणांच्या बाबतीत ते भिन्न असू शकतात. उदा., तावदानाची काच ५ μ तरंगलांबी असलेल्या किरणांना अपार्य (अपारदर्शक) आहे; तर शुद्ध जर्मेनियम स्फटिक दृश्य प्रकाशकिरणांस अपार्य आहे, पण अवरक्त किरणांस पार्य आहे.

वातावरणात घडून येणारे अवरक्त किरणांचे क्षीणन (क्षीण होणे) लक्षात घेण्याजोगे आहे. सर्व अवरक्त किरणांना नायट्रोजन, ऑक्सिजन व अक्रिय वायू (हीलियम, आर्‌गॉन, निऑन इ.) पार्य आहेत, तर तरंगलांबीच्या काही भागांत वाफ व कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू यांच्याकडून त्यांचे बऱ्याच प्रमाणात शोषण होते; पण ते सारख्या प्रमाणात होत नसून अनियमित असते. ४ ते ८ μ च्या पट्ट्यात अवरक्त किरणांचे वाफ व कार्बन डाय-ऑक्साइड यांत जोरदार शोषण होते, तर ८·० ते १३·५ μ या पट्ट्यातील किरणांना ते पारदर्शक होतात. १४ ते ६०० μ या विस्तृत पट्ट्यांत या किरणांचे पुन्हा कमीअधिक प्रमाणात शोषण होते.

पाण्याच्या १ मिमी.पेक्षा अधिक जाडीच्या थरातून २ μ पेक्षा अधिक तरंगलांबीचे किरण पलीकडे जाऊ शकत नाहीत. अवरक्त किरणांचे धुक्यातून होणारे पारगमन दृश्य प्रकाशापेक्षा किंचित अधिक प्रमाणात होते. उचित अशा रंगांना संवेदनशील केलेल्या छायाचित्रण-काचांवर अगर फिल्मवर अवरक्त किरणांच्या साहाय्याने (१·३ μ पर्यंत) छायाचित्रे घेता येतात. दृश्य प्रकाशाला प्रतिबंधक अशी गाळणी कॅमेऱ्याच्या भिंगावर बसवून अशा तऱ्हेच्या काचांवर अगर फिल्मवर दिवसाउजेडी फोटो घेता येतात. धूलिकणांमुळे धूसर झालेल्या वातावरणातूनही यांच्या मदतीने चांगली छायाचित्रे काढता येतात. पण अवरक्त किरणांना धुकेसुद्धा संपूर्ण पारदर्शक असावे ही समजूत मात्र चुकीची आहे. अवरक्त किरणांत घेतलेली छायाचित्रे तपशिलाच्या दृष्टीने दृश्य प्रकाशात घेतलेल्या छायाचित्रापेक्षा सरस असतात, परंतु ती दिसावयास

चमत्कारिक असतात. हिरवी पाने, हिरवे गवत हे पदार्थ असलेल्या छायाचित्रात काळ्याऐवजी पांढऱ्या रंगाचे दिसतात.

जीवसृष्टीवर होणारे परिणाम व उपयोग : सूर्याच्या किरणांपैकी जवळजवळ ६० टक्के भाग अवरक्त आहे, तसेच निरपेक्ष शून्याच्या (–२७३° से. च्या) वर तापमान असलेल्या सर्व पदार्थांपासून अवरक्ताचे प्रारण होत असते. म्हणून सर्व जीवसृष्टीवर या किरणांचा परिणाम होत असतो. मागे म्हटल्याप्रमाणे ८·० ते १३·५ μ हा तरंगलांबीचा पट्टा सोडल्यास पाणी अवरक्त किरणांचे शोषण मोठ्या प्रमाणात करते. जीवद्रव्यामध्ये (सर्व सजीवांच्या शरीरातील सूक्ष्म घटकांतील म्हणजे कोशिकांतील द्रव्यामध्ये) पाण्याचा अंश बराच असल्याने ते अवरक्त किरण त्वरित शोषून घेते. एखाद्या मोठ्या प्राण्याच्या बाह्य भागातच या किरणांचे शोषण होऊन फक्त ८·० ते १३·५ μ या पट्ट्यातील किरणच रक्तवाहिन्यांपर्यंत पोहोचू शकतात. शरीरातील ऊतकांकडून (समान रचना व कार्य असणाऱ्या कोशिकांच्या समूहांकडून) होणारे अवरक्त किरणांचे शोषण व त्यामुळे त्यांत निर्माण होणारी तापमानातील वाढ यामुळेच मुख्यतः या किरणांचे महत्त्वाचे परिणाम होतात.

सूर्यप्रकाशातील अवरक्त किरणांच्या आधिक्यामुळे उष्णता-निर्मिती शक्य तर टाळणे अगर ती उत्पन्न झाल्यास ती नाहीशी करणे यासंबंधी जीवसृष्टीत विशिष्ट योजना आढळते. मोठ्या प्राण्यांचे अगर झाडांचे तापमान अवरक्त किरणांच्या शोषणामुळे काही वेळ वाढेल; पण झाडांच्या बाबतीत बाष्पोत्सर्जन व प्राण्यांच्या बाबतीत घाम यामुळे वाढलेली उष्णता नाहीशी होते. पाण्यात राहणाऱ्या प्राण्यांचे व वनस्पतींचे पाण्यामुळे उष्णतेपासून संरक्षण होते. क्ष-किरणांचा मारा करण्याच्या आधी वा नंतर जैव सामग्री अवरक्त किरणांनी (०·७८ μ ते १·१५ μ) प्रारित केल्यास, वनस्पतींच्या वा प्राण्यांच्या कोशिकांतील क्ष-किरणांनी प्रवर्तित केलेली गुणसूत्रांची (आनुवंशिक लक्षणे एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत नेणाऱ्या सूक्ष्म घटकांची) पुनर्रचना अधिक प्रमाणात होते. हे का व कसे घडते तसेच याचा परिणाम काय होतो, हे अद्याप नीटसे समजलेले नाही.

वैद्यकशास्त्रात स्नायूंतील लचक, ताण, कळा, संधिशोथ (सांध्यांची दाहयुक्त सूज) यांसारख्या व्याधींवर, त्याचप्रमाणे ज्या व्याधींत शेकामुळे आराम मिळू शकतो अशा सर्व व्याधींवर, उपचार म्हणून अवरक्त किरणांचा उपयोग केला जातो. यासाठी शरीरात खोलवर जाऊ शकतील असे किरण (०·७८ μ ते १·४ μ) देणारे दिवे वापरण्याचा प्रघात आहे. उद्योगधंद्यांमध्येही भाजणे, तापविणे व वाळविणे या क्रियांसाठी अवरक्त किरणांचा उपयोग होतो. जुनी तैलचित्रे एखाद्या विशिष्ट चित्रकाराची आहेत की नाहीत हे ठरविण्यासाठीही अवरक्त किरणांचा उपयोग होऊ शकतो. तैल रंगातून आत जाऊन हे किरण, एरवी डोळ्यास न दिसू शकणारे रंगांच्या थरांच्या विशिष्ट रचनांसारखे, अंतर्गत बारकावे दाखवू शकतात.

रासायनिक संयुगातील कार्बोनिल (C=O), हायड्रॉक्सी (OH) इ. गट आणि द्विबंध व त्रिबंध यांचे अस्तित्व व स्थाने अवरक्त प्रारणाने सुलभतेने निश्चित करता येतात आणि त्यामुळे रासायनिक संरचना ठरविण्याच्या कामी या प्रारणाचा आधुनिक काळात फार उपयोग होतो.

अवरक्त-प्रतिमा-परिवर्तक नलिका : अंधारातील वस्तू पाहण्यासाठी ही नलिका दुसऱ्या महायुद्धात बनविली गेली. अवरक्त किरण पदार्थावर पाडून त्यामुळे तयार होणाऱ्या प्रतिमा नलिकेच्या साहाय्याने डोळ्यास दिसू शकतात. ही नलिका निर्वात असून तिच्या एका टोकाला अवरक्त किरणास संवेदनशील व ऋणाग्र असलेला एक पडदा असतो. पाहावयाच्या पदार्थाची अवरक्त किरणांनी बनलेली प्रतिमा या पडद्यावर केंद्रित केली जाते. त्यामुळे ऋणाग्र पडद्याच्या वेगवेगळ्या बिंदूंपासून तापायनिक इलेक्ट्रॉनांचे उत्सर्जन होते. हे उत्सर्जन बिंदूंवर पडणाऱ्या अवरक्त किरणांच्या तीव्रतेनुसार कमीअधिक होते. उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन स्थिरविद्युत् भिंगांनी (स्थिरविद्युत् क्षेत्राचा प्रकाशीय भिंगासारखा उपयोग करून) नलिकेच्या दुसऱ्या टोकावर असलेल्या अनुस्फुरक (विशिष्ट द्रव्याचा लेप दिल्यामुळे इलेक्ट्रॉन पडल्यावर प्रकाशणाऱ्या) पडद्यावर केंद्रित केले जातात व त्यामुळे पडद्यावर त्या देखाव्याचे चित्र उमटते. ही नलिका १·२ μ पर्यंत कार्यक्षम असते. अर्थात पाहावयाच्या देखाव्यावर अवरक्त किरणांचा झोत टाकणे आवश्यक असते. युद्धात तसेच वर्णपटविज्ञानात, काही विशिष्ट रासायनिक विक्रिया दृश्यमान करण्यास, निशाचर प्राण्यांचा अभ्यास करण्यास आणि विविध पदार्थांच्या उत्सर्जन व परावर्तन गुणधर्मांचा अभ्यास करण्यासाठी या नलिका उपयोगी आहेत.

पहा : उष्णता; उष्णता प्रारण; रेणवीय भौतिकी; वर्णपटविज्ञान; विद्युत् चुंबकीय प्रारण.

संदर्भ : 1. Hackworth, H. L. *Infrared Radiation,* New York, 1960. 2. Walker, S.; Straw, H. *Spectroscopy,* London, 1961.

भावे, श्री. द.

अवरुद्ध-क्कथित वाहिनी-शोथ : नीला किंवा रोहिणी यांच्यामधील तीव्र शोथ (दाहयुक्त सूज) व क्कथन (रक्त गोठणे) यांमुळे रक्तप्रवाहाला अडथळा होणे ही लक्षणे असणाऱ्या रोगास 'अवरुद्ध-क्कथित वाहिनी-शोथ' म्हणतात.

हा रोग सर्व देशांत व मानववंशांत आढळतो. सामान्यतः केवळ पुरुषांना होतो व त्यांपैकी शेकडा ९९ रुग्ण अतीव धूम्रपान करणारे असतात. रोगाचे कारण निश्चित नाही, परंतु बहुतेक सर्व रुग्ण धूम्रपान करणारे असतात व धूम्रपान सोडून दिल्यास रोगाची तीव्रता कमी होते. यावरून धूम्रपानाच्या स्वरूपात तंबाखू सेवन करणे हे या रोगाचे कारण असावे असे मानतात.

या विकारात रक्तवाहिन्यांच्या आवरणांचा शोथ होऊन रक्ताचे क्कथन होते व रक्तप्रवाहास रोध उत्पन्न होतो. विशेषतः पायाच्या रोहिण्यांना हा रोग होतो. चालताना स्नायूंना जे अधिक रक्त लागते ते पुरविता न आल्याने चालताना पायांत तीव्र वेदना होतात व तसेच चालत राहिल्यास काही कालावधीनंतर चालणेच अशक्य होते. विश्रांतीनंतर पुरेसे रक्त स्नायूंना पोहोचते व पुनः चालता येऊ लागते. हा विरामी (थांबून थांबून येणारा) लंगडेपणा हे या रोगाचे प्रमुख व नेहमी आढळणारे लक्षण असते. कुठल्याही वाहिनीत हा विकार होऊ शकतो; परंतु विशेषेकरून हातांच्या व पायांच्या मध्यम आकाराच्या रोहिण्या व नीला या विकाराने ग्रस्त होतात. विरामी वेदना व लंगडेपणा पुढेपुढे थोड्याशा हालचालींनीही येऊ लागतो. प्रमुख रोहिणी अवरुद्ध झाल्यास रक्तप्रवाह पूर्णपणे बंद होऊन कोथ (शरीराच्या एखाद्या भागाचा मृत्यू होऊन तो भाग सडणे) होतो व अवयवच्छेद (अवयव कापून काढणे) करावा लागतो. सामान्यतः पायाच्या पोटरीतील नीला अवरुद्ध होतात व त्वचेखाली वेदना होणाऱ्या गुठळ्या हाताला लागतात. अंतस्त्यांतील (अंतर्गत इंद्रियांतील) वाहिन्यांमध्ये हा विकार क्वचितच होतो, झाल्यास त्या त्या अंतस्त्यांच्या विकाराची तीव्र लक्षणे दिसतात.

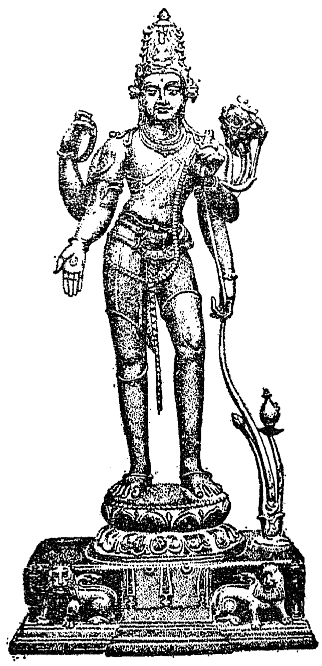
वयाच्या वीस ते पंचेचाळीस वर्षांपर्यंत या रोगाची विशेष शक्यता असते. प्रागनुमान करणे (रोगाच्या पर्यवसानासंबंधी अंदाज करणे) कठीण असते. कधी हृदयात ⇨ *अभिकोथ* होऊन रोगी लवकर दगावतो किंवा कित्येक वर्षे निरनिराळ्या जागी क्कथन होते व रोग रेंगाळतो.

चिकित्सा : कोथ झाल्यास अवयवच्छेद करावा लागतो. परंतु बहुतेक रुग्ण तरुण असल्याने पार्श्वपरिवहनाने (आजूबाजूच्या रक्तवाहिन्यांतून) रक्ताचा पुरवठा फिरून पुरेसा होईपर्यंत सहज तग धरू शकतात. चिकित्सेचा उद्देशही रक्त कमी मिळण्यामुळे होणारे दुष्परिणाम टाळण्याचाच असतो. क्कथनकालात कमी ऑक्सिजनामध्ये चयापचय (शरीरात सतत होणारे भौतिक–रासायनिक बदल) चालावा म्हणून ग्रस्त भागाचे तापमान कमी करतात. वाहिन्यांचे विकसन करणारी औषधे किंवा अनुकंपी तंत्रिका (मज्जातंतू, → तंत्रिका तंत्र) रोध अथवा छेद करतात

ग्रस्त अवयवांत उष्णता अधिक निर्माण करून तेथील रक्तप्रवाह वाढविणे, पार्श्वपरिवहन सुरू करण्याच्या दृष्टीने ब्यूर्गर यांनी सुचविलेले विशेष व्यायाम घेणे, 'पॅव्हेक्स' नावाचे बूट वापरणे इ. उपाय करतात.

आपटे, ना. रा.

अवलोकितेश्वर : हे एका बोधिसत्त्वाचे नाव. महायान पंथात बुद्धापेक्षा बोधिसत्त्वाचेच महत्त्व वाढल्यामुळे ह्याला उपास्य देवतेचे स्वरूप प्राप्त झाले. *सद्धर्मपुण्डरीक* ह्या ग्रंथाच्या २४ व्या परिच्छेदात ह्या अवलोकितेश्वराचे माहात्म्य वर्णन करून शरण आलेल्या लोकांच्या साहाय्यार्थ सदैव धावून येण्याची त्याची नेहमीच कशी तयारी असते हे दाखविले आहे. त्यामुळे भारताबाहेरच्या बौद्ध प्रदेशांत त्याला विशेष महत्त्व प्राप्त होऊन त्याच्या मूर्ती उभारलेल्या दिसतात. नेपाळमधील काठमांडू शहरात प्रमुख चौकात ह्या देवतेची मूर्ती आहे. तसेच ख्मेर प्रजासत्ताकातील *अंकोरवात* येथील एका बौद्ध मंदिराच्या शिखरावर एक प्रचंड मूर्तीचा मुखवटा आहे, तो याच उपास्य देवतेचा समजला जातो. चीन, जपान, व्हिएटनाम या देशांत 'क्वान्यिन्' या नावाने ओळखली जाणारी देवता हीच होय. काही ठिकाणी अवलोकितेश्वर अर्धनरनारीच्या स्वरूपातही आढळतो. एक सहस्र हात असलेली अशी ही देवता आहे, असे कल्पून तिच्या अनेक हात असलेल्या मूर्ती व चित्रे बनवलेली आढळतात.



सिंहनाद अवलोकितेश्वर (सु. ११००), लखनौ संग्रहालय.

बापट, पु. वि.

अवशिष्ट प्राणिसमूह : प्राचीन भूविज्ञानीय कल्पांमध्ये (भूविज्ञानाच्या दृष्टीने मोजलेल्या कालखंडांमध्ये) फार दूरवर फैलावलेला एखादा प्राणिसमूह जर आज जवळजवळ लुप्त झाला असेल, तर त्या समूहातील मागे राहाणाऱ्या किंवा उत्तरजीवी प्राण्यांना 'अवशिष्ट' म्हणतात आणि एखादा प्राणिसमूह जर अशा तऱ्हेने शिल्लक राहिला असेल, तर त्याला अवशिष्ट प्राणिसमूह म्हणतात.

डिप्नोई उपवर्गाचे असंख्य प्रतिनिधी पुराजीव-महाकल्पात अस्तित्वात होते, पण आज मात्र त्यांच्यापैकी दक्षिण अमेरिकेतील *लेपिडोसायरन पॅरॅडॉक्सस*, आफ्रिकेत आढळणारा *प्रोटॉप्टेरस ॲनेक्टेन्स* आणि ऑस्ट्रेलियात सापडणारा *निओसेरॅटोडस फॉर्स्टेरीय* याच काय त्या फुप्फुसमीनांच्या (कल्ल्यांबरोबरच श्वसनासाठी उपयुक्त असणारा फुप्फुसासारखा वायुकोश असलेल्या माशांच्या) तीन जाती अस्तित्वात आहेत. म्हणून त्या डिप्नोई उपवर्गाच्या अवशिष्ट होत.

अवशिष्टाचे एक चांगले उदाहरण *स्फीनोडॉन* या सरड्यासारख्या प्राण्याचे होय. हा प्राणी सरीसृपांच्या (सरपटणाऱ्या प्राण्यांच्या) *ऱ्हिंकोसीफॅलिया* गणातला आहे. हा गण जवळजवळ लुप्त झालेला आहे, पण आज न्यूझीलंडलगतच्या काही बेटांत या गणातील फक्त *स्फीनोडॉन* हीच काय ती एक जाती आढळते. या प्राण्याची शरीररचना जुरासिक कल्पातील याच्या पूर्वजांच्या शरीररचनेसारखीच आहे. गेल्या १३ कोटी ५० लक्ष वर्षांत या प्राण्यात फारसा बदल झालेला नाही, असे शास्त्रज्ञ समजतात.

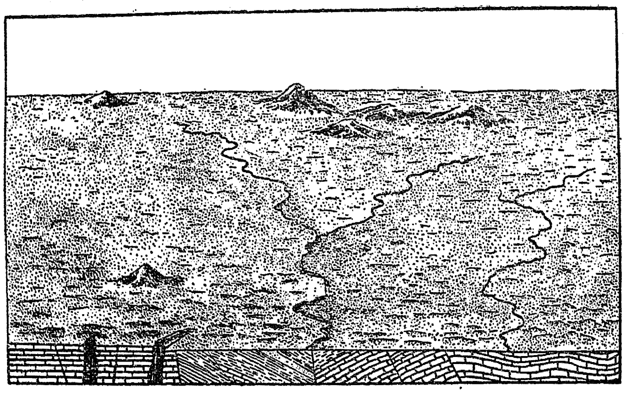
अवशिष्टाचे आणखी एक ठळक उदाहरण ⇨ *लॅटिमेरिया (लॅटिमेरिया कॅलम्नी)* या माशाचे आहे. या माशाचा एक नमुना १९३८ मध्ये दक्षिण आफ्रिकेच्या किनाऱ्याजवळील समुद्रात पकडण्यात आला. याच्या परीक्षणानंतर हा *सीलॅकँथिडी* या माशांच्या कुलातला आहे असे दिसून आले. यानंतर १९५२ मध्ये कोमोरो बेटाजवळ याच कुलातला आणखी एक नमुना सापडला. मध्यजीव-महाकल्पाच्या अखेरपासून हे कुल लुप्त झाले असा समज होता.

असे अवशिष्ट त्यांच्या नातेवाइकांपासून कालाने अलग पडलेले असतात आणि दुसरे कित्येक स्थानपरत्वे विभक्त झालेले असतात. एखाद्या प्राणिसमूहाची परिस्थिती बदलून ती त्यांना राहण्याकरिता अयोग्य झाली म्हणजे आपल्याला दुसरा प्रकार (स्थानपरत्वे विभक्त) दिसून येतो. उदा., एखाद्या उपसागराचे किंवा आखाताचे समुद्रापासून अलग होऊन गोड्या पाण्याच्या सरोवरात रूपांतर होणे. उपसागराचा अथवा आखाताचा मूळ समुद्री प्राणिसमूह नष्ट होईल, परंतु त्यापैकी काही जाती नव्या परिस्थितीला अनुकूलित होऊन टिकाव धरून जिवंत राहू शकतील. यांना 'समुद्री अवशिष्ट' म्हणणे योग्य होईल. साधारणपणे त्यांच्यात फक्त शरीरक्रियात्मक बदल होतात असे नाही, तर आकृतिक बदलदेखील होतात. काळा समुद्र आणि कास्पियन समुद्र यांत राहणारे विशिष्ट हेरिंग मासे आणि क्रस्टेशियाच्या (कवचधारी प्राण्यांच्या) वेगवेगळ्या जिवंत जाती अवशिष्ट होत. हे सगळे प्राणी समुद्री जातींचे अगदी जवळचे नातेवाईक आहेत. अशा प्रकारे एके ठिकाणी आढळणाऱ्या सगळ्या प्राण्यांच्या समुच्चयाला 'अवशिष्ट प्राणिसमूह' म्हणता येईल. उत्तर अमेरिका, स्वीडन, आयर्लंड आणि स्कॉटलंडमधील सरोवरांत अशा प्रकारचे समुद्री अवशिष्ट आढळतात.

गेल्या हिमकालाची सुरुवात झाल्यावर व उत्तर ध्रुव प्रदेशात हिम व बर्फ साचून त्यांच्या थरांचा विस्तार वाढल्यावर ते थर दक्षिणेकडील प्रदेशावर अधिकाधिक पसरू लागले. त्याबरोबर ध्रुवीय प्रदेशातील मूळचे भूचर व गोड्या पाण्यातील प्राणी अधिक दक्षिणेकडील हिममुक्त प्रदेशात जाऊ लागले. बर्फाच्या थरांच्या लगतच्या जमिनीवर व गोड्या पाण्यात ते राहत असत. पुढे हिमकाल संपू लागल्यावर हिमाचे थर आखडत जाऊन उत्तरेकडे सरकू लागले. त्याबरोबर त्यांच्या लगतच्या हिममुक्त प्रदेशातील प्राणीही उत्तरेकडे सरकू लागले व हिमाचे थर नाहीसे झाल्यावर ते प्राणी परत उत्तरेकडील प्रदेशात गेले. हे होत असताना अधिक दक्षिणेकडील सखल व सपाट प्रदेशातील जलवायुमान ऊबदार झाल्यामुळे तेथे गेलेले जीव नाहीसे झाले. पण त्या प्रदेशात काही जागी उंच पर्वत होते व त्याचे जलवायुमान अधिक थंड होते. तसेच काही ठिकाणी थंड पाण्याची खोल सरोवरेही होती. अशा तुटक तुटक क्षेत्रांत मात्र त्या जीवांपैकी काही शिल्लक राहिले. अशा रीतीने तुटक तुटक क्षेत्रांत मागे राहिलेल्या जीवजातींच्या वंशजांना 'हिमनदीय अवशिष्ट जीव' असे म्हणता येईल. पण गोड्या पाण्यातील प्राण्यांपैकी पुष्कळ लहान प्राणी असे असतात की, त्यांचे वितरण वाऱ्याने किंवा अन्य मार्गांनीही सहज होऊ शकते. म्हणून अशा सर्व जाती हिमनदीय अवशिष्ट जाती आहेत, असे निःसंशयपणे म्हणता येणार नाही.

कर्वे, ज. नी.

अवशिष्ट शैल : सभोवतीच्या विस्तीर्ण, सपाट, मैदानी प्रदेशात एकटा पडलेला आणि एकदम उठून दिसणारा उंच खडक. यालाच अमेरिकन भूगोलशास्त्रज्ञ विल्यम डेव्हिस याने प्रथम 'मोनॅडनॉक' (म्हणजेच अवशिष्ट शैल) असे नाव दिले. एखाद्या डोंगराळ, पठारी किंवा मैदानी प्रदेशाची अनेक कारणांनी झीज होऊन शेवटी तो स्थलीप्राय बनतो. काही वेळा तो भूकवचाच्या हालचालींमुळे पुन्हा वर उचलला जातो आणि पुन्हा त्याची झीज होते. झिजेचे हे कार्य चालू असताना तेथील टणक खडकाचा काही भाग तसाच शिल्लक राहतो. अमेरिकेच्या



स्थलीप्राय प्रदेशातील अवशिष्ट शैल.

न्यू हँपशर संस्थानाच्या आग्नेय भागात, चेशायर कौंटीत सु. ९६५ मी. उंचीचा मोनॅडनॉक नावाचा असा एक डोंगर आहे. त्याची लांबी सु. ८ किमी. व रुंदी सु. ५ किमी. आहे. वारा, पाऊस, विदारण, नदी इ. क्षरणकारकांस विरोध करणाऱ्या कठीण खडकांचा तो बनलेला आहे. अशा प्रकारच्या सर्व डोंगरांस किंवा टेकड्यांस आता 'अवशिष्ट शैल' ही संज्ञा वापरतात. काही शास्त्रज्ञांच्या मते या अवस्थेत इतक्या तीव्र उताराचा उंचवटा शिल्लक राहणे शक्य नाही; तथापि सामान्यतः बहुतेक लेखक डेव्हिसने योजिलेली संज्ञा त्याला अभिप्रेत असलेल्या अर्थानेच वापरतात. भारतात आंध्र प्रदेशात याची काही उदाहरणे सापडतात.

कुमठेकर, ज. ब.

अवशेषांगे : लहान आणि अपूर्ण वाढ झालेल्या रचनांना किंवा अंगांना अवशेषांगे म्हणतात. आज पृथ्वीच्या पाठीवर आढळणारे जीव, प्राचीन काळी असणाऱ्या अगदी साध्या जीवांपासून क्रमाक्रमाने उत्पन्न झाले आहेत, या जैव क्रमविकासाच्या सिद्धांताची सत्यता शाबित करण्याकरिता जीवशास्त्रज्ञांनी वेळोवेळी पुढे मांडलेल्या पुराव्यांपैकी अवशेषांगे हा एक महत्त्वाचा पुरावा आहे.

बदलणाऱ्या किंवा भिन्न परिस्थितीला तोंड देण्याकरिता आणि परिस्थिती बदलल्यामुळे उत्पन्न झालेली नवी कार्ये पार पाडण्याकरिता प्राणी अचानक नवी इंद्रिये तयार करू शकत नाहीत; जुन्याच इंद्रियांत क्रमाक्रमाने बदल घडवून आणतात. त्याचप्रमाणे पुष्कळदा असे घडते की, एका विशिष्ट परिस्थितीत शरीरातील एखादी रचना उपयुक्त असते, परंतु भिन्न परिस्थितीत ती निरुपयोगी किंवा हानिकारक ठरते. अशा परिस्थितीत नैसर्गिक निवडीच्या क्रियेने निरुपयोगी किंवा हानिकारक रचना नाहीशा होण्याच्या मार्गाला लागतात. परंतु या रचनांवर पूर्वपरंपरेची पकड इतकी मजबूत असते की, त्या आकाराने जरी लहान होत गेल्या तरी तशाच रेंगाळत राहतात. एखादी रचना नाहीशी होण्याला हजारो वर्षे लोटावी लागतात. या नाहीशा होत जाणाऱ्या रचनांच्या वेगवेगळ्या अवस्था निरनिराळ्या प्राण्यांच्या शरीरांत आढळतात.

अशा तऱ्हेच्या ऱ्हास पावलेल्या किंवा अपूर्ण वाढ झालेल्या निरुपयोगी रचनांना 'अवशेषांगे' म्हणतात. पौर्वज प्रकारांत (पूर्वजांमध्ये) त्यांची वाढ पूर्ण झालेली असेल किंवा नसेल, त्या कार्यक्षम असतील अगर नसतील, पण हल्ली त्या निरुपयोगी अवशेषांच्या स्वरूपात आढळतात.

अवशेषांगांची येथे फक्त थोडी ठळक उदाहरणेच दिली आहेत. निमेषक पटल (तिसरी पापणी) हे अवशेषी रचनेचे एक उदाहरण आहे. मासे, बेडूक, पुष्कळ सरीसृप (सरपटणारे प्राणी) आणि पक्षी यांत ते पूर्णावस्थेत आढळते. केरकचऱ्यापासून डोळ्याचे रक्षण करणे हे त्याचे कार्य होय. परंतु मनुष्य आणि त्याचे जवळचे नातेवाईक यांच्यात ते लहानशा वळीसारखे असते. या वळीला अर्धचंद्रवली म्हणतात. पापण्या व त्यांची उघडमीट करणारे स्नायू यांच्या विकासामुळे निमेषक पटल माणसाच्या शरीरात निरुपयोगी झाले आहे.

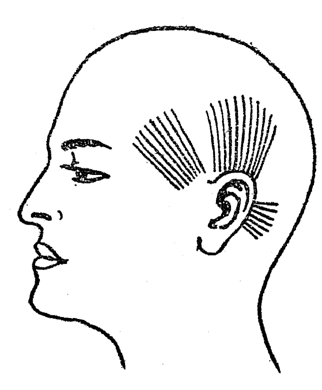
जमिनीवर राहणाऱ्या पुष्कळ पक्ष्यांची उडण्याची शक्ती नाहीशी झालेली आहे. न्यूझीलंडमध्ये आढळणारा किवी पक्षी याचे उदाहरण आहे. वरवर पाहिले तर या पक्ष्याच्या शरीरावर पंख आढळत नाहीत; पण काळजीपूर्वक निरीक्षण केल्यावर त्याच्या शरीरावरील केसांसारख्या पिसांखाली पंखांचे अल्पविकस (अतिशय थोडी वाढ) आढळतात. यांना उड्डाणांगे म्हणून काहीही महत्त्व नाही. न उडणाऱ्या पुष्कळ कीटकांतदेखील पंखांचे अवशेष आढळतात.

माणसाला माकडाप्रमाणे शेपूट नसते, पण ज्या ठिकाणी ते असावयाचे त्या ठिकाणी माणसामध्ये चार अल्पविकसित मणक्यांची बनलेली एक पुच्छास्थी असते व तिला अल्पविकसित स्नायू जोडलेले असतात. माकडांना शेपूट हालविण्याकरिता ज्या स्नायूंचा उपयोग होतो तेच हे स्नायू होत, पण माणसात ते निरुपयोगी असतात.

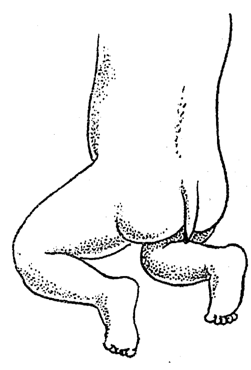
गर्भावस्थेत माणसाला शेपूट असते पण गर्भाची पूर्ण वाढ झाल्यावर ते नाहीसे होते. मात्र कधीकधी ते तसेच राहते. प्रौढ मेंढीमध्ये जत्रुक (सरीचे वा मानेचे हाड) नसते, परंतु भ्रूणामध्ये ते उत्पन्न होऊन नंतर नाहीसे होते.

पुरुषांना असलेल्या अल्पविकसित स्तनांचा काही उपयोग नसतो, पण कधीकधी ते वाढून त्यात दूध उत्पन्न होते. काही स्त्रियांना स्तनांच्या कित्येक जोड्या असतात; निकृष्ट प्राण्यांप्रमाणेच या स्तनांच्या अग्रांच्या दोन ओळी असतात.

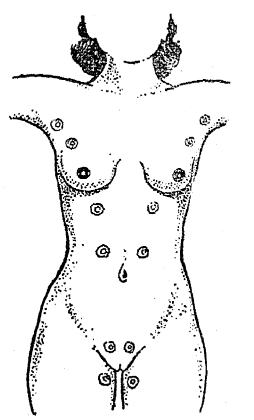
विकास चालू असताना देवमाशांनी आपले राहण्याचे माध्यम आणि आहार बदलला. माध्यम बदलल्यामुळे मागचे पाय आणि त्यांना आधार देणाऱ्या श्रोणि-अस्थी (नितंबाची हाडे) नाहीशा झाल्या. देवमाशांत कधीकधी श्रोणि-अस्थींची एक जोडी आढळते पण तिचा पृष्ठवंशाशी



आ. १



आ. २



आ. ३

आ. १. **कान हलविणारे स्नायू.** माकडांना कान हलविण्याकरिता या स्नायूंचा उपयोग होतो. माणसात हे स्नायू अवशेषी आहेत. त्यांचा माणसाला उपयोग होत नाही. आ. २. **दीर्घस्थायी शेपूट.** माणसाच्या गर्भाला शेपूट असते. पुढे ते नाहीसे होते. पण कित्येकदा ते टिकून रहाते. माणसाला त्याचा काहीच उपयोग नसतो. आ. ३. **स्तनांच्या जोड्या.** कित्येकदा स्त्रियांना स्तनांच्या कित्येक जोड्या असतात. निकृष्ट प्राण्यांप्रमाणेच या स्तनांच्या अग्रांच्या दोन ओळी असतात.

(पाठीच्या कण्याशी) असणारा संबंध पूर्णपणे नाहीसा झालेला असतो. या अवशेषांचे टिकून राहणे चतुष्पादीय पूर्वजपरंपरा दर्शविते. त्याचप्रमाणे देवमाशाच्या भ्रूणाला दातांचे अंकुर असतात पण प्रौढ अवस्थेत दात केव्हाही नसतात. दातांचा अभाव आणि केवळ प्लवकांवरच (समुद्राच्या पाण्यात अथवा गोड्या पाण्यात तरंगणारे प्राणी आणि वनस्पती यांवरच) उपजीविका करण्याकरिता उत्पन्न झालेले तिमिशृंगास्थिपट्ट (देवमाशाच्या वरच्या जबड्याच्या आतल्या पृष्ठावर असणारे केराटिन या प्रथिनाचे कठीण पट्ट) या दोन्ही गोष्टी आहारात झालेला बदल दाखवितात.

माणसाचे आंत्रपुच्छ (आतड्यापासून निघणारी एक लहान बंद नळी, ॲपेंडिक्स), कान हालविणारे स्नायू, घोड्यांच्या पायांवरील फलकास्थी, स्फीनोडॉनाचा पीनिअल (तिसरा) नेत्र, अजगराच्या श्रोणि-अस्थी ही अवशेषांगांची आणखी काही उदाहरणे होत.

सगळीच अवशेषांगे निरुपयोगी असतात असे नाही. नाहीसे होण्याच्या वाटेवर असलेले अवशेषांग योग्य परिस्थितीत एखादे नवे कार्य करू लागते. उदा., कीटकवर्गाच्या डिप्टेरा या गणातील कीटकांच्या मागच्या पंखांच्या जोडीचा ऱ्हास होऊन त्यांची संतोलक (तोल राखणारी) अंगे बनतात; कीटक उडत असताना त्यांच्या शरीराचा तोल सांभाळण्याचे कार्य ही अंगे करतात.

कर्वे, ज. नी.

अवसाद : (शॉक). गंभीर स्वरूपाची इजा, आकस्मिक दुर्घटना वगैरे कारणांमुळे रक्तप्रवाहामध्ये एकदम बिघाड झाल्यामुळे होणाऱ्या शक्तिपातास 'अवसाद' म्हणतात.

कारणे : (१) भावनोद्रेक, (२) तीव्र स्वरूपाची शारीरिक इजा, (३) गंभीर स्वरूपाच्या शस्त्रक्रिया (विशेषतः पोटातील इंद्रियांवरील), (४) अंतस्त्यांमधील (शरीराच्या आतील इंद्रियांमधील) अकस्मात उत्पन्न झालेले अनर्थ (जठर किंवा आतड्याचा भेद, पाशबद्ध अंतर्गळ वगैरे) आणि (५) तीव्र रक्तस्राव.

प्रकार : अवसादाचे दोन प्रकार कल्पिले आहेत.

(१) **प्राथमिक :** हा बहुधा भावनोद्रेकासारख्या मानसिक कारणांमुळे होतो. एकदम रक्त दृष्टीस पडणे, तीव्र वेदना, भीती वगैरे परिस्थितींत तीव्र शक्तिपात होतो. यास 'प्राथमिक अवसाद' म्हणतात. हा अवसाद आघातानंतर ताबडतोब होतो आणि त्वरित उपचारांनी बरा होतो.

(२) **द्वितीयक किंवा अनुषंगी :** हा अवसाद गंभीर स्वरूपाचा असतो. अकस्मात रक्तस्राव, भाजल्यानंतरचा, जंतुजन्य व इतर विषांचा परिणाम, अतितीव्र वेदना किंवा भावनोद्रेक, हृदयाचे आकस्मिक विकार वगैरे कारणांमुळे या प्रकारचा अवसाद होतो. हा प्रकार आघातानंतर काही काळानंतर होतो.

संप्राप्ती : यात रक्ताचे घनफळ व रक्तपरिवहनतंत्राची (रक्ताभिसरण व्यूहाची) रक्तधारणक्षमता यांमध्ये विसंवाद उत्पन्न होणे ही मुख्य विकृती असते. परिवहनातील रक्ताचे घनफळ एकाएकी कमी झाले किंवा केशिकांची (सूक्ष्मतम रक्तवाहिन्यांची) रक्त सामावून घेण्याची प्रवृत्ती एकदम वाढली तर अवसाद होतो. रक्तस्रावाने किंवा भाजल्यानंतर रक्त व रक्तद्रव एकदम बाहेर पडल्यामुळे रक्ताचे घनफळ एकदम कमी होते. त्यामुळे हृदय, मेंदू, यकृतादी जीवनाला अत्यावश्यक असलेल्या इंद्रियांना रक्ताचा पुरवठा योग्य अशा दाबाने मिळू शकत नाही. शरीरातील सर्व ऊतकांत (समान रचना व कार्य असणाऱ्या शरीरातील सूक्ष्म घटकांच्या म्हणजे कोशिकांच्या समूहांत) केशिकांचे जाळे असते. पण एकाच वेळी सर्व केशिकांमध्ये रक्त वाहत नाही. त्या त्या इंद्रियाच्या कार्याच्या जरूरीप्रमाणे केशिकांत रक्त जाते. हे नियंत्रण केशिकांच्या सुरुवातीस असलेल्या स्नायूंच्या आकुंचन–प्रसरणामुळे होते. हे केशिकांचे नियंत्रण करणारे स्नायू अवसादामध्ये एकदम शिथिल होतात व त्यामुळे केशिकांमध्ये रक्त साठून राहते. तंत्रिका तंत्राचे (मज्जातंतू व्यूहाचे) त्या स्नायूंवरील नियंत्रण नाहीसे झाल्यामुळे ही स्थिती उत्पन्न होते. केशिकांमध्ये रक्त साठून राहिल्यामुळे परिवहनास पुरेसे रक्त रक्तवाहिन्यांत राहतच नाही. त्यामुळे हृदयाकडे पुरेसे रक्त जात नाही व रक्तदाब कमी होऊन मस्तिष्क (मेंदू), हृदय वगैरे आवश्यक इंद्रियांना रक्ताचा पुरवठा कमी पडतो. याच्या साधारण तीन अवस्था असतात. पहिल्या अवस्थेत रक्ताचे प्रमाण कमी असले, तरी रोहिण्यांच्या संकोचामुळे रक्तदाब फार कमी होत नाही. त्यामुळे अवसाद असला तरी हृदयाची व मेंदूची क्रिया, मंद गतीने का होईना, चालू राहते. दुसऱ्या अवस्थेत सूक्ष्म रोहिण्या व केशिकांचे प्रसरण होऊन उदरगुहेतील (पोकळीतील) अंतस्त्यांत रक्त साठून राहिल्यामुळे रक्तदाब कमी होतो व त्यामुळे हृदयाची क्रिया जोराने चालूनही आवश्यक इंद्रियांना रक्ताचा पुरवठा कमी पडतो. तिसऱ्या अवस्थेत रक्तदाब फारच कमी पडून हृदय, मेंदू वगैरे इंद्रियांचा रक्ताचा पुरवठा बंद होऊन मृत्यू ओढवतो.

लक्षणे : रोगी निपचित पडून राहतो. त्वचा व चेहरा पांढरा फटफटीत पडतो. सर्वांगास घाम सुटून तोंडावर व कपाळावर घामाचे थेंब दिसतात. डोळे खोल व निस्तेज दिसतात. तापमान कमी होते. नाडी व श्वासोच्छ्वास ही प्रथम शीघ्र व पुढील अवस्थेत मंद गतीची होतात. रक्तदाब फारच कमी होतो. अवसादाच्या अवस्थेप्रमाणे ही लक्षणे कमी-जास्त तीव्र असतात.

चिकित्सा : रोग्याची डोक्याची बाजू खाली करून मेंदूस रक्त पोचेल अशी व्यवस्था करतात. नीलेतून रक्त देणे (रक्ताधान) वा लवण-शर्करा विद्राव (सलाइन) देणे, नॉर ॲड्रेनॅलीन (रक्तदाब स्थिर ठेवण्यास मदत करणारे हॉर्मोन, → हॉर्मोने) देणे वगैरे उपचार करतात.

बापट, श्री. ह.

अवसादन व निचरण : अवसादन म्हणजे द्रव व सूक्ष्म घन पदार्थ यांच्या मिश्रणातील घन पदार्थ वेगळे करण्याची क्रिया आणि निचरण म्हणजे अशा मिश्रणातील निवळ द्रव वेगळा करण्याची क्रिया होय. अवसादनाची क्रिया सर्वस्वी किंवा मुख्यतः गुरुत्वाकर्षणाच्या साहाय्याने केली जाते. एखाद्या नदीच्या पाण्याबरोबर बराच गाळ येत असेल तर ते पाणी गाळनाने, म्हणजे चाळणीने किंवा वस्त्राने गाळून, भरड गाळ सहज वेगळा करता येतो परंतु सूक्ष्म कण एकदम वेगळे करता येत नाहीत. नदीचे गढूळ पाणी भांड्यात घालून स्थिर ठेवल्यावर काही वेळाने त्याच्यातील सूक्ष्म कण गुरुत्वाकर्षणाने भांड्याच्या तळाशी बसतात व त्यांच्या थरावर निवळ पाणी राहते.

अवसादन क्रियेने पुढील गोष्टींपैकी एखादी गोष्ट साधली जाते. (१) गढूळ द्रवापासून स्वच्छ द्रव मिळविणे किंवा (२) गढूळ द्रवातील द्रव शक्य तितका काढून टाकून घन पदार्थांचा चिखलासारखा गारा मिळवणे किंवा (३) गढूळ द्रवातील वेगवेगळ्या आकारमानाचे किंवा घनतेचे कण अलग करणे.

द्रव स्वच्छ करण्याच्या क्रियेला 'निर्मलीकरण' व गारा मिळविण्याच्या क्रियेला 'निबिडीकरण' म्हणतात. या दोन्ही क्रियांचा उपयोग आधुनिक उद्योगधंद्यांत फार मोठ्या प्रमाणात होतो. नैसर्गिक गढूळ पाणी स्वच्छ करून शहरातील लोकांना व उद्योगधंद्यांना त्याचा पुरवठा करणे, कागदाच्या उत्पादनात मोठ्या प्रमाणात तयार होणारे गढूळ पाणी स्वच्छ करून ते त्याच कारखान्यात पुन्हा वापरता येण्याजोगे करणे, सांडपाणी निर्मल करून ते पुन्हा वापरता येईल असे करणे इत्यादींत वरील क्रिया महत्त्वाच्या असतात. साखरेच्या उत्पादनात, उसाच्या किंवा बीटच्या तापविलेल्या रसातील गढळ अवसादनाने काढून टाकतात. नंतर रसाचे सांद्रीकरण करून तो साखरेच्या स्फटिकीकरणासाठी पाठविला जातो. सिमेंट बनविण्यासाठी निरनिराळे कच्चे पदार्थ एकत्र मिसळून जे चूर्ण केलेले असते, ते भरपूर पाण्यात कालवितात व नंतर त्या कालवणातून अवसादनाने व निबिडीकरणाने मिळणारा अंश भट्टीत भाजण्यासाठी पाठविला जातो.

कित्येक प्रक्रियांत गढूळ मिश्रणातील फक्त द्रव भागच, तर कित्येक प्रक्रियांत त्यांच्यातील घन भागच उपयुक्त असतो, तर कित्येक प्रक्रियांत दोन्ही भाग उपयुक्त असतात. उदा., कॅल्शियम हायड्रॉक्साइड व सोडा ॲश यांची विक्रिया करून दाहक (कॉस्टिक) सोडा तयार करताना स्वच्छ केलेल्या द्रवात दाहक सोडा असतो व अवसाद (साका) कॅल्शियम कार्बोनेटाचा असतो. ही दोन्ही द्रव्ये उपयुक्त असतात. तसेच सांडपाण्यातील गदळात खताचे गुणधर्म असले, तर त्याच्या निर्मलीकरणाने मिळणारे पाणी व घन अवसाद ही दोन्ही उपयुक्त ठरतात.

घन पदार्थाच्या चूर्णातील कणांचे प्रकारीकरण करण्यासाठी म्हणजे निरनिराळ्या व सारख्याच आकारमानाचे कण असलेल्या निरनिराळ्या राशी मिळविण्यासाठीही अवसादनाचा उपयोग केला जातो.

अवसादन कमी वेळात होणे व द्रवाचे शक्य तितके निर्मलीकरण होणे या गोष्टी उद्योगधंद्यांच्या दृष्टीने अत्यंत इष्ट असल्यामुळे अवसादनाच्या प्रक्रियेचे बरेच अध्ययन करण्यात आलेले आहे.

द्रवातील निलंबित (लोंबकळणारा) कण गुरुत्वाकर्षणामुळे गतिमान होऊन द्रवाच्या तळाकडे वाढत्या वेगाने जाऊ लागतो. परंतु द्रवाच्या श्यानतेमुळे (दाटपणामुळे) त्याला विरोध होत असतो. त्यामुळे कणाचा खाली जाण्याचा वेग वाढत न जाता जसाच्या तसाच कायम राहतो. कण खाली जात असताना त्याला जो कमाल वेग प्राप्त होऊ शकतो त्याला 'सीमांत वेग' म्हणतात. अवसादन होत असताना घन कण हे बहुधा सीमांत वेगानेच जात असतात. विरोधी प्रेरणा कमी करून व सीमांत वेग वाढवून अवसादनाचा वेग वाढविता येणे शक्य असते. विरोधी प्रेरणा ही कणाचा आकार, व्यास, त्याचा वेग व प्रवेग (वेग वाढण्याचे प्रमाण) आणि द्रवाची घनता व श्यानता यांवर मुख्यतः अवलंबून असते. द्रवातील इतर कणांच्या व अवसादनासाठी वापरलेल्या भांड्याच्या भिंतीच्या सान्निध्याच्या प्रभावामुळेही विरोधी प्रेरणेत फेरफार होतात. विरोधी प्रेरणा व वर उल्लेख केलेले प्रचल (कणाचा आकार, व्यास इ. विशिष्ट कण व द्रव यांच्या बाबत अचल असणाऱ्या राशी) यांचे परस्परसंबंध अतिशय गुंतागुंतीचे असतात. कणाचा व्यास ०·०४ मिमी.पेक्षा कमी असल्यास स्टोक्स यांच्या

$$Vt = \frac{gd^2(\rho s - \rho e)}{18\eta}$$

या समीकरणाने व तो १ मिमी.पेक्षा अधिक असल्यास न्यूटन यांच्या

$$Vt = \frac{4gd(\rho s - \rho e)}{3\rho e f_D}$$

या समीकरणाने सीमांत वेग ठरविता येतो.

या समीकरणांत Vt=सीमांत वेग, g=गुरुत्वप्रवेग, d=कणाचा व्यास, ρs व ρe या अनुक्रमे कणांची व द्रवाची घनता, η=द्रवाची श्यानता आणि f_D=न्यूटन घर्षणांक आहेत.

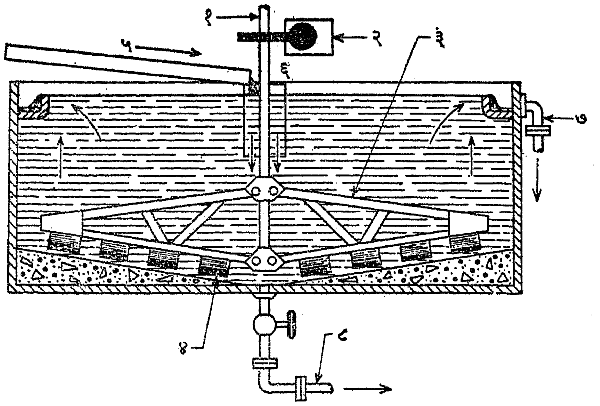
परंतु कण गोल, दृढ व सुटे असून ते जणू अथांग सागरासारख्या विस्तीर्ण द्रवात गुरुत्वाकर्षणामुळे खाली जात असले, तरच वरील समीकरणांचा उपयोग होतो. पण प्रत्यक्ष व्यवहारातील स्थिती अगदी वेगळी असते. कणांचा आकार क्वचितच पूर्ण गोल असतो. कित्येक कण अनियमित आकाराचे किंवा काडीसारखे किंवा चापट असतात. अवसादन सुरू झाल्यानंतर द्रवात निलंबी कणांची दाटी होते व कोणत्याही कणावर शेजारच्या कणांचा प्रभाव पडणे शक्य होते. दोन किंवा अधिक कण एकमेकांस सैलसर चिकटून त्यांचा समूह किंवा गुठळी होणे व त्या समूहातील कणांच्यामध्ये कमी-अधिक द्रव असणेही शक्य असते. अशा विविध परिस्थितींमुळे सारखीच घनता असणाऱ्या निलंबित कणांचेही अवसादन भिन्न गतीने होणे शक्य असते. म्हणून अवसादन होत राहून द्रवाच्या तळाशी कलानुक्रमाने तयार होणारे थर एकसारखे असतीलच असे नाही.

गढूळ द्रवावरील पूर्वसंस्कार : मिश्रणातील घन व द्रव पदार्थ अवसादनाने वेगळे करण्यापूर्वी त्या मिश्रणावर काही संस्कार करून अवसादनाची गती वाढविणे शक्य असते. एकेकट्या कणापेक्षा कणांचे थवे अधिक वेगाने तळाकडे जातात; म्हणून मिश्रणातील कण एकत्र होऊन त्यांचे पुरेशा मोठ्या आकारमानाचे थवे किंवा पुंजके व्हावे, म्हणजे त्यांचे ऊर्णन (लहान कणांचे मोठे कण बनणे) व्हावे, यासाठी योग्य असा पदार्थ मिश्रणात घालतात. बहुतेक सूक्ष्म कण ⇨ *कलिल* असतात. कलिलांचे जलस्नेही व जलविरोधी असे दोन गट असतात. जलविरोधी कलिलावर विद्युत विच्छेद्यांचा (प्रत्यक्ष द्रव्याचे स्थानांतरण होऊन विद्युत् प्रवाह वाहून नेणारे पदार्थ) अतिशय परिणाम होतो. पण जलस्नेही कलिलावर तो होत नाही. जलविरोधी कलिलाच्या पृष्ठावर विद्युत् भार असतो. त्याविरुद्ध स्वरूपाच्या भाराची भर पडेल अशा विद्युत् विच्छेद्याची भर मिश्रणात घालून जलविरोधी कलिलाच्या भाराचे उदासीनीकरण करता येते. उदासीनीकरण झाल्याने ऊर्णन होण्यास व परिणामी अवसादनाची गती वाढण्यास मदत होते. ऊर्णन होण्यासाठी कोणता पदार्थ वापरावा व उद्योगधंद्यात कोणता परवडेल, हे प्रत्यक्ष प्रयोग करून ठरवावे लागते. भाजलेला चुना, ॲल्युमिनियम सल्फेट, फेरस सल्फेट, अकार्बनी अम्ले व क्षार (सोडियम, पोटॅशियम यांसारख्या मूलद्रव्यांची हायड्रॉक्साइडे व कार्बोनेटे) आणि कार्बनी (सेंद्रिय) पदार्थांपैकी डिंक, स्टार्च इत्यादींपैकी एखादा पदार्थ ऊर्णनासाठी वापरला जातो. तुरटी घातल्यावर गढूळ पाण्यातील गाळ लवकर तळाशी बसतो व पाणी निर्मल होते हा सामान्य अनुभव आहे. तुरटीतील ॲल्युमिनियम सल्फेटामुळे हे घडून येते.

टाकीतील द्रव-घन मिश्रणाची उंची जितकी कमी व टाकीच्या तळाचे क्षेत्रफळ जितके अधिक तितके अवसादन अधिक जलद होते; म्हणून शक्य तितक्या कमी उंचीची व अधिक विस्तृत तळाची टाकी वापरणे फायदेशीर असते.

अवसादनाची व निचरणाची उपकरणे : लहान प्रमाणात करावयाच्या अवसादनासाठी साध्या टाक्या किंवा हौद वापरले जातात. द्रव-घन मिश्रण टाकीत भरून ते स्थिर राहू दिले जाते. अवसादन पुरे झाल्यावर निर्मलीकृत द्रव व निबिडीकृत अवसाद हे वेगळे केले जातात. द्रव काढून घेण्यासाठी टाकीच्या भिंतीत निरनिराळ्या उंचींवर तोट्या बसविलेल्या असतात. सर्वांत वरच्या तोटीपासून सुरुवात करून उत्तरोत्तर अधिक खालच्या तोट्यांतून निचरण केले जाते. टाकीच्या तळात निबिडीकृत अवसाद काढून घेण्याची तोटी बसविलेली असते. टाकीतील निर्मलीकृत द्रव व निबिडीकृत अवसाद काढून घेतल्यावर तिच्यात नवे द्रव-घन मिश्रण घालून पुन्हा अवसादन केले जाते. म्हणजे अवसादन थांबून थांबून करावे लागते. मोठ्या प्रमाणावर अवसादन करण्यासाठी ही पद्धती काटकसरीची ठरत नाही. म्हणून अवसादन व निचरण ही अविरत होत राहतील अशी व्यवस्था असलेली उपकरणे शोधून काढण्यात आली आहेत. त्यांच्या कार्यपद्धतीची कल्पना पुढील आकृतीवरून येईल.

या आकृतीतील उपकरणाचा मुख्य भाग म्हणजे उलट्या बसकट शंकूसारखा तळ असलेली गोल टाकी. या टाकीच्या तळाचा उतार टाकीच्या मध्यभागाकडे असतो. टाकीच्या मध्यभागी घुसळण्यासाठी रवीसारखा भाग असतो. त्याचा दांडा सरळ उभा असून त्याच्या तळालगतच्या भागास आडवे आरे व त्या आऱ्यांच्या खालच्यापृष्ठास कित्येक पाती बसविलेली असतात. रवी फिरविली असता ही पाती टाकीच्या तळावर खरडत घासटत जातील अशा रीतीने बसविलेली असतात. रवी वर किंवा खाली सरकविण्याची व्यवस्था असते. रवीच्या दांड्याचे वरचे टोक टाकीच्या झाकणाच्या मध्याशी व झाकणाच्या बाहेर डोकावणारे असते व ते फिरवून सर्व रवी फिरविता येते. रवीच्या दांड्याबाहेर व त्याच्या भोवती झाकणापासून खाली टाकीत, टाकीच्या उंचीच्या जवळ $\frac{1}{3}$ ते $\frac{1}{2}$ खोल जाणारा उभा नळ बसविलेला असतो. या नळातून द्रव-घन मिश्रण टाकीत घालतात. ते मिश्रण सरळ टाकीच्या तळाकडे जाते.



अखंड अवसादन व निचरण करणारे उपकरण. (१) रवी, (२) रवी फिरविण्याची मोटर व वेग बदलणारी पेटी, (३) रवीचे आरे, (४) आऱ्याची खाली जोडलेली पाती, (५) टाकीला मिश्रण पुरविणारा नळ, (६) मिश्रण टाकीच्या तळाकडे नेणारा नळ, (७) निर्मल सांडपाणी टाकीच्या बाहेर नेणारा नळ, (८) गारा बाहेर नेणारा नळ, (९) गढूळ द्रव, (१०) निर्मल द्रव.

वरच्या भागातील निर्मलीकृत द्रवात मिसळत नाही. टाकीच्या माथ्याजवळ व तिच्या भिंतीच्या आत, भिंतीला चिकटून सभोवार बसविलेला एक सांडपाण्याचा पन्हळ असतो व त्यात येणारे पाणी टाकीच्या बाहेर नेण्याकरिता एक नळ बसविलेला असतो.

द्रव-घन मिश्रणाची भर टाकीत सतत पडेल व रवी अगदी मंद गतीने सतत फिरेल अशी व्यवस्था असते. मिश्रणातील घन पदार्थ रवीच्या पात्यांनी टाकीच्या बुडाच्या मध्याकडे सरकविले जातात व ते पुरवठ्याच्या नळीच्या सरळ खाली साचून चिखल किंवा गारा तयार होतो. हा गारा टाकीच्या बुडाच्या मध्याखाली बसविलेल्या तोटीतून बाहेर काढला जातो. द्रव-घन मिश्रणाची भर टाकीच्या खालच्या भागात पडत असते व या भरीच्या दाबाने निर्मलीकृत द्रव वर उचलला जाऊन सांड-पन्हळात पडतो व तेथून नळावाटे टाकीच्या बाहेर जातो.

संदर्भ : Brown, G. G. and Others, *Unit Operations*, New York, 1962.

बेहेरे, श्री. ना.

अवसाद-विकृति : पहा उद्दीपन–अवसाद-चित्तविकृति.

अवस्थिति : (आस्पेक्ट). दोन ग्रहांची शरवृत्ते (खगोलीय अक्षांशवृत्ते, → शर) ⇨ *कांतिवृत्तास* ज्या ठिकाणी छेदतात त्या बिंदूजवळील कोनीय अंतर म्हणजेच भोगांतर. काही विशिष्ट भोगांतरांना

अवस्थितींचे कोष्टक

चिन्ह	अवस्थिती	कोन	क्षम्य फरक
☌	युती	०°	८°
☍	प्रतियुती	१८०°	८°
△	त्रिकोण	१२०°	८°
□	त्रिभांतर	९०°	८°
✱	द्विराश्यंतर	६०°	४°
L	अर्ध काटकोन	४५°	२°
⚼	सार्धचतुष्टय	१३५°	२°
⚻	पंचराश्यंतर	१५०°	२°
⚺	एकराश्यंतर	३०°	२°
Q	द्विसप्तति-भोगांतर	७२°	२°
BQ	पंचमहष्टियोग	१४४°	२°

'अवस्थिती' म्हणतात. फलज्योतिषी अवस्थितीला 'दृष्टी' किंवा 'योग' असे म्हणतात. या योगांचे सौम्य आणि क्रूर असे दोन प्रकार मानण्याचा फलज्योतिषशास्त्रात प्रघात आहे.

ग्रह आकाशात बिंदुरूप असल्याने अवस्थिति-कोन अचूक मोजता येतो. पण रवी व चंद्र यांची बिंबे असल्याने त्यांची परस्पर-अवस्थिती किंवा इतर ग्रहांशी त्यांची अवस्थिती अचूक मोजता येत नाही. म्हणून या अवस्थिती मोजताना कोष्टकात दाखविलेल्या फरकापेक्षा दोन अंशांचे न्यूनाधिक्य क्षम्य मानले जाते.

यांशिवाय समसप्तम व नवपंचम अशाही अवस्थिती मानतात. पंचराश्यंतर अवस्थितीस 'षडाष्टक' असेही म्हणतात. द्रेष्काण म्हणजे १०° अंतर हीही एक अवस्थिती मानली जाते.

फडके, ना. ह.

अवक्षेपण : 'अवक्षेपण' ही संज्ञा अनेक अर्थांनी वापरली जाते. उदा., (१) वातावरणात असलेल्या बाष्पाचे संद्रवण होऊन (बाष्प द्रवरूप होऊन) पावसाचा, हिमाचा किंवा बर्फाचा वर्षाव होणाऱ्या प्रक्रियेला वातावरणविज्ञानात अवक्षेपण किंवा वर्षण म्हणतात [→ वर्षण]. (२) अतितृप्त विद्रावांचे (ठराविक तापमानास विरघळणाऱ्या पदार्थाच्या म्हणजे विद्रुताच्या कमाल प्रमाणापेक्षा अधिक विद्रुत पदार्थ धारण करणाऱ्या विद्रावांचे) बाष्पीभवन होण्याने किंवा त्यांचे तापमान कमी होण्याने त्यांच्यात विरघळलेले घटक घन स्वरूपात वेगळे होण्याच्या प्रक्रियेलाही 'अवक्षेपण' म्हणतात. (३) काही मिश्रधातूंमध्ये मंद, अंतर्गत रासायनिक विक्रिया होऊन एक नवीनच घन अवस्था असलेला पदार्थ सावकाश तयार होतो, त्यालाही धातुविज्ञानात 'अवक्षेपण' म्हणतात. (४) काही विद्राव एकमेकांत मिसळले म्हणजे त्यांच्यात विरघळलेल्या घटकांची रासायनिक विक्रिया होऊन घन अविद्राव्य पदार्थ विद्रावातून वेगळा होतो. उदा., सिल्व्हर नायट्रेटाच्या विद्रावात सोडियम क्लोराइडाचा विद्राव मिसळल्यावर घन सिल्व्हर क्लोराइड वेगळे होते म्हणजे अवक्षेपित होते. रसायनशास्त्रात सामान्यतः अशा विक्रियेला 'अवक्षेपण' म्हणतात.

पदार्थातील रासायनिक घटकांचे परिणाम ठरविण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या भारात्मक विश्लेषण पद्धतीत (वस्तूमधील घटकांचे वजनानुसार प्रमाण ठरविण्याच्या पद्धतीत) मूळ पदार्थांचे विद्राव करून त्यांच्यातील इष्ट घटकांचे अवक्षेपण करून त्यांचा भार मोजला जातो.

पदार्थातील अशुद्धी काढून टाकून शुद्ध पदार्थ मिळविण्यासाठी अवक्षेपण-विक्रियेचा उपयोग औद्योगिक उत्पादनात मोठ्या प्रमाणात होतो. साबण तयार करताना साधे मीठ घालून विद्रावातील साबण अवक्षेपणाने निराळा करतात. रेयॉनासारख्या कृत्रिम तंतूंचे औद्योगिक उत्पादन अवक्षेपणानेच केले जाते.

कारेकर, न. वि.

अविभाज्य संख्या : ज्या संख्येला १ किंवा ती स्वतः यांखेरीज दुसऱ्या कोणत्याही संख्येने भाग जात नाही, तिला 'अविभाज्य संख्या' म्हणतात. उदा., २, ३, ५, ७, ११, १३ इ. आणि १ वगळता बाकीच्या संख्यांना 'संयुक्त संख्या' म्हणतात. उदा., ४, ६, ८, ९,...इ.

१, २, ३,... इ. धन पूर्णांकांना 'स्वाभाविक संख्या' म्हणतात. प्रस्तुत लेखात सर्वत्र 'संख्या' म्हणजे 'स्वाभाविक संख्या' असे समजावे.

संख्यांचे एकूण तीन गट पडतात : (१) ह्या गटात १ ही फक्त एकच संख्या आहे, (२) ज्या संख्यांना १ किंवा ती स्वतः ह्यांच्याशिवाय दुसऱ्या कोणत्याही संख्येने भाग जात नाही, अशा संख्या, (३) या-व्यतिरिक्त उरलेल्या सर्व स्वाभाविक संख्या.

सर्व स्वाभाविक संख्यांच्या संचाचा, अविभाज्य संख्यांचा संच हा युक्त (मूळ संचातील सर्व घटकांचा समावेश नसलेला) उपसंच आहे, हे उघड आहे. हा संच अनंत आहे हे यूक्लिड यांनी अप्रत्यक्ष सिद्धतापद्धतीने सिद्ध केले. समजा, $प_1$, $प_2$, ..., $प_क$ इतक्याच अविभाज्य संख्या

आहेत. आता ल ही संख्या अशी घ्या की,

$ल = प_1 प_2 \ldots प_क + १$

ही संख्या १ नसल्याने दोनच पर्याय संभवतात : (अ) ल ही अविभाज्य असेल किंवा (आ) ती संयुक्त असेल. जर ल ही अविभाज्य असेल, तर ही संख्या आरंभीच्या $प_1, प_2, \ldots, प_क$ ह्या सर्व अविभाज्य संख्यांहून मोठी असल्याने 'इतक्याच अविभाज्य संख्या आहेत' हे आरंभीचे गृहीत चूक होईल; म्हणजेच अविभाज्य संख्या अनंत आहेत, हे सिद्ध होते. जर ल ही संख्या संयुक्त आहे असे मानले, तर तिला $प_1, प_2, \ldots, प_क$ यांपैकी कोणत्याच अविभाज्य संख्येने निःशेष भाग जात नसल्याने आणखी एका अविभाज्य संख्येने तिला भाग गेला पाहिजे. म्हणजे पुन्हा 'इतक्याच अविभाज्य संख्या आहेत' हे गृहीत चूक ठरून मूळ विधान सिद्ध होते.

स या दिलेल्या संख्येपर्यंतच्या अविभाज्य संख्या मिळविण्याची एक पद्धत एराटॉस्थीनीझ (इ.स.पू. २७६ ?–१९५ ?) यांनी दिली आहे. २ पासून स पर्यंतच्या संख्या क्रमाने लिहाव्यात. नंतर २ सोडून २ च्या पाढ्यातील सर्व संख्या म्हणजे ४, ६, ८,... ह्या खोडाव्यात. मग २ नंतरची ३ ही अविभाज्य संख्या न खोडलेली अशी दिसेल. त्यानंतर ३ सोडून ३ च्या पाढ्यातील सर्व संख्या खोडाव्यात. मग ५ ही अविभाज्य संख्या मिळेल. इत्यादी. ह्या पद्धतीला 'एराटॉस्थीनीझ चाळणी' असे अन्वर्थक नाव आहे.

दिलेल्या कोणत्याही संख्येची अविभाज्य संख्यांच्या अवयवांत विघटन करता येते आणि अवयवांचा क्रम सोडला तर हे विघटन एकाच प्रकारे करता येते, हा एक महत्त्वाचा सिद्धांत असून त्याला 'अनन्य अवयवीकरण-प्रमेय' असे म्हणतात.

अविभाज्य संख्या मिळविण्याकरिता सूत्र मांडण्याचा अनेक गणितज्ञांनी प्रयत्न केला. परंतु अविभाज्य संख्यांना सूत्रात बसविण्याचे सर्व प्रयत्न असफल झालेले आहेत. पुढील सूत्रे ह्या दृष्टीने मांडण्यात आली होती.

(१) फेर्मा संख्या : $२^{२^{प}} + १$, [प=०, १, २, ...] या संख्यांना फेर्मा संख्या म्हणतात. या संख्या अविभाज्य असाव्यात अशी फेर्मा (१६०१–६५) या फ्रेंच गणितज्ञांची कल्पना होती. प=०, १, २, ३, ४ घेतल्यास मिळणाऱ्या संख्या ३, ५, १७, २५७, ६५,५३७ या अविभाज्य आहेत. पण प=५ घेतल्यास मिळणारी संख्या ४,२९,४९,६७,२९७ = ६४१ × ६७,००,४१७ ही संयुक्त आहे. इतकेच नव्हे, तर इतरही पुष्कळ फेर्मा संख्या संयुक्त आहेत, असे आढळून आले.

(२) $प^२ - प + ४१$ किंवा $प^२ - ७९प + १६०१$, [प=०, १, २,...] या सूत्रांमुळे काही अविभाज्य संख्यांच्या मालिका मिळतात. पण त्यांवरून मिळणाऱ्या सर्वच संख्या अविभाज्य नाहीत.

अविभाज्य संख्या-सिद्धांत : प या धन संख्येपर्यंतच्या अविभाज्य संख्यांची संख्या π (प) या चिन्हाने दर्शविल्यास π (प)/प या गुणोत्तराविषयी काय म्हणता येईल ? तसेच प-वी अविभाज्य संख्या $अ_प$ ने दर्शविल्यास $अ_प$ आणि प यांचे संबंध काय असतील ? ह्याविषयी लझांद्र (१७५२-१८३३) व गौस (१७७७–१८५५) यांनी पुढील प्रमेय मांडले. प अनंतोपगामी असता (प चे मूल्य अनंताप्रत होत असताना) π (प)/(प/लॉग प) आणि $अ_प$/(प लॉग प) यांच्या सीमा १ असतात [→ अवकलन व समाकलन]. (येथे लॉगरिथमांचा आधारांक *e* आहे, → लॉगरिथम). या प्रमेयाची सिद्धता १८९६ मध्ये द ला वाले पूसँ आणि हादामार्द यांनी दिली. π (प) चे आसन्न (स्थूल) मूल्य प/लॉग प या सूत्राने मिळते परंतु यापेक्षा अधिक अचूक आसन्न मूल्य

$$\int_{२}^{प} (लॉग\ क्ष)^{-१}\, dक्ष$$ ह्या सूत्राने मिळते.

अविभाज्य संख्यांसंबंधीचे पुढील प्रश्न अजूनही अनिर्णित आहेत : (१) **गोल्डबाख प्रमेय** : २ या संख्येव्यतिरिक्त इतर प्रत्येक सम संख्या ही दोन अविभाज्य संख्यांच्या बेरजेच्या रूपात व्यक्त करता येते. उदा., ४=२+२, ६=३+३, ८=५+३, १०=७+३ इत्यादी. अनेक सम संख्यांच्या बाबतीत या विधानाची सत्यता पडताळून पाहता येते. १९३१ मध्ये रशियन गणितज्ञ श्निरेलमान यांनी असे सिद्ध केले की, कोणतीही धन संख्या अविभाज्य संख्यांच्या बेरजेच्या रूपात व्यक्त करण्याकरिता ३००,००० हून अधिक अविभाज्य संख्या लागत नाहीत. हार्डी, लिट्लवुड व विख्यात भारतीय गणितज्ञ रामानुजन यांच्या पद्धतींचा उपयोग करून व्हेयनग्राडॉव्ह या रशियन गणितज्ञांनी ही संख्या ३ लक्षांवरून ४ अविभाज्य संख्यांवर आणली.

(२) प, प+२ या दोन्ही संख्या अविभाज्य असतील अशा अनेक जोड्या ज्ञात आहेत. ३, ५; ५, ७; ११, १३; १७, १९; २९, ३१ इत्यादी. पण अशा जोड्यांची संख्या अनंत आहे, हे अजून सिद्ध झालेले नाही.

पहा : संख्या; संख्या-सिद्धांत.

संदर्भ : Courant, R.; Robbins, H. *What Is Mathematics?*, London, 1961.

इनामदार, चि. शं.

अविश्वासाचा ठराव : पहा सभाशास्त्र.

अवेस्ता : पारशी धर्मग्रंथ आणि तो ज्या भाषेत लिहिला आहे ती भाषा यांना अनुलक्षून 'अवेस्ता' ही संज्ञा वापरली आहे.

अवेस्ता भाषा : प्राचीन इराणची ही भाषा, आर्यभाषासमूहातील एक भाषा होय. या भाषेच्या व्याकरणाचे संस्कृत भाषेच्या व्याकरणाशी, शब्दसंपदा, शुद्धलेखनपद्धती व वर्णोच्चार या बाबतींत अतिशय साम्य आहे.

संस्कृतप्रमाणेच अवेस्ता भाषेत मूळ धातूंचे दहा गण कल्पिले असून ते धातू आत्मने व परस्मै पदांत चालतात. संस्कृतप्रमाणेच स्वरान्त व व्यंजनान्त नामे व सर्वनामे सर्व विभक्तींत, तिन्ही वचनांत व तिन्ही लिंगांत चालवली जातात. *अवेस्ता* ग्रंथाच्या लिपीस 'अवेस्ता लिपी' असेच म्हणतात व ही लिपी सेमिटिकप्रमाणे उजवीकडून डावीकडे लिहिली जाते. समान राजघराण्याच्या अमदानीत प्रचलित असलेल्या पेहलवी भाषेच्या लिपीतून अवेस्ता लिपीचा विकास झाला असून ⇨ *ॲरेमाइक लिपी* ह्या दोन्ही लिप्यांच्या उगमस्थानी आहे, असे तज्ञ समजतात.

अवेस्ता लिपीत ध्वनिचिन्हे पुष्कळ आहेत, पण एकंदर ध्वनिपद्धती स्थूलमानाने पुढीलप्रमाणे आहे :

स्वर : अ, आ, इ, उ, ए, ओ (ऱ्हस्व)
अः, आः, इः, उः, एः, ओः (दीर्घ)

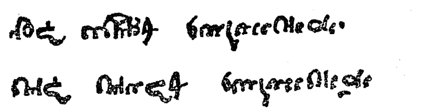
व्यंजने : क, ख़, ग, घ़, ङ (कंठ्य)
च, ज, ञ (तालव्य)
त, थ़, द, ध़, न (दंत्य)
प, फ़, ब, व़, म (ओष्ठ्य)
य, व (अर्धस्वर)
र (कंपक)
स, झ (दंत्य ऊष्म)
श, झ़ (तालव्य ऊष्म)
ह (महाप्राण)

खुलासा : (१) ऋ, ऌ नाहीत. ऋच्या जागी अर्, अर्अ असे लेखन आढळते. वरील तक्त्यात स्वरापुढे दिलेले विसर्गचिन्ह दीर्घत्व दाखवते. याशिवाय आःइ, आःउ, आएः, आओ, ओः इत्यादी. संयुक्त स्वरही आहेत. (२) मूर्धन्य व्यंजनांचा वर्ग नाही. (३) घर्षक व्यंजने नुक्ता देऊन दाखविली आहेत. (४) झ व झ़ हे स व श यांचे मिळते सघोष

घर्षक आहेत. (५) ळ नाही. (६) विसर्ग नाही. (७) या भाषेत गुण व वृद्धी होऊन केवळ स्वरांपासून संयुक्त स्वर मिळतात.

बारिकसारीक फरक दृष्टीआड करून नाम, आख्यात, उपसर्ग व निपात या व्याकरणाच्या चतुर्विध अंगांकडे व तदनुषंगिक प्रत्यंगांकडे लक्ष दिल्यास संस्कृत व अवेस्ता या दोन भाषांतील विलक्षण साम्य दिसून येते आणि या दोन भाषांचे मूळ एकच असले पाहिजे हे पटते.

अवेस्तामधील खालील मंत्रावरून हे साम्य दिसून येईल :



देवनागरी लिप्यंतर : यो यओम् कारयेइति हो : अर्षेम् कारयेइति—वेंदिदाद–३.३१

संस्कृत : योः यवं किरति सो ऋतं किरति।

मराठी भाषांतर : जो धान्य पेरतो तो ऋत पेरतो.

कालेलकर, ना. गो.

अवेस्ता धर्मग्रंथ : *अवेस्ता* या धर्मग्रंथात जरथुस्त्राने प्रवर्तित केलेल्या धर्माची तत्त्वे व तदनुषंगिक विषय यांचे निरूपण आहे. जरथुस्त्राच्या काळाविषयी मतभिन्नता असली, तरी इराणी परंपरेनुसार *अवेस्ता*ची रचना इ.स.पू. ५५८ ते ३०० या अकमेनियन काळात आली असावी. *झेंद अवेस्ता* व *गाथा* अशाही संज्ञांनी *अवेस्ता*चा निर्देश केला जातो. 'झंद' किंवा 'झेंद' म्हणजे मूळ ग्रंथावरील पेहलवी भाषेतील विवरण किंवा भाष्य. सतराव्या शतकाच्या शेवटी *झेंद अवेस्ता* ही संज्ञा पाश्चात्त्य अभ्यासकांनी रूढ केली. जरथुस्त्राच्या वचनांना 'गाथा' म्हणतात. *अवेस्ता*तील गाथा प्राचीनतम व महत्त्वाच्या असल्याने *गाथा* ही संज्ञाही पुष्कळदा त्यास दिली जाते.

जरथुस्त्राच्या वचनांची श्लोकसंख्या वीस लक्ष असावी, असे प्लिनी (इ.स. २३–७९) या रोमन ज्ञानकोशकाराने म्हटले आहे. अवेस्ता साहित्य बारा हजार चर्मपत्रांवर लिहिलेले होते, असे वर्णन अल्-तबरी (इ.स. ?–९२३) या अरबी इतिहासकाराने केले आहे.

ग्रीक व मुसलमान यांच्या अनेक स्वाऱ्यांमुळे पुष्कळसे अवेस्ता साहित्य नष्ट झाले. विद्यमान अवेस्ता साहित्य वेळोवेळी संकलित केलेले असून त्याची शब्दसंख्या ८३,००० आहे. मूळ *अवेस्ता* धर्मग्रंथ ('नस्क') २१ असून, त्यात प्रत्येकी सात धर्मग्रंथांचे तीन विभाग होते. पहिल्या 'गाथा' विभागात पवित्र जरथुस्त्राची धर्मसूत्रे होती. दुसऱ्या 'दातिक' विभागात अवेस्ता कायद्याचे विवेचन होते. तिसरा 'हधमांथ्रिक' विभाग संकीर्ण विषयांना वाहिलेला होता. इ. स. तिसऱ्या शतकापर्यंत हे धर्मसाहित्य अस्तित्वात असावे. 'दिन्कर्द' या नावाच्या विस्तृत पेहलवी ग्रंथात दोन ग्रंथ (नस्क) सोडून बाकी १९ ग्रंथांचे संक्षिप्त वर्णन आढळते. उपर्युक्त प्राचीन धर्मग्रंथ आज उपलब्ध नाहीत. सर्वांत जुन्या पाच गाथांचा रचनाकाळ ऋग्वेदसंहितेइतकाच आहे, असे काही विद्वानांचे मत आहे.

अवेस्ता धर्मसाहित्याचे स्वरूप पुढीलप्रमाणे आहे :

(१) **यस्न :** यस्न म्हणजे यज्ञ, यजन किंवा पूजा. हा विभाग सर्वांत प्राचीन असून, त्यात ७२ अध्याय म्हणजे 'हा' आहेत. त्यात यज्ञविधी, उपासनापद्धती व गृह्य-संस्कार यांविषयी मंत्र व निरूपण असून देवतांची स्तोत्रेही आहेत. जरथुस्त्राच्या पाच गाथांचाही त्यात समावेश होतो. त्या गाथांची ओजस्वी शैली उल्लेखनीय आहे.

(२) **विस्परत :** विस्परत म्हणजे विभूती किंवा थोर पुरुष. या विभागात २३ अध्याय म्हणजे 'कर्त' आहेत. यातील स्तोत्रे यस्नातील मंत्रांबरोबर पठण केली जातात. काही उच्च नीतितत्त्वांचे निरूपणही या विभागात आढळते.

(३) **यश्त :** बावीस सूक्तांच्या या विभागातील 'मिथ्र' किंवा 'मेहेर' व जलदेवता (आवाँ किंवा अरदीसूर अनाहित) यासंबंधीची सूक्ते प्रदीर्घ आहेत. 'फरवर्दिन यश्त' हा विभूतींच्या स्मृतिचिंतनाला वाहिलेला आहे. 'जमियाद यश्ता'त प्राचीन इराणमधील पर्वतांची व राजेलोकांची वर्णने आहेत. पुराणकथांच्या दृष्टीने या विभागाला महत्त्व आहे. अवेस्ता-धर्मीयांचा नीतिविषयक दृष्टिकोनही त्यावरून समजतो. छंदोबद्ध स्वरूपातील सूक्तरचनेत बरेच काव्यगुणही आढळतात.

(४) **वेंदिदाद :** वेंदिदाद हे अवेस्ता भाषेतील 'वी-दएवोदात' या शब्दाचे अपभ्रष्ट रूप आहे. संपूर्ण स्वरूपात उपलब्ध असलेला हा एकमेव विभाग होय. यात २२ अध्याय म्हणजे 'फ्रकर्त' आहेत. असुरी शक्तीचे दमन, कृषिकर्म, प्रेतसंस्कार, रजस्वला स्त्रियांचा आचार व अन्य विषयां-संबंधीचे विधिनिषेध यांसंबंधी या विभागात निरूपण आहे. पहिल्या अध्यायात हिंदुस्थानसह सोळा देशांचे भौगोलिक वर्णन आढळते. जरथुस्त्र व अहुर मज्द यांतील प्रश्नोत्तररूपी गद्यसंवादही यात आहे.

(५) **खोर्दाह अवेस्ता :** प्राचीन अवेस्ता धर्मसाहित्यातून कुटुंबीय लोकांसाठी संकलित केलेल्या वेच्यांचा हा लघुसंग्रह आहे. सूर्य, चंद्र, जल, अग्नी, मिथ्र इ. देवतांची स्तोत्रे या संग्रहात आढळतात. त्यांस 'न्याइश' (निआइश्त) म्हणतात. पारशी लोक या स्तोत्रांचे नित्य किंवा नैमित्तिक पठण करतात.

उपर्युक्त साहित्याखेरीज 'निरंगिस्तान'सारखी अन्य स्फुट प्रकरणेही उपलब्ध आहेत. पेहलवी भाषेतही अवेस्ता धर्मग्रंथ आढळतात. या सर्व धार्मिक साहित्यावरून प्राचीन इराणमधील संस्कृतीचा बोध होऊ शकतो. या साहित्याने प्राचीन आर्यपरंपरांचे जतन केल्याचे दिसून येते.

सनातन व शाश्वत वस्तूचा निर्देश करणाऱ्या वैदिक 'ऋत' कल्पनेत जो व्यापक अर्थ आहे, तो *अवेस्ता*तील 'अष' कल्पनेत आहे. ऋत–ॲरॅत–अर्त–ॲरॅश्–अर्ष–अष, अशा प्रकारे 'ऋत' शब्दापासून 'अष' शब्द व्युत्पादिता येतो. 'अष' कल्पनेवरच *अवेस्ता*तील आध्यात्मिक, उपासनात्मक, नैतिक व सामाजिक विचार अधिष्ठित आहे. 'अहुन-वर्य' या मंत्रात अष जीवनाची शिकवण आहे. अहुर मज्दाने जरथुस्त्रास हा मंत्र दिला.

ज्या वेळी प्रस्तुत मंत्र जरथुस्त्र मानवजातीस प्रदान करतो, त्या वेळी *अवस्तात* आथ्रव, रथएश्ता, वास्त्र्यो-फ्शुयाँस् व हूइतिश् अशा चार वर्गांचा एक उल्लेख येतो (यस्न १९–१७). तथापि *अवेस्तात* इतरत्र मात्र फक्त पहिल्या तीन वर्गांचाच उल्लेख आढळतो. कारण तिसऱ्याच वर्गात चौथा वर्ग समाविष्ट आहे.

'हुमत' (सद्विचार), 'हूख्त' (सदुक्ती) व 'ह्वर्श्त' (सत्कृती) ही *अवेस्ता*प्रणीत नैतिक जीवनाची त्रिसूत्री होय. पारश्यांच्या नवजोत या व अन्य संस्कारांत तसेच नित्य प्रार्थनेत या त्रिसूत्रीची प्रतिज्ञा (यस्न १२–८) अनिवार्य मानली जाते.

*अवेस्ता*मधील 'दरुण', 'गाहंबार' व 'यजिश्न' या क्रियाकांड-कलापांची तुलना वेदांतील 'दर्शपूर्णमास', 'चातुर्मास्येष्टी' व 'अग्निष्टोम' (सोमयाग) यांच्याशी स्थूलमानाने करता येईल. 'यजिश्न' हा यज्ञप्रकार अग्निष्टोमासारखा मोठा नाही, पण दोहोंतही सोमास प्राधान्य आहे. सोम वनस्पतीस *अवेस्तात* 'हओम' अशी संज्ञा आहे. 'यजिश्न' यज्ञात पार्शी लोक इराणमधून आणलेली हओम वनस्पती कुटून तिचा रस नऊ छिद्रांच्या गाळणीतून गाळतात. या क्रियेत जीवनविकासाशी संबंधित असा आध्यात्मिक संकेत आहे.

विश्वातील नियामक शक्तींची देवतारूपांनी उपासना करून जीवन-समृद्धी साधण्याची आकांक्षा *अवेस्ता*तील विविध सूक्तांत व्यक्त झाली आहे. मिथ्र, आवाँ किंवा अरद्वीसूर अनाहित, बघ, वयु, हओम व वॅरॅथ्रघ्न यांसारख्या *अवेस्ता*तील देवतांचे साम्य मित्र, अप्, भग, वायू, सोम व वृत्रघ्न या वैदिक देवतांशी दिसते. *ऋग्वेदा*तील अप् देवतेच्या व

*अवेस्ता*तील अरद्वीसूर अनाहितेच्या सूक्तांत साम्य आढळते. तसेच साम्य *ऋग्वेदा*तील 'श्रीसूक्त' व *अवेस्ता*तील 'अषिश् वङुहि' सूत्र यांत आहे.

अवेस्तात पुनर्जन्माचा सिद्धांत आहे किंवा नाही, याबद्दल एकमत नाही. पुनर्जन्माच्या सिद्धांताचे समर्थन करणारी काही सूचक वचने (यस्न ४६·१९; ४९·११) मात्र पुष्कळदा पुढे केली जातात.

*अवेस्ता*मधील पाच गाथांत जरथुस्त्राचे उदात्त विचार आढळतात. हृद्य, प्रेरक व सुसूत्र अशा उपनिषदांतील शैलीप्रमाणे गाथांची शैली आहे. उदा., 'उश्ता अह्माइ यह्माइ उश्ता कह्माइचीत्' (यस्न ४३·१); अनुवाद : 'ज्याच्यामुळे सर्वांस प्रकाश मिळतो, त्यास प्रकाश प्राप्त होतो.'

पहा : पारशी धर्म; जरथुश्त्र.

तारापोर, जे. सी. (इं.); सोनटक्के, ना. श्री. (म.)

संदर्भ : 1. Bailey, H. W.; Ed. Arberry, J. *The Legacy of Persia,* Oxford, 1956. 2. Browne, *Literary History of Persia,* London, 1904. 3. Darmesteter, J.; Mills, L. H. *The Zend-Avesta, in Sacred Books of the East, Vols. IV, XXIII & XXXI,* Oxford, 1883–87. 4. Jackson, A. V. Williams, *An Avesta Grammar in Comparison with Sanskrit, Part–I,* Stuttgart, 1892. 5. West, E. W. *Essays on the Sacred Language etc.,* London, 1884.

अवैध संतति : विवाहबाह्य संबंधापासून झालेली संतती. एखाद्या स्त्रीस विवाहित असताना संतती झाल्यास किंवा घटस्फोटानंतर, अविवाहित राहून, २८० दिवसांच्या आत संतती झाल्यास, ती संतती १८७२ च्या भारतीय पुरावा-अधिनियमाच्या ११२ व्या कलमानुसार वैध ठरते. भारतात विवाहापूर्वी झालेल्या संबंधापासून त्याच जोडप्याचा विवाह झाल्यावर संतती झाल्यास ती संतती वैधच ठरते. १९५५ च्या हिंदु-विवाह-अधिनियमाच्या १६ व्या कलमान्वये शून्य किंवा शून्यनीय विवाह न्यायालयाने रद्दबातल ठरविल्यास तो प्रथमपासून शून्य असला, तरी न्यायालयाच्या निर्णयापूर्वी झालेली संतती बहुतेक प्रकरणी वैध बनते. मात्र आईबापांच्या संपत्तीपुरताच अशा संततीला वारसा मिळतो. वैध संततीमध्ये हिंदु-कायद्यानुसार औरसाप्रमाणेच दत्तकाचाही अंतर्भाव केला जातो.

अवैध संततीला समाजात फार कमी लेखतात. त्यामुळे आणि सहानुभूतीच्या अभावामुळे अशी मुले भटकणारी व गुन्हेगारी प्रवृत्तीची बनतात. त्यांना समाजात स्थान मिळावे, म्हणून सर्व जगभर शासकीय व खाजगी अनाथाश्रम काढण्यात आले आहेत. महाराष्ट्र राज्यामध्ये १९४८ च्या 'बॉंबे चिल्ड्रेन ॲक्ट'प्रमाणे या बाबतीत तरतुदी केल्या आहेत. शासनाने जिल्ह्याच्या ठिकाणी सुधारालये काढली आहेत व खाजगी संस्थांना प्रत्येक मुलामागे काही ठराविक रक्कम देण्याची व्यवस्था केली आहे. सर्व जगातील निपुत्रिक आईबापांकडून अशा अपत्यांकरिता, विशेषतः मुलांकरिता, संस्थांकडे मागणी करण्यात येते. अशा आईबापांना संतती होणार नाही, अशी वैद्यकीय तपासणीने खात्री करून घेऊन मुले देण्यात येतात. त्यांचा वारसा त्या मुलाला मिळावा याबद्दलचे विधेयक भारतीय संसदेत येण्याच्या वाटेवर आहे. १९६८ पासून रशियात अवैध संततीच्या जन्माच्या नोंदवहीत काल्पनिक पित्याचे नाव दाखविण्याची व्यवस्था करण्यात आली आहे.

मुसलमानांमध्ये हनफी विधीच्या अनुसारे 'अवैध मुले फक्त आईचीच' असे मानीत असल्यामुळे त्यांना फक्त आईचा वा तिच्या नातेवाइकांचा वारसा मिळतो व आईला व तिच्या नातेवाइकांना अशा मुलांचा वारसा मिळतो. शिया विधीप्रमाणे मात्र अशा मुलांना आईचा व आईला त्यांचा वारसा मिळत नाही. हिंदु-विवाह-अधिनियमापूर्वी व्यभिचारोत्पन्न व प्रतिबंधित नात्यातील स्त्रीपुरुषसंबंधापासून झालेल्या संततीस वारसा-अधिकार नसे व सदरहू अधिनियमाच्या १६ व्या कलमाखाली येणारी प्रकरणे वगळल्यास तो आताही नाही. शूद्र पित्याच्या अवैध दासीपुत्रास आपल्या पित्याच्या संपत्तीत वारसा मिळे; पण तो वैध मुलांच्या मानाने कमी प्रमाणात असे. कन्येला मात्र तो मुळीच मिळत नसे. १९५६ च्या हिंदु-उत्तराधिकार-अधिनियमाप्रमाणे अवैध संततीला फक्त मातेच्या संपत्तीत पूर्वीप्रमाणेच वारसा मिळतो आणि तो वैध संततीइतकाच असतो.

साधारणपणे अज्ञान अवैध संततीच्या पालकत्वाचा अधिकार अनुक्रमे माता व पिता यांना असतो. 'इंग्लिश कॉमन् लॉ'प्रमाणे विधितः तो कोणालाही असत नाही. मुसलमानी विधीप्रमाणे तशीच समजूत होती. पण १९६० साली सर्वोच्च न्यायालयाने दिलेल्या निर्णयानुसार कन्येची पालक आई असते. १९५६च्या 'हिंदु-अज्ञानता-व-पालकत्व-अधिनियमा'-पूर्वी अवैध संततीची पालक माता असली, तरी ज्ञात पित्याला अग्र-अधिकार असे. वरील अधिनियमानंतर मातेला व तिच्या अभावी पित्याला पालकत्व मिळते.

इंग्लंडमध्ये अवैध संततीच्या निर्वाहाची जबाबदारी फक्त मातेवर आणि अशा मातेबरोबर विवाहबद्ध होणाऱ्या पतीवर असते आणि ही जबाबदारी संतती १६ वर्षांची होईपर्यंत असते. मुसलमानी विधीप्रमाणे अवैध संततीच्या निर्वाहाची जबाबदारी पित्यावर नसते. १९५६ च्या हिंदु-अज्ञानता-व-पालकत्व-अधिनियमापूर्वी हिंदू स्त्रीपासून झालेल्या कितीही वयाच्या अवैध पुत्राच्या (कन्येच्या नव्हे) पालनपोषणाचे बंधन पित्यावर असे. आता या अधिनियमाने पुत्राला व कन्येलाही व्यक्तिशः पिता व माता या उभयतांकडून निर्वाह मागण्याचा अधिकार मिळाला आहे. ते मृत झाल्यानंतर त्यांच्या संपत्तीतून निर्वाह मागता येतो. पण हे मातापित्यावरील बंधन व्यक्तिगत असो अगर संपत्तीवरील असो, पुत्र सज्ञान होईपर्यंत व कन्या अविवाहित असेपर्यंतच असते.

भारतातील सर्वधर्मीय नागरिकांस लागू असणाऱ्या १९७३ च्या फौजदारी व्यवहार-संहितेच्या १२५ व्या कलमाखाली स्वतःचा चरितार्थ चालवण्याला असमर्थ असणाऱ्या अवैध पुत्रांना व कन्यांना पित्याविरुद्ध निर्वाहवेतन मागण्याचा अधिकार आहे. मात्र तो अधिकार पित्याच्या हयातीपर्यंत अस्तित्वात असतो आणि हे निर्वाह-वेतन देण्याइतपत पित्याची सांपत्तिक स्थिती असावी लागते.

१९५६ च्या 'हिंदु-दत्तक-व-निर्वाह-अधिनियमा'पूर्वी अवैध संतती दत्तक म्हणून देता येत नसे. पण आता या अधिनियमाने दत्तकाबाबत वैध व अवैध असा भेद दिसत नाही. मात्र अवैध पुत्रांचे किंवा कन्येचे अस्तित्व मातापित्यांच्या दत्तक घेण्याच्या अधिकाराला प्रतिबंधक असत नाही.

भारतीय संविधानाप्रमाणे उपलब्ध होणारे नागरिकत्वाचे सर्व अधिकार अवैध संततीलाही मिळतात. राजकीय किंवा आर्थिक दृष्ट्या त्यांचे स्थान इतर नागरिकांप्रमाणेच असते आणि त्यांना कायद्याचे संरक्षणही इतरांइतकेच मिळते. सारांश, त्यांचे नागरिकत्व दुय्यम स्वरूपाचे असत नाही.

संदर्भ : 1. Desai, S. T. Ed. *Mulla Principles of Hindu Law,* Bombay, 1960. 2. Mulla, D. F. Ed. Syed, Sultan Ahmed, *Principles of Mahomedan Law,* Calcutta, 1961.

गाडगीळ, श्री. वि.

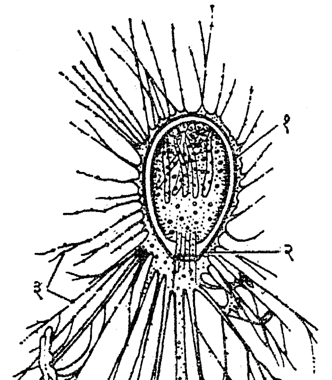
अव्वैयार : अव्वैयार (औवैयार) हे तमिळ साहित्यातील अतिशय लोकप्रिय नाव असून त्याचा अर्थ 'आई' अथवा 'जैन भिक्षुणी' असा होतो. 'म्हातारी' असाही या शब्दाचा अर्थ असून, 'सायंकाळचा पाऊस आणि अव्वैयारचा (म्हातारीचा) आजार सहसा सुटत नाहीत' अशी तमिळ म्हण आहे. 'वेळाळ' जातीतील काही स्त्रिया दरवर्षी दोनदा, मंगळवारी मध्यरात्री एक गुप्त व्रत पाळतात, त्यालाही 'औवै-नोंबु' (औवै-व्रत) असे नाव आहे. अव्वैयार नावाच्या तीन-चार कवयित्री वेगवेगळ्या कालखंडांत होऊन गेल्या. त्यांपैकी पहिली अव्वैयार खिस्तशकाच्या सुरुवातीस होऊन गेली. आदर्श प्रेम व काही राजांचे ऐश्वर्य आणि दातृत्व यांवर तिच्या एकूणपन्नास कविता उपलब्ध असून त्यांत उच्च प्रकारचे काव्यगुण आढळतात. अदियमान ह्या चेरवंशीय राजाच्या दरबारात तिने राजदूत म्हणूनही काम केले.

दुसरी प्रख्यात अव्वैयार बाराव्या शतकात होऊन गेली. तिने लिहिलेले चार नीतिपर काव्यग्रंथ उपलब्ध असून त्यांची अक्षरवाङ्मयात गणना होते. त्यांची नावे *आत्तिशूडि, कौन्रैवेन्दन, मूदुरै* आणि *नल्वळि* ही होत. नीतिपर आणि व्यवहारोपयोगी तत्त्वांची सूत्रबद्ध वचने त्यांत असून ती सुबोध आहेत. ह्या नीतिपर कविता आजही शाळकरी मुले आवडीने शिकतात व प्रौढ माणसे अभिमानाने त्या पाठ म्हणून दाखवितात. ह्या अव्वैयारलाही राजाश्रय लाभला होता. तथापि गरीब शेतकऱ्यांची व कामकऱ्यांची कवयित्री म्हणून तिची विशेष ख्याती आहे. ती अत्यंत साधेपणाने राही. राजवाड्यापासून तो गरिबाच्या झोपडीपर्यंत तिचा सारख्याच सहजतेने संचार होता. तिच्या बाबत अनेक आख्यायिका प्रचलित आहेत. त्यांतून तिच्या स्वतंत्र आणि उदात्त व्यक्तिमत्त्वावर प्रकाश पडतो. तिच्याविषयीच्या आख्यायिका आणि तिची वचने यांचा तरुण मनावर कायमचा सखोल ठसा उमटतो.

याशिवाय आणखी एका अव्वैयारने *औवै-कुरळ्* नावाचा गूढात्मक ग्रंथ लिहिलेला आहे. भक्तिकाळात संत सुंदरर (सु. ९ वे शतक) यांची समकालीन अशी आणखी एक अव्वैय्यार होऊन गेल्याचे सांगतात.

वरदराजन, मु. (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

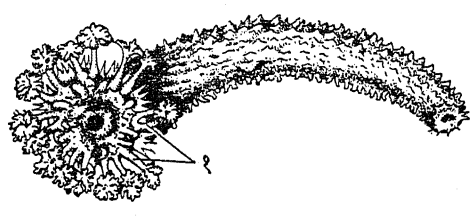
अशन-यंत्रणा, प्राण्यांची : अन्न मिळवून ते खाण्याकरिता प्राणी जी वेगवेगळी साधने उपयोगात आणतात त्यांना अशन-यंत्रणा म्हणतात. प्राण्यांच्या सर्व क्रियांना ऊर्जेची आवश्यकता असते. ही ऊर्जा त्यांना अन्नापासून मिळू शकते. त्याचप्रमाणे ऊतकांची (प्राण्याच्या शरीराच्या एखाद्या भागातील किंवा इंद्रियातील समान रचना आणि कार्य असणाऱ्या सूक्ष्म घटकांच्या म्हणजे कोशिकांच्या स्तरांची किंवा समुदायांची) वाढ आणि सुस्थिती अन्नावरच अवलंबून असते. प्राण्यांचे अन्न विविध प्रकारचे असते. पण एखाद्या विशिष्ट वसतिस्थानात राहणाऱ्या प्राण्यांना त्या वसतिस्थानात मिळणाऱ्या अन्नावरच गुजराण करावी लागते. यामुळे वेगवेगळ्या वसतिस्थानांत राहणाऱ्या प्राणिसमूहांचे अन्न निरनिराळ्या प्रकारचे असते आणि या विविध प्रकारच्या अन्नाचा उपयोग करून घेता यावा म्हणून या भिन्न भिन्न प्राणिसमूहांत मूळ साधनांच्या परिवर्तनाने विविध अशन-यंत्रणा निर्माण होतात; एवढेच नव्हे तर या प्राण्यांच्या आहार-नालाची (अन्ननलिकेची) घडण व कार्य आणि अन्नाचा प्रकार व ते मिळवून खाण्याचे साधन यांचा परस्परसंबंध असतो.



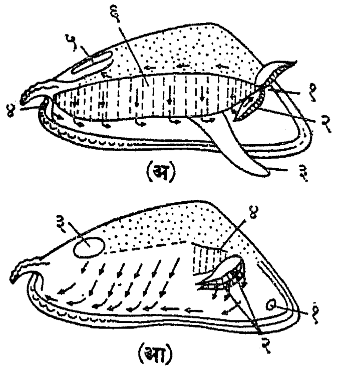
आ. १. ॲलोग्रोमिया चिकट पादाभांनी भक्ष्य पकडीत आहे. (१) कवच, (२) कवचाचे मुख, (३) पादाभ.

प्राणिसृष्टीत आढळणाऱ्या काही प्रमुख यंत्रणांचाच येथे निर्देश केलेला आहे.

बारीक कण : पाण्यात निलंबित (तरंगत असलेले) बारीक अन्न-कण त्याचप्रमाणे सूक्ष्म प्राणीही असतात. पुष्कळ जलीय प्राण्यांना यांचा अन्न म्हणून उपयोग करण्याकरिता यंत्रणा असतात. फोरॅमिनीफेरा, हीलिओझोआ या गणांतले प्राणी आपल्या बारीक चिकट पादाभांनी (पायासारख्या अवयवांनी) बारीक जीव पकडतात. *क्युक्युमारिया* (होलोथूरॉयडिया वर्ग) आणि त्याच्याच जातीचे इतर प्राणी आपले संस्पर्शक (डोक्यावरील सडपातळ लवचिक इंद्रिये) पूर्णपणे पसरून पडून राहतात. संस्पर्शकांवर श्लेष्म्याचा (एक प्रकारच्या गिळगिळीत चिकट पदार्थाचा) पातळ थर असतो, त्यात लहान प्राणी गुरफटतात आणि संस्पर्शक ग्रसनीत (मुख-गुहेच्या मागील अन्ननलिकेच्या अग्र भागात) खुपसून हे प्राणी गिळले जातात. *ऑफिओकोमिना नायग्रा* हा भंगुरतारा (ब्रिटल स्टार) आणि संथ पाण्यात राहणारे काही जातींचे उदरपाद (पोटाखाली असलेल्या पायांनी सरपटत जाणारे प्राणी म्हणजे ग्रॅस्ट्रोपॉड) श्लेष्मल-तंतू पाण्यात पसरून ठेवतात आणि त्यांत अडकलेले जैव कण किंवा सूक्ष्म प्राणी यांच्यासह ते काही काळानंतर गिळतात. कित्येक प्राण्यांच्या शरीरावर बसणारे किंवा त्यांच्या शरीराशी संबंध येणारे अन्नकण श्लेष्म्यात गुंततात आणि नंतर पक्ष्माभिकांच्या (हालचाल करणाऱ्या केसांसारख्या बारीक तंतूंच्या) सक्रियतेमुळे ते मुखाकडे नेले जातात.



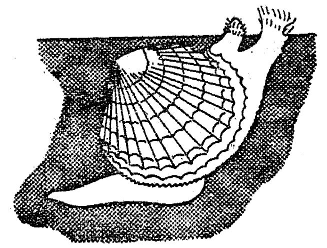
आ. २. सागरी काकडी (होलोथूरॉयडिया-वर्ग) : भक्ष्य पकडण्याकरिता संस्पर्शक पसरलेले. (१) संस्पर्शक.



आ. ३. मिलिटसच्या निस्यंदन-अशनात उपयोगात येणारे पक्ष्माभिकी प्रवाह दाखविणारे आरेख. (अ) १) मुख, २) स्पर्शक, ३) पाद, ४) अंतर्वाही प्रवाह, ५) अपवाही प्रवाह, ६) क्लोम; (आ) १) अग्रअभिवर्तनी कोशिका, २) स्पर्शक, ३) पश्च-अभिवर्तनी कोशिका, ४) गिल.

त्याचप्रमाणे पक्ष्माभिकी यंत्रणांमुळे प्राण्यांच्या भोवतालच्या पाण्यात प्रवाह उत्पन्न होऊन त्यातून प्राण्याकडे अन्न जाते. सिलिएटांमधील विशिष्ट पक्ष्माभिकी क्षेत्रे अथवा आंदोल-कला (पक्ष्माभिकांच्या एकीकरणामुळे तयार झालेली अतिशय पातळ पडद्यासारखी रचना) आणि कशाभिका (कित्येक कोशिका व आदिजीव यांच्यावर असणारी चाबकाच्या वादीसारखी किंवा दोऱ्यासारखी संरचना) यांच्यामुळे उत्पन्न होणाऱ्या तरंगांच्या योगाने अन्नकण कोशिका-मुखाकडे वाहत येतात.

पुष्कळ प्राण्यांमध्ये पक्ष्माभिका अथवा स्नायू यांच्या सक्रियतेमुळे उत्पन्न होणारा पाण्याचा प्रवाह एका प्रकारच्या गाळण्यामधून किंवा चाळणीतून जातो. या ठिकाणी कण चाळले जाऊन त्यांच्या आकारमानाप्रमाणे ते निवडले जातात; अखेर बारीक कण मुखात शिरतात व मोठे बाहेर टाकले जातात. अशा तऱ्हेच्या साधनांमध्ये सर्प्युलिडी कुलातील क्लोम (कल्ल्यांची) शिखरे, ब्रायोझोआ, कॅलिसोझोआ, फोरोनिडा वगैरेंतील



आ. ४. **निलंबन-अशन.** वाळूत पुरून घेणाऱ्या द्विपुटाचे निलंबन अशन. याचे अंतर्वाही आणि बहिर्वाही निनाल आखूड असून वाळूबाहेर पाण्यात असतात. अंतर्वाही नालातून पाण्यात तरंगणारे अन्नकण व जीव आत जातात.

लोफोफोरवरील (संस्पर्शकधर) संस्पर्शक, काही बायव्हाल्व्हियांचे (द्विपुटी प्राण्यांचे) फार मोठे झालेले कंकतक्लोम (फणीसारखे क्लोम) वगैरेंचा समावेश होतो.

निस्यंदक अशन : (अन्न गाळून घेऊन खाणे). यामध्ये जरी अन्न पाण्यापासून वेगळे करण्यात येत असले तरी पुष्कळ समुद्री अपृष्ठवंशी (पाठीचा कणा नसलेले) प्राणी अन्नाबरोबर बरेचसे पाणी निस्संशय पीत असले पाहिजेत. कित्येक पृष्ठवंशी प्राणीदेखील निस्यंदक (अन्न गाळण्याची) योजना उपयोगात आणतात. परंतु त्यांच्या देहद्रवाचे गुणधर्म बाहेरच्या माध्यमाच्या गुणधर्मांपेक्षा फार निराळे असल्यामुळे शरीरात येणाऱ्या पाण्याचे नियंत्रण अत्यंत महत्त्वाचे आहे. देवमासा आपले तोंड उघडे ठेवून पोहत पुढे जात असताना अन्न मिळवितो. तिमि-अस्थींच्या (देवमाशाच्या जबड्यावरील हाडांच्या) कडांवरील झालरीतून आत शिरणारे पाणी गाळले जाऊन, अन्नकण मुखात राहून पाणी मुखाच्या दोन्ही बाजूंतून बाहेर पडते. तोंड बंद करून जीभ वर उचलली म्हणजे मुखगुहेत शिल्लक राहिलेले पाणी जोराने बाहेर पडून प्लवक (पाण्यात तरंगणारे जीव) जिभेवर बसतात. ऊनखाऊ शार्क माशांमध्ये ताठ उभ्या क्लोमकर्षणी (क्लोमचापांवर अथवा कमानींवर ओळीने असलेल्या लहान काट्यांसारख्या रचना) प्लवक-जीव अडकवून ठेवतात. तोंड बंद केल्यावर क्लोमकर्षणी पडतात आणि प्लवक-जीव मुखात कोंबले जाऊन पाणी क्लोमदरणांमधून (क्लोमांच्या चिरांमधून) बाहेर पडते. काही पक्ष्यांच्या (फ्लॅमिंगो, बदक इ.) जबड्यांवर तकटांसारख्या पटलिकांच्या (लहान पातळ पत्र्यांच्या) ओळी असतात आणि या पटलिकांच्या आतल्या कडा झालरीसारख्या असल्यामुळे पाण्यातील अन्नकण अडकवून ठेवतात. फ्लॅमिंगो पक्षी आपल्या जिभेने पाणी जोराने पटलिकांमधून ढकलतो. त्यामुळे अन्न आत राहून पाणी बाहेर पडते.

खरवडणे आणि विंधणे : पुष्कळ प्राण्यांना एका वेळी अगदी थोडे थोडे अन्नच खाता येते; अन्नाचे मोठे घास एकदम घेता येत नाहीत. अशा प्राण्यांना मेलेल्या अथवा जिवंत प्राण्यांचे शरीर खरवडून अथवा त्याला भोक पाडून मांस खाण्याकरिता साधने असतात. असे प्राणी मंद व सुस्त असून भक्ष्याला चिकटून राहण्याकरिता आणि ते खाण्याकरिता त्यांना मजबूत यंत्रणा असतात. अशा तऱ्हेच्या रचना उदरपादांमध्ये आढळतात; उदरपादांच्या रेत्रिका (कायटिन या पदार्थाच्या बनलेल्या दातांच्या ओळी असलेली मुखातील कलेची एक आखूड व रुंद पट्टी) इतर कठीण पदार्थांच्या पृष्ठावर पापुद्र्यासारखे पसरलेले जीव खरडून खाण्याकरिता, वनस्पतींचे अथवा प्राण्यांचे ऊतक किसून खाण्यासाठी अथवा एखाद्या द्विपुटीच्या शिंपेला भोक पाडून त्यातून सोंड आत खुपसून ऊतक खाण्यासाठी उपयोगी पडतात. टेरेडोसारखे काही द्विपुट आपल्या विशेषित शिंपांनी लाकडाला भोके पडतात आणि लाकडाच्या भुशावर अंशतः उदरनिर्वाह करतात. कित्येक क्रस्टेशियन (कवचधारी) प्राणी व कीटक आपल्या मुखांगांचा खरवडण्याच्या आणि किसण्याच्या कामी उपयोग करतात. पृष्ठवंशी प्राण्यांत प्रौढ सायक्लोस्टोम मासा आपल्या जिभेचा इतर माशांचे मांस खरवडण्याकरिता किंवा त्यांच्या शरीराला भोक पाडून मांस खाण्याकरिता उपयोग करतात.

मोठ्या कणांचे अथवा पुंजांचे अंतर्ग्रहण : पुष्कळ प्राणी आपल्या खाद्य पदार्थांचे तुकडे करीत नसले, तरी जड द्रव्याचे मोठे कण किंवा पुंज आणि जिवंत प्राणी खातात. जड द्रव्यावर निर्वाह करणारे प्राणी बहुशः बिळे करणारे असून, ती खणताना ते बरीच माती व त्याबरोबरच तीत मिसळलेले बारीक अन्नकणांचे पुंजके खातात. अशा प्राण्यांच्या विशिष्ट अशन यंत्रणांची काही उदाहरणे पुढीलप्रमाणे आहेत : काही होलोथूरियन प्राण्यांचे मुख-संस्पर्शक मुखात चिखल ढकलतात; *ॲरेनिकोला*सारख्या पुष्कळ पॉलिकीटांची उद्वर्त्य (आतली बाजू बाहेर करून बाहेर काढणे) ग्रसनी; गांडुळांची चूषण-(चोखण्यासाठी उपयुक्त असणारी) ग्रसनी आणि बिळे करणाऱ्या उदरपादांचा शुंड (सोंड) आणि रेत्रिका. जिवंत प्राणी पकडून खाणाऱ्या प्राण्यांना भक्ष्य पकडण्याकरिता विशेष अंगे असतात. उदा., पादाभ (अमीबा), ⇨ *दंशकोशिका* (सीलेंटेरेटा), आसंजक कोशिका (भक्ष्याला चिकटणाऱ्या संस्पर्शकांवरील कोशिका) (टिनोफोरा) इत्यादी. पृष्ठवंशी प्राण्यांपैकी जे आपले भक्ष्य सबंध गिळतात अशा प्राण्यांना दात असले, तरी भक्ष्य फाडण्याकरिता त्यांचा उपयोग होत नसून ते धरून ठेवण्याकरिताच होतो; उदा., साप. पुष्कळ स्थलचर, उभयचर आणि सरीसृप (सरपटणारे प्राणी) आपल्या जिभेने प्राणी पकडतात आणि दात असलेच तर ते भक्ष्य तोंडातून निसटून जाऊ देत नाहीत.

पकडणे आणि चावणे (चर्वण) : विविध प्राण्यांत भक्ष्य पकडून त्यांचे तुकडे करण्याकरिता किंवा ते चावून बारीक करण्याकरिता साधने असतात. पॉलिकीटांमध्ये भक्ष्य पकडण्याकरिता आणि त्याचे तुकडे करण्याकरिता उद्वर्त्य ग्रसनीवर दात आणि जंभ (भक्ष्य पकडण्याकरिता आणि ते चावण्याकरिता असणारी मुखांगांची जोडी) असतात; पुष्कळ संधिपाद आपले कीले (कवचधारी आणि अष्टपाद प्राण्यांच्या काही पायावरील नखर) आणि मुखांगे (मुखाशी संबंध असणारी उपांगे) यांचा या कामी उपयोग करतात. सामान्यतः मांसभक्षक प्राण्यांचे पुढचे दात चावण्याकरिता आणि भक्ष्य फाडण्याकरिता असतात, तर शाकाहारी प्राण्यांत मागचे दात शाकान्न नीट चावून दळण्याकरिता असतात. पक्ष्यांना दात नसतात, पण काही पक्ष्यांच्या चोचीच्या कडांवर दातांसारख्या पटलिका असतात; त्यामुळे चोचीचा उपयोग करवतीसारखी पाती असलेल्या कात्रीसारखा होतो.

बाह्य पाचन : पुष्कळ प्राणी विशेष साधनांनी भक्ष्य पकडल्यानंतर त्याचे मांस अर्धद्रवरूप करण्याकरिता त्याच्या अंगावर एंझाइम (रासायनिक क्रियेला प्रेरणा देणारे द्रव्य) ओततात किंवा त्याच्या अंगात एंझाइम टोचतात. यालाच 'आंत्र-बाह्य (आतड्याच्या बाहेर घडून येणारे) पाचन' म्हणतात. *फायजेलिया*च्या संस्पर्शकांनी पकडलेले प्राणी पुष्कळदा मोठे असतात; अशा वेळी *फायजेलिया*चे जठर-जीवक (मुख व संस्पर्शक असणाऱ्या व्यक्ती) त्यांच्यावर एंझाइम सोडून त्यांचे बरेचसे बाह्य पाचन घडवून आणतात. भक्ष्य बरेच मोठे असून गिळता येत नसेल, तर पुष्कळ तारामीन आपले जठर बाहेर काढून त्याने भक्ष्य वेढतात व त्याचे बाह्य पाचन घडवून आणतात. कोळी आपल्या भक्ष्यांच्या अंगात प्रथिन-अपघटक एंझाइम टोचतात आणि तयार झालेला द्रव पदार्थ ग्रसनीच्या साह्याने शोषून घेतात. अशा तऱ्हेचे बाह्य पाचन कीटकांतदेखील मोठ्या प्रमाणात आढळते.

विद्राव्य अन्न : निसर्गजन्य पाण्यात विरघळलेले जैव द्रव्य मोठ्या प्रमाणात असते. पाण्यात राहणाऱ्या प्राण्यांच्या शरीराचा सर्व पृष्ठभाग हे विद्राव्य अन्न शोषून घेतो, असा पूर्वी समज होता. पण तो चुकीचा होता. फक्त सूक्ष्मजंतू आणि थोडे आदिजीव विरघळलेले अन्न शोषून घेऊ शकतात. समुद्रातले आणि गोड्या पाण्यातले मासे पाणी पितात, पण या मार्गाने त्यांच्या पोटात जाणारे अन्न त्यांच्या अन्नाच्या गरजेच्या मानाने कितीतरी कमी (केवळ अंशमात्र) असते. फक्त अंतःपरजीवी (दुसऱ्या प्राण्यांच्या शरीरात राहून त्यांनी पचविलेल्या अन्नावर उपजीविका करणारे) प्राणी विद्राव्य अन्न शरीराच्या पृष्ठावरून शोषून घेऊन त्यावर जगतात. पट्टकृमी आणि ॲकँथोसेफाला या परजीवी प्राण्यांना आहारनाल नसतो. ज्या पोषकाच्या आहारनालात ते राहतात त्याच्या पचनक्रियेमुळे उत्पन्न झालेले द्रवरूप अन्न ते देहभित्तीतून शोषून घेतात. पुष्कळ परजीवी आदिजीव अशाच प्रकारे अन्नग्रहण करतात. प्राण्याच्या रक्तात परजीवी असणारा *ट्रिपॅनोसोमा* हा आदिजीव रक्तातून साखर शोषून घेतो.

पुष्कळ प्राणी इतर प्राण्यांचे रक्त, ऊतक-द्रव अथवा द्रव निःस्राव (पाझरणारे पातळ पदार्थ) यांच्यावर उदरनिर्वाह करतात. अशा प्राण्यांच्या अशन-यंत्रणेत चूषण-पंप (ग्रसनीच्या परिवर्तनाने तयार झालेला पंप), वेधन-(भोक पाडणारी) मुखांगे आणि पुष्कळ रुधिर-चूषकांच्या (रक्त शोषणाऱ्या

प्राण्यांच्या) क्लथनरोधक (रक्त साखळू न देणारे पदार्थ) उत्पन्न करणाऱ्या 'लालाग्रंथी' (लाळेचे पिंड) यांचा समावेश होतो. पुष्कळ मुक्तजीवी (स्वतंत्र राहणाऱ्या) प्राण्यांत आणि बाह्य परजीवींमध्ये चूषण (शोषून घेणे) आणि वेधन-यंत्रणा आढळतात, पण अंतःपरजीवींमध्ये फक्त चूषण अथवा शोषण-यंत्रणांचीच जरूरी असते. मुक्तजीवी गोलकृमी, कीटक, ॲरॅक्निड (अष्टपाद) प्राणी, जळवा, रक्त शोषणारी वटवाघुळे इत्यादींमध्ये दोन्ही प्रकारची साधने आढळतात. सक्टोरिया उपवर्गातील प्राणी, पर्णाभकृमी आणि अंतःपरजीवी जंत यांच्यात फक्त चूषणाचीच साधने आढळतात.

कर्वे, ज. नी.

अशांटी : एक जमात. पश्चिम आफ्रिकेतील मध्य घाना (गोल्ड कोस्ट) मधील २४,३७९ चौ.किमी. क्षेत्रफळ असलेले या जमातीचे एक प्राचीन राज्य. पश्चिमेकडून आलेल्या या जमातीच्या लोकांनी १७ व्या शतकात सुसज्ज युद्धसंघटना करून कुमासी येथे आपल्या साम्राज्याची राजधानी स्थापन केली. १९०२ मध्ये ब्रिटिशांनी ताबा घेईपर्यंत ह्यांचे साम्राज्य सुरक्षित होते.

१९६० साली अशांटींची लोकसंख्या ११,०८,५४८ होती. ते सूदानी भाषासमूहातील ट्सी (त्वी) भाषा बोलतात. हे लोक जंगलात राहतात व स्थलांतरित शेती करतात. शेळ्या व कोंबड्या पाळतात. रबर, सोने व कोकोची निर्यात करतात. अशांटी कलाकुसरीच्या कामात, विशेषतः सुवर्णकलेत, निपुण आहेत.

अशांटींची समाजसंघटना मातृप्रधान आहे. धार्मिक कार्यात पुरुषांना प्राधान्य असते. अशांटी समाजात पूर्वजपूजेला महत्त्व आहे. धर्म-समारंभात पूर्वी मानवाचा बळी देत असत. अशांटींचा मुखिया आपल्या जमातीचा पालक व पूर्वजांचा प्रतिनिधी असतो. अशांटी जमातीतील सर्वांत महत्त्वाचे सांस्कृतिक वैशिष्ट्य म्हणजे त्यांचे सुवर्णासन. या सुवर्णासनात अशांटी लोकांचा आत्मा वसतो, अशी त्यांची समजूत आहे. एरव्ही मुखिया साध्या स्टुलावर बसून सुवर्णासनावर हात टेकवीत असे; संकटकाळी मात्र अशांटींची शक्ती एकवटण्यासाठी तो या सुवर्णासनावर तीन वेळा बसत असे.

अशांटी राज्याच्या दक्षिणेकडील प्रदेशात ब्रिटिशांचे साम्राज्य असल्यामुळे अशांटी व ब्रिटिश सैन्य यांत अधूनमधून खटके उडत. १८७४ साली ब्रिटिशांनी अशांटींची राजधानी कुमासी उद्ध्वस्त केली व मुखियास राजधानीतून हाकलून दिले. या काळात ब्रिटिशांनी अशांटींचे सुवर्णासन लपवून ठेवले. सुवर्णासन ताब्यात घेतल्यास अशांटी नमतील अशी त्यांची कल्पना होती, पण यातूनच युद्धे भडकली. १९०२ साली अशांटी ब्रिटिशांची वसाहत झाली. १९२१ च्या सुमारास काही अशांटी लोकांस लपविलेले सुवर्णासन सापडले. त्याचे सोने काढून ते विकले गेले. यावरून अशांटी जमातीत परत एकजूट होऊन, चोरट्यांचा तपास लावून त्यांना देहान्ताची शिक्षा देण्याची मागणी करण्यात आली. त्याच वेळी नेमलेल्या कॅप्टन रेट्रे या सरकारी मानवशास्त्रज्ञाने सुवर्णासन अशांटींच्या स्वाधीन करून चोरट्यांना हद्दपार केले. अशा रीतीने ब्रिटिशांबरोबर होणारा संघर्ष टळला. लोकांच्या चालीरीती समजून धोरण आखले म्हणजे संघर्ष टळतो व लोकांना ते धोरण मान्य होते हे मानवशास्त्राचे उपयुक्त तत्त्व कॅप्टन रेट्रेने अंमलात आणून सिद्ध केले. म्हणूनच १९२१ हे साल अनुप्रयुक्त मानवशास्त्राचे प्रारंभवर्ष मानण्यात येऊ लागले.

१९५७ सालापासून अशांटी घानाचा एक अविभाज्य घटक झाला.

संदर्भ : 1. Lystad, R. A. *The Ashanti,* New Brunswick, 1958.
2. Rattray, R. S. *Ashanti,* London, 1928.

मुटाटकर, रामचंद्र

अशिष्ट प्रयोग : कोणत्याही भाषेचे स्वरूप सर्वत्र पूर्णपणे सारखे नसते. त्यात प्रादेशिक, व्यावसायिक, वार्गिक, जातीय इ. अनेक प्रकारचे भेद असतात. हे भेद परंपरागत व स्वाभाविक असतात आणि त्यांच्या विशिष्ट विनिमयक्षेत्रात पाळले जातात. याशिवाय ग्रंथलेखनात, सभासंमेलनांत, व्याख्यान देताना एक मान्य रूपाचा प्रयोग करण्याची प्रथा आहे. या रूपाला 'प्रमाण भाषा' किंवा 'शिष्टसंमत भाषा' म्हणतात.

नित्य वापरामुळे प्रमाणभाषेतील काही प्रयोग रसहीन वाटतात. त्यांच्या जागी परिणामकारक असे दुसरे प्रयोग करण्याकडे काही कल्पक व्यक्तींची प्रवृत्ती असते. हे प्रयोग जुन्या शब्दांना नवे अर्थ देऊन किंवा पूर्णपणे नवे शब्द बनवून साधण्यात येतात आणि हे करताना व्याकरण, शिष्टसंमती इत्यादींकडे दुर्लक्ष करण्यात येते. त्यामुळे परंपरानिष्ठेला धक्का बसतो आणि जरी मर्यादित वर्तुळात ते लोकांच्या तोंडी असले, तरी जाहीरपणे बोलताना किंवा लिहिताना ते टाळण्यात येतात.

अशा प्रयोगनिर्मितीमध्ये दुसरेही एक कारण आहे. ते म्हणजे इतर लोकांना आपले म्हणणे ऐकू गेले, तरी त्यांना पूर्णपणे कळू नये असे वाटण्याचे. शिक्षकांबद्दल किंवा मुलींबद्दल बोलताना विद्यार्थी, पोलिसांसमोर बोलताना कैदी, आजूबाजूला इतर लोक आहेत याची जाणीव ठेवून बोलणारे कटवाले किंवा गुप्त हेर यांनाही स्वतःची परिभाषा बनवावी लागते.

शिवाय काही सांस्कृतिक कारणेही याच्यामागे असू शकतात. बाप, नवरा इ. शब्द वापरणे कित्येकदा अशिष्ट समजले जाते. अशा ठिकाणी शिष्टभाषा सूचक प्रयोग करते.

अशिष्ट प्रयोग अश्लील किंवा असभ्य असतात असे नाही. त्यांतील काही कालांतराने शिष्ट भाषेत येतात, काही कनिष्ठ वर्गातून वरिष्ठ वर्गापर्यंत पोचतात, काही नाहीसे होतात.

नव्या वा अपरिचित जीवनदर्शी लेखनात असे प्रयोग फार मोठ्या प्रमाणात आढळतात. त्यातले काही सुसह्य झाले आहेत, तर काही रूढ होऊ घातले आहेत, असे आपल्याला दिसते. अशिष्ट प्रयोगांबद्दल वर केलेले विवेचन पुढील उदाहरणांनी अधिक स्पष्ट होईल. भिक्षुकवर्गात 'पुरव्या झोडणे' (मिष्टान्नावर ताव मारणे) यासारखा भाषाप्रयोग केला जातो. मुलांच्या जगात 'चमनगोटा' (डोक्याचे संपूर्ण केस काढून टाकणे), 'ढ' (अत्यंत निर्बुद्ध मुलगा), 'बोऱ्या वाजणे' (फजित होणे) यांसारखे खास भाषाप्रयोग केले जातात. शाळेला किंवा कामाला 'बुट्टी मारणे' किंवा 'दांडी मारणे' यांसारखा प्रयोग तर सर्वत्र आढळतो. 'चमचेगिरी' किंवा 'चमचा' (पुढेपुढे करणारा किंवा चुगलीचहाडी करणारा) हे अशिष्ट शब्द आजच्या शिष्ट समाजाच्या प्रवृत्तीवर केलेले जणू भाष्यच वाटतात. मराठीतील नवसाहित्यिकांनी 'भंकस'सारखा शब्द रूढ केला आहे. इंग्रजीतील 'Condemn' शब्दावरून मराठीत 'कंडम' (उपयोगातून गेलेला किंवा टाकाऊ) असा अशुद्ध शब्दप्रयोग रूढ झाला आहे. इंग्रजी भाषेतील अशिष्ट प्रयोगांचे कोशसाहित्यही निर्माण झाल्याचे आढळते. इंग्रजीतील 'ओ.के.' हा शब्दप्रयोग अशिष्ट प्रयोगच होय.

कालेलकर, ना. गो.

अशोक-१ : अशोक हे नाव दोन भिन्न वृक्षांना दिले जाते. एकाला 'लाल अशोक' व दुसऱ्याला 'हिरवा अशोक' म्हणतात.

लाल अशोक : (जसवंत; हिं. सं. गु. अशोक, अशुपालव; क. अशुगे; इं. अशोक ट्री; (लॅ. *सराका इंडिका*; कुल—लेग्युमिनोजी). पौराणिक महत्त्वामुळे 'सीतेचा अशोक' म्हणून सामान्यतः ओळखला जाणारा हा सुंदर व सदापर्णी वृक्ष श्रीलंका, ब्रह्मदेश, मलाया, बांगलादेश व भारत (कोकण, सह्याद्री, उत्तर कारवार, मध्य व पूर्व हिमालय) इ. प्रदेशांतील सदापर्णी जंगलात तुरळकपणे आढळतो, पण अनेक बागांतून मात्र तो लावलेला दिसतो. याची गणना ⇨ *कांचन,* ⇨ *बाहवा,* ⇨ *अंजन* इत्यादींच्या उपकुलात (सीसॅल्पिनिऑइडी, → लेग्युमिनोजी) केली असून त्यांच्याशी काही शारीरिक लक्षणांत त्याचे साम्य आहे. याची उंची ६–९ मी.; साल गर्द तपकिरी किंवा पिंगट; संयुक्त व पिसासारखी पाने

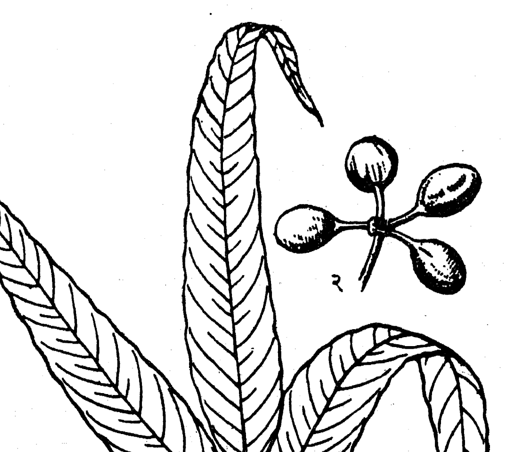
कोवळेपणी लोंबती व लालसर, एकाआड एक असून त्यांच्या बगलेत लहानसे उपपर्ण असते; दले ४–६ जोड्या व दल चकचकीत असते. याचे लाल फुलोरे (गुलुच्छ, → पुष्पबंध) पानांच्या बगलेत डिसेंबर ते मेमध्ये येतात व त्यावर प्रथम पिवळसर, नंतर नारिंगी व शेवटी लाल दिसणारी फुले येतात (चित्रपत्र ५७). फुलांचे देठ, छदे व छदके [→ फूल] ही लाल असतात. पाकळ्यांच्या अभावी त्याखाली असलेला संवर्तच त्यांचे कार्य करतो. केसरदले ७ ते ८, फुलाबाहेर डोकावणारी व परागकोश जांभळट असतात. शिंबा (शेंग) गडद तपकिरी, चपटी, टोकदार व बिया ४–८ चपट्या व लांब असतात. नवीन लागवड बियांपासून होते.

अशोक शोभेकरिता पुराणकालापासून प्रसिद्ध आहे. हिंदूंनी तो पवित्र मानून कामदेवास अर्पण केला आहे. भगवान गौतम बुद्धाचा जन्म या वृक्षाखाली झाला, असे मानतात. औषधांकरिताही तो प्रसिद्ध आहे. साल फार स्तंभक (आकुंचन करणारी) असून दुधात उकळून गर्भाशयाच्या तक्रारीवर घेतल्यास गुणकारी व पौष्टिक आहे. फुले कुटून व पाण्यात कालवून रक्तातिसार, मूळव्याध व आमांश इत्यादींवर; सुकलेली फुले मधुमेहावर; बिया मूत्रविकारांवर; पाने शूलावर (तीव्र वेदनांवर) उपयुक्त व आरोग्यपुनःस्थापक (पुन्हा आरोग्य प्राप्त करून देणारी) असतात.

पहा : लेग्युमिनोजी.

परांडेकर, शं. आ.

हिरवा अशोक : (अशुपाल, आसुफल; हिं. देवदारू, दिकेदारी; क. पुत्रजीवी; इं. इंडियन फर, मॅस्ट ट्री; लॅ. *पॉलिॲल्थिया लाँगिफोलिया;* कुल—ॲनोनेसी). हा एक मोठा (१५ मी. उंच) सदापर्णी वृक्ष मूळचा भारताच्या दक्षिण टोकाचा व श्रीलंकेचा, परंतु आता भारतात इतरत्र मोठ्या रस्त्यांच्या दुतर्फा व बागेत शोभेकरिता सामान्यपणे लावलेला आढळतो. अनेक रोग बरे करण्याचा गुण त्यात असल्याच्या समजुतीने *पॉलिॲल्थिया* हे वंशवाचक नाव व त्याच्या लांब पानांच्या लक्षणांमुळे *लाँगिफोलिया* हे लॅटिन जातिवाचक नाव त्याला दिले आहे. लाल अशोकाप्रमाणे यालाही हिंदू लोक पवित्र मानतात त्यामुळे हा देवळांमध्ये अनेकदा लावला जातो. याची पाने चिवट, अरुंद, माल्यासारखी, गुळगुळीत व चकचकीत, कडा तरंगित व टोक लांबट असते; ५–६



हिरवा अशोक. (१) फुलोऱ्यासह फांदी, (२) घोसफळ.

हिरवट फुलांचे चवरीसारखे झुबके बहुधा पानांच्या बगलेत फेब्रुवारी ते मेमध्ये येतात. फुलांची संरचना व इतर शारीरिक लक्षणे ⇨ ॲनोनेसी कुलात वर्णिल्याप्रमाणे; फळे प्रथम हिरवी (१८×१२ मिमी.), नंतर गर्द जांभळी; ती ऑगस्ट ते सप्टेंबरात पिकतात. नवीन लागवड ताज्या बियांपासून होते.

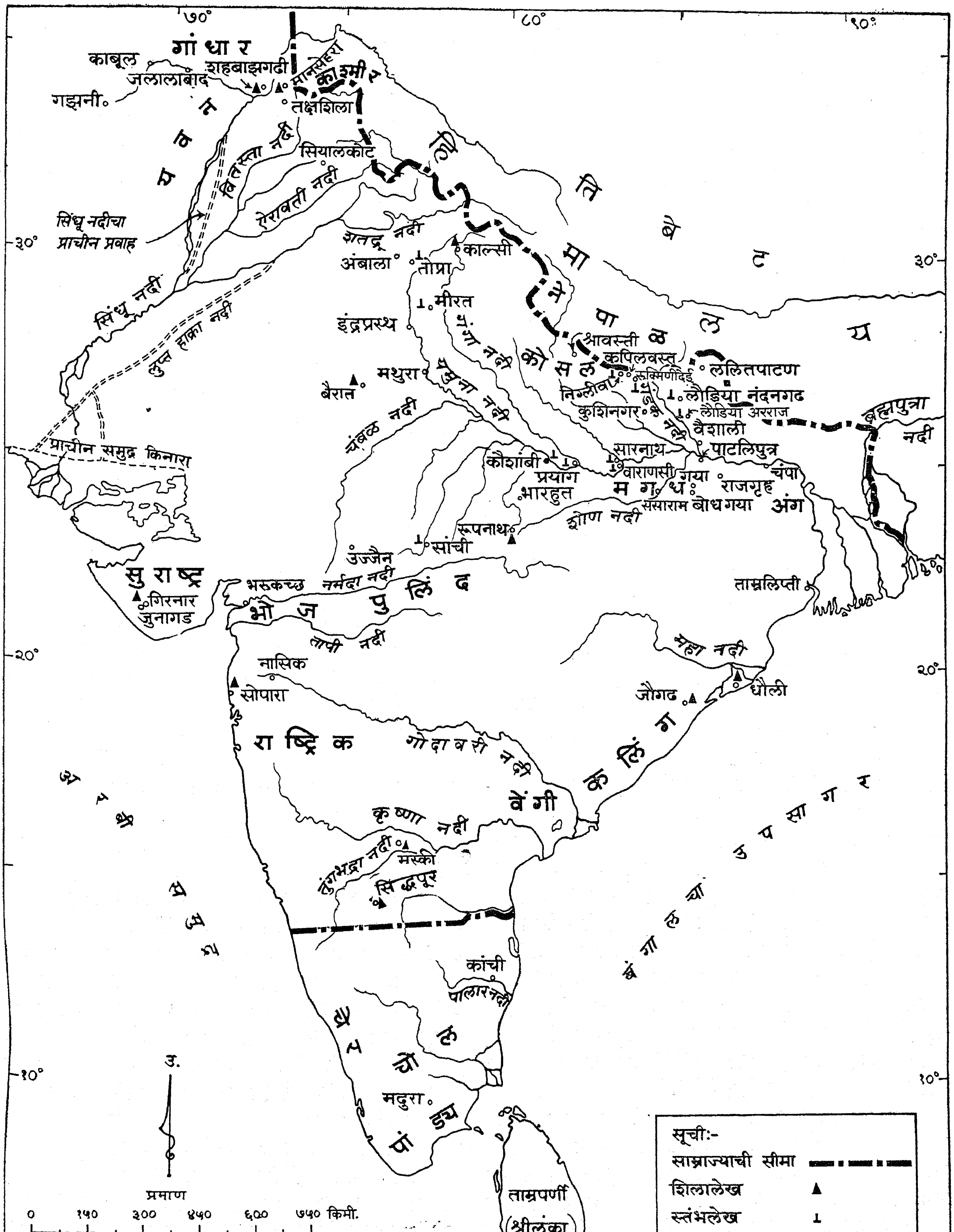
लाकूड हलके पण मजबूत असल्याने पेन्सिली, पिपे व ढोलक्याकरिता वापरतात. दुष्काळात गरीब लोक फळे खातात; एरवी पक्षी, वाघळे व माकडे खातात. सालीपासून चांगला धागा मिळतो. चीनमध्ये लाकडाचा उपयोग आगकाड्यांकरिता करतात. साल तापावर गुणकारी, पिरॅमिडासारखा दिसणारा व शक्यतो खोडाजवळ लोंबत राहणाऱ्या फांद्या असलेला अशोकाचा एक प्रकार *(पेंड्यूला)* हल्ली बागेत अनेक ठिकाणी आढळतो.

गाडगीळ, सी. ना.

अशोक–२ : (इ.स.पू. १ ३०३—१ २३२). विश्वविख्यात प्राचीन सम्राट. मगधातील पाटलिपुत्र येथे राज्य करणाऱ्या ⇨ *मौर्यवंशा*तील हा तिसरा राजा. याची बाळपणची माहिती मिळत नाही. त्याचे वडील बिंदुसार याच्या राजवटीत अशोक प्रथम तक्षशिला आणि नंतर उज्जयिनी येथे राजप्रतिनिधी म्हणून काम करीत होता. हा बिंदुसाराचा ज्येष्ठपुत्र नसला, तरी त्याचीच युवराजपदावर नेमणूक झाली. इ.स.पू. २७३ मध्ये बिंदुसाराच्या मृत्यूनंतर सुसीम ह्या आपल्या वडील भावावर कुरघोडी करून त्याने राजपद मिळविले. हा भ्रातृकलह पुढेही तीन–चार वर्षे चालला असावा. कारण त्याने प्रत्यक्षात इ.स.पू. २६९ मध्ये राज्यारोहण केलेले दिसते. वाङ्मयीन पुराव्यांवरून असे दिसते, की अशोकाला राजपद सहजासहजी प्राप्त झाले नसावे. त्यासाठी त्याने आपल्या बऱ्याच भावांना मारले असावे. *महावंसात* असे म्हटले आहे, की "बिंदुसाराला १६ राण्यांपासून १०१ मुलगे झाले. त्यांत अशोक पराक्रमी व लढाऊ वृत्तीचा होता. हाती सत्ता आल्यानंतर त्याने आपल्या 'तिस्स' नावाच्या सावत्र भावाला काही काळ युवराजपदावर नेमले. बौद्ध धर्माचा स्वीकार करण्यापूर्वी तो 'चण्डाशोक' किंवा 'दुष्टाशोक' या नावाने ओळखला जाई, मात्र त्यानंतर 'धर्माशोक' किंवा 'सद्‌गुणी अशोक' या नावाने ओळखला जात असे." सीलोनी वृत्तांत अतिशयोक्तिपूर्ण असले, तरी संपूर्णपणे त्याज्य ठरविता येणार नाहीत.

कलिंगावरील स्वारी व तिचे परिणाम : कलिंगावर सु. इ.स.पू. २६१ मध्ये केलेल्या अशोकाच्या एकमेव स्वारीचे कारण आणि स्वरूप अज्ञात आहे. तथापि शहबाझगढीच्या शिलालेखात कलिंग देशाचा उल्लेख "अद्यापि न जिंकलेला प्रदेश" असा केला आहे; त्यावरून अशोकाने प्रदेशविस्तारासाठीच कलिंगावर सरळ आक्रमण केले असावे, असे दिसते. पण युद्धातील अपरिमित प्राणहानीमुळे त्यास पश्चात्ताप झाला; आणि तो बौद्ध धर्माकडे आकर्षित झाला. त्यास राज्यविस्ताराचे कार्य किती दुष्ट स्वरूपाचे असते आणि नैतिक व आध्यात्मिक विजय किती उदात्त असतो हे समजून आले; व येथून त्याचे सर्व अंतर्गत व परराष्ट्रीय राजकारण धर्माधिष्ठित व शांतिप्रवण झाले. या युद्धामुळे कलिंगदेश मौर्य साम्राज्यात समाविष्ट झाला व बिंबिसार आणि अजातशत्रू यांनी आरंभिलेले राजकीय एकसंधीकरण पूर्ण झाले. अशोककाळी भारताचे जेवढे राजकीय एकीकरण झाले तेवढे त्याच्या पूर्वी किंवा त्याच्या नंतर कोणत्याही हिंदू सम्राटाच्या काळी झालेले दिसत नाही.

कलिंग-विजयानंतर सु. इ.स.पू. २६१ मध्ये अशोकाने बौद्ध धर्माची दीक्षा घेतली, मात्र ती दीक्षा उपासकाची (गृहस्थाश्रमी बौद्धाची) होती. अडीच वर्षांनंतर तो संघात म्हणजे बौद्ध भिक्षूंच्या वर्गात सामील झाला, असे त्याच्या रूपनाथ येथील शिलालेखावरून स्पष्ट दिसते. यानंतर तो धर्मप्रचाराचा उद्योग झटून करू लागला. त्याने प्रथम आपल्या राज्यातील शिकार बंद करून टाकली. केवळ चैनीसाठी दौरे काढणे थांबविले. धर्म-


गांधार
काबूल
जलालाबाद
शहबाझगढी
मानसेहरा
काश्मीर
गझनी
तक्षशिला
सियालकोट
वितस्ता नदी
ऐरावती नदी
सिंधू नदीचा प्राचीन प्रवाह
सिंधू नदी
लुप्त हाक्रा नदी
शतद्रू नदी
अंबाला
तोप्रा
काल्सी
मीरत
इंद्रप्रस्थ
गंगा नदी
मथुरा
बैरात
यमुना नदी
चंबळ नदी
तिबेट
हिमालय
नेपाळ
श्रावस्ती
कोसल
कपिलवस्तु
रुक्मिणीदेई
ललितपाटण
निग्लीवा
लौडिया नंदनगढ
कुशिनगर
लौडिया अरराज
वैशाली
ब्रह्मपुत्रा नदी
सारनाथ
पाटलिपुत्र
कौशांबी
प्रयाग
वाराणसी
गया
चंपा
भारहुत
मगध
राजगृह
ससाराम
बोधगया
अंग
शोण नदी
रूपनाथ
सांची
उज्जैन
प्राचीन समुद्र किनारा
सुराष्ट्र
गिरनार
जुनागड
भरुकच्छ
नर्मदा नदी
भोज
पुलिंद
ताम्रलिप्ती
तापी नदी
महा नदी
नासिक
सोपारा
जौगड
धौली
राष्ट्रिक
गोदावरी नदी
कलिंग
वेंगी
कृष्णा नदी
तुंगभद्रा नदी
मस्की
सिद्धपूर
अरबी समुद्र
बंगालचा उपसागर
कांची
पालार नदी
चोल
केरल
मदुरा
पांड्य
ताम्रपर्णी (श्रीलंका)
उ.
प्रमाण
० १५० ३०० ४५० ६०० ७५० किमी.
सूची:-
साम्राज्याची सीमा
शिलालेख
स्तंभलेख
७०°
८०°
९०°
३०°
२०°
१०°

अशोकाचे साम्राज्य

प्रचाराच्या कार्यास चालना देण्यासाठी आणि त्यावर देखरेख ठेवण्यासाठी त्याने इ.स.पू. २५६ मध्ये खास अधिकाऱ्यांच्या नेमणुका केल्या. स्वतः तो बौद्ध तीर्थांच्या यात्रा करू लागला. प्रथम त्याने नेपाळच्या तराई प्रांतातील बुद्धाचे जन्मस्थान असलेल्या कपिलवस्तूजवळच्या लुम्बिनी बागेचे दर्शन घेतले. त्याचा गुरू आचार्य उपगुप्त हाही या वेळी त्याच्या बरोबर होता. नंतर क्रमाक्रमाने त्याने कपिलवस्तू, गया, सारनाथ, कुशिनगर, श्रावस्ती अशा तीर्थस्थानांना भेटी दिल्या.

राज्यविस्तार : बिंदुसार आणि अशोक ह्यांचे तत्कालीन ग्रीक सत्ताधीशांबरोबर मैत्रीचे संबंध होते. ⇨ *चंद्रगुप्त* आणि सील्यूकस निकेटर यांमधील तहान्वये ठरलेली वायव्येकडची सरहद्द अशोकाच्या काळीही अबाधित राहिली. ज्या शिलालेखांद्वारे अशोकाने आपल्या प्रजेस आज्ञा दिल्या ते भारताच्या निरनिराळ्या दूरदूरच्या भागांत बसविण्यात आलेले दिसतात. ते कसे विखुरलेले आहेत, ह्याची स्थूल कल्पना पुढील तपशिलावरून येईल. शिलालेखाचे सध्याचे भौगोलिक स्थान (देश व प्रदेश) प्रथम देऊन नंतर त्यांचे प्राचीन (मूळ) नाव दिले आहे. नेपाळ—रुक्मिणदेई (वी); पश्चिम पाकिस्तान—शहबाझगढी, मानसेहरा व तक्षशिला; पूर्व अफगाणिस्तान—लंपाक व जलालाबाद; दक्षिण अफगाणिस्तान—शहर-इ-कून; भारत—आंध्र प्रदेश : एरागुडी (यर्रगुडि); उत्तर प्रदेश : काल्सी, मीरत (दिल्ली), कौशांबी (अलाहाबाद) व निग्लीवा; ओरिसा : धौली (कलिंगलेख) व जौगढ (कलिंगलेख); गुजरात : गिरनार; पश्चिम बंगाल : गया; बिहार : लौडिया-अरराज, लौडिया-नंदनगढ, रामपुर्वा, बाखिरा व ससाराम; मध्यप्रदेश : सांची, सारनाथ व रूपनाथ; महाराष्ट्र : सोपारा व देवटक; म्हैसूर राज्य : मस्की, सिद्धपूर, जटिंग-रामेश्वर, ब्रह्मगिरी, गविमथ (गाविमठ) व पाल्किगुंडू; राजस्थान : बैरात(ट) व भाब्रू; हरियाणा : तोप्रा (दिल्ली).

ह्यावरून असे स्पष्ट होते, की अशोकाचे राज्य आजच्या भारत, प. पाकिस्तान, पूर्व अफगाणिस्तान इ. प्रमुख देशांवर होते. तथापि त्यात दक्षिण भारतातील केरळपुत्र (चेर), चोल, पांड्य आणि ताम्रपर्णी (श्रीलंका) ह्या राज्यांचा समावेश नव्हता. पश्चिमेकडील दुसरा अँटायओकस (अंतियोक) ह्या ग्रीक नृपतीवरही त्याची अधिसत्ता नव्हती, हे गिरनार येथील गिरिलेखावरून स्पष्ट होते. ह्युएनत्संगच्या प्रवासवर्णनात आणि कल्हणच्या *राजतरंगिणी*त अशोकाने काश्मीरात आणि नेपाळच्या तराईभागात सार्वजनिक हिताची विविध कृत्ये केल्याचे उल्लेख सापडतात. त्यांवरून हेही भाग त्याच्या साम्राज्यात असावेत असे दिसते. अशोकाच्या काळी चितळद्रुग जिल्हा ही मौर्य साम्राज्याची दक्षिणेकडील सीमा असावी. मुंबईजवळचे सोपारा आणि काठेवाडातील गिरनार येथील शिलालेखांवरून पश्चिम भारतावर अशोकाची अधिसत्ता असल्याचे दिसून येते. गिरनार येथील शिलालेखात अशोकाच्या वतीने तुषास्फ ह्या अधिकाऱ्याने सुदर्शन सरोवर पूर्ण केल्याचा उल्लेख पहिल्या रुद्रदामनने केला आहे. अशोकाच्या स्वामित्वाखालील मौर्यांचे एकूण साम्राज्य ब्रिटिशांकित हिंदुस्थानपेक्षा आणि तिसऱ्या शतकातील रोमन साम्राज्यापेक्षाही विस्तृत होते, हे स्पष्ट होते.

धार्मिक धोरण : प्रारंभी अशोक बौद्धधर्मीय नव्हता. *महावंसात* आणि गिरनार व शहबाझगढी येथील कोरीव लेखांतून अशोकाच्या जीवनाविषयी जी माहिती मिळते तीवरून सुरुवातीस तो सनातन आर्यधर्माचाच अनुयायी असावा असे दिसते. त्याने जैन व आजीविक ह्यांनाही आश्रय दिला होता, असे काही शिलालेखांतून आढळते. शिवाय कल्हण आणि अबुलफज्ल यांच्या मतांनुसार त्याने काश्मीरमध्ये जैन धर्म पसरविला होता. ह्यामुळे काही काळ तो जिनानुयायी असावा [illegible] आहे. काही विद्वानांना तो बौद्धधर्मीय होता हे [illegible] मते तो स्वतः बौद्ध असूनही इतर [illegible] होता. अनेकांचे मत असे आहे की, अशोक बौद्धधर्मीयच होता आणि त्याचा धर्म सामान्यांसाठी होता. काही विद्वान त्यास भिक्षू म्हणतात तर इतर त्याचे वर्णन उपासक म्हणून करतात. त्याचा धर्म हा एक विश्वव्यापक मानवधर्म होता असेही एक मत प्रचलित आहे. पण सर्वांत ग्राह्य मत असे दिसते, की तो बौद्ध उपासक झाला आणि सामान्यांसाठी त्याने आपल्या नीतिधर्माची उभारणी केली. काही शिलालेखांतून तो उपासक आणि शाक्य-उपासक बनला असे शब्दप्रयोग आढळतात. अशोकाने संघात प्रवेश केला होता किंवा काय, हे शंकास्पद आहे; तथापि भाब्रू येथील शिलालेखात त्याची बौद्धसंघावरील श्रद्धा व्यक्त झालेली आहे. सदर शिलालेखातच बौद्ध धर्माला 'सद्धर्म' म्हटले आहे. बौद्धसंघ संघटित, मजबूत व चिरस्थायी कसा होईल ह्याविषयीच्या उपाययोजना रूपनाथ व मस्की येथील लघू गिरिलेखांत सांगितलेल्या आहेत. राज्यारोहणानंतर दहा वर्षांनी त्याने गया येथील बोधिवृक्षास आणि वीस वर्षांनी बुद्धाच्या जन्मस्थानास भेट दिली व बुद्धाच्या जन्मस्थानाच्या जमिनीचा सारा त्याने निम्मा केला. गिरनार व काल्सी येथील गिरिलेखांत अशोकाने काही पुरातन धार्मिक विधी किती निरर्थक आहेत हे सांगून यज्ञातील पशुहत्येस मनाई केली.

मातापित्यांची सेवा, अहिंसापालन, सत्यप्रेम, आचार्याविषयी आदरभाव व सर्व प्राणिमात्रांबद्दल दया व प्रेम, ही अशोकाने धर्माची सर्वसाधारण रूपरेषा देऊन संयम, न्यायीपणा, दयाळूपणा, चिकाटी, सहनशीलता आणि क्रियाशीलता ह्यांवरही भर दिला आहे. गिरनार येथील एका शिलालेखात राजाच्या कर्तव्यांचे दिग्दर्शन आहे. त्यावरून अशोकाने अधिकृतपणे जी आचारसंहिता सांगितली तिचे स्वतःही सर्वतोपरी पालन करण्याविषयीचा त्याचा कटाक्ष दिसतो. प्रजेच्या कल्याणार्थ तो अविश्रांत झटत असे. आपल्या पाकगृहातील पशुहत्येचे प्रमाण त्याने कमी केले, शिकार खेळणे बंद केले आणि शेवटी शेवटी मांसाहारही बंद केला. पशुयज्ञ थांबविण्यात आले; चैनीच्या विविध प्रकारांवर नियंत्रण घालण्यात आले. जनावरांसाठी रुग्णालये स्थापण्यात आली. ठिकठिकाणी विहिरी खोदून आणि रस्त्यांच्या बाजूंना झाडे लावून प्रवास सुखकर करण्यात आला. रामपुर्वा येथील स्तंभशिलालेखात वडाची झाडे आणि आंब्यांच्या राया लावल्याचा, विहिरी खोदल्याचा, विश्रांतिगृहे (धर्मशाळा) आणि पाणपोया घातल्याचा उल्लेख असून आपल्या अशा सत्कृत्यांचे मानवजात अनुकरण करील अशी आशा व्यक्त करण्यात आली आहे. अशोकाने भारत व भारतेतर देशांत बौद्ध धर्माचा प्रसार व प्रचार व्हावा म्हणून खास अधिकारी नेमले. देशातील निवडक ठिकाणी त्याने शिलालेखांवर आपल्या धर्मासंबंधीची वचने कोरविली. आपल्या राज्यातील अनेक शहरांतून त्याने शेकडो मठांची स्थापना केलेली होती. *महावंसात* तर त्याने ८४,००० स्तूप वा विहार बांधल्याचा उल्लेख आहे. इ.स.पू. २४० च्या सुमारास बौद्धसंघाला बळकटी आणण्यासाठी आणि बौद्ध धर्माचा प्रचार अधिक कार्यक्षम करण्यासाठी त्याने एक बौद्ध परिषद मोगलीपुत्त तिस्स या बौद्धभिक्षूच्या अध्यक्षतेखाली पाटलिपुत्र येथे बोलाविली; हीच तिसरी बौद्ध परिषद होय. ह्या परिषदेने बौद्ध पथके धर्मप्रचारासाठी श्रीलंका, ब्रह्मदेश (सुवण्णभूमी), सिरिया, ग्रीस (यवनभूमी), मॅसेडोनिया, एपायीरस ह्या देशांत धाडली; एवढेच नव्हे, तर पूर्व यूरोपातही त्याने धर्मप्रचारक पाठविले असण्याची शक्यता आहे. तिस्सच्या विनंतीवरून अशोकाने महेंद्राच्या नेतृत्वाखाली धर्मप्रचारकांचे एक पथक श्रीलंकेमध्ये धाडले. वरील परिषदेच्या स्वरूपाबाबत विद्वानांत मतैक्य नाही. काहींच्या मते वरील तिसरी बौद्ध परिषद ही अखिल बौद्धधर्मीय परिषद नसून केवळ थेरवाद्यांचा मेळावा होता. अशोक ब्राह्मण, जैन व आजीविक यांनाही दाने देत असे.

राज्यव्यवस्था : अशोकाने पूर्वापार चालत आलेल्या राज्यकारभारपद्धतीत अत्यंत आवश्यक तेवढेच बदल केले. कलिंग जिंकल्यावर तोशलीच्या राजप्रतिनिधीचे पद त्यास निर्माण करावे लागले. त्याचप्रमाणे

त्याने धर्ममहामात्र व धर्मयुक्त हे पदाधिकारी खास धर्मप्रचारार्थ निर्माण केले. आपल्या प्रजेची ऐहिक आणि पारलौकिक उन्नती ही अशोकाची प्रमुख उद्दिष्टे होती; आणि या कार्यात त्याने नेमलेले कुशल व प्रामाणिक अधिकारी त्याला मदत करीत. तो आपल्या शिलालेखांत म्हणतो, "माझे वरिष्ठ, कनिष्ठ आणि मध्यम दर्जाचे हस्तक स्वतः माझी शिकवण आचरणात आणून चंचल मनाचे लोक आणि त्याचप्रमाणे सीमेवरील अधिकारी यांना योग्य मार्गदर्शन करतात." कलिंग येथील शिलालेखात "सारी माणसे मला मुलांसारखी आहेत आणि साऱ्याच माणसांनी माझ्या मुलांप्रमाणेच इहपरलोकीची सर्व सुखसमृद्धी उपभोगावी", असे अशोक इच्छितो.

योग्यता : अशोक हा एक महान ध्येय बाळगणारा आणि ते साधण्यासाठी प्रयत्नांची शर्थ करणारा राजा होता. त्याने बौद्ध धर्माला दिलेला आश्रय स्वार्थप्रेरित नव्हता. भारतात आणि भारताबाहेर त्याने निष्ठेने केलेले प्रचारकार्य हे एक साहस होते. धर्मप्रचारासाठी आणि लोकशिक्षणासाठी त्याने केलेली शिलालेखांची योजना ही एक मौलिक कल्पना होती. त्यास साम्राज्याची तृष्णा नव्हती. परंतु स्वतःचे सम्राटपद त्याने कधीही सोडले नाही. कलिंगयुद्धानंतर त्याने आपले राजकीय धोरण बदलले; परंतु कलिंगवरचा ताबा कायम ठेवला. तथापि कलिंगयुद्धानंतर अशोकाने अनाक्रमणाचे तत्त्व स्वीकारले आणि अखेरपर्यंत ते अवलंबिले. सर्वांचे कल्याण करणे हे ध्येय ठेवून राज्ययंत्रणा त्यासाठीच वापरावयाची, असे उद्दिष्ट ठेवून त्याने त्या ध्येयाचा आयुष्यभर पाठपुरावा केला. परंतु त्याच्या पश्चात त्याच्या ध्येयाचे त्याच्या वारसांपैकी कोणीही स्मरण ठेवले नाही. अशोक इ.स.पू. २३२ च्या सुमारास निधन पावला. अशोकाच्या अनेक शिलालेखांतून त्याच्या राण्या व मुले यांचे उल्लेख आहेत; तथापि सर्व तपशील उपलब्ध नाहीत. त्याचा कुणाल म्हणून एक मुलगा राजप्रतिनिधी असल्याचा उल्लेख *दिव्यावदान* ह्या बौद्ध ग्रंथात आहे. त्याशिवाय त्यास महेंद्र व तीवर नावाचे दोन मुलगे होते. तीवर हा त्याच्या कारुवाकी नावाच्या दुसऱ्या राणीचा मुलगा. ह्यांचे उल्लेख लघुस्तंभलेखांतून आहेत. वाङ्मयीन पुराव्यांत त्यास चार राण्या असल्याचा उल्लेख असून शाक्यकुमारी ही त्याची पट्टराणी होती. तिच्यापासून त्यास महेंद्र व संघमित्रा ही दोन अपत्ये झाली. ह्या दोघांना अशोकाने बौद्धधर्मपथकातून श्रीलंकेला धाडले होते. महेंद्र हा अशोकाचा भाऊ असावा, असेही काही वाङ्मयीन पुरावे आढळतात. भारताच्याच नव्हे तर मानवजातीच्या इतिहासात अशोक हे अमर नाव आहे. "इतिहासग्रंथांच्या पानापानांवरून गर्दी करून राहिलेल्या हजारो–लाखो राजेमहाराजांची नावे काळ पुसून टाकील, परंतु अशोकाचे ध्रुवपद कधीच ढळणार नाही." हे एच्. जी. वेल्स या इंग्रज इतिहासकाराचे त्याच्याविषयीचे उद्गार सार्थच आहेत.

पहा : मौर्यकाल.

संदर्भ : 1. Majmudar, R. C.; Pusalkar, A. D. Ed. *The Age of the Imperial Unity, Vol. II,* Bombay, 1960. 2. Mookerji, R. K. *Ashok,* Delhi, 1962. 3. Sircar, D. C. *Inscriptions of Ashok,* Delhi, 1957. 4. Smith, V. A. *Asoka,* Delhi, 1957. 5. Thapar, Romila, *Ashok and the Decline of the Mauryas,* Oxford, 1961.

६. आपटे, वा. गो. *सम्राट अशोक,* पुणे, १९६४.

केनी, लि. भा.

अशोकचक्र : भारताच्या राष्ट्रचिन्हावर व राष्ट्रध्वजावर असलेले चक्र. हे सारनाथ येथील उत्खननात सापडले. सारनाथ येथील वस्तुसंग्रहालयात ⇨ *अशोकस्तंभा*चे अवशेष आहेत. त्या स्तंभावरील चार सिंहांच्या पायाखालील बैठकीच्या चित्रमालिकेत हत्ती, सिंह, घोडा व बैल असे प्राणी असून दोन प्राण्यांमध्ये चोवीस आरे असलेले एकेक चक्र आहे, त्यास 'अशोकचक्र' म्हणतात. हे चक्र, "सत्यधर्माचे व शांततामय परिवर्तनाचे प्रतीक" आहे, असे वर्णन भारतीय तत्त्वज्ञानी डॉ. राधाकृष्णन् ह्यांनी केले आहे. पंडित जवाहरलाल नेहरू ह्यांनी ह्या चक्रास 'प्राचीन भारतीय संस्कृतीचे प्रतीक' असे संबोधिले आहे.

नरवणे, द. ना.

अशोकस्तंभ : सम्राट अशोकाने प्रजाहित व धर्मोपदेश ह्यांच्या संदर्भात दिलेल्या आज्ञा ज्या दगडी आरसपानी स्तंभांवर कोरून ठेवलेल्या आहेत, त्यांना 'अशोकस्तंभ' म्हणतात. ते त्याच्या साम्राज्यभर विखुरलेले होते. यूआन च्वांग हा सातव्या शतकातील चिनी प्रवासी अशा पंधरा अशोकस्तंभांचा उल्लेख करतो; त्यांपैकी आज तेरा स्तंभ अवशिष्ट आहेत. आणखीही काही स्तंभ असणे संभवनीय आहे; तथापि अद्याप ते उपलब्ध झालेले नाहीत. उपलब्ध स्तंभांपैकी सर्वांत लहान स्तंभ ६ मी. उंचीचा असून, सर्वांत उंच स्तंभ २१ मी. उंचीचा आहे. सर्वांत मोठ्या स्तंभाचा जमिनीखालील भाग ०·३७ चौ.मी., वजन ५० टन व व्यास ०·७६ मी. आहे. बहुतेक स्तंभ उत्तर प्रदेशातील चुनार येथील खाणीतल्या एकसंध वालुकाश्मात घडविले असावेत आणि नंतरच ते दूरवर वेगवेगळ्या स्थळी हलविले असावेत. वालुकाश्म मुळातच विविधरंगी असल्याने हे स्तंभही साहजिकच रंगीत घडले. उदा., संकीसा येथील स्तंभ जांभळ्या रंगाचा आहे, तर पूर्वी बनारस येथे असलेला लाटभैरव स्तंभ हिरव्या रंगाचा होता. काही स्तंभ करड्या, पिवळ्या आदी रंगांचेही आढळतात. स्तंभांतील रंगांच्या विविधतेप्रमाणे स्तंभशीर्षांमध्येही वैविध्य दिसून येते. श्रावस्ती येथील जेतवन विहाराच्या पूर्व दरवाजाच्या बाजूंना असणाऱ्या दोन स्तंभांत अनुक्रमे चक्र व वृषभ अशी स्तंभशीर्षे आढळतात. लौडिया-नंदनगढ, रामपुर्वा व कपिलवस्तू येथील स्तंभांची शीर्षे सिंहाच्या वेगवेगळ्या प्रतीकात्मक रूपभेदांची असून, त्यांच्या शिल्पशैलींमध्येही विविधता व गुणवत्ता दिसते. राजगीर (राजगृह) व संकीसा येथील स्तंभशीर्षे हत्तीच्या आकाराचे आहे, तर रुक्मिणीदेई येथील स्तंभशीर्ष अश्वाच्या आकाराचे होते. रामपुर्वा येथील वृषभ-स्तंभशीर्ष उल्लेखनीय आहे. स्तंभशीर्षांमधील प्राण्यांच्या मूर्तींत सारतत्त्वात्मक शिल्पांकन आढळते. स्तंभशीर्षांवरील कोरीव चित्रमालिकेत धार्मिक प्रतीके दर्शविलेली आहेत.

सर्व अशोकस्तंभांत सारनाथ येथील स्तंभास सांस्कृतिक व कलात्मक दृष्ट्या आगळे महत्त्व आहे. भारताने पहिल्या प्रजासत्ताकदिनी (२६ जानेवारी १९५०) या स्तंभाचे शीर्ष राष्ट्रचिन्ह म्हणून स्वीकारले. हा स्तंभ अशोकाने मृगदाव येथे उभारला होता. ह्या ठिकाणी भगवान बुद्धास ज्ञानप्राप्ती झाली व त्याने पहिले धर्मप्रवचनही येथेच केले. तो हरितमणी या अश्मविशेषाप्रमाणेच गुळगुळीत व चकचकीत दिसे. सातव्या शतकानंतर केव्हातरी तो उद्ध्वस्त केला गेला असावा; कारण १९०५ मध्ये केलेल्या उत्खननात पुरातत्त्वसंशोधन-विभागास त्याचे फक्त स्तंभशीर्षच सापडले. ते दोन मी. उंचीचे असून सध्या ते सारनाथ येथील संग्रहालयात ठेवले आहे. यातील सिंहशीर्षावर पूर्वी जे धर्मचक्र बसविले होते, त्याचेही अवशेष याच संग्रहालयात ठेवलेले आहेत. ह्या स्तंभशीर्षावरील चार सिंह विशिष्ट मौर्यशैलीत कोरलेले असून त्यांखालील नक्षीदार बैठकीच्या कोरीव चित्रमालिकेत हत्ती, घोडा, बैल, सिंह व चोवीस आरे असलेले चक्र आहे. त्याखाली उलटे कमळ कोरलेले आहे. अशोकाच्या एकूण स्तंभांवरून तत्कालीन मूर्तिकलेची भरभराट दिसून येते. त्यांतील सारनाथ स्तंभशीर्ष मौर्यकालीन मूर्तिकलेच्या अत्युच्च विकासाचे द्योतक समजले जाते. (चित्रपत्र ४३–४४)

पहा : अशोक–२.

संदर्भ : 1. Basak, Radha-Govind, Ed. *Asokan Inscriptions,* Calcutta, 1959. 2. Mookerjee, Radhakumud, *Ashok,* Delhi, 1962.

३. भट्ट, जनार्दन, संपा. *अशोक के धर्मलेख,* दिल्ली, १९५७.

चांदवडकर, गो. वि.

‘अश्क’—उपेंद्रनाथ अश्क : (१४ डिसेंबर १९१०—). आधुनिक हिंदी नाटककार, कादंबरीकार व कथाकार. जलंदर (पंजाब) येथे जन्म. शिक्षण बी. ए., एलूएल्. बी. पर्यंत. काही काळ ते ‘आकाशवाणीत’त नोकरीस होते. तथापि त्यानंतर लेखन हाच त्यांचा व्यवसाय झाला आहे. आरंभीचे काही लेखन उर्दू आणि पंजाबी भाषांतून केल्यानंतर त्यांनी हिंदी लेखनास सुरुवात केली (१९३५). *छठा बेटा* (१९४०), *अंजोदीदी* (१९५३–५४) आणि *कैद* (१९४३–४५) ही त्यांची उत्कृष्ट नाटके मानली जातात. मोजक्या संवादांत पात्रांच्या व्यक्तिरेखा ठळकपणे उभ्या करणे हे त्यांच्या नाट्यलेखनाचे एक लक्षणीय वैशिष्ट्य. प्रयोगशीलतेच्या आणि तंत्रांच्या दृष्टीनेही त्यांची नाटके महत्त्वाची आहेत. त्यांनी लिहिलेल्या एकांकिका (एकांकी) सु. ५० असून त्यांतील काही प्रायोगिक दृष्ट्या यशस्वी ठरल्या आहेत. त्यांच्या कादंबऱ्यांपैकी (उपन्यास) *गिरती दीवारें* (१९४५), *गर्म राख* (१९५२), *शहर में घूमता आईना* (१९६३), *एक नन्ही किन्दील* (१९६९) ह्या यथार्थवादी (वास्तववादी) परंपरेतील महत्त्वपूर्ण कादंबऱ्या होत. आपल्या कादंबऱ्यांतून मध्यमवर्गीय जीवनाचे त्यांनी केलेले चित्रण अत्यंत वस्तुनिष्ठ आणि रेखीव आहे. त्यांच्या कथा (कहानी) यथार्थवादाच्या आदर्शोन्मुख आणि विशुद्ध अशा दोन्ही परंपरांतील आहेत. त्यांनी लिहिलेल्या सु. दोनशे कथा, *छींटे, चट्टान, बैंगन का पौधा, जुदाई की शाम का गीत, काले साहब, दो धारा, कहानी लेखिका और जेहलम के सात पुल* इ. संग्रहांत समाविष्ट आहेत. यांखेरीज निबंध, लेख, समीक्षा, संस्मरणिका, अनुवाद इ. स्वरूपांतही त्यांनी विपुल लेखन केले आहे. हिंदी साहित्यातील यथार्थवादी परंपरा समृद्ध करण्याचे श्रेय त्यांना दिले जाते. बदलत्या वाङ्मयीन समस्यांची व प्रवृत्तींची जागरूकतेने दखल घेऊन स्वतःचे वाङ्मयीन व्यक्तिमत्त्व निरंतर विकसनशील ठेवणे, हे त्यांचे वैशिष्ट्य होय. ललितकला अकादमीने १९६५ मध्ये एक श्रेष्ठ नाटककार म्हणून पारितोषिक देऊन त्यांचा गौरव केला.

संदर्भ : १. जयनाथ नलिन, *हिंदी नाटककार*, दिल्ली, १९६१. २. मदान, इंद्रनाथ, संपा. *उपन्यासकार अश्क*, अलाहाबाद, १९६०.

बांदिवडेकर, चंद्रकांत

अश्काबाद : रशियाच्या तुर्कमेनिस्तान राज्याची राजधानी. लोकसंख्या सु. २,५३,००० (१९६९). रशिया–इराणच्या सीमारेषेवर असलेल्या कोपेत दा या पर्वताच्या पायथ्याशी, हे मॉस्कोच्या आग्नेयीस २,४९४ किमी. अंतरावर आहे. १८८१ साली स्थापलेल्या या शहरास काही काळ ‘पोल्तोरॅत्स्क’ नाव होते. ट्रान्सकॅस्पियन लोहमार्गावरील हे स्थानक असून इराणमधील मेशेद शहरी जाणारी सडक येथूनच जाते. शहरात सुती व रेशमी कापडाच्या गिरण्या, काच–कारखाना, मांस डबाबंद करणे, मद्यनिर्मिती वगैरे उद्योगधंदे असून हे शैक्षणिक केंद्र आहे. येथे विद्यापीठ, संग्रहालय, शास्त्रीय संशोधन-केंद्र, रशियाच्या विज्ञान-अकादमीची शाखा व चित्रपट-निर्मितिकेंद्र आहे. १९४८ च्या भूकंपाने शहराची बरीच हानी झाली होती.

शाह, र. रू.; जोशी, चंद्रहास

अश्मंत : (फोर्नॅक्स—‘भट्टी’ अर्थाच्या ग्रीक शब्दावरून). तिमिंगिल (सेट्स) व यमुना (एरिडानस) यांच्या दक्षिणेला असलेला, चौथ्या किंवा त्याहून कमी प्रतीच्या ताऱ्यांचा छोटा समूह (क्रांती – ३२°, विषुवांश २ ता. ४० मि., → ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति). डिसेंबरमध्ये महाराष्ट्रात रात्री ९ च्या सुमारास थेट दक्षिणेस दक्षिण-मध्य आकाशात अंधाऱ्या रात्रीच दिसण्याची शक्यता असते. हा समूह टॉलेमी यांनी शोधून काढला. याचे ज्योतिषशास्त्रीय वर्णन प्रथम नीकॉला ल्वी द लाकाय यांनी केले. या समूहात काही तारकायुग्मे, काही चल (तेजस्वीपणा स्थिर नसलेले) तारे व एक अभ्रिका ही आहेत. हार्लो शॅप्ली व त्यांचे सहकारी यांनी १९३८ साली या समूहात एक लघु-दीर्घिका [→ दीर्घिका] शोधून काढली. तिलाही ‘अश्मंत’ असे नाव आहे.

ठाकूर, अ. ना.

अश्मक : (१) पाकिस्तानच्या वायव्य सरहद्द प्रांतातील गौरी (आधुनिक पंजकोर) व सुवास्तू (आधुनिक स्वात) नद्यांच्या खोऱ्यातील एक प्राचीन देश. याच्या उत्तरेस स्वात, पश्चिमेस पंजकोर व दक्षिणेस काबूल नदी होती. या देशाची अश्वक, आश्वकायन, अस्सकेनोस, अस्सकेनोई व अस्सक अशी नामांतरे असून अश्मक म्हणजे दगडांचा किंवा अश्वक म्हणजे घोड्यांचा देश अशी त्याची नामव्युत्पत्ती सांगतात. या देशावर सिंकदरने स्वारी केली होती. नऊ दिवसांच्या सतत वेढ्यानंतर मस्सग गाव त्याने जिंकून घेतले. या देशाची राजधानी मस्सग अर्थात मशकावती (आधुनिक मत्थनै) येथे होती.

(२) भारतातील मध्यदेशांतर्गत एक प्राचीन देश. भारतीय युद्धात कौरवपक्षात अश्मक राजा सामील असल्याचा उल्लेख आढळतो. पाणिनीच्या “आवन्त्याश्मकः” अशा निर्देशावरून पूर्वी हा देश अवंती-समीप असावा असे दिसते. कालांतराने मात्र खानदेशापासून गोदावरी नदीपर्यंतचे आधुनिक नासिक, अहमदनगर जिल्हे, तसेच खानदेश, वऱ्हाड आणि मराठवाड्याचा काही भाग मिळून झालेल्या देशास ‘अश्मक’ नाव प्राप्त झाले. गौतमी बलश्रीच्या नासिक-शिलालेखात याला ‘असक’ तर बौद्ध वाङ्मयात याला ‘अस्सक’ म्हटले आहे. सातवाहन व त्यानंतर वाकाटकांचे येथे आधिपत्य होते. पैठण ही त्याची राजधानी होती. अजिंठा-गुंफालेखात अश्मकराजांचा उल्लेख मिळतो.

शाह, र. रू.; जोशी, चंद्रहास

अश्मयुग : मानवी इतिहासातील अतिप्राचीन कालखंड. हा सु. पाच लाख ते दहा हजार वर्षांपूर्वीपर्यंत साधारणतः मानण्यात येतो. सर्वसाधारणपणे माणसाला लेखनकला अवगत होण्यापूर्वीच्या इतिहासास ⇨ *प्रागितिहास* म्हणतात. प्रागैतिहासिक कालापैकी एका सांस्कृतिक अवस्थेस, म्हणजे जेव्हा प्रामुख्याने दगडाचाच उपयोग हत्यारांसाठी केला जात होता त्या काळास ‘अश्मयुग’ असे म्हटले जाते. यात मानवास कोणताही धातू व धातूचा जाणीवपूर्वक उपयोग माहीत नव्हता. प्रागितिहासाचा जवळजवळ चारपंचमांश भाग अश्मयुगानेच व्यापला आहे. अश्मयुगातील मानव त्याच्या भोवती असणाऱ्या लाकडे, हाडे, दगड इत्यादींचा उपकरणे व हत्यारे बनविण्यासाठी उपयोग करीत होता. त्यांपैकी लाकूड व हाडे सहज नाश पावणारी असल्याने या पदार्थांची आयुधे वा उपकरणे मानवी वस्त्यांच्या अवशेषांत सहसा आढळत नाहीत. मात्र दगड टिकाऊ असल्याने त्याची उपकरणे व आयुधे पुष्कळ सापडतात. यावरूनच या कालखंडास ‘अश्मयुग’ असे नाव देण्यात येते.

अश्मयुगातील माणूस सर्वत्र एकाच प्रकारची आयुधे वापरीत होता किंवा एकाच पद्धतीचे जीवन व्यतीत करीत होता असे समजणे चुकीचे ठरेल. स्थलकालपरत्वे वेग व दिशा भिन्न असल्या तरी त्याच्या जीवनात प्रगती निश्चितच होती. ही मानवी प्रगती दर्शविण्यासाठी अश्मयुगाचे पुराणाश्मयुग, मध्याश्मयुग किंवा आंतराश्मयुग आणि नवाश्मयुग असे तीन मुख्य टप्पे कल्पिण्यात आले आहेत. त्यांतही पुराणाश्मयुगाचे पूर्वपुराणाश्मयुग, मध्यपुराणाश्मयुग आणि उत्तरपुराणाश्मयुग असे पुन्हा तीन उपविभाग पाडले आहेत. या सर्व संज्ञा मुख्यतः यूरोपातील संशोधनांतून उत्पन्न झाल्या. इतर खंडांत प्रागैतिहासिक संशोधनाचा विकास सुरू झाल्यावर असे दिसू लागले, की तेथील प्रगतीची स्तबके काहीशी भिन्न असून वरील संज्ञा त्यांना चपखलपणे लागू पडत नाहीत. नवाश्मयुगापूर्वी पूर्व, मध्य व उत्तर अशी तीनच अश्मयुगे कल्पावी असे आफ्रिका, अमेरिका व भारत येथील काही पुरातत्त्वज्ञ समजत. परंतु स्थलविशेषामुळे उत्पन्न झालेल्या पारिभाषिक संज्ञांचा आशय अद्यापही निश्चित झालेला नाही. म्हणून सर्वत्र यूरोपीय संज्ञाच वापरण्यात आल्या आहेत.

अश्मयुगाच्या उपर्युक्त विभागांची सांस्कृतिक वैशिष्ट्ये स्थूलमानाने पुढीलप्रमाणे होत. यांच्या कालमर्यादांत स्थलभेदानुसार फरक आहेत.

अश्मयुगीन कालखंड

पूर्वपुराणाश्मयुग : याचा काळ सामान्यपणे पाच लाख ते दीड लाख वर्षांपूर्वीपर्यंतचा समजण्यात येतो. काही भूप्रदेशांत दहा हजार वर्षांपूर्वीपर्यंत हीच सांस्कृतिक अवस्था चालू होती. या काळात ग्युंझच्या (पहिल्या हिमयुगाचा) आरंभ, येथपासून ते रिसच्या (तिसऱ्या हिमयुगाच्या) पहिल्या चरणापर्यंतचा भूस्तरीय काळ समाविष्ट होतो. अत्यंत कडाक्याची थंडी आणि तीव्र उष्णता असे विषम हवामान आणि तेही वारंवार बदलणारे, त्यामुळे पृथ्वीवरील वनस्पतिजीवनात मोठे फेरफार होत गेले. वृक्षराजी, दाट जंगले व गवताळ प्रदेश यांचे पट्टे उत्तर–दक्षिण असे सरकत राहिले. त्यामुळे जीवसृष्टीही बदलत गेली. आता नष्ट झालेले, सरळ दातांचे भीमगज व तत्सम इतर प्राणी, तसेच पाणघोडे, गेंडे, अस्वले, गवे, सांबरे, घोडे, हरणे असे कितीतरी प्राणी मानवाच्या अवतीभोवती वावरत होते. या प्राण्यांची शिकार हेच प्रमुख उपजीविकेचे साधन होते. वंशशास्त्रदृष्ट्या ज्याचा उल्लेख करता येणार नाही, पण तत्सदृश असे ऑस्ट्रेलोपिथिकस (Australopithecus), पिथेकॅन्थ्रापस (Pithecanthropus) व निअँडरथल (Neanderthal) हे मानवसदृश प्राणी पृथ्वीवर वावरत होते. पण त्यांचा वावर भूपृष्ठाच्या एकपंचमांश क्षेत्रापुरताच मर्यादित होता. अमेरिका व ऑस्ट्रेलिया या खंडांत जवळजवळ वस्ती नव्हतीच. सांस्कृतिक दृष्ट्या या माणसांचे पाच गट पाडण्यात येतात. ते असे : व्हिलाफ्रांकिअन (Villafranchian)—पहिल्या हिमयुगाच्या पहिल्या चरणात; अबेव्हिलिअन (Abbevillian)—पहिल्या आंतरहिमयुगाच्या पहिल्या चरणात; क्लॅक्टोनियन (Clactonian)—पहिल्या आंतरहिमयुगाच्या दुसऱ्या व तिसऱ्या चरणांत; अश्यूलियन (Acheulian)—दुसऱ्या आंतरहिमयुगाच्या प्रथमार्धात; व लेव्हालोइशियन (Levalloisian)—दुसऱ्या आंतरहिमयुगाच्या उत्तरार्धापासून पुढे. तंत्रविशेषांवरून समजांचे वरील गट पाडण्यात आले आहेत. त्यामध्ये वांशिक भेद अभिप्रेत नाहीत. पूर्वपुराणाश्मयुगातील दगडी आयुधांत प्रामुख्याने तीन तंत्रे वा तंत्रप्रकार दिसतात. पहिला हातकुऱ्हाडीचा असून त्यात गोट्याच्या दोन्ही बाजूंचे टवके उडवून हत्यारे करण्यात येत. यांत बदामी आकाराचे टोकदार हत्यार हे प्रमुख होते. यावरूनच त्यास हातकुऱ्हाडतंत्र हे नाव पडले. दुसरा प्रकार म्हणजे कोयत्यासारखे किंवा खाटकाच्या सुऱ्यासारखे तुकडे तोडणारे दगड व तत्सम हत्यारे निर्माण करण्याचे तंत्र होय; आणि तिसरा प्रकार दगडी छिलक्यांपासून वरील दोन्ही प्रकारची उपकरणे तयार करणे हा होता. पहिल्या प्रकारचे तंत्र यूरोप, आफ्रिका, पश्चिम आशिया येथे, तर दुसरे तंत्र चीन व आग्नेय आशिया यांत आढळते; आणि तिसरे तंत्र प्रथम पॅलेस्टाइन व पुढे वायव्य भारतात दिसते. कालांतराने ते इतरत्रही पसरले.

मध्यपुराणाश्मयुग : यात पन्नास हजार ते पंचवीस हजार वर्षांपूर्वीचा सर्वसाधारण काळ येतो. तिसऱ्या आंतरहिमयुगाचा उत्तरार्ध आणि व्यूर्मची (Wurm—चौथ्या हिमयुगाची) सुरुवात, हे काळ ह्यात समाविष्ट होतात. ह्या काळातील हवामान अतिशीत असल्यामुळे क्वचित अधूनमधून जंगले आढळत. मात्र ह्या काळात उत्तर यूरोपात खुरट्या वनस्पतींचा प्रदेश होता. त्यात गुहांच्या आश्रयाने राहणारे केसाळ गवे, अस्वले, रानबैल व गेंडे हे मुख्य प्राणी असत. या काळात यूरोप व पश्चिम आशिया या भागांत निअँडरथल मानवाची वस्ती होती. तो मुख्यत्वे गुहांतून वा प्रस्तरालयांतून राहत असे. त्यांतील काही गुहांतून चित्रकाम सापडले आहे. मौस्टेरियन (यूरोप) व लीव्हालॉइसो-मौस्टेरियन (पश्चिम आशिया) हे ह्या काळातील दोन प्रमुख समाजगट होत. त्यांची हत्यारे लहान आकाराची, वाटोळी पण धारदार आणि वैशिष्ट्यपूर्ण होती. ती गारगोटी दगडांच्या छिलक्यांची केलेली असत. ह्याशिवाय इतर उपकरणांत तासण्या, टोचे, बाणांच्या टोकासारखे लहान हत्यार यांचाही समावेश असे.

उत्तरपुराणाश्मयुग : हा काळ सर्वसाधारणपणे पंचवीस हजार ते दहा हजार वर्षांपूर्वीपर्यंतचा समजण्यात येतो. या काळाचा आरंभ चाळीस हजार वर्षांपूर्वी झाला असावा, असेही एक मत प्रसृत आहे. यूरोपपुरता हा काळ निश्चित असून, चौथ्या हिमयुगात जी तीन हिमप्रसरणे झाली त्यांतील पहिल्या व दुसऱ्या प्रसरणांच्या मधल्या काळात मध्य यूरोप वा दक्षिण रशिया येथे याचा उदय झाला. ह्या काळातील हवा थंड असल्याने या भागातही खुरट्या वनस्पती आढळत. रेनडिअरसारख्या प्राण्यांचे कळप त्यामुळे सर्वत्र वावरत होते. तसेच भीमगजासारखे काही काही प्राणी दक्षिण यूरोपात होते. वंशशास्त्रज्ञ ज्याला 'होमो सॅपियन' असे नाव देतात त्याच्या क्रोमॅग्नन व कोम्ब कापेल ब्रून मानव ह्या दोन शाखा यूरोपात सर्वत्र पसरल्या होत्या. होमो सॅपियनला पूर्णार्थाने मानव समजण्यात येते. पश्चिम आशियातही ही संस्कृती दिसून येते. इतर खंडांतील या संस्कृतीचे अस्तित्व व स्वरूप याबाबत तज्ज्ञांत एकमत नाही. पेरीगोर्डियन किंवा ऑरिग्नेशियन, सॉल्यूट्रीअन, मग्डलेनिअन हे मुख्य समाजगट त्या वेळी अस्तित्वात होते. नैसर्गिक गुहांचा निवासासाठी मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जाई. त्यांत काही ठिकाणी चित्रकाम आढळले आहे. पारलौकिक जीवन आणि अतिमानुषी शक्ती यांसंबंधी येथे विचार असावा इतका पुरावा मृतात्म्यासंबंधीची थडगी व विधी ह्यांमधून ज्ञात होतो. गारगोटीच्या दगडाची पातळ व सरळ पाती असलेली संयुक्त आयुधे बनविण्यात येऊ लागली. पानाच्या आकाराची बाणाची टोके, तासण्या, टोचे (Awl-Burin) ही विशिष्ट आयुधेही ह्या काळात वापरात होती. लाकूड व शिंगे यांचाही हत्यारांच्या निर्मितीसाठी वाढता उपयोग करण्यात येऊ लागला होता.

आंतराश्मयुग : ह्याचा पंधरा हजार वर्षांपूर्वी आरंभ होऊन दहा हजार वर्षांपूर्वी त्याचे पूर्ण प्रगल्भावस्थेत रूपांतर झाले. तथापि त्याचे अस्तित्व अत्यंत मर्यादित होते. चौथ्या हिमयुगाच्या तिसऱ्या प्रसरणाच्या काळात ह्रास सुरुवात झाली. थंड हवेऐवजी पर्जन्यमानात हळूहळू वृद्धी होऊ लागली व त्यामुळे गवताळ जंगलांची वाढ झाली आणि जीवसृष्टी सध्यासारखी निर्माण झाली. क्रोमॅग्नन मानवाच्या वंशाचा सर्वत्र प्रसार झाला. त्याविषयीचा पुरावा यूरोप व पश्चिम आशिया या भागांत प्रामुख्याने आढळतो. इतर खंडांतील या विशिष्ट सांस्कृतिक स्तबकाचे स्वरूप व विस्तार यांविषयी फारशी माहिती ज्ञात नाही. अझिलियन, टार्डेनोइशिअन, ॲस्टुरियन, एर्टेबोल, पॅलेस्टाइन (यूरोप); नाटुफियन (उत्तर ईजिप्त) हे प्रमुख समाजगट येथे होते. मुख्यतः हे उघड्यावर वा तळ्यांच्या काठी कातडी तंबूंतून निवास करीत. मात्र त्यांपैकी काही गुहांतही राहत असावेत. काही भागांत जमिनीत बोगद्यासारखे खड्डे करून त्यांचा त्यांनी राहण्यासाठी उपयोग केला होता. 'सूक्ष्मपाषाण' नावाने ओळखली जाणारी गारगोटीच्या दगडाची त्रिकोण, चंद्रकोर इ. विविध आकारांची पाती वापरून ते संयुक्त हत्यारे बनवीत. मांस व आपोआप उगवणाऱ्या धान्याचेही ते भक्षण करीत. ह्या काळात प्राणी माणसाळविण्यास आरंभ झाला असावा.

नवाश्मयुग : ह्या काळास इ.स.पू. आठ हजारांच्या पुढे आरंभ झाला. इ.स.पू. पाच हजारांच्या आसपास त्याची विशेष प्रगती झाली. त्या वेळी हवामान, प्राणी व वनस्पतिसृष्टी सध्यासारखीच होती. मानववंशही बहुधा आज असणारेच होते. बारीक दगडी पात्यांची उपकरणे, घासून गुळगुळीत व धारदार केलेल्या दगडी कुऱ्हाडी, छिन्न्या यांची निर्मिती व वापर ह्या काळात होऊ लागला. चीन व आग्नेय आशिया या भागांतील हत्यारांचे आकार भिन्न आहेत. या भागातील नवाश्मयुगीन संस्कृतीही अनेक दृष्ट्या पश्चिमेकडील तत्कालीन संस्कृतीपेक्षा भिन्न आहे. या वेळी गाय, बैल, डुक्कर, मेंढी व शेवटी शेवटी घोडा हे प्राणी माणसाळले होते. पशुपालन

हा महत्त्वाचा व्यवसाय सुरू झाला होता. याबरोबरच धान्य पिकविण्याची विद्या मानवाला साध्य झाली असावी. या व्यवसायाचा आरंभ पॅलेस्टाइनमध्ये झाला असावा. कारण आतापर्यंत हाती आलेले याबाबतचे सर्वांत प्राचीन नवाश्मयुगीन अवशेष या भागातीलच आहेत. मानवास शेतीसाठी बराच काळपर्यंत एकाच ठिकाणी राहण्याची जरूर भासू लागली आणि त्यामुळे उपजीविकेला एक प्रकारची शाश्वती आली. म्हणून स्थिर स्वरूपाच्या वसाहतींना प्रारंभ होऊन पहिली खेडी निर्माण झाली. गवत, लाकूड, कच्च्या विटा, दगड यांनी ही घरे बांधलेली असत. काही भागांत (पूर्व आशिया) भूमिगत घरांचाही वापर होता. शेकडो वर्षांच्या वाटचालीतून ह्या स्थिरपद जीवनाचा लाभ झाला. त्या पायावरच नागरी संस्कृतीची कालांतराने उभारणी झाली. धातूंचा शोध लागल्यावर वरील प्रक्रियेला गती मिळाली आणि अश्मयुगाचा अस्तही होऊ लागला. अश्मयुगाचा अस्त प्रथम इ.स.पू. ३००० च्या सुमारास मेसोपोटेमिया व ईजिप्त या ठिकाणी झाला.

मानवी जीवन

अन्न : मानवी जीविताच्या आद्य निकडींपैकी पहिली अन्न होय. अश्मयुगापैकी पहिल्या दोन खंडांतील मानवाचे मुख्य अन्न म्हणजे त्याच्या भोवताली वावरणारे प्राणी, थोड्याफार प्रमाणात फळेमुळे–वनस्पती. आपले भक्ष्य मिळविण्यासाठी मानवाला त्याच्या शरीरशक्तीपेक्षा बुद्धिबलाचा अधिक वापर करणे भाग होते. कारण भोवतालचे बहुतेक सर्व प्राणी त्याच्यापेक्षा ताकदवान, चपळ होते किंवा त्यांना निसर्गाकडून मिळालेली स्वरक्षणाची साधने मानवाला दूर ठेवण्यास पुरेशी होती. अशा स्थितीत माणसाने टाकलेले पहिले पाऊल म्हणजे गटागटाने शिकार करणे हे होय. अश्मयुगीन मानव ताकदीत भारी असणारा प्राणी कोंडीत पकडून त्यास दगड-धोंड्यांनी ठेचून मारी. पूर्वपुराणाश्मयुगात प्रचंड गवे व गेंडे अशा प्राण्यांना खड्डयात फसवून मारण्याची विद्या मानवाने हस्तगत केली होती. असे खड्डे व त्यांत फसलेल्या प्राण्यांची हाडे यूरोपात मिळाली आहेत. मात्र अग्नीचे ज्ञान झाल्यावर गुहांत विसावणाऱ्या श्वापदांना हुसकून बाहेर काढण्यासाठी त्याचा उपयोग केला जात असे. उत्तरपुराणाश्मयुगात रेनडिअर, सांबर, घोडे अशा वेगवान प्राण्यांचे कळप घेरून उंच अशा कड्याकडे वळविण्यात येत. भेदरलेली ही जनावरे धावण्याच्या वेगात कड्यावरून खाली पडत व तेथे थांबलेल्या शिकाऱ्यांच्या हातात ती अलगद सापडत. सांघिक शक्तीचे हे वेगवेगळे प्रयोग अन्नप्राप्तीच्या कामात माणसाला उपयुक्त ठरले. तद्वतच त्याची स्वतःची संहारशक्ती नवनव्या आयुधांमुळे वाढत गेली. भाले, बोला, धनुष्यबाण इ. शस्त्रांमुळे स्वतः सुरक्षित राहूनही त्यास जास्त परिणामकारकपणे शिकार मिळवणे शक्य झाले. मच्छीमारीसाठी लहान होडगी आणि बांबूची प्रचंड टोपली यांचा उपयोग मानव आंतराश्मयुगात यूरोपमध्ये करीत होता. हाडांचे गळ, काटेरी बाण यांचाही उपयोग मासे व इतर जलचर प्राणी मारण्यास करण्यात येई.

आंतराश्मयुग व नवाश्मयुग यांच्या संधिकाळात मेंढ्या, गाई व इतर काही प्राणी माणसाळवून पाळण्याची विद्या मानवाने साधली. अशा प्राण्यांचे कळप बाळगण्यात येत व त्यांचा उपयोग प्रामुख्याने भक्षणासाठीच होत असे. पाळण्यात आलेले हे प्राणी तृणभक्षकच होते. त्यामुळे त्यांचे कळप घेऊन चराऊ कुरणांच्या शोधासाठी दूरदूर अंतरावर फिरणे त्यास आवश्यक झाले; किंवा वर्षभर चारा असेल अशा ठिकाणी त्यास स्थायिक व्हावे लागले. पशुपालनाची ही अवस्था अगदी प्राथमिक असली, तरी तिची मुख्य फलनिष्पत्ती अन्नाची शाश्वती हीच होय.

याच्याच आसपास केव्हा तरी शेतीचा शोध लागला असावा. आरंभी मुद्दाम पेरण्यात आलेले धान्य म्हणजे गहू असावे. रानटी गव्हाच्या लोंब्या जमिनीवर पडतात, तेथे पुन्हा रोपे उगवतात, तेथेच नवा गहू येतो, हे जीवितचक्र माणसाच्या ध्यानात आले असावे. फळे, कंदमुळे गोळा करण्याचे काम मुख्यतः स्त्रियांकडे आले व हे निसर्गाचे चक्र प्रथम त्यांच्याच लक्षात आले असावे. कदाचित स्त्रियांनीच धान्य पेरण्यास आरंभ केला असावा. हा शेतीचा म्हणजे पर्यायाने नवाश्मयुगाचा आरंभ होय.

शिकार, मच्छीमारी, पशुपालन व नंतर शेती हे अश्मयुगीन माणसाचे क्रमशः मुख्य व्यवसाय होते. पुराणाश्मयुगात व आंतराश्मयुगात मात्र फक्त पहिले दोनच व्यवसाय होते. नवाश्मयुगात पशुपालन व शेती हे प्रधान व्यवसाय झाले, तरीही थोड्याफार प्रमाणात शिकार व मच्छीमारी होतच राहिली. त्याच्या जीविताच्या इतर शाखांचे स्वरूप बऱ्याच अंशी त्याच्या व्यवसायांवरून निश्चित झालेले दिसते.

अश्मयुगाच्या विविध अवस्थांत मानवी अन्नाचे रूपही पालटत गेले. पुराणाश्मयुगीन व आंतराश्मयुगीन माणसाच्या अन्नात सर्व प्रकारच्या लहानमोठ्या प्राण्यांचा आणि फळे व कंदमुळे यांचा समावेश होता. मोसमात व विशिष्ट प्रदेशात सापडणारे सर्व प्रकारचे लहान-मोठे प्राणी खाद्य होते; इतकेच काय, फार जरूर वाटल्यास नरमांसभक्षणही होत असे. एरवी हरणे, डुकरे, हत्ती, भीमगज, अस्वले, घोडे हे प्राणी नित्याचे भक्ष्य होते. आंतराश्मयुगात याशिवाय मासे व इतर जलचर यांचा अन्नात समावेश झाला. या युगाच्या शेवटी शेळ्या–मेंढ्या, गायी–बैल यांसारख्या पाळीव जनावरांचे मांस हा आहाराचा एक भाग झाला. नवाश्मयुगात धान्याबरोबरच मांसाहारही चालूच राहिला.

शेती करण्यास आरंभ झाल्यावर गहू, बार्ली, मका, ज्वारी, बाजरी, राय ही धान्ये व वाटाणा, घेवडा, मूग, हरभरा व मसूर यांसारखी द्विदल धान्ये स्थलकालपरत्वे पिकविण्यात येऊ लागली. तेल मिळविण्यासाठी ऑलिव्हसारख्या फळांचा वापर आग्नेय स्पेनमध्ये होत असे. नासपती सफरचंद, बोरे अशांसारखी फळेही या माणसाला उपलब्ध होती. पण त्यांची मुद्दाम लागवड केलेली नसे. पाळीव जनावरांत लेळ्या, गाई व डुकरे ही मुख्य असत. यांच्या मांसाचा खाण्यासाठी उपयोग होई. लामा, उंट, घोडा ही इतर पाळीव जनावरे वेळप्रसंगी भक्षणासाठी उपयोगी पडली, तरी मुख्यत्वे त्यांचा उपयोग वाहतुकीसाठीच होत असे.

समाजरचना : अश्मयुगीन समाजरचनेविषयी उत्खननातून मिळणारा पुरावा अप्रत्यक्ष व अल्प आहे. मिळालेल्या अवशेषांवरूनच काही अनुमाने बांधावी लागतात. या अनुमानांना बळकटी आणण्यासाठी, आजच्या मानवसदृश प्राण्यांची वागणूक (गोरिला, चिंपांझी इ.) आणि आजही अत्यंत मागासलेल्या, रानटी परिस्थितीत राहणाऱ्या जमातींविषयीची माहिती यांचा उपयोग करून घ्यावा लागतो. हे सगळे करूनही अश्मयुगीन समाजव्यवस्थेसंबंधी अत्यंत त्रुटित अशीच माहिती उपलब्ध होते.

आधीच हे स्पष्ट करावयास पाहिजे, की वैचारिक देवघेवीचे मुख्य साधन जी भाषा, ती त्या कालखंडात केव्हा व कोणाकोणाला प्राप्त झाली होती, याविषयी काहीही निश्चित सांगता येत नाही. परंतु पूर्वविचार व योजना, तसेच पुरस्सर सामूहिक जीवन प्रचलित होते. त्यावरून असे काहीतरी माध्यम अस्तित्वात असावे हे नक्की. शिकार करणे हे एकट्या-दुकट्याचे काम नसून त्यासाठी सांघिक प्रयत्न जरूर होते. तेव्हा पहिल्या-पासूनच मानवाला गटात किंवा टोळीत राहावे लागले आहे. या गटात कोठल्या माणसांचा समावेश होत असावा व या गटाची रचना कशी असावी, हे प्रश्न विवाद्य आहेत. केवळ मूळ उद्देशाकडे लक्ष ठेवून विचार केला, तर कोणाही धडधाकट माणसाचा त्यात समावेश व्हावा व सगळ्यांत अनुभवी शिकाऱ्याच्या हुकमात सगळ्यांनी चालावे, ही सरळ उत्तरे आहेत. पण मानवी जीवनातील कोणताच प्रश्न इतका सरळ सुटत नाही. केवळ एखाद्या मोठ्या शिकारीला वा शिकारीच्या एखाद्या मोसमात माणसे एकत्र येण्याऐवजी काही शाश्वत असे ऐक्य आरंभापासून अधिक प्रचलित असावे व हे ऐक्य सामाजिक बंधासारखे असावे. रक्ताचे नाते असणारी माणसे एकेका गटात असावी आणि हा कौटुंबिक गट असावा.

पण या वेळी 'कुटुंब' याचा नेमका काय अर्थ असावा, याचा उलगडा होत नाही. यात एकाच पित्याची प्रजा होती, की एकाच मातेची प्रजा होती? अश्मयुगीन स्त्रीमूर्ती व चित्रे यांवरून काही तज्ञ असा निष्कर्ष काढतात, की येथे मातृसावर्ण्य होते. अपत्यप्राप्तीतील मातेच्या कार्याची साक्षात कल्पना या समाजाला होती. परंतु इतर अनेक मागासलेल्या समाजांप्रमाणे, प्रजोत्पादनातील पुरुषाचा नेमका वाटा कोणता? याची कल्पना अश्मयुगीन समाजाला नसावी. म्हणून मातेला, म्हणजे स्त्रीला, अधिक महत्त्व असावे. या प्रश्नाची दुसरी बाजू अशी, की या समाजातील स्त्रीपुरुषसंबंधाविषयीही कसलीच माहिती उपलब्ध नाही. कदाचित आजही जे प्राणिसृष्टीत दिसते, त्याप्रमाणे त्या वेळी एक बलिष्ठ पुरुष असावा. त्याच्या चारपाच स्त्रिया व बाल्यावस्थेतील अपत्ये एवढ्यांचा कुटुंबात समावेश असणे स्वाभाविक होते. नव्याने वयात येणाऱ्या स्त्रीपुरुषांना—विशेषतः पुरुषांना—या व्यवस्थेत सामावून घेणे हा नेहमीचा प्रश्न राहणार. मग हे तरुण, आपल्या अथवा शेजारच्या कुटुंबातील स्त्रियांना वश करून घेऊन, स्वतंत्र कुटुंबे स्थापतील. म्हणजे पितृ- किंवा मातृ-सावर्ण्य यांपैकी कोणतीही पद्धत प्रचलित असू शकेल. अशी कुटुंबे एकत्र येऊन त्यांचा पुढे गट निर्माण होत असे. व्यावहारिक गरज व स्त्रीपुरुषसंबंध या दोन्हींची अशी सांगड घातली जात असणे सुसंगत व संभाव्य ठरते. या एकेका गटाचे सर्व घटक तेथे असतीलच असे म्हणवत नाही. तथापि एखाद्या विशिष्ट प्रदेशात राहणारी काही कुटुंबे व्यावहारिक सोयींसाठी एकत्र गट करीत असतील. या गटाचे निष्ठास्थान रक्तसंबंध नसल्याने काही दृश्य चिन्ह असणे उपकारक ठरेल, म्हणून एखाद्या प्राण्याचा किंवा पक्ष्याचा, निशाणी वा गणचिन्ह म्हणून उपयोग होऊ लागला. गुहांच्या भिंतींवर अस्वले, गेंडे अशा प्राण्यांची जी चित्रे दिसतात ती गणचिन्हेच समजता येतील. अशा गटात तीसपासून साठापर्यंत माणसे असावीत. ही सगळी एकत्र राहत, तसेच त्यांचे खाणेपिणेही एकत्रच होत असे. शिकारीसाठी म्हणून एखादा विशिष्ट भूप्रदेश एकेका गटाने राखून ठेवलेला असण्याची शक्यता असावी.

गटातील माणसे कोणती कामे करीत होती, याचे अगदी स्थूलमानाने विवेचन करता येईल. शिकार हा प्रमुख व्यवसाय पुरुषमंडळी करीत, तर फळे, मुळे, कंद हे गोळा करण्याचे काम स्त्रिया व मुले यांजकडे असे. मांस भाजून खाण्यास आरंभ झाल्यावर तेही स्त्रियांचेच काम झाले असावे. स्त्रीचे सगळ्यात महत्त्वाचे कार्य बालसंगोपन हे होय. मानवी अपत्य दोनतीन वर्षे पूर्णपणे परावलंबी असते हे ध्यानात घेतले म्हणजे बालसंगोपनात स्त्रीला लागणाऱ्या वेळाची व श्रमाची सार्थ कल्पना येईल. दगडी हत्यारे व उपकरणे तयार करणे हे काम पुरुषांचे होते. पंचमहाभूते, वृक्ष, स्थलदेवता, मृतात्मे यांसारख्या अतिमानुषी शक्तींवर ताबा चालविणाऱ्या पुरोहिताचा व्यवसाय गटाचा नायक किंवा वयोवृद्ध स्त्री वा पुरुष यांपैकी कोणीही करीत असे.

उत्तरपुराणयुगातील व आंतराश्मयुगातील गुहांच्या भिंतींवरील चित्रे, त्यांत सापडणाऱ्या स्त्रीमूर्ती, हाडे व शिंगे यांवरील कोरीवकाम, अशा कलावस्तूंची निर्मिती हा या कालखंडात प्रचलित झालेला आणखी एक व्यवसाय होय. यांतील बरीच चित्रे व मूर्ती धार्मिक विधींशी निगडित होत्या. तेव्हा त्यांची निर्मिती करणारी माणसे अर्थातच समाजाने पोसलेली असावीत, असे दिसते. याच काळात हत्यारांसाठी गारगोटीसारखे दगड वापरू लागले. हे दगड निरनिराळ्या गटांना पुरविणे हाही एक स्वतंत्र व्यवसाय उदयास आला असावा. उत्तरपुराणाश्मयुगीन व आंतराश्मयुगीन हत्यारे आकाराने लहान पण वैविध्यपूर्ण होती. ती तयार करण्यास विशेष कौशल्याची आवश्यकता असल्याने अशा कारागिरांना साहजिकच गटात स्वतंत्र स्थान व महत्त्व प्राप्त झाले असावे.

एकीकडे रक्तसंबंध आणि व्यावहारिक गरज यांमुळे निर्माण होणारे ऐक्य, दुसरीकडे स्त्रीपुरुषसंबंधातून उत्पन्न होणारे व व्यवसायप्रावीण्यापोटी उद्भवलेले ताण, यांच्या संघर्षातून समाजगट टिकविण्याची व्यवस्था काय असावी? या संदर्भात व्यवहारचातुर्य व औदार्य यांच्या जोडीला दंडशक्तीचीही गरज असली पाहिजे. ह्या दंडशक्तीचा वापर करण्याचे काम पुरोहिताकडे असावे. अतिमानुषी शक्तीवरील श्रद्धेचा उपयोग सामाजिक ऐक्य टिकविण्यास होत असे. याला परंपरा व रूढी यांचा चांगलाच आधार मिळत असावा.

नवाश्मयुगात उपजीविकेच्या साधनांत मूलभूत क्रांती घडून आली. पशुपालन अथवा शेती यांमार्गे होणारी अन्नप्राप्ती आणि शिकारीतून होणारी प्राप्ती यांत एक फार महत्त्वाचा फरक आहे. या भेदाचे परिणाम दूरगामी ठरले. शिकार मिळविण्यास फार तर एकदोन किंवा तीनचार दिवस जात, परंतु एकदा मेलेला प्राणी हाताशी आला, की लगेच खाता येई; शिकार करणे हे काम सतत चालू असले, तरी त्यातून फलप्राप्ती जवळजवळ तत्काळ होत असे. आता मेंढ्या वा गुरांचे कळप बाळगावयाचे म्हणजे, गुरे वाढवावयास हवीत. शेतात धान्य पेरल्यानंतर प्रत्यक्ष धान्य हाती येईपर्यंत तीन ते सहा महिने इतका काळ वाट पाहत बसावयास पाहिजे. तसेच धान्य पेरण्याच्या आधी त्या जमिनीची मशागत केली पाहिजे. माणसाचे अवधान सतत त्याच गुरांच्या कळपावर पाहिजे, त्याच जमिनीच्या तुकड्यावर पाहिजे. यामुळे अधिकाधिक आपुलकी निर्माण झाली व तिचेच रूपांतर स्वामित्वाच्या भावनेत झाले. याचीच दुसरी बाजू अशी, की कळपातील गुरांपासून अन्न मिळणार ते त्यांची जोपासना करणाऱ्याला—दुसऱ्याला नव्हे. म्हणजे उपजीविकेच्या साधनांवर मालकी हक्काचा उदय झाला. आरंभी ही मालकी प्रत्येक गटाची सामूहिक होती. नंतर कुटुंब हा महत्त्वाचा दुवा झाला आणि शेवटी तेथे व्यक्ती आली. एकेका व्यक्तीच्या मालकीचे कळप किंवा शेतजमीन या वेळी नव्हती; पण एकेका कुटुंबाच्या सर्वस्वी मालकीची स्थापना मात्र झालेली दिसते. याचे साधे कारण असे, की कोणाही व्यक्तीला अधिकार आणि कर्तव्य यांची सर्वांत फायदेशीर जोड कुटुंब या समूहाद्वारेच मिळण्यासारखी होती. जमिनी वर्षानुवर्षे टिकवून धरावयाच्या याचाच अर्थ वारसा म्हणून त्या मिळावयाच्या, तर तो अधिकार कोणाचा हे स्पष्ट करणे म्हणजे कुटुंब या संस्थेचे रूप नक्की ठरणे आवश्यक होते. नवाश्मयुगाच्या आरंभीच्या काळात पितृसावर्ण्य रूढ झाले. आता पुराणाश्मयुग व आंतराश्मयुग यांतल्यासारखी स्थिती राहिली नाही. या कालखंडातील माणसाला एकाच ठिकाणी स्थायिक होणे अत्यावश्यक झाले. केवळ पशुपालन व मेंढपाळी करणाऱ्या लोकांना चराऊ कुरणाच्या शोधार्थ थोडीशी भ्रमंती करावी लागत असली, तरी पशुपालन व शेती असे दोन्ही व्यवसाय करणारे लोक कायमचे एकत्र राहू लागले.

दगडाची हत्यारे करणे, त्याला आवश्यक ते दगडाचे प्रकार मिळविणे, थोड्याफार प्रमाणात शिकार करणे, तसेच पौरोहित्य, कलाकृती हे सर्व व्यवसाय पूर्वीप्रमाणेच आताही चालू राहिले. मात्र शेतकी आणि पशुपालन यांसंबंधीची तंत्रे अंगी आणणे जरुरीचे झाले. हेच सर्वसाधारण व्यवसाय असल्याने बहुतेक स्त्रीपुरुष यांत तरबेज झाले. आता नवीन व्यवसाय आले. घरे बांधणे, त्यासाठी सुतारकाम-गवंडीकाम आले; वस्त्रे विणणे आणि नवाश्मयुगाच्या उत्तरार्धात मृत्पात्रे तयार करणे ह्याही गोष्टी आल्या. यांतील वेतकाम, बुरूडकाम यांसारखे काही पूर्वापार व्यवसाय होते. त्यांत वस्त्रे विणणे याची भर पडली. मृत्पात्रे तयार करणे, ती रंगविणे हे व्यवसाय स्त्रियाही करीत. सर्व लोक निरनिराळे व्यवसाय करीत होते. पण निरनिराळ्या उत्पादनांची गुणवत्ता पाहिल्यानंतर असे वाटते, की प्रावीण्य मिळविलेल्या माणसांचेच हे काम असले पाहिजे. म्हणजे व्यवसाय व त्यातील प्रावीण्य यांच्या अनुषंगाने समाजाची व्यावसायिक विभागणी झाली होती. असे कुशल कारागीर एकाच गावात राहत की इतर गावांत काम करीत, हे ज्ञात नाही. परंतु व्यावहारिक सोयीच्या दृष्टीने पाहिल्यास ते फिरते असण्याचा अधिक

संभव वाटतो. फिरत्या कारागिरांच्या पाठोपाठ फिरते व्यापारीही आले असावेत. इतकी कुटुंबे कायमची एकत्र राहू लागली. गुरेढोरे, शेतजमिनी यांवर कौटुंबिक (खाजगी) मालकी निर्माण झाली. तंत्रज्ञांमुळे काही व्यवसायांवर एखाद्या कुटुंबाची वा माणसाची मक्तेदारी आली. म्हणजे साहजिकच संघर्ष-प्रसंगांची शक्यता वाढली. आतापर्यंत सामाजिक संघर्षाला पोषक असे घटक अश्मयुगीन समाजात नव्हते. अतिमानुषी शक्तींवर श्रद्धा, मृतात्मे, पुरोहित, वडीलधारी माणसे, परंपरा यांचे समाजावर नियंत्रण होतेच. परंतु आता दंडनीती आणि शासनसंस्था अत्यावश्यक झाली. याच संस्थेकडे समाजाचे व त्याच्या मालमत्तेचे बाह्यशत्रूंकडून रक्षण करण्याचे दायित्वही आपोआप आले. अशी संस्था कोणत्याही स्वरूपाची असेल; त्यावर वडिलधाऱ्या मंडळींची सभा, एक वयोवृद्ध वा अनुभवी पुढारी-धर्मगुरू (पुरोहित) प्रमुख म्हणून असावा.

शेवटी नवाश्मयुगीन समाज शाश्वत पायावर उभा राहून समाजरचनेत महत्त्वाचे बदल घडले आणि कुटुंब ही संस्था श्रेष्ठ ठरली. यातून नियंत्रणाची गरज निर्माण होऊन शासनसंस्थाही याच काळात उत्पन्न झाली असावी. तिचा आवाका लहान असला, तरी मूलभूत लक्षणे तेथून दृग्गोचर होऊ लागतात. या समाजाच्या तंत्रज्ञानाविषयी बरीच माहिती उपलब्ध झाली आहे.

वसतिस्थाने : अश्मयुगीन वसाहतींचे स्वरूपही वैविध्यपूर्ण होते. वसाहतींचा विचार करण्यापूर्वी फुटकळ निवासस्थानेच आधी पाहावयास पाहिजेत. निवासस्थानांचे स्वरूप तत्कालीन हवामानावर अवलंबून होते. त्यानुसार सामान्यपणे निवासांचे दोन प्रकार दिसतात. गुंफा वा प्रस्तरालय यांसारखी नैसर्गिक आणि झोपड्या किंवा तंबू यांसारखी कृत्रिम आवरणे निवासासाठी वापरीत. पुराणाश्मयुगातील पहिल्या दोन भागांत हवेतील तपमानाचे चढउतार तीव्र असल्याने, विशेषतः हिवाळा फारच कडक असल्याने, मानवाने गुंफांचा वा थोड्या पुढे झुकणाऱ्या कडेकपाऱ्यांचा आश्रय सर्वत्र केलेला होता. सर्व प्राचीन ज्ञात अशा गुहा चीनच्या जोकोत्येन (Chou-kou-tien) भागातच आढळल्या आहेत. त्यानंतरच्या गुहा यूरोपमधे दक्षिण फ्रान्स व उत्तर स्पेन, आशियात पॅलेस्टाइन व सिरिया आणि आफ्रिकेतील मोरोक्को येथे आढळतात. अल्जिरियाच्या भूमध्य सागरानजीकच्या प्रदेशात मध्याश्मयुगातील वस्त्यांचे अवशेष मिळाले आहेत. यांतील काही गुंफांत उत्तरपुराणाश्मयुगात वस्ती झाली, तर काहींत आंतराश्मयुगातही वस्ती होती. भारतातील मध्य प्रदेशातील गुहा आंतराश्मयुगीन आहेत, तर अमेरिकेतील गुहा सांस्कृतिक दृष्ट्या अश्मयुगाच्या विविध टप्प्यांतील आहेत. तरीसुद्धा त्या कालदृष्ट्या नजीकच्या आहेत. पण सर्व गुहांतील किंवा प्रस्तरालयांतील निवासांत काही समान विशेष दिसतात. निवासाला गुहा वा कपाऱ्या निवडताना त्यांची तोंडे वाऱ्याच्या दिशेला येणार नाहीत अशी काळजी घेतली जात असे. गुहांच्या तोंडाशी काही आडोसे असलेच, तरी त्यांविषयी विशेष माहिती मिळत नाही. गुहा बरीच खोल असेल, तर मुखाच्या भागातच वस्ती होई. तथापि फार खोलातली जागा टाळलेली दिसते. या आतल्या भागाचा चित्रकामाला वा काही पूजाअर्चा यांसारख्या विधींना उपयोग होत असावा. त्यांना 'मंदिरे' किंवा 'पूजास्थाने' अशीही नावे यामुळे दिली जातात. अत्यंत कडाक्याच्या हिवाळ्याला उतार पडल्याबरोबर तळी, नद्या यांच्या काठी माणसे उघड्यावरही राहत असतील, अशा काही ठिकाणी त्यांच्या अस्तित्वाचा निर्णायक पुरावा ⇨ *ओल्डुवायी गॉर्ज* (आफ्रिका) येथे मिळाला आहे. तेथे त्यांनी काही झोपड्या वा घरे बांधली. याविषयीच्या खाणाखुणांचा मात्र काहीच मागमूस आज लागत नाही. माणसाने उभारलेल्या आसऱ्याचे स्पष्ट अवशेष उत्तरपुराणाश्मयुगातच प्रथम मिळतात. तेही एका विशिष्ट भागातच आणि एका विशिष्ट समाजगटाशी निगडित आहेत. आग्नेय यूरोपात चेकोस्लोव्हाकियात व्हिस्टोनीस, ऑस्ट्रोव्हा व पेट्रोव्हिज; दक्षिण रशियात डॉन नदीवरील गागारिनो येथे व सायबेरियात टिमोनोव्हका येथे हे अवशेष मिळतात. पहिल्या दोघांचा संबंध ग्रेव्हेटियन लोकांशी आहे आणि भीमगज या अजस्र प्राण्याची शिकार हाच त्यांचा मुख्य व्यवसाय असल्याने या लोकांना त्याच्या पाठोपाठ विरळ जंगलात येऊन राहणे भाग पडले. स्वाभाविकच त्यांनी काही आश्रयस्थाने बांधली. यांना घरे म्हणण्यापेक्षा तंबू वा झोपड्या म्हणणे अधिक सोयीचे ठरेल. वर्तुळाकार वा लंबवर्तुळाकार अशा रचनेच्या या झोपड्या आकाराने पुष्कळच मोठ्या असत (उदा., व्हिस्टोनीस : १५ मी. लांब व ९ मी. रुंद). यांवर झाडाच्या फांद्या तिरप्या एकमेकांना टेकून त्यांवर पाला, गवत वा कातडे पसरण्यात येत असे. जेथे सबंध छप्पर कातडी एकमेकांना जोडून तंबूसारखे करीत, तेथे ताण देण्यासाठी मोठाले धोंडे वा भीमगजाचे सुळे त्यांच्या कडेवर ठेवलेले दिसतात. छप्पर जमिनीवरच टेकत असल्याने भिंतीची गरजच नव्हती. परंतु एखाद्या ठिकाणी, विशेषतः जमीन उतरती असल्यास, दगडामातीची लहानशी भिंतही बांधण्याची विद्या त्यांना ज्ञात होती (व्हिस्टोनीस). भोवतालच्या जमिनीपेक्षा घराची जमीन खोलगट असे. जमिनीवर सपाट दगड अंथरून क्वचित फरशीही केलेली दिसते. मध्यभागी ओळीने चुलखंडे घातलेली असत—एका झोपडीत अशी पाच चुलखंडे आहेत. परिघानजीक खळगे करून साठवणाची व्यवस्था होई. टिमोनोव्हका (सायबेरिया) येथे उत्तरपुराणाश्मयुगात प्रचारात असलेल्या दुसऱ्या एका प्रकारच्या घरांचे अवशेष मिळाले आहेत. ही घरे कडाक्याच्या थंडीपासून बचाव करण्यासाठीच तयार केलेली असावीत, यात शंका नाही. यांना कृत्रिम गुंफा म्हटले तरी चालेल. त्यांच्या रचनेसाठी जमिनीत तीन मी. किंवा अधिकही खोल असा गोल खड्डा करण्यात येई. याचा व्यासही तेवढाच आहे. आत जाण्यासाठी जिना असे. वरच्या बाजूने मोठाली लाकडी आडवटे वा बांबू टाकून त्यावर गवत, पाला व चिखल थापून छप्पर तयार करीत. साधारणपणे जिन्यानजीक किंवा झोपडीच्या (खड्ड्याच्या) बाहेर उघड्यावर चुली पेटविण्यात येत. चीनमधील शान्सी प्रांतात तसेच भारतात काश्मीरमध्ये ⇨ *बुर्झाहोम* येथे अशा प्रकारची घरे सापडली आहेत. मात्र दोन्ही ठिकाणी ती नवाश्मयुगातीलच आहेत. परंपरेच्या सातत्याची कल्पना देण्यासाठी त्यांचा येथे उल्लेख केला आहे. आंतराश्मयुगीन निवासांची सर्व माहिती बव्हंशी यूरोपातूनच मिळालेली आहे. पुराणाश्मयुगाच्या मानाने हवामान बरेच उष्ण असल्याने गुहांतून वा प्रस्तरालयांतून राहण्याची किंवा खड्ड्यासारख्या घरांतून राहण्याची आता जरूर नव्हती. त्यामुळे वर्षभर उघड्या मैदानावर आता राहता येऊ लागले. स्वाभाविकच घर बांधण्याची विद्या आता प्रगत झाली. या प्रगतीला मुख्य हातभार कशाचा लागला असेल, तर तो माणसाच्या जीविताला लाभलेल्या स्थैर्याचा. विशेषतः नद्यांच्या वा तलावांच्या आसपास बारमास मासळी मिळू लागली. तेव्हा येथे राहणे आवश्यक झाले. या वेळेपर्यंत जंगलाची वाढही झालेली होती व लाकडाचा सफाईने उपयोग करता येऊ लागला. परिणामी जास्त टिकाऊ व प्रशस्त घरे या काळात रूढ झाली. घर बांधण्यासाठी वाळवंटी (कोरडी) किंवा थोड्या उंचवट्यावरची जमीन निवडण्यात येऊ लागली. कोरडी जमीन मिळाली नाही, तर तीवर फांद्या, पालापाचोळा, झाडाच्या साली अंथरीत (जर्मनी—लूबेक; इंग्लंड—स्टारकार) व त्यावर माती पसरून कोरड्या जमिनी तयार करीत. घरे सामान्यतः गोल व लंबगोल आराखड्याची असत. लाकडी (फांद्यांच्या) भिंती व तशीच छपरे असत. क्वचित कातडी छप्परही असे. घर उभे करताना कोठे कोठे दगडांचा वापरही केला आहे. आतापर्यंतच्या काळात सहसा न आढळणारी एक गोष्ट आता दिसू लागते; ती म्हणजे घरांचे समूह. इंग्लंडमध्ये सरे परगण्यात किंवा डेन्मार्क–हॉलंडमध्ये असे समूह अनेक ठिकाणी आढळतात. मात्र ही सगळी घरे एकाच वेळी वापरात होती का पुन्हापुन्हा नव्याने बांधीत याविषयी

निश्चित माहिती नाही. कारण गृहसमूहांना आनुषंगिक अशा रस्ते किंवा संरक्षणयोजना कोठेच दिसत नाहीत. त्या पुढे आल्या.

जीविताच्या इतर शाखांप्रमाणे याही क्षेत्रात नवाश्मयुगात क्रांतिकारक बदल झालेले दिसतात. नव्या जीवनपद्धतीत स्थिर वस्ती ही समाजाची गरज झाल्याने जास्त टिकाऊ निवासस्थाने आवश्यक झाली. स्वाभाविकच चिवट व बळकट सामान कौशल्याने वापरण्यात येऊ लागले. लव्हाळे, बांबू, कातडी यांच्या ऐवजी आता मोठाले लाकडी ओंडके, दगड, कच्च्या विटा यांचा उपयोग होऊ लागला. नवाश्मयुगीन निवासस्थानांत स्थलकालपरत्वे खूपच वैविध्य आढळते. घरांचा आराखडा आता गोल, चौरस वा आयत अशा आकारांचा झाला. मध्याश्मयुगातही भिंत हा घटक फारसा कोठे आढळत नाही. आता बांबूच्या-वेताच्या तट्ट्यापासून, दगड, कच्च्या विटा यांच्या बांधलेल्या अशा सगळ्या प्रकारच्या भिंती दिसून येतात. या भिंतींवर गिलावा करून त्यावर रंगकामही केलेले आढळते (जार्मो). भिंती भक्कम करण्यासाठी त्यांखाली दगडी जोती ठेवण्याच्या प्रथेचाही आरंभ झालेला दिसतो (जार्मो). भोवतालच्या जमिनीपेक्षा घराची जमीन थोडीशी खोलगट करण्याची प्रथा आताही बऱ्याच भागांत चालूच राहिली. छपराचे स्वरूप मुख्यत्वे बांधकामाची साहित्यपद्धती व पर्जन्यमान यांवरच अवलंबून राहिले. पावसाळी भागात लाकडी उतरती वा दगड-विटा यांची घुमटाकार व इतरत्र सपाट अशी छपरे इमारतींवर असत. ➪ *जेरिको* (पॅलेस्टाइन), खिरोकिटिया (सायप्रस), हसौना (उ. मेसोपोटेमिया) हे अवशेषांचे त्याबाबतचे नमुने होते. कालांतराने घरांमध्ये एकच दालन ठेवण्याऐवजी त्याच्या खोल्या पाडण्यात येऊ लागल्या. सायप्रसमधील खिरोकिटिया येथील वर्तुळाकार घरात पोटमाळा काढलेला होता. त्याला पक्क्या खांबांचा आधार होता, तरीही जिना मात्र पक्का नव्हता. तेथे साध्या शिडीचाच उपयोग केलेला असावा. उपलब्ध जागेच्या विभाजनाचा हा एक स्वतंत्र व फारसा रूढ न झालेला प्रकार. खोल्यांची कल्पना रुजल्यावर कित्येक ठिकाणी समोर ओवरी, त्यामागे एकापाठोपाठ एक अशा दोन खोल्या, अशीच मांडणी हलाफ (सिरिया) येथील अवशेषांवरून दिसते. यापुढे हसौना येथे एका उघड्या चौकाभोवती अनेक खोल्या मांडलेल्या दिसतात. सर्व खोल्यांना हवा व उजेड पोचण्यास ही योजना उपयुक्त होती, तसेच सगळ्यांभोवती एक मोठी भिंत असल्याने सगळे घर सुरक्षित राही. आर्पाकिया (उत्तर इराक) या ठिकाणी घरांची थोडी निराळी रचना सापडते. वर्तुळाकार रचनेचीच ही थोडी सुधारलेली आवृत्ती असावी. या घराचे दोन भाग दिसतात. एक वर्तुळाकार दालन व त्याच्या समोर आयताकार दालन दिसते. या दालनाला प्रवेशद्वार असावयाचे. पण हा आराखडा अपवादात्मक होय. एरवी गृहरचनेच्या विद्येतील सर्व मूलभूत घटक—वास्तुसाहित्य, वास्तुरचना, तंत्र, वास्तुविधान व सुशोभन—नवाश्मयुगीनांनी आत्मसात केलेले दिसते. वास्तुविद्येची ही सर्व प्रगती मुख्यत्वे पॅलेस्टाइन, तुर्कस्तान, इराक या भागांत व भूमध्य समुद्रातील काही बेटांत झाली, हे ध्यानात घ्यावयास हवे. कारण साधारणतः याच भागात नवाश्मयुगीन संक्रमण सिद्धीस पोचले असावे, असे समजतात.

यूरोप, चीन, भारत व ईजिप्त या ठिकाणी नवाश्मयुगीनांनी बांधलेली घरे बरीचशी निराळी आहेत. यूरोपमध्ये गृहरचनेस लाकडाचाच उपयोग होत गेला. आयताकार वा चौरस घरे भक्कम लाकडी किंवा बांबूच्या सांगाड्याभोवती बांधीत. भिंती आणि बहुधा छपरेही फळ्यांची केलेली असत. क्वचित त्यांवर गवत पसरीत (फेडर्झे, कोलोन-लिंडन्थॉल). ईजिप्तमध्ये ➪ *फायूम* येथे बांबू व तट्ट्या यांच्या झोपड्या वापरीत असावेत असे दिसते. यानंतरच्या मेरिम्डीयन समाजाने अशा झोपड्यांची छपरे घुमटाकार बनवून त्यांवर चिखल थापण्यास आरंभ केला. चीन व भारत या दोन्ही ठिकाणी सामान्यपणे लाकूड व गवत यांच्या वर्तुळाकार वा चौकोनी झोपड्या वापरलेल्या दिसतात (टेक्कलकोटा). क्वचित प्रस्तरालयाचाही आश्रय केलेला होता. परंतु चीनच्या शान्सी व भारताच्या काश्मीर भागात खड्ड्यांत केलेली घरे या काळात वापरीत.

आंतराश्मयुगात काही ठिकाणी पाचसात घरांचे समूह दिसले, तरी त्या वेळी ग्राम या कल्पनेचा जन्म झाला नव्हता. नवाश्मयुगात बरीच माणसे कायमची एका ठिकाणी राहणार, म्हणजे बरीच घरे एकमेकांशेजारी बांधली जाणार, असे झाल्यावर या सहवासाचा अर्थ व त्यातील प्रश्न समजावयास लागले. या माणसांना ये-जा करण्यास मार्ग हवेत, म्हणजे रस्ते हवेत. नवाश्मयुगातील बऱ्याच मोठ्या कालखंडात रस्ता ही कल्पना ज्ञात नव्हती. दोन घरांच्या मध्ये उरणाऱ्या जागेतूनच दळणवळण चाले. हे सोयीचे करण्याचे प्रयत्न क्वचित काही ठिकाणी झालेले दिसतात. आर्पाकिया येथे अशा वाटांवर दगड अंथरले होते, तर खिरोकिटिया येथे मुख्य रस्त्यावर फरसबंदी केलेली होती. परंतु ही उदाहरणे अपवादात्मक होत. यूरोपातील काही वसाहतींत (फेडर्झे) घरे एका ओळीत बांधून मध्यभागी हेतुतः रस्ते ठेवलेले दिसतात. इतरत्र अशी योजनापूर्वक मांडणी सापडत नाही. वाहने नसल्याने खेड्यांना एकमेकांशी जोडणारे रस्ते निर्माण होण्याची शक्यताच नव्हती. खेड्यांच्या रक्षणासाठी काही बांधकाम करण्याची व्यवस्था नवाश्मयुगात प्रथम झाली. इ.स.पू. आठव्या सहस्रकात जेरिको येथे एक प्रचंड दगडी तटबंदी उभारण्यात आली होती. पण हेही एकुलते एकच उदाहरण आहे. नवाश्मयुगाच्या अगदी शेवटी शेवटी भूमध्य सागराभोवतालचा प्रदेश व पश्चिम आशिया या भागांतील काही ठिकाणी विटांच्या तटबंद्या बांधण्यात आल्या (मर्सीनू, हसितकार, ट्रॉय). उत्तर व मध्य यूरोपातील वसाहतींभोवती लाकडी तटबंद्या व खंदक आढळले आहेत (कोलोन-लिंडन्थॉल). फ्रान्समध्ये काही टेकड्यांच्या माथ्याभोवती असणाऱ्या दगडी भिंती याच काळातील समजतात. ही सर्व उदाहरणे फुटकळ आणि काळ व स्थळ या दोन्ही दृष्टींनी एकमेकांपासून दूरची आहेत. म्हणून ग्राम अस्तित्वात आले, तरी ग्राम-योजना व ग्राम-संरक्षण या कल्पनांचे आकलन झाले होते किंवा त्या रुजल्या होत्या, असे निश्चितपणे म्हणता येत नाही.

दळणवळणासाठी वाहने वापरली जात असल्याची शक्यता असली, तरी प्रत्यक्षात वाहने होती किंवा कसे आणि असल्यास त्यांचे स्वरूप काय असावे, हे सांगता येत नाही. प्राणी माणसाळविलेले असल्याने ओझे लादून नेण्यास वा बसून जाण्यास उपयोगी होत असावेत. उत्तरपुराणाश्मयुगात होड्या करता येऊ लागल्या होत्या. नदीत अगदी थोड्या अंतरावर जाऊन मच्छीमारीसाठी त्यांचा वापर होई. नवाश्मयुगात होड्या होत्याच. त्यांचा आकार थोडा वाढला होता. या काळाच्या शेवटी कदाचित शिडीही वापरण्याची विद्या मानवाला साध्य झाली असावी. मात्र ही प्रगती पूर्णपणे स्थानिक होती. ती नाईल नदीवरील प्रवासापुरतीच मर्यादित होती.

हत्यारे व आयुधे : आपल्या अंगातील नसर्गिक शक्तीला भोवतालच्या पदार्थांची जोड देऊन स्वतःला अधिक कार्यक्षम बनविणे हा कोणत्याही मानवी तंत्रज्ञानाचा प्राथमिक उद्देश असतो. अश्मयुगात मानवाने लाकडे, हाडे व मुख्यतः दगड यांचे साहाय्य घेतले. त्यापासून आपल्या उपयोगी पडतील अशी उपकरणे व आयुधे घडविण्यास त्याने आरंभ केला. किंबहुना उपकरणे व आयुधे वापरण्याची बुद्धी व ती तयार करण्याची शक्ती ही मानवाची व्यवच्छेदक लक्षणे समजावी लागतात. अश्मयुगातील तंत्रविषयक प्रगतीच्या दिशा पुढीलप्रमाणे होत : एखाद्या विशिष्ट कामाला विशिष्ट आकाराचीच उपलब्ध वस्तू (दगड) जास्त उपयोगी पडते ही जाणीव त्यास झाली. ही जाणीव एकाएकी प्राप्त न होता अनुभवातूनच उत्पन्न होते. त्यामुळे विशिष्ट आकाराच्याच दगडांची निवड करून, हव्या त्या आकारांचे दगड न मिळाल्यास, जे दगड हाताशी असतील त्यांना मनाजोगता आकार देण्यास त्याने सुरुवात केली.

यासाठी दगडाचे टवके व तुकडे उडविणे व योग्य आकार देणे त्यास क्रमप्राप्तच होते. पूर्वपुराणाश्मयुगाच्या आरंभापासूनच येथपर्यंत त्याने मजल मारलेली दिसते. दगडाचा आकार जसा निवडता आला, तसाच त्याचा प्रकारही मानव निवडू लागला. ठिसूळ दगडांचे आडवे कातळ निघू शकतात, हेही ज्ञान त्यास होऊ लागले. त्याचप्रमाणे तो उपकरण-प्रकाराला जास्त अनुकूल असा दगडाचा प्रकारच निवडू लागला. पुराणाश्मयुगाच्या मध्य व उत्तर खंडांत त्यास अशी पारख पूर्णत्वाने प्राप्त झालेली दिसते. लहान आकाराचे छिलके व पाती यांसाठी चर्ट (Chert), ॲगेट (Agate) असे अत्यंत घट्ट व एकसंध पाषाणप्रकार त्याने निवडलेले दिसतात. निवडलेल्या पाषाणप्रकारांतून अपेक्षित आकार घडविण्याच्या पद्धतींत पुढे वैविध्य आले व प्रगती झाली. बदामी आकाराचे व बहुविध उद्योगांचे 'हातकुऱ्हाड' नावाचे हत्यार तयार करण्याच्या दोन पद्धतींवरून हा मुद्दा जास्त स्पष्ट होईल. अबेव्हिलियन पद्धतीत दगडाचे मोठाले टवके उडवीत, त्यामुळे आयुध ओबडधोबडच राहत असे. अश्यूलियन पद्धतीत टवके उडवून हलकेहलके इष्ट आकार घडवीत. त्यामुळे सलग व धारदार अशी कड व अणकुचीदार टोक तयार होई. केवळ दगडाचे आयुध वापरण्याऐवजी त्याला लाकडी किंवा हाडाच्या दांड्याची जोड द्यावी, हे ज्ञान त्यास होऊ लागले. दगडी हत्यार काठीला वा हाडाला बांधून दांड्यात भोक पाडून त्यात दगड, किंवा दगडात भोक पाडून त्यात दांडा, तो अडकवू लागला. दांड्याला खाचा पाडून त्यात तो दगड बसवू लागला. त्यामुळे कुऱ्हाडी, विळे, बाण असे संयुक्त आयुध बनू लागले. उत्तरपुराणाश्मयुगापासून पुढे संयुक्त आयुधे विशेष प्रचलित झालेली दिसतात. यासाठी दगडाच्या लहान आकाराच्या छिलक्या व पाती तयार करण्यास या वेळेपासूनच प्रारंभ झाला होता. आंतर व नव या दोन अश्मयुगांत या छोट्या पात्यांचा उपयोग करून हरतऱ्हेची संयुक्त आयुधे बनविण्यात मानवास प्रावीण्य प्राप्त झाले. बाण, सुऱ्या, विळे, खुरपी अशी अनेकविध उपकरणे आता तयार झाली. लहानलहान भाग एकत्र आणून आयुध तयार करण्याची ही पद्धती पूर्वीच्यापेक्षा अधिक वेळ खाणारी व विशेष कौशल्याची होती. परंतु यामुळे उत्पन्न झालेली आयुधे विविध प्रकारची तर होतीच, पण कार्यक्षमही होती. उपकरणे वा आयुधे यांच्या निर्मितितंत्राची उत्क्रांती विचारपूर्वक किंवा पूर्वयोजनेप्रमाणे झाली नाही. गरजा, उपलब्ध सामग्री आणि परंपरागत ज्ञान यांच्या समन्वयातून ती होत गेली. उदा., पुराणाश्मयुगात मुख्यतः घातक आयुधे तयार झाली, तर नवाश्मयुगात शेतकी व्यवसायाला उपयोगी अशी विळा, खणण्याची काठी ही अवजारे तयार होत होती. क्षेपणायुधांत भाला, भालाफेकीची काठी, बोला, धनुष्यबाण व गोफण ही सर्व प्राणघातक आयुधे होती. मुख्यतः शिकारीसाठी वापरण्यात येणारे आयुध म्हणजे भाला. टोकदार काठी हेच भाल्याचे पहिले रूप होय. टोक भाजून, टणक करून, टोकाला दगडी फाळ लावून ते केलेले असे. हे भाले जास्त दूरवर फेकता यावेत म्हणून त्यांच्या एका टोकाला उंचवटा असणारी काठी उत्तरपुराणाश्मयुगात काही ठिकाणी वापरात आली. तीनचार कातडी वाद्यांच्या टोकांना गोल गोटे बसवून त्यांची दुसरी टोके एकत्र बांधलेले आयुध म्हणजे 'बोला'. आपल्या डोक्यावर ते गरगर फिरवून जोराने भिरकावून दिले, की चक्रासारख्या फिरणाऱ्या या गोट्यांच्या तडाख्यात एखादा मोठा पक्षी सापडे किंवा त्यात श्वापदाचे पाय गुंतून ते हाती लागे. धनुष्यबाणाच्या उपयोगास आंतराश्मयुगापासून आरंभ झाला असावा. धनुष्याला कातडी वादी लावीत. बाणाला दगडाची किंवा हाडांची टोके बसवीत. गोफण हे एक प्रभावी क्षेपणायुध नवाश्मयुगात गवसले. त्यास दगड नसले तर मातीचे भाजून पक्के केलेले गोळे वापरीत असत. लाकडे व हाडे यांचा स्वतंत्र उपकरणांच्या निर्मितीसाठीही उपयोग केलेला आढळतो. लाकडाची हत्यारे कालौघात बव्हंशी नष्ट झाली; तरी भाला, भालाफेकीची काठी, धनुष्यबाण व खणण्याची काठी ही महत्त्वाची अश्मयुगीन अवजारे लाकडीच होती, हे निश्चित. हाडे व शिंगे यांजपासून बनविलेल्या अनेक वस्तू आजही टिकून राहिल्या आहेत. त्यांत प्रामुख्याने बाणांची टोके, मासेमारीसाठी छोटे काटेकारी बाण, गळ, सुया, दाभणे यांचा समावेश होतो. ह्यांपैकी काही वस्तूंची निर्मिती जरी उत्तर-पुराणाश्मयुगात होऊ लागली असली, तरी त्यांतील वैविध्य व कौशल्य आंतराश्मयुगातच पाहावयास मिळते. या काळातच हस्तिदंताच्याही वस्तू बनविण्यात येऊ लागल्या.

अग्नी : तांत्रिक विद्यांच्या बरोबरीने अग्नीचेही मानवाला मोठे साहाय्य झाले आहे. अश्मयुगातील सर्वांत प्राचीन असे मानवसंबद्ध अग्नीचे अवशेष चीनमधील जोकोत्येन येथील गुहांत मिळाले आहेत. यदृच्छया निर्माण झालेला अग्नी तसाच तेवत ठेवण्याची कला जोकोत्येनच्या रहिवाशांना माहीत असावी. पुढे अश्मयुगाच्या विविध खंडांत सर्वत्र मानवाने अग्नीचा सतत उपयोग केलेला दिसतो, मात्र तो अग्नी त्याने उत्पन्न केला, की वणव्यासारख्या आगीची धग टिकवून धरली, हे सांगता येत नाही. लाकडे, हाडे व क्वचित कोळसा (पॅलेस्टाइन) या कामाला सर्पण म्हणून वापरलेला असे. अग्नी निर्माण करण्याची विद्या उत्तर-पुराणाश्मयुगात साध्य झाली असण्याची शक्यता आहे. आंतराश्मयुगात व नवाश्मयुगात ती नक्कीच हस्तगत झाली होती. गारगोटी व लोखंडाचा अंश असलेला दगड यांच्या घर्षणातून अग्नी उत्पन्न करीत. अग्नीचा उपयोग कृत्रिम रीत्या उष्णता व उजेड निर्माण करणे, कच्चे मांस भाजून खाणे, जनावरांची चरबी दगडी दिव्यात घालून वाती जाळणे, जनावरांना घाबरवून स्वतःचे रक्षण करणे, काठ्यांची व हाडांची टोके भाजून ती टणक करणे इत्यादींसाठी होत असे. आंतराश्मयुग व नवाश्मयुग यांत अग्नीचा सुटसुटीतपणे वापर करता यावा म्हणून शेगड्या, चुली, भट्ट्या तयार करण्यात आल्या होत्या. स्वयंपाकाबरोबरच, मातीच्या मूर्ती अथवा भांडी भाजणे यांसाठीही नवाश्मयुगात अग्नीचा वापर झाला. अशा भट्ट्या काही नवाश्मयुगीन वसाहतींच्या अवशेषांत मिळाल्या आहेत.

उपकरणे, भांडी इ. : पुराणाश्मयुगातील व आंतराश्मयुगातील अत्यंत अस्थिर आणि भटके जीवन लक्षात घेता, मानवाला काही साठवणाची गरज भासली असेल, असे वाटत नाही. साठवून ठेवण्यासाठी वेळ अथवा निकड त्याला भासावी असे पदार्थही त्या वेळी त्याच्याजवळ नव्हते. उत्तरपुराणाश्मकालीन गुंफांतील चित्रकारांनी वापरलेले दगडी दिवे सोडले, तर अन्य कसलेही भांडे ज्ञात नाही. पुढे नवाश्मयुगाच्या पूर्वार्धात जेरिको, जार्मो येथील माणूसही फक्त दगडीच भांडी वापरीत होता. यांत कटोरे, पेले असे काही प्रकार आढळतात. दगडी भांड्यांच्या घडणीत व सजावटीत थोडा फरक स्थलकालपरत्वे आढळतो. उदा., सायप्रसमधील खिरोकिटिया येथील भांडी घासून घासून झिलईदार करण्यात येत. परंतु त्यांच्या आकारात फारसे वैविध्य नाही. दगडाप्रमाणेच लाकडी ठोकळे कोरून त्यापासून भांडी तयार करण्यात येत असतीलही, परंतु त्यांचे आज अवशेष नाहीत.

नवाश्मयुगाच्या पूर्वार्धापर्यंत मृत्पात्रे करण्याची विद्या मानवाला हस्तगत झालेली नव्हती. नवाश्मयुगाच्या मध्यापासून अशी भांडी बनविण्याला आरंभ झाला. निदान पश्चिम आशिया व भूमध्य समुद्राभोवतालचा प्रदेश यांपुरते तरी हे विधान निश्चित पुराव्यांवर आधारलेले आहे. मृत्पात्रे तयार करण्याची विद्या केवळ याच लोकांना साध्य झाली, असे समजण्याचे कारण नाही. तिचा उगम निरनिराळ्या ठिकाणी स्वतंत्रपणेही झाला असेल. तद्वतच ती याआधीही कोणा समाजाला साध्य झाली असेल. पण प्रत्यक्ष आधाराने सांगता येते, ते फक्त पश्चिम आशियाविषयी. या कलेचा उगम कसा झाला याविषयी जी अनेक मते प्रचलित आहेत, त्यांत जास्त ग्राह्य अनुमान असे, की आधीपासून वापरात असणाऱ्या बांबूच्या टोपल्यांना माती लिंपण्यास आरंभ झाला. एखादी अशी टोपली केवळ योगायोगाने जळाली असावी व लिंपलेल्या मातीचे झालेले तुकडे

हाती लागले. अशा अपघातातून मातीच्या दोन गुणांचा शोध लागला. ते म्हणजे –मनाजोगता आकार देता येणे व भाजून काढले तर तो आकार पक्का होणे. याच माहितीचा उपयोग करून मृत्पात्रे करण्यास आरंभ झाला. भांडी करताना, त्यांना आधीपासून दगडी–लाकडी भांड्यांना देण्यात येणारे वाडगे, कुंडे यांसारखे आकार तर दिलेच; पण ठेवरेवीला, विशेषतः पाणी व तत्सम द्रवपदार्थ यांच्या ने–आणीला, जास्त उपयुक्त अशी लहान तोंडाची भांडीही तयार करण्यात येऊ लागली. भोपळा, नारळ अशांसारख्या फळांवरून हे आकार सुचले असावेत. कदाचित या फळांच्या कवचांचा असा उपयोग यापूर्वीही केला जात असावा. लवकरच या भांड्यांना रंग लावून व त्यांवर नक्षी उमटवून ती सुशोभित करण्यासही सुरुवात झाली असावी. यापुढे निरनिराळे आकार, भांडी घडविण्याच्या पद्धती यांचे शोध लागत गेले. चाकाचा शोध लागला व अधिक प्रमाणबद्ध व डौलदार भांडी तयार होऊ लागली. भांडी भाजण्यासाठी निरनिराळ्या प्रकारच्या भट्ट्याही वापरात आल्या. परंतु हा सर्व पसारा नवाश्मयुग व ⇨ *ताम्रपाषाणयुग* यांच्या संधिकालातीलच आहे.

बांबू, लव्हाळे व वेत एकत्र गुंफून, मासे पकडण्यासाठी खूप मोठाल्या टोपल्या आंतराश्मयुगीन यूरोपात (डेन्मार्क—एर्टेबोल संस्कृती) वापरीत. याच्या पुढची पायरी म्हणजे चटया विणणे आणि शेवटी घरगुती उपयोगाच्या लहानमोठ्या टोपल्या, दुरड्या विणणे ही होय. पॅलेस्टाइनमधील जेरिको व जार्मो आणि ईजिप्तमधील फायूम यांसारख्या ठिकाणच्या नवाश्मयुगीन थरांत मातीवर उमटलेल्या ठशांच्या स्वरूपात टोपल्या व दुरड्या यांचे अवशेष पाहावयास सापडतात. यांग-शो या चिनी नवाश्मयुगीन समाजास बुरूडकाम अवगत होते. अमेरिकेतील बुरूडकामाचा पुरावा साधारण पॅलेस्टाइनइतकाच इ.स.पू. सातव्या सहस्रकातील असून दक्षिण अमेरिकेतील बुरूडकाम अत्युत्कृष्ट दर्जाचे समजले जाते.

धर्म : पुराणाश्मयुगातील व आंतराश्मयुगातील धार्मिक जीवनात मुख्य साधन म्हणजे गुहांतील चित्रे होत. ह्या गुहा मंदिरे वा प्रार्थनास्थळे म्हणून वापरण्यात येत असत. नवाश्मयुगात प्रथमच मंदिर किंवा प्रार्थनास्थान उभारलेले दिसते. मध्याश्मयुगातील व्हिस्टोनीसचे पुरोहिताचे घर सोडले, तर यापूर्वीच्या काळातील धार्मिक स्वरूपाची कोणतीच वास्तू मिळालेली नाही. जेरिको येथील मंदिरे आयताकार होती. क्वचित त्यांच्या समोर एक ओवरी आणि एक छोटासा मंडपही दिसतो. दारासमोरच्या भिंतीत कोनाडा करून त्यात दगडी खांब वा मूर्ती ठेवीत. आर्पाकिया येथे एक प्रशस्त घुमटाकार मंदिर आहे. गाभारा गोल (व्यास ९ मी.) व त्यासमोर आयताकार मंडप (लांबी १८ मी.) आहे. दोन्ही ठिकाणी घराचीच रचना थोड्याफार फरकाने मंदिरासाठी वापरलेली आहे, हे स्पष्ट दिसते. तुर्कस्तानातील नवाश्मयुगीन अवशेषांत (कटाल हयुक) हीच गोष्ट अधिक स्पष्ट दिसते. तेथील मूर्तिकाम, भिंतींवरील चित्रे व शिल्पे यांमुळे या वास्तू धार्मिक उपयोगाच्या असाव्यात हे कळते. त्या वेळी धार्मिक वास्तूंना काही ठळक वैशिष्ट्ये प्राप्त झाली असावी, हे उबाइड संस्कृतीच्या अवशेषांवरून स्पष्ट होते (एरिडू व टेपे गौरा). आयताकार दालनाच्या एका टोकाला मूर्तीचे पीठ अथवा स्थंडिल आहे. बाहेरून जोते बरेच उंच ठेवीत. अनेक भित्तिस्तंभ किंवा क्षेपप्रतिक्षेप आहेत. सुमेरियन काळातील ⇨ *झिगुरात*-सारख्या मंदिराच्या वास्तूंच्या रचनावैशिष्ट्यांचा उगम येथे पाहावयास सापडतो. ह्याशिवाय दगडी, मातीच्या वा हाडाच्या मूर्ती आणि थडगी यांवरूनही धार्मिक जीवनासंबंधी बरीच माहिती मिळते. त्यांच्या धार्मिक कल्पना निश्चितपणे काय होत्या, ह्याविषयीचा कसलाच स्पष्ट पुरावा आज मिळत नाही. तसेच वैयक्तिक व सामाजिक स्मृतींतून निर्माण होणाऱ्या दंतकथा व परंपरा यांचीही माहिती आपल्याला नाही. मात्र पुरोहिताचे स्थान काय व तो काय कामे करीत असावा, याची थोडीफार कल्पना येते; पण त्याच्या शक्तीचे गूढ समजत नाही.

जारणमारण यांसारख्या तंत्रांवर लोकांचा त्या वेळी विश्वास होता. एखाद्या जनावराच्या छोट्या प्रतिकृतीवर बाण लागल्याचे चित्र काढले, की तो प्राणी शिकारीत सहज हाती लागेल अशी कल्पना होती. फ्रान्स व स्पेन येथील अनेक गुहांत अशी कितीतरी चित्रे सापडतात. भालाफेकीच्या काठीवरील कोरीव चित्रेही याच उद्देशाने काढलेली असावीत. केवळ शिकारीवरच अवलंबून असणाऱ्या माणसाने आपल्या व्यवसायात अतिमानुषी शक्तींचे अशा तऱ्हेने साहाय्य मिळविण्याचा यत्न करावा हे स्वाभाविक वाटते. दुसरे तत्त्व म्हणजे जननतत्त्व होय. या तत्त्वाची आराधना करण्यात येत असल्याचा पुरावा अनेकविध स्वरूपांत सापडतो. वर उल्लेखिलेल्या मातृका-मूर्ती या त्यांतील प्रधान अवशेष होत. समागम करणाऱ्या पशूंच्या मूर्तींत हाच आशय आहे. एतद्विषयी काही क्रियाकर्मे (विधी) होत असावीत, असे फ्रान्समधील गुहेत असणाऱ्या पूर्णाकार नग्न स्त्रीमूर्तीवरून वाटते. तिसरी महत्त्वाची गोष्ट मरणोत्तर जीवनाविषयीची असून त्यात ‘आत्मा अमर आहे’ ही कल्पना पूर्वी पूर्वपुराणाश्मयुगातही मूळ धरून असावी. या कल्पनेच्या दोन पायऱ्या दिसतात. एक मृतात्म्याचा प्रवास व दुसरी पुनर्जन्म; आणि तोही शक्यतो मानवी स्वरूपात दर्शविला आहे. यूरोपात सापडलेल्या निॲंडरथल मानवाच्या थडग्यांतून अन्न, हत्यारे व क्वचित दागिनेही त्याच्या भोवती पुरलेले दिसतात. अन्न व हत्यारे ही त्याच्या मरणोत्तर जीविताची शिदोरीच होय. थोड्या नंतरच्या काळात पुरलेल्या प्रेतांचे पाय पोटाशी दुमडून घेतलेले आहेत. यांत आईच्या पोटात मूल याच अवस्थेत असते, हे प्रामुख्याने दाखवावयाचे असून पुनर्जन्माची प्रतीक्षा करणारा हा जीव भूमातेच्या पोटात त्याच अवस्थेत पुरण्यात येत असे. गुहेच्या जमिनीत किंवा क्वचित झोपड्यांच्या जमिनीखाली मृताला पुरण्यात येत असे. यावरून हा मृतात्मा घरादारांचे रक्षण करण्यासाठी तेथे ठेवीत, असा निष्कर्ष काही तज्ञ काढतात. गणचिन्हासंबंधीही अश्मयुगीन मानवाच्या काही विशिष्ट कल्पना होत्या. एखाद्या प्राण्याच्या अंगच्या काही विशेष शक्तींमुळे वा गुणांमुळे त्याला महत्त्व प्राप्त होऊन तो एकेका गटाचा वा कुलाचा पालक बनत असे आणि त्याची प्रतिकृती ही त्या गटाचा ध्वज किंवा निशाणी समजली जाई. ही निशाणी पतकरताना, त्या प्राण्याचे अतिमानुषी बल आपल्या पाठीशी सतत उभे राहावे, ही कल्पना त्यामागे असावी.

नवाश्मयुगात शिकारीचे महत्त्व ओसरले. साहजिकच त्यात यश मिळविण्यासाठी जादूटोण्याची गरजही आता सरली. तथापि पूर्वीच्या काही समजुती थोड्याफार फरकानिशी पुढे चालूच राहिल्या. त्यांपैकी मातृकामूर्ती नवाश्मयुगीन अवशेषांत फार मोठ्या प्रमाणावर सापडतात. जननक्रियेतील स्त्रीतत्त्वाचे पूजन या स्वरूपात होत राहिले, तसेच आता पुरुषतत्त्वाचेही पूजन सुरू झाले असावे. भूमध्य सागराभोवतीच्या प्रदेशातील कुऱ्हाडपूजा ही लिंगपूजेशी निकट समजली जाते. शिवाय पुरुषतत्त्वाची आराधना कबुतर व वृषभ या रूपांत करण्यात येई. मृतात्म्याची व्यवस्था अधिक बारकाईने करण्यात येऊ लागली. केवळ खड्डा करून त्यात प्रेत गाडण्याऐवजी आता रचनापूर्वक बांधलेली थडगी दिसू लागली. काही भागांत मोठी दगडी थडगी वा शवपेटिका वापरण्यात येऊ लागल्या होत्या. कदाचित डामडौलाचा व वैभवाचा निदर्शक असा हा भाग समजता येईल. बहुतेक थडग्यांतून मातृकामूर्ती ठेवण्यात आलेल्या आहेत. या मूर्ती म्हणजे पूर्वी अभिप्रेत असणाऱ्या पृथ्वीमातेची मूर्त रूपे होत. खास नवाश्मयुगात उत्पन्न झालेला धार्मिक घटक म्हणजे नैसर्गिक शक्तींची (पंचमहाभूतांची) उपासना करणारा घटक होय. यापुढे शेती करू लागणाऱ्या समाजांना वार्षिक ऋतुचक्राची कल्पना यावयास लागलेली दिसते. त्यातूनच शेतीस उपयोगी पडणाऱ्या सूर्य व पाऊस या दोन देवतांची उपासना मूळ धरू लागली असावी. यांची मूर्त स्वरूपात पूजा होण्याऐवजी त्यांच्या स्थित्यंतराचे व गमनागमनाचे प्रसंग सामुदायिक

उत्सवरूपाने साजरे होऊ लागले. दुसरीकडे जननतत्त्वाचा आवाका वाढून पूर्वीप्रमाणे माणसे व पशू यांच्या प्रजोत्पादनाबरोबर किंवा त्याहीपेक्षा जास्त महत्त्वाची म्हणून जमिनीची सुपीकता त्यात समाविष्ट झाली. या समजुतींतून निर्माण झालेल्या वेगवेगळ्या देवदेवतांची पूजा-अर्चा व प्रार्थना यांसाठी वर सांगितलेली मंदिरे उभारण्यात आली असावीत.

या सर्व समजुती, उत्सव, कल्पना ह्यांतून उत्तरनवाश्मयुगीनांना त्यांच्या पुराणकथा, दंतकथा-धर्म मिळाला असावा.

अलंकरण, कला इ. : उपजीविका कष्टसाध्य आणि एकूण जीवन अस्थिर असले, तरी मानवाची उपजत सौंदर्यदृष्टी व अभिरुची निरनिराळ्या प्रकाराने व्यक्त झालेली दिसते. त्यांतला सगळ्यांत महत्त्वाचा प्रकार म्हणजे अलंकरण. आपले शरीर सुशोभित करण्याची तीव्र इच्छा मानवाला सतत आहे. यासाठी चित्रविचित्र रंगांचे विलेपन ही सगळ्यात आरंभीची पायरी होय. अश्मयुगातील काही सांगाडेही गेरूने रंगविलेले आहेत. त्यांवरून अश्मयुगीन माणूस अंगाला रंग लावीत असावा, असा कयास करता येतो. दुसरा प्रकार म्हणजे, प्राण्यांची हाडे, दात, नखे किंवा वाळक्या बिया यांना भोके पाडून त्यांच्या माळा करून गळ्यात घालणे हा होता. आंतराश्मयुगीन अवशेषांत असे ताइतासारखे वापरलेले दात व हाडे खूप सापडतात. तिसरा प्रकार म्हणजे रंगीत वा चमकदार दगड घेऊन त्यांचे मणी, लोलक आणि ताईत तयार करणे व त्यांच्या माळा अंगाभोवती गुंडाळणे हा होता. चंद्रकोरीच्या, कुऱ्हाडीच्या किंवा पक्ष्याच्या आकाराचे ताईत सापडतात. पण बहुतेक ताईत हे तोड्याच्याच स्वरूपाचे समजावयास हवेत. नवाश्मयुगात दगडी मणी आणि ताईत यांचे विविध प्रकार पाहावयास मिळतात. अलंकारांकडे इतके लक्ष होते, की वस्त्रप्रावरणाकडे विशेष लक्ष देण्याची अश्मयुगीन माणसाला जरूरच भासली नसावी, इतका पुरावा मिळतो. अश्मयुगातील वस्त्रांचे प्रत्यक्ष अवशेष उपलब्ध नाहीत. माणसाचे पहिले चित्र उत्तरपुराणाश्मयुगातीलच पाहावयास मिळते. या चित्रणातून तो सहसा वस्त्रहीनच दिसतो. क्वचित काही मूर्तींवर (पूर्व यूरोप) केसाळ असे कपडे दाखविले आहेत. त्यावरून अतिशीत प्रदेशात जनावरांची कातडी लपेटून घेण्यात येत, पण इतरत्र वस्त्रांची जरूर भासत नव्हती. ही वस्त्रे शिवण्यासाठी वा ती बांधून घेण्यासाठी उपयोगी असे भोके पाडण्याचे दगडी टोचे व हाडांची दाभणे अवशेषांत मिळतात. जनावरांच्या केसांचा (लोकरीचा) कपड्यासाठी विणून उपयोग करीत किंवा काय, ते सांगता येत नाही.

गवताचे व अंबाडीसारख्या वनस्पतीचे धागे एकत्र विणून दोर तयार करीत. या दोरांचा उपयोग धनुष्यांसाठी किंवा मासेमारीची जाळी विणण्यासाठी होत असे. सूत कातण्यास आरंभ नवाश्मयुगातच झाला. अवशेषांत चातीची, मातीची वा दगडी चाके मिळाली आहेत. तसेच मातीवर उमटलेले कापडाचे ठसे पॅलेस्टाइन व ईजिप्त येथील काही अवशेषांत मिळाले आहेत. इतरत्र अद्यापही चामड्याचेच कपडे वापरात असावेत. या अवशेषांतील मृत्पात्रांवर घागरा व जाकीट किंवा उपवस्त्र अशी दोन वस्त्रे काढलेली आढळतात. त्यांना गुंड्याही लावल्या आहेत. विणकाम व शिवण यांविषयीची अधिक माहिती नाही.

या प्रदीर्घ काळातील चित्रकला व मूर्तिकला यांचे अनेक नमुने आज उपलब्ध आहेत. यूरोप, आफ्रिका व आशिया हा तिन्ही खंडांत ते सापडतात. यांपैकी यूरोपात व आफ्रिकेत पूर्वपुराणाश्मयुगापासून थेट नवाश्मयुगापर्यंतच्या कलाकृती आहेत, तर आशियात सामान्यपणे आंतराश्मयुगीन कलाच दिसते. खुद्द नवाश्मयुगातील कलाकृतींचे प्रकार व त्यांची परंपरा पूर्णत्वे भिन्न आहे. पूर्वपुराणाश्मयुगातील चित्रकलेचे सर्वोत्तम नमुने फ्रान्स व स्पेन देशांतील गुहांतून सापडले आहेत. ही चित्रे गुहांत खूपच खोलवर, अगदी आतल्या भागांत काढलेली आहेत. उत्तरपुराणाश्मयुग व आंतराश्मयुग यांतील चित्रे जवळपास उघड्यावर असणाऱ्या दरडी व प्रस्तर यांवरच काढली आहेत. चित्रांच्या बाह्याकृती टोकदार दगडाने कोरून, पृष्ठभागावर उमटविलेल्या आहेत. यानंतर या आकृतींवर कुंचले किंवा फवारे यांनी रंग भरलेले आहेत. कुंचले बांबूच्या पट्ट्या किंवा काठ्यांची टोके ठेचून तयार केलेले असावेत. बहुतेक रंग नैसर्गिक रीत्या मिळतात तसेच वापरलेले आहेत. त्यांत मिश्रणाने बदल करण्याचा यत्न केलेला दिसत नाही. रंग देताना वर्ण्यविषयांना अनुरूप असे स्वाभाविक रंग दिलेले आहेत. कित्येक वेळा रंग देण्याआधी खोदकाम करून आकृतीला उठाव देण्याचा प्रयत्न केलेला आहे. क्वचित माती थापून त्यातून उठावाची चित्रे केली आहेत. भोवताली वावरणारे गवे, रानरेडे, हरिणे, घोडे अशांसारखे प्राणी, प्राण्यांच्या शिकारींचे प्रसंग, नाच करणारे स्त्रीपुरुष, धार्मिक विधी करणारा पुरोहित हे प्रमुख चित्रविषय होत. स्पेनमधील काही गुहांतून वर्तुळे, चौकटी व तजन्य भौमितिक आकृत्या रेखाटल्या आहेत. उत्तरपुराणाश्मयुग आणि आंतराश्मयुग यांमध्ये रंगीत चित्रांऐवजी दगडाचा पृष्ठभाग खरवडून किंवा टाकी लावण्यासारखा ठोकून बाह्याकृती उमटविण्यात येत असे. अशा चित्रांना बहुधा रंग दिलेला नाही. मूर्तिकलेचे नमुने उत्तरपुराणाश्मयुगीनच आहेत. त्यांत हाडे, शिंगे व दगड यांवरील कोरीव कामाचा समावेश करता येतो. भालाफेकी काठ्या, पुरोहिताच्या हातातील दंड, यांवर अत्यंत वास्तवपूर्ण उत्थित शिल्पे खोदली आहेत. जनावरांच्या डोक्याच्या आकाराचे हाडांचे काही ताईतही मिळाले आहेत. दगडी कामांत स्त्रीमूर्ती मुख्य असून त्या अर्धाकृतीच्या व पूर्णाकृतीच्या स्वरूपांत आहेत. स्थूल शरीराच्या या मूर्तींचे नितंब, स्तन व जघनप्रदेश विस्तृत दाखविले आहेत. स्त्रीच्या जननकार्याकडे लक्ष वेधविण्याचा कलाकाराचा प्रमुख हेतू असावा. म्हणून यांना सामान्यपणे ‘स्त्रीमूर्ती’ म्हणत असले, तरी ‘मातृकामूर्ती’ म्हणणे जास्त सयुक्तिक ठरेल. नवाश्मयुगातील अवशेषांत चित्रकलेचे नमुने नाहीत. या कालखंडाच्या उत्तरार्धात मृत्पात्रांवर काढण्यात आलेल्या नक्षीत वेलपत्त्या, पशुपक्षी, भौमितिक आकृत्या अशा विविध आकृत्या असल्या, तरी या कामाचा चित्रकलेत समावेश करणे योग्य ठरणार नाही. मातीच्या भाजून केलेल्या आणि हाडाच्या मूर्ती, यांतील प्राणिमूर्ती व स्त्रीमूर्ती विशेष चांगल्या प्रकारे केलेल्या आहेत. यांतील स्त्रीमूर्ती मातृका-परंपरेतीलच आहेत. पूर्वीप्रमाणे या मूर्तींचे डोकेही केवळ एका गोळ्याने दाखवितात आणि नाकडोळेही कोरलेले नसतात.

पूर्वपुराणाश्मयुगातील कलाकृती म्हणजे आपल्या भोवताली दिसणाऱ्या वस्तूंची केवळ नक्कल व प्रतिकृती नव्हे; त्यांत निरनिराळे प्रसंग व परिस्थिती कल्पिली आहे. माणसाच्या प्रतिभाविलासाचा हा सर्वप्राचीन आविष्कार होय. विशेषतः गुहेतील चित्रकाम या दृष्टीने अत्यंत लक्षणीय समजावे लागते. मानवी बुद्धी व मन यांची एक वेगळीच झेप त्यांतून प्रतीत होते. परंतु या सगळ्या कलाकृती सौंदर्यनिर्मितीच्या उद्देशाने तयार करण्यात आल्या नाहीत हे निश्चित. त्यांत काही धार्मिक समजुती व कल्पना अंतर्भूत असाव्यात. किंबहुना पुराणाश्मयुगकालीन धार्मिक कल्पना आणि समजुती यांच्या माहितीचे मुख्य साधन म्हणजेच तत्कालीन चित्रकला होय [—> प्रागैतिहासिक कला].

अश्मयुग, भारतातील : भारतात आजतागायत झालेले उत्खनन व संशोधन अश्मयुगातील कोणत्याच अवस्थेतील मानवाच्या जीविताचे स्पष्ट चित्र डोळ्यासमोर उभे करू शकत नाही. त्यातल्या त्यात नवाश्मयुगीन जीवनाविषयी थोडीशी तरी माहिती हाती येते; पण इतर युगांतील मानव, त्याची वस्ती, त्याच्या भोवतालची सृष्टी, यांच्याविषयी जी कल्पना येते, ती फारच अंधुक व अस्पष्ट आहे. याचे साधे कारण असे, की अश्मयुगीन मानवाच्या जीवनावर प्रकाश पाडणारे जे अवशेष मिळाले आहेत, ते तुरळक व फुटकळ स्वरूपाचे आहेत. त्यांवरून त्याची जीवनपद्धती लक्षात येऊ शकत नाही व एकूण जागतिक अश्मयुगीन मानवी संस्कृतीशी असणारे त्याचे नातेही उलगडू शकत नाही. जे काही निष्कर्ष काढण्यात आलेले आहेत, ते फक्त दगडी आयुधे व उपकरणे यांच्या

वर्गीकरणांतूनच. निरनिराळ्या वर्गांची यूरोपीय व आफ्रिकी वर्गांशी तुलना करून सांस्कृतिक टप्पे व कालक्रम यांविषयी विवेचन करण्यात आलेले आहे. या अवस्थांचा भूस्तरीय घडामोडींशीही कसा संबंध लावता येईल, या प्रश्नाचाही नीट निर्णय लागलेला नाही. या मर्यादा ध्यानात ठेवूनच भारतातील अश्मयुगासंबंधीच्या माहितीची नोंद घेतली जावी.

भारतीय अश्मयुगाचे चार खंड पाडण्यात येतात—पूर्वाश्मयुग, मध्याश्मयुग (कार्बन कालनिर्णयानुसार हा काळ ४०,००० वर्षांपूर्वीचा आहे, हे आता सिद्ध झाले आहे), उत्तराश्मयुग, आणि नवाश्मयुग यांतील नवाश्मयुगीन जीवनाचे स्वरूप जगाच्या इतर भागातील नवाश्मयुगातल्या-सारखेच आहे. त्यापूर्वीच्या तीन कालखंडांतील सांस्कृतिक स्थिती, तदर्थक यूरोपीय संज्ञांत जे अभिप्रेत आहे तशी दिसत नाही. त्या अर्थाने उत्तर-पुराणाश्मयुगाचा तर भारतात आढळही होत नाही. परंतु सांस्कृतिक अवस्था स्पष्ट करण्याच्या दृष्टीने सामान्यपणे भारतातील पूर्वाश्मयुग=यूरोपातील पूर्वपुराणाश्मयुग; भारतातील मध्याश्मयुग=यूरोपातील मध्यपुराणाश्मयुग आणि भारतातील उत्तराश्मयुग=यूरोपातील उत्तरपुराणाश्मयुग अशी समीकरणे मांडता येतील.

पूर्वाश्मयुगातील आयुधांचे दोन स्पष्ट गट पडतात. एक गट वायव्य भारत व काश्मीर या भागापुरता असून, दुसरा भारताचा इतर प्रदेश, मुख्यतः आंध्र–तमिळनाडू इ. भागांत पसरला आहे. पहिल्या गटातील हत्यारे गोटे व मोठाली छिलके यांची बनविलेली आहेत. गोलसर बाजू पंजात पकडून खालच्या, सरळ धारेच्या बाजूने वस्तूंचे तुकडे पाडणे, हे या हत्यारांचे मुख्य काम होते. त्यांना चॉपर म्हणतात. पहिल्या गटात असे चॉपर व तत्सम प्रकार आढळतात. दुसऱ्या गटात, मुख्यत्वे छिलके व कपच्या दोन्ही बाजूंनी घडवून तयार केलेली बदामी आकाराची हात-कुऱ्हाड हे मुख्य आयुध आहे. हे दोन्ही गट भौगोलिक दृष्ट्या अलग असले, तरी कालदृष्ट्या निकट आहेत—प्रायः समकालीनच असावेत. द्वितीय हिमयुगाच्या शेवटापासून येथे दोन्ही प्रकारची हत्यारे घडविण्यात आली. तृतीय हिमयुगात या संस्कृतीचा विस्तार व तंत्रज्ञान यांचा परमोत्कर्ष झाला; पण या युगातील मानवाच्या शरीराचे कोणतेही अवशेष मिळालेले नाहीत.

कोकणपट्टीसारखे एका बाजूचे प्रदेश सोडले, तर भारताच्या बहुतेक सर्व भागांत मध्याश्मयुगीन आयुधे मिळाली आहेत. ही आयुधे चर्ट, जास्पर अशांसारख्या टणक व एकसंध दगडांपासून बनविलेली असून पूर्वाश्मयुगीन आयुधांपेक्षा खूपच लहान आहेत. यांत हरतऱ्हेच्या तासण्या, भोके पाडण्यास उपयुक्त अशी चोच असणारी हत्यारे बऱ्याच संख्येने सापडतात. कातडी कापण्यास व शिवण्यास त्यांचा उपयोग होत असावा. त्यांबरोबर छोट्या हातकुऱ्हाडीही आढळतात. वरील दगडांची छिलके व क्वचित पातीही दिसतात. मध्य-अभिनूतन काळाच्या शेवटच्या सहस्रकां-पासून तो नूतनतम काळाच्या आरंभापर्यंत या युगाचे अस्तित्व होते. या काळी हवामान फारसे आर्द्र नसून घनदाट अशी जंगलेही फारशी पसरली नव्हती. या वेळच्या मानवाच्या शरीराचे अवशेष उपलब्ध नाहीत. आतापर्यंत रानटी बैल व भीमगज यांची हाडे सापडली आहेत.

मध्याश्मयुगाचा काळ ४०,००० वर्षांपूर्वीचा आहे, हे आता कार्बन कालनिर्णयानुसार सिद्ध झाले आहे. उत्तराश्मयुगाचा आरंभ नूतनतम काळाच्या आरंभी (इ.स.पू. १०,०००) झाला. काही भागांत तो इ.स.पू. ७,००० इतका नजीकचाही असू शकेल. मध्य व उत्तर भारताच्या काही भागांत असणारे घनदाट जंगलांचे प्रदेश सोडल्यास, इतरत्र मानवाची वस्ती उघड्यावर नदीकाठाने होती. पण या दोन जंगलांच्या प्रदेशांत मात्र मानवी वस्ती प्रस्तरालये व गुहा यांतच होती. या प्रस्तरालयांतील चित्रकामही उत्तराश्मयुगीनच असण्याचा संभव आहे. या युगातील आयुधे, लघुअश्मास्त्रे याच सदरात जमा होतात व यांत मुख्यत्वे गारेच्या दगडाची किंचित लांबटशी पाती आहेत. त्यांपासून चाकूची पाती, चंद्रकोरी, टोचे ही आयुधे तयार करण्यात येत. ती आयुधे हाडे व काठ्या यांजबरोबर वापरण्यात येणारी, म्हणजे संयुक्त आयुधे होत. ⇨ *लांघणज* या गुजरात-मधील ठिकाणाखेरीज अन्यत्र उत्तराश्मयुगीन स्थायिक वसाहतींचे अवशेष उपलब्ध नाहीत. शिकार, मच्छीमारी व प्राथमिक स्वरूपाची शेती हीच या काळातील उपजीविकेची मुख्य साधने होत. मृत्पात्रांचा वापरही सुरू झाला असावा. लांघणज याच ठिकाणी काही मानवी सांगाडे सापडले असून ते मिश्र वंशाचे आहेत. हातपाय पोटाशी ठेवून हे सांगाडे थडग्यांत पुरण्यात आले होते. या भागात पाणघोडे, अस्वले, हरणे, सांबरे, रान-गाई असे प्राणी वावरत असत.

भारतातील नवाश्मयुग आणि ताम्रपाषाणयुग ही दोन्ही साधारण समकालीनच आहेत. नवाश्मयुगीन म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या अव-शेषांतही तांब्याच्या वस्तू सापडतात. ताम्रपाषाणयुगीन समाजही नवाश्म-युगीनांप्रमाणेच शेतकी, पशुपालन यांवरच जगत असे. म्हणून या दोन स्वतंत्र अवस्था समजाव्यात किंवा कसे, यावर तज्ज्ञांत एकमत नाही. तथापि घासून गुळगुळीत केलेल्या दगडी कुऱ्हाडी वा छिन्न्या यांसारखे आयुधप्रकार आणि इतर ठिकाणच्या नवाश्मयुगीनांशी असणारी साम्ये ध्यानात घेऊनच काही समाजांना नवाश्मयुगीन तर काहींना ताम्र-पाषाणयुगीन संबोधण्यात येते. भारतातील ताम्रपाषाणयुगाचे तीन पृथक भाग पडतात. एक उत्तर व वायव्य भारतातील, दुसरा पूर्व भारतातील व तिसरा दक्षिण भारतातील. या सर्व संस्कृतींचा काळ इ.स.पू. दुसरे सहस्रक व त्याच्या थोडा पुढे मागे असा आहे. याला अपवाद फक्त बलुचिस्तानच्या सरहद्दीनजीकच्या ⇨ *कुल्ली*, झॉब या संस्कृतींचा असून त्या संस्कृती इ.स.पू. चौथ्या सहस्रकातील आहेत. परंतु भारतातील इतर समाजांशी त्यांचा सलग संबंध अद्याप प्रस्थापित झालेला नसल्याने व पश्चिम आशियातील नवाश्म-युगीन संस्कृतींशी त्यांचा जास्त निकटचा संबंध स्पष्टपणे दिसत असल्याने, त्यांना त्या क्षेत्रातील संस्कृतीच्या शाखा समजणे अधिक उचित ठरेल.

उत्तर भारताच्या वैशिष्ट्यपूर्ण अशा नवाश्मयुगीन संस्कृतीचा आढळ प्रामुख्याने काश्मीरमध्ये झेलमच्या खोऱ्यात झाला आहे. बूर्झाहोम येथील उत्खननांत गवसलेल्या अवशेषांवरून या समाजाच्या जीवन-विकासाचे दोन टप्पे दिसतात. पहिल्यात, जमिनीत मोठाले खड्डे करून त्यांत वस्ती करण्यात येई. हे खड्डे सामान्यपणे तीन मी. व्यासाचे असून त्यांची खोली दीड ते चार मी. होती. यावर फांद्या व गवत यांचे छप्पर असावे. घासून धार लावलेली दगडी हत्यारे, हाडांचे टोचे, दाभण, राप्या व हातघडणीची मृत्पात्रे ही येथील सांस्कृतिक वैशिष्ट्ये होत. दुसऱ्या टप्प्यात, कच्च्या विटांची घरे बांधण्यात येऊ लागली. मृत्पात्रे घडविण्या-साठी चाकाचा वापर सुरू झाला. क्वचित तांब्याची हत्यारे सापडतात; पण धातूच्या उपयोगाचे ज्ञान अगदी प्राथमिक स्वरूपाचे असावे. बी पेरण्या-करिता जमिनीत खळगे करण्यासाठी अणकुचीदार काठ्या वापरीत व त्या जोराने जमिनीत घुसाव्यात म्हणून त्यांभोवती दगडी कडी बसवीत. अशी वजने व दगडाचे विळ्यासारखे हत्यार सापडले आहे. यांवरून शेती करण्यात येई असा निष्कर्ष निघत असला, तरी हाडाच्या हत्यारांचे जे विविध प्रकार दिसतात त्यांवरून शिकारीलाच प्राधान्य असावे, असे दिसते. या काळातील काही थडग्यांत माणसांबरोबर कुत्रीही गाडलेली दिसतात. थडग्यातील सांगाड्यांवरून तेथील माणसांच्या वंशांची कल्पना येत नाही. जमिनीत खड्डे करून राहण्याची पद्धत व दगडी विळे यांवरून उत्तर भारतातील ही संस्कृती तत्कालीन चिनी नवाश्मयुगीन संस्कृतीशी संबद्ध असावी, असे मानता येते.

दुसरे क्षेत्र म्हणजे, ओरिसा, बिहार, आसाम या क्षेत्रांतील नवाश्म-युगीन संस्कृतीचे पूर्वक्षेत्र. गोल बुडाच्या दगडी कुऱ्हाडी, छिन्न्या व मुख्यतः चौकोनी खांद्यांच्या दगडी कुऱ्हाडी ही येथे सापडणारी वैशिष्ट्यपूर्ण आयुधे होत. या क्षेत्रातील निरनिराळ्या ठिकाणची मृत्पात्रे भिन्न प्रकारांची आहेत. येथे झालेले संशोधन पूर्ण कल्पना देण्यास पुरेसे नसले, तरी त्यातील

विशिष्ट आयुधांवरून या संस्कृतीचा संबंध अन्यत्र जोडता येतो.

तिसरे क्षेत्र दक्षिण भारतातील नवाश्मयुगीन संस्कृतीचे. हे क्षेत्र उत्तर कर्नाटक व वायव्य आंध्र प्रदेश यांचे मिळून होणारे असून येथे मोठ्या प्रमाणावर उत्खनने करण्यात आली आहेत. त्यांपैकी ⇨ *ब्रह्मगिरी*, पिकलीहाल, टेक्कलकोटा ही महत्त्वाची होत. येथे गोल वा चौकोनी आकाराच्या कुडाच्या घरांतून मानवी वस्ती होती. क्वचित वस्तीसाठी उंच अशा टेकड्यांवरील सपाट भागांचा उपयोग केलेला दिसतो. पहिल्या कालखंडात हातघडणीची राखी मृत्पात्रे वापरीत. दुसऱ्या कालखंडातील मृत्पात्रे तांबूस काळसर रंगाची आहेत. कोठेकोठे रंगीत नक्षीकाम केलेली मृत्पात्रेही या कालखंडात वापरलेली दिसतात. घासून गुळगुळीत केलेल्या कुऱ्हाडी, छिन्न्या यांसारख्या हत्यारांबरोबर दगडी पात्यांचा उपयोग मोठ्या प्रमाणावर करण्यात येत असे. दफनाची पद्धती अस्तित्वात असून मृताशेजारी त्याची आयुधे व भांडीही ठेवलेली आढळतात. या नवाश्मयुगीन संस्कृतीचा संबंध इतर भागांतील तत्सम संस्कृतींशी जोडण्याइतका प्रत्यक्ष पुरावा हाती नसला, तरी काही वैशिष्ट्यपूर्ण वस्तूंवरून, वर उल्लेखिलेल्या वायव्य भारतातील संस्कृतीप्रमाणेच ह्याचाही संबंध पश्चिम आशियातील नवाश्मयुगीनांशी असावा असे दिसते. तथापि निश्चित संबंध जोडता आलेले नाहीत, हे मान्यच करावयास हवे.

वरील तिन्ही क्षेत्रांत पशुपालन व शेतकी हीच उपजीविकेची प्रमुख साधने होती. (चित्रपत्र ४५–४६)

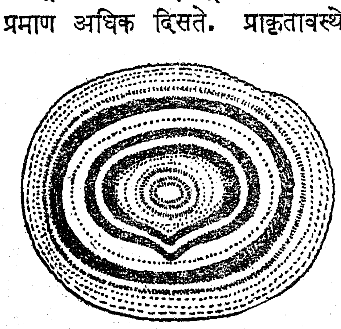
पहा : प्रागितिहास; मृत्पात्रे; मानववंश; पुरातत्त्वीय उत्खनने.

संदर्भ : Childe, Gordon, *New Light on the Most Ancient East,* London, 1958. 2. Clark, Grahame, *World Prehistory—An outline, Cambridge,* 1961. 3. Clark, Grahame; Piggott, Stuart, *Prehistoric Societies,* London, 1965. 4 Day, Michael M. *Guide to Fossil Man,* London, 1965. 5. Jacquetta, Hawkes; Wooly, Leonard, *Prehistory and the Beginnings of Civilization—History of Mankind, Vol. 1,* London, 1963. 6. Leakey, L. S. B. *Adam's Ancestors,* London, 1960. 7. Mate, M. S.; Misra, V. N. *Indian Prehistory,* Poona, 1964, 1965. 8. Piggott, Stuart, Ed. *The Dawn of Civilization,* London, 1961. 9. Sankalia, H. D. *Prehistory and Protohistory of India and Pakistan,* Bombay, 1963. 10. Sankalia, H. D. *Stone Age Tools,* Poona, 1964. 11. Semenov, S. A.; Trans. Thompson, M. W. *Prehistoric Technology,* London, 1964. 12. Singer, C. *History of Technology, Vol. 1,* Oxford, 1954. 13. Stern, Philip Van Doren, *Prehistoric Europe,* London, 1970.

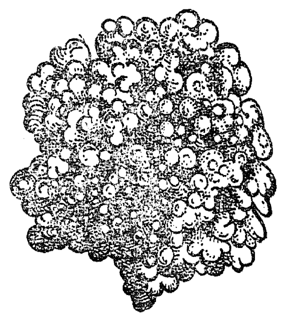
देव, शां. भा.; ढवळीकर, म. के.

अश्मरी : अश्मरी म्हणजे काही विशिष्ट इंद्रियांत सामान्यतः अजैव (वा खनिज) द्रव्य एकत्र गोळा होऊन तयार होणारा खडा. वृक्क (मूत्रपिंड), मूत्राशय, अग्निपिंड (पचनव्यूहातील एक ग्रंथी, → अग्निपिंड), अष्ठीला ग्रंथी, लालाग्रंथी व पित्ताशय आणि त्यांच्या वाहिन्या यांमध्ये अश्मरी उत्पन्न होऊ शकतो.

मूत्रतंत्रातील (मूत्रव्यूहातील) वृक्क व मूत्राशय या ठिकाणी मूत्राश्मरीचे प्रमाण अधिक दिसते. प्राकृतावस्थेतही (सर्वसाधारण अवस्थेतही) मूत्रातून कित्येक वेळा विविध संयुगांचे स्फटिक असतात, पण त्यांच्यापासून अश्मरी उत्पन्न होत नाही. अश्मरी तयार होण्यासाठी त्याच्या मध्यभागी रक्तक्लथ (गोठलेल्या रक्तांची गुठळी), जंतुपुंज किंवा अधिस्तरातील (अगदी जवळजवळ असलेल्या, शरीरातील सूक्ष्म घटकांच्या म्हणजे कोशिकांच्या पटलांच्या एक वा अनेक थरांमधील रचनेतील) मृत कोशिकांचा समूह असावा लागतो. असे केंद्रस्थानी असलेले पदार्थ असतील, तर त्यांवर मूत्रातील लवणे अवक्षेपित होतात (पुटे चढतात). अशा अवक्षेपणामुळे अश्मरी तयार होऊन त्याच्यावर निरनिराळ्या वेळी निरनिराळी लवणे अवक्षेपित झाली म्हणजे अश्मरी मोठा होत जाऊन त्यात लवणांचे एकावर एक असे थर उत्पन्न होतात.



आ. १. मूत्राशयातील अश्मरीचा छेद.



आ. २. मुख्यतः कॅल्शियम ऑक्झॅलेटाचा बनलेला वृक्कातील अश्मरी.

संप्राप्ती : मूत्रतंत्रातील अश्मरीच्या उत्पत्तीबद्दल निश्चित सांगता येत नाही, पण जंतुसंसर्ग, मूत्रातील लवणांची संहती (एकक घनफळातील प्रमाण), अ जीवनसत्त्वन्यूनता, ⇨ *परावटू ग्रंथी*चे अर्बुद (कोशिकांच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण होणारी निरुपयोगी गाठ) व फार काळपर्यंत निजून राहावे लागणे या गोष्टींचा मूत्राश्मरींच्या उत्पत्तीशी संबंध आहे असे मानले जाते.

याशिवाय उष्ण हवामान व त्या मानाने पाणी कमी प्रमाणात जाणे तसेच निकृष्ट आहार यांमुळेही मूत्राश्मरी उत्पन्न होण्याचा संभव असतो. सिंध, खानदेश वगैरे अती उष्ण भागांत मूत्राश्मरीचे प्रमाण अधिक दिसते.

वृक्काश्मरी : वृक्काश्मरी वृक्कशरीरात किंवा वृक्कद्रोणात (वृक्काच्या बाहेरच्या वाटीसारख्या भागात) प्रथम उत्पन्न होतो. स्त्रियांपेक्षा त्याचे प्रमाण पुरुषांत अधिक दिसते. बहुधा एका वेळी एकच अश्मरी असतो, पण क्वचित प्रसंगी एका वेळी अनेक अश्मरीही असू शकतात. असा अश्मरी लहान असेल तर तो मूत्रवाहिकेमधून खाली सरकू लागतो. मोठा अश्मरी असल्यास तो वृक्कात किंवा वृक्कद्रोणात राहून हळूहळू मोठा होत जाऊन त्याचा आकार वृक्कद्रोण व त्याला येऊन मिळणारे वृक्ककटीर (वृक्कद्रोणाच्या आधी सूक्ष्म मूत्रनलिका वृक्कद्रोणाला जेथे मिळतात त्या जागा) यांसारखा शाखान्वित दिसतो.

वृक्काश्मरी यूरिक अम्ल, यूरिक अम्लाची लवणे, सिस्टीन, कॅल्शियम ऑक्झॅलेट, कॅल्शियम फॉस्फेट, कॅल्शियम कार्बोनेट इत्यादींचे बनलेले असतात. त्यांपैकी ऑक्झॅलेटाचे अश्मरी खडबडीत व पांढरट पिंगट रंगाचे असतात. बाकीचे गुळगुळीत व पिवळट रंगाचे असतात.

वृक्काश्मरी जसजसा मोठा होत जातो तसतसा वृक्कातून व वृक्कद्रोणातून मूत्र वाहून जाण्याला रोध उत्पन्न होऊन मागे मूत्र तुंबते. अशा तुंबलेल्या मूत्राचा दाब वृक्कातील ऊतकांवर (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या समूहांवर) पडून त्या ऊतकांचा हळूहळू नाश होत जातो व शेवटी वृक्क म्हणजे द्रव पदार्थाने भरलेली एक पिशवी व तिच्या तोंडाशी असलेला अश्मरी असे स्वरूप येते. या अवस्थेला 'जलवृक्क' असे म्हणतात. अशा स्थितीतच जर जंतुसंसर्ग झाला तर त्या पिशवीत पू भरून राहतो. त्या अवस्थेला 'पूयवृक्क' अशी संज्ञा आहे. क्वचित प्रसंगी अश्मरीमुळे वृक्कात व्रण उत्पन्न होऊन त्यातून अश्मरी वृक्काच्या आवरणात जाऊन तेथे विद्रधी (गळू) उत्पन्न होऊ शकतो. या अवस्थेला 'परिवृक्क-विद्रधी' असे म्हणतात.

लक्षणे : फार मोठा अश्मरी वृक्कात रुतून बसला तर काहीच लक्षणे दिसत नाहीत, पण वर सांगितल्याप्रमाणे रोध किंवा जंतुसंसर्ग झाल्यास पाठीत दुखणे, मूत्रात पूय-कोशिका व रक्त सापडणे ही लक्षणे दिसतात. क्ष-किरण परीक्षेने निदान स्पष्ट होते. विशेषतः विशिष्ट रंजकद्रव्ये वापरून वृक्कद्रोण-परीक्षा क्ष-किरणांनी केली असता वृक्क व अश्मरी स्पष्ट दिसू लागतात.

अश्मरी लहान असेल तर तो मूत्रवाहिकेमधून खाली उतरू लागला म्हणजे त्या वाहिकेच्या अंतःस्तराला घासून तीव्र वेदना होतात. वृक्कद्रोण

व मूत्रवाहिनी यांचा संयोग जेथे होतो, त्या ठिकाणी किंवा वाहिनी मूत्राशयात उघडते त्या ठिकाणी बहुधा अश्मरी अडकून राहतो. कारण त्या दोन्ही ठिकाणी वाहिनी बारीक असते. या अवस्थेला 'विरामी वृक्कशूल' (वारंवार होणाऱ्या मूत्रपिंडाच्या तीव्र वेदना) असे म्हणतात. घाम सुटणे, ओकारी होणे व ➪ *अवसादा*ची (शॉकची) इतर लक्षणे दिसतात. शूल पाठीपाशी सुरू होऊन खाली मांडी व त्या बाजूचे वृषण (पुरुषाचे जननेंद्रिय) या दिशेने जातो. वारंवार मूत्रोत्सर्ग करावासा वाटतो. मूत्रात रक्तकोशिका व क्वचित विविध संयुगांचे स्फटिक सापडतात. जंतुसंसर्ग झाला तर वारंवार थंडी भरणे, ज्वर येणे वगैरे लक्षणे दिसतात.

चिकित्सा : तात्पुरती वेदना कमी करण्यासाठी मॉर्फीन व ॲट्रोपीन यांचे वेदनानाशी अंतःक्षेपण (इंजेक्शन) करतात. तसेच अंगग्रहरोधक औषधांनी मूत्रवाहिकेचा संकोच कमी करतात. पण एकदा तयार झालेला मोठा खडा विरघळत नाही. अश्मरी मोठा असेल तर किंवा जलवृक्क, पूयवृक्क किंवा परिवृक्क विद्रधी असल्यास, शस्त्रक्रिया हा एकच उपाय आहे.

मूत्राशयातील अश्मरी : या प्रकाराचा अश्मरी वृक्कातून खाली उतरलेल्या अश्मरीमुळे किंवा खुद्द मूत्राशयातच अश्मरी उत्पन्न झाला तर दिसतो. अष्ठीलावृद्धी (अष्ठीला ग्रंथीची वाढ), मूत्रमार्गसंकोच वगैरे कारणांनी किंवा पक्षाघातासारख्या विकारात सारखे निजून राहिल्यामुळे मूत्राशयात अश्मरी उत्पन्न होतो. हा अश्मरी बहुधा एक व मोठा असून, तो पुटांवर पुटे चढत गेल्यामुळे अधिकच मोठा होतो. हा बहुधा फॉस्फेटाचा पांढरा शुभ्र असून ठिसूळ असतो. एका वेळी अनेक अश्मरीही होऊ शकतात. उन्हाळी लागणे, रक्तमूत्र व संसर्ग झाल्यास ज्वरादी लक्षणे दिसतात. शस्त्रक्रियेने अश्मरी फोडून काढणे हाच एक निश्चित उपाय आहे.

अग्निपिंड अश्मरी : अग्निपिंडाच्या वाहिनीत अश्मरी उत्पन्न होऊ शकतो. तो बहुधा कॅल्शियम फॉस्फेटाचा असून पांढरा असतो. क्वचित तो मऊ व करड्या रंगाचाही असू शकतो.

लक्षणे : या अश्मरीची लक्षणे म्हणजे चिरकारी (दीर्घकालिक) शोथाची (दाहयुक्त सुजेची) लक्षणे होत. अपचन, अरुची, अशक्तता, अतिसार व मलामध्ये न पचलेले वसात्मक पदार्थ जात असल्यामुळे दुर्गंधी वगैरे लक्षणे दिसतात. पोटात वरच्या बाजूस मध्यभागी सारखे दुखत असते. या अश्मरीचे क्ष-किरण परीक्षेने निदान होते. शस्त्रक्रियेने अश्मरी काढून टाकणे हा उपाय शक्य तितक्या लवकर केल्यास अग्निपिंडाचा अपकर्ष (ऱ्हास) टाळता येतो [→ अग्निपिंड].

अष्ठीला अश्मरी : अष्ठीलेमध्ये तयार होणारे लहान लहान अनेक अश्मरी असू शकतात. ते कॅल्शियम फॉस्फेटाचे असून क्वचित प्रसंगी मूत्रतंत्रातून खाली उतरलेला एखादा लहान अश्मरी अष्ठीलेमध्ये येऊ शकतो. लहान अश्मरी कित्येक दिवस काही लक्षणे उत्पन्न न करता राहू शकतो पण केव्हा केव्हा उन्हाळी लागणे, गुदद्वाराच्या पुढच्या भागात दुखणे वगैरे लक्षणे दिसतात. लहान अश्मरी गुदद्वारात बोट घालून अष्ठीलेवर दाबून चोळले असता बाहेर पडू शकतात [→ अष्ठीला ग्रंथी].

लालाश्मरी : कर्णपूर्व लाला ग्रंथी (कानाच्या पुढे व खाली असलेली लाला ग्रंथी) व अधोहनू लाला ग्रंथी (हनुवटीच्या खालील भागातील लाला ग्रंथी) यांपैकी अधोहनू ग्रंथीचे अश्मरी अधिक प्रमाणात दिसतात. हे अश्मरी कॅल्शियम किंवा मॅग्नेशियम फॉस्फेटाचे असून ते वाहिनीत अडकले तर वेदना होतात. विशेषतः अन्न खाण्याच्या वेळी या वेदना अधिक प्रमाणात होतात. ग्रंथीवर फुगवटी दिसते.

शस्त्रक्रियेने अश्मरी काढून टाकणे व जर ग्रंथीचा अपकर्ष झाला असेल तर सर्व ग्रंथीच काढून टाकणे, हाच एक उपाय आहे.

पित्ताश्मरी : पित्तातील घटकद्रव्यांचे अवक्षेपण होऊन त्यांचे पित्ताशयात किंवा पित्तवाहिनीत खडे बनतात. त्यांना पित्ताश्मरी म्हणतात [→ पित्ताशय].

प्रतिबंधक उपाय : मूत्राश्मरी होऊ नये म्हणून मूत्रमार्गातील जंतुसंसर्गावर योग्य वेळीच उपचार करणे, रोज पिण्याच्या पाण्याचे प्रमाण योग्य राखणे, अ जीवनसत्त्व भरपूर प्रमाणात देणे वगैरे प्रतिबंधक उपाय आहेत. तसेच मूत्र फार अम्लीय वा क्षारीय (अल्कलीचे गुणधर्म असणारे, → क्षार) होऊ न देण्याची खबरदारी घेणे ही गोष्टही महत्त्वाची आहे. इतर अश्मरींच्या बाबतीत प्रतिबंधक उपाय विशेषत्वाने सांगण्यासारखे नाहीत.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : पहा : शल्यतंत्र—अश्मरी.

सल्गर, द. चि.

पशूंतील अश्मरी : शरीरातील निरनिराळ्या स्रावांत पोटॅशियम, कॅल्शियम, सोडियम व मॅग्नेशियम यांच्या लवणाचे (योग्य शोषण न होण्यामुळे) प्रमाण जास्त वाढल्यामुळे परिणामी त्यांची पुटावर पुटे चढतात, तसेच चुकून गिळलेला धातूचा लहान तुकडा, खिळा, बारीकसा दगड, केसांचा गुंता, शेणाचा गोळा वगैरेंवर लवणांची पुटे चढून आंत्रात (आतड्यात) जो कठीण पदार्थ तयार होतो, त्याला 'अश्मरी' किंवा 'खडा' म्हणतात. क्वचित अंतस्त्यांतील (शरीराच्या अंतर्गत भागातील इंद्रियांतील) जखमेच्या व्रणाची जागा अश्मरीचा केंद्रबिंदू झालेली आढळते.

सामान्यतः अश्मरी मूत्रोत्सर्जक तंत्रातील अवयवांत, आंत्रात व पित्ताशयात होऊ शकत असला तरी अग्निपिंड, लाला ग्रंथी, स्तन किंवा आचळातही तो बनू शकतो. अश्मरीचे खालील प्रकार आहेत :

मुतखडा किंवा मूत्राश्मरी : हा एकच लहानसा किंवा वाळूसारख्या लहान कणांनी बनलेला असतो. तो गुळगुळीत किंवा कंगोरेदार असून फॉस्फेटे, युरेटे, ऑक्झॅलेटे व कॅल्शियमाची लवणे यांनी बनलेला आढळतो. तो मूत्रपिंडातील पोकळीत मूत्राशयाकडे जाणाऱ्या नलिकेत, मूत्राशयात किंवा मूत्रवाहिनीत आढळतो. बैलाची मूत्रनलिका इंग्रजी S अक्षरासारखी असल्यामुळे तिच्या आतील टोकाशी असणारा अश्मरी शस्त्रक्रिया करूनच काढतात.

आंत्रातील अश्मरी : चुकून गिळलेला लहान दगड, लोखंडाचा वा पोलादाचा तुकडा, खिळा, वगैरेपैकी एखादा अश्मरीचा केंद्रबिंदू बनून, त्यावर विशेषेकरून फास्फेट लवणाची पुटे चढून आंत्रातील अश्मरी बनतो. घोड्याच्या मोठ्या आतड्यात तो विशेषेकरून आढळत असून त्याचे वजन १० किग्रॅ.पर्यंतही असू शकते. पोटात गेलेला केसांचा गुंता किंवा शेणाचा गोळाही अशा प्रकारचा अश्मरी बनण्यासाठी केंद्रबिंदू होऊ शकतो.

पित्ताशय किंवा पित्तवाहिनीतील अश्मरी : हा अश्मरी पित्तातील लवणांच्या पुटांनी बनलेला किंवा पित्त साठून राहिल्यामुळे त्याचाच बनलेला असतो. कार्बोनेटे, फॉस्फेटे व कॅल्शियमाच्या लवणांबरोबरच पित्तारुणाच्या (पित्तामध्ये असणाऱ्या लालसर रंगद्रव्याच्या, → पित्तारुण) संयुगांचाही तो झालेला असतो. तो रंगाने पिवळा, तपकिरी किंवा बदामी, लाल, हिरवा किंवा खडूसारखा पांढरासफेद—असा निरनिराळ्या रंगांचा असू शकतो.

लाला ग्रंथीतील अश्मरी : घोड्यांमध्ये कानाच्या बाजूने लाळ तोंडात नेऊन सोडणाऱ्या लाला ग्रंथीत विशेषेकरून हा आढळतो. गाई–बैलांत व कुत्र्यांत तो क्वचितच आढळतो.

अग्निपिंडातील अश्मरी : क्वचित आढळणारा अशा प्रकारचा अश्मरी अग्निपिंडाच्या स्राववाहिनीत तयार होतो.

स्तनातील अश्मरी : स्तनास इजा झाल्यामुळे फाटलेल्या अंतस्त्वचेवर (नलिकेच्या आतल्या कोशिकांच्या थरावर) दुधाची पुटे किंवा कॅल्शियम फॉस्फेट लवणाची पुटे चढून अश्मरी बनतो. हा गाईच्या कासेच्या दुग्धकोटरात किंवा स्तनाच्या नलिकेत होतो. त्यामुळे दूध काढण्यास अडथळा होतो.

कारणे : लवणयुक्त पदार्थांचे आहारात जास्त प्रमाण, निरनिराळी लवणे शरीरात शोषून घेण्याची असमर्थता व अ जीवनसत्त्वाचा अभाव यांमुळे हा विकार विशेषेकरून होतो. भारतातील चाऱ्यात कॅल्शियमाचे प्रमाण फॉस्फरसापेक्षा अधिक असल्यामुळे तसेच हिरव्या चाऱ्यातून मिळण्यासारखे अ जीवनसत्त्व आवश्यक तेवढ्या प्रमाणात मिळत नसल्यामुळे रवंथ करणाऱ्या जनावरांतील अश्मरी प्रामुख्याने कॅल्शियम कार्बोनेटाचा बनलेला असतो.

लक्षणे : अश्मरीचा लहान–मोठा आकार व त्याचे शरीरातील ठिकाण व अवयव यांवर लक्षणे अवलंबून असतात. मुतखडा झाला म्हणजे जनावर वारंवार लघवी करण्याचा प्रयत्न करते, पण प्रत्येक वेळी थोडे थेंब लघवी होते किंवा मुळीच होत नाही. जनावराला वेदना होतात; ते अस्वस्थ बनून चालताना अडखळते. अश्मरी लहान रेती-सारख्या कणाच्या स्वरूपात असेल, तर असे कण लघवीतून बाहेर पडतात. लघवी पूर्णपणे बाहेर पडणे अशक्य बनते, तेव्हा मूत्राशय भरत जाते व शेवटी अधिक ताणले गेल्यामुळे मूत्राशयाचा रक्तपुरवठा बंद होण्याने मूत्राशय सडत जाऊन जनावर मरते.

कधीकधी करडांच्या उदरात तसेच शरीराच्या खालच्या भागात पुष्कळ पाणी साठणे हे लक्षण आढळते. मूत्राशय व मूत्रवाहकातील अश्मरीमुळे ही अवस्था संभवते. ती मादीपेक्षा नरात जास्त प्रमाणात आढळते. अती थंड ऋतुमानानंतरही अशी लक्षणे असलेला रोग आढळतो.

चिकित्सा : मुतखडा कोठे आहे, हे मूत्र-विमोचिकेच्या (मूत्र बाहेर काढण्याच्या उपकरणाच्या) साहाय्याने नक्की करून शस्त्रक्रिया करतात व खडा काढून टाकतात. बैलाच्या मूत्रनलिकेच्या विशिष्ट आकारामुळे विमोचिका आतपर्यंत घालता येत नाही म्हणून नक्की जागा सापडणे कठीण असते. मुतखड्याच्या उपचारासाठी हायलुरोनिडेज या औषधाचा उपयोग फायदेशीर ठरतो, असे काही तज्ञांचे मत आहे.

रोगप्रतिबंध : पिण्यासाठी भरपूर शुद्ध पाणी, आहारात लवणयुक्त पदार्थांचे योग्य प्रमाण व त्यासाठी उत्तम कसदार चारा, अ जीवनसत्त्वांचा भरपूर पुरवठा या बाबी रोगप्रतिबंधक इलाज म्हणून हितावह ठरतात. कुत्री व मांजरांत अम्लीय मूत्रात तयार होणारा अश्मरी खाण्याचा सोडा देऊन व क्षारीय मूत्रात तयार होणारा अश्मरी अमोनियम क्लोराइड देऊन, प्रतिबंधक उपचार करतात. असे केल्याने अम्ल व क्षार यांच्या रासायनिक संयोगाने अश्मरी बनण्यास प्रतिबंध होतो. कत्तल करण्यासाठीच लठ्ठ केलेल्या गुरांमध्ये मुतखड्याचा प्रादुर्भाव टाळण्यासाठी धान्य व अल्फाल्फा गवत बदल म्हणून खाण्यासाठी देतात. (चित्रपत्र ६२)

गद्रे, य. त्र्यं.

संदर्भ : 1. Beckman, H. *Pharmacology, The Nature, Action and Use of Drugs,* Philadelphia, 1961. 2. Best, C. H.; Taylor, N. B. *The Physiological Basis of Medical Practice,* Baltimore, 1961. 3. Boyd, W. *Textbook of Pathology,* Philadelphia, 1961. 4. Rose, W.; Carless, A. *Manual of Surgery,* London, 1960.

अश्मवर्तुळ : प्राचीन मानवाने हेतुतः मांडलेल्या वा रचलेल्या दगडांच्या वर्तुळांना मिळालेली सामान्य संज्ञा. अशी वर्तुळे जगातील बहुतेक देशांत सापडली आहेत आणि त्यांच्या मूळ उद्देशानुसार त्यांना निरनिराळी नावेही आहेत. ती कोणत्याही एकाच कालखंडातील नाहीत. मृतांचे दफन, यज्ञयाग, बलिदान, कालमापन, ज्योतिषविषयक गणिते अशा विविध कार्यांच्या संदर्भात त्यांचा उपयोग होत असे.

भारतात आंध्र आणि तमिळनाडू राज्यांत मध्याश्मयुगीन अश्मवर्तुळे सापडली आहेत. मोठमोठ्या ग्रॅनाइट दगडांच्या ६ ते ९ मी. व्यासाच्या वर्तुळात मानवी सांगाडे पुरण्याची पद्धत प्रचलित होती. काही प्रकारांत दगडगोट्यांच्या वर्तुळाभोवती मोठमोठे दगड परिघरेषेवर ठेवीत. यूरोपात ---ी अश्मवर्तुळे फार प्राचीन काळची आहेत. भारतातील अश्मवर्तुळांचा काल मात्र इ.स.पू. ३ रे शतक असा बराच अलीकडचा येतो.

पहा : स्टोनहेंज; डोलमेन्झ.

देव, शां. भा.

अश्मीभूत वन : अश्मीभूत म्हणजे शिळेचे रूप प्राप्त झालेला. ज्यांच्यात वृक्षांची अश्मीभूत खोडे आहेत असे गाळांचे खडक कित्येक क्षेत्रांत उघडे पडलेले आढळतात. या क्षेत्रांना 'अश्मीभूत वने' म्हणतात. हजारो वर्षांपूर्वी गाळात पुरल्या गेलेल्या वृक्षांच्या खोडांचे कायांतरण होऊन अश्मीभूत खोडे तयार झालेली असतात. हे कायांतरण गाळात मुरणाऱ्या पाण्यामुळे घडून आलेले असते. ज्याच्यात सिलिका किंवा इतर एखादे खनिज विरघळलेले आहे, असे मुरत जाणारे पाणी गाळात पुरल्या गेलेल्या व कुजत असलेल्या खोडांतील सूक्ष्म पोकळ्यांत शिरते व त्यांच्यात विरघळलेले खनिज त्या पोकळ्यांत हळूहळू साचविले जाते. खोडांच्या लाकडाच्या जागी खनिजाची, सामान्यतः सिलिकेची, स्थापना होते व अखेरीस त्याचा घन खडक बनतो. असे कायांतरण झालेल्या खोडांचे आकार टिकून राहिलेले असतात; एवढेच नव्हे, तर त्यांच्या लाकडाच्या सूक्ष्म आंतरिक संरचनाही सुरक्षित राहिलेल्या असतात व सूक्ष्मदर्शकाच्या साह्याने त्या ओळखता येतात.

ज्वालामुखी राखेचा वर्षाव होऊन, त्या राखेत किंवा वाऱ्याबरोबर वाहत आलेली वाळू किंवा पुराच्या पाण्याबरोबर आलेला गाळ साचून वने पुरली जाणे शक्य असते. अशा पुरल्या गेलेल्या वृक्षांची खोडे मूळ जागीच असलेली आढळतात. पुराबरोबर वाहत आलेल्या वृक्षांची खोडे एखाद्या सखल भागात साचून तीही गाळात पुरली जाणे शक्य असते. अशी खोडे व त्यांच्यापासून बनलेली अश्मीभूत खोडे अर्थात अस्ताव्यस्त पडलेली असतात, ती पुष्कळ असली म्हणजे ती असलेल्या क्षेत्रालाही 'अश्मीभूत वन' म्हणतात.

ईजिप्तमधील कैरोशेजारी व अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या अरिझोनातील पेंटेड डेझर्ट व वायोमिंगमधील यलोस्टोन पार्क येथील अश्मीभूत वने विख्यात आहेत. ॲरिझोनातील अश्मीभूत खोडे वाहून आलेल्या वृक्षांची आहेत. यलोस्टोन पार्कातील खोडे ज्वालामुखीच्या राखेत पुरल्या गेलेल्या वृक्षांची असून बहुसंख्य खोडे मूळच्या जागीच राहिलेली आहेत. (चित्रपत्र ४६)

पहा : पुरावनस्पतिविज्ञान.

ठाकूर, अ. ना.

अश्रु ग्रंथि : लाला ग्रंथीप्रमाणेच अश्रू ग्रंथी संयुक्त लहान लहान खंडिकांची बनलेली असते. ही डोळ्याच्या वरील व बाहेरील कोपऱ्यात, अक्षिकुहराच्या (डोळ्याच्या खोबणीच्या) खाचेत असते. तिचा स्राव सहा ते बारा नलिकांनी बाहेर पडून पापणीच्या आतील भागावर पसरतो. साधारणतः अशा क्रियेने डोळ्यास योग्य ओलावा मिळतो. डोळ्यातील अश्रू पापणीच्या आतील कोपऱ्यातून दोन लहान छिद्रांमधून नलिकांवाटे अश्रुकोशात जातात व तेथून नासाश्रुवाहिनीने (अश्रुकोशा-पासून नाकात अश्रू आणून सोडणाऱ्या नलिकेने) नाकात खालच्या विवरात जातात. अश्रू फार झाल्यास खालच्या पापणीवरून बाहेर पडतात. पाचवी मस्तिष्क-तंत्रिका (मेंदूतील मज्जातंतू) व मानेतील अनुकंपी तंत्रिका ह्यांत अश्रुस्रावावर नियंत्रण ठेवणाऱ्या तंत्रिका असतात [—> तंत्रिका तंत्र].

डोळ्याचा आतला कोपरा व नाक यांमध्ये जी जागा असते तेथे अश्रुकोश असतो. डोळ्यातील श्लेष्मकला (समान रचना व कार्य असणाऱ्या शरीराच्या सूक्ष्म घटकांच्या म्हणजे कोशिकांच्या विशिष्ट समूहाचा आतील नाजूक थर) व नाकातील श्लेष्मकला ह्या दोहोंचा संयोग अश्रुकोशाने व नासाश्रुवाहिनीने झालेला असतो.

अश्रुमार्ग बंद झाला म्हणजे अश्रुकोशात अश्रू साठतात, तो फुगतो, नासाश्रुवाहिनीत अश्रू ढकलण्याची त्याची नैसर्गिक क्रिया बंद होते. त्यामुळे डोळा व नाक यांमध्ये एक टेंगूळ आलेले दिसते. हे टेंगूळ बोटाने दाबले

म्हणजे त्यात साचलेले अश्रू छिद्रांवाटे बाहेर येतात व डोळ्यातून बाहेर पडतात. याचा अर्थ असा की, नासाश्रुवाहिनीच काही कारणांमुळे बंद झालेली असते. अश्रुमार्ग बंद झाला म्हणजे डोळ्यास फार धोका असतो; कारण अश्रुकोशात *न्यूमोकॉक्स* नावाचे न्यूमोनिया होण्यास कारणीभूत होणारे सूक्ष्मजीव नेहमीच असतात. स्वच्छमंडळाचे (डोळ्याच्या पुढच्या पारदर्शक भागाचे) साधे घृष्टव्रण (घासल्याने होणारी दुखापत) त्याने दूषित होऊन उग्र जातीचा पूयव्रण (पूयुक्त जखम) होण्याचा संभव असतो. अशा स्थितीत डोळ्यावर कोणतीही शस्त्रक्रिया करणे तर फारच धोक्याचे असते. सबंध डोळ्यालाच अपाय होण्याचा संभव असतो. यासाठीच डोळ्यावर अंतर्गत शस्त्रक्रिया करण्यापूर्वी अश्रुमार्ग खुला आहे किंवा नाही याची खात्री पिचकारीने करून घ्यावी लागते. मार्ग बंद असल्यास अश्रुकोशच काढून टाकावा लागतो व त्यानंतरच शस्त्रक्रिया करतात.

कधीकधी आगंतुक दोषामुळे अश्रुकोशाचा शोथ (दाहयुक्त सूज) होतो. असे झाले म्हणजे अश्रुकोश सुजतो व पुवाळतो. एक मोठे टेंगूळ नाकाच्या बाजूस येते. त्याला 'नासूर' असे म्हणतात. शस्त्रक्रियेने ते फोडले नाही, तर ते आपोआप फुटते. त्यातून पू वाहून जातो, पण ते पूर्णपणे बरे होत नाही. त्यातून पू झिरपतच राहतो. अशा वेळी मोठी शस्त्रक्रिया करून अश्रुकोशच काढावा लागतो.

मूल जन्मल्यानंतर अश्रू ग्रंथीतून काही आठवडे तरी अश्रुनिर्मिती होत नाही, पण काही वेळा मात्र मुलाच्या डोळ्यांतून अश्रुस्राव होऊ लागतो. नासाश्रुवाहिनी पूर्णपणे पोकळ झालेली नसते. तीमध्ये जन्मजात दोष असण्याचा संभव असतो. योग्य उपचार करून डोळ्यांतून होणारा अश्रुस्राव थांबविता येतो. फार वेळ असा अश्रुस्राव चालू राहिला, तर नासाश्रुवाहिनीत सळई घालून ती मोकळी करण्याचा प्रयत्न करणे फार धोक्याचे असते, कारण सळई खऱ्या अश्रुमार्गात न गेल्यास त्यामुळे अनैसर्गिक अश्रुमार्ग तयार होण्याचा संभव असतो. केवळ अनुभवी व कुशल नेत्रवैद्यालाच हे काम करणे शक्य असते. (चित्रपत्र ६१)

चिटणीस, व. के.

अश्लीलता : अश्लीलता म्हणजे माणसाच्या उत्सर्जनक्रिया, त्याचे विवस्त्र शरीर व लैंगिक वर्तन यांचा ललित कला, साहित्य व लौकिक व्यवहार यांतून व्यक्त होणारा असभ्य, ओंगळ, कामोत्तेजक व म्हणून आक्षेपार्ह आणि पुष्कळदा अवैध ठरणारा आविष्कार होय. अश्लीलतेची कल्पना सामाजिक नीतीशी संबंधित आहे व सामाजिक नीती उघडपणेच बहुसापेक्ष असते. देश, काळ, व्यक्ती व संस्कृती यांवर ती अधिष्ठित असते. म्हणजे एके काळी किंवा एका देशात किंवा एका संस्कृतीत जे अश्लील मानले जाते, ते बदललेल्या काळी किंवा भिन्न देशी किंवा भिन्न संस्कृतींत अश्लील मानले जातेच, असे नाही. तसेच साहित्यातील व पुष्कळदा लौकिक व्यवहारातील अश्लीलता, सामाजिक नीतीचाच एक घटक असलेल्या शिष्टमान्य भाषासंकेतांशीही निगडित असते. उदा., मराठी माणसाने जननेंद्रियांसाठी शिष्टमान्य असे संस्कृत शब्द वापरले, तर ते सभ्य ठरते; परंतु त्यासाठी त्याने काही विशिष्ट ग्राम्य मराठी शब्द वापरल्यास ते अश्लील ठरते. म्हणूनच अश्लीलतेची एकच व निर्णायक व्याख्या करता येत नाही. अश्लीलतेची उत्पत्तीही समाजातील धार्मिक, राजकीय, आर्थिक, सामाजिक, कौटुंबिक व लैंगिक वस्तुस्थितीची क्रिया वा प्रतिक्रिया म्हणून होते. अशा उत्पत्तीचीही एकच एक कारणमीमांसा देता येत नाही.

अश्लीलतेचा व विशेषतः साहित्यातील अश्लीलतेचा प्रश्न गेल्या दोन–अडीचशे वर्षांतच पुढे आला. याचा अर्थ, प्राचीन ग्रीक, लॅटिन, संस्कृत व नंतरच्या मध्ययुगीन साहित्यांत व अन्य प्रकारच्या आविष्कारांत असभ्य, ओंगळ व कामोत्तेजक भाग नव्हता, असा नाही. परंतु प्रसाराच्या साधनांची मर्यादा व मर्यादित वाचकवर्ग आणि कदाचित तत्कालीन विशिष्ट लोकाभिरुची यांमुळे अश्लीलतेची समस्या व तिची उकल यांचा विचार त्या वेळी झाला नसावा. सोळाव्या शतकापासून साहित्याचे मुद्रण, प्रकाशन, प्रसार, व्यापार आणि साक्षरतेची वाढ यांच्या परिणामाने साहित्याचे प्रभावक्षेत्र विस्तारले. अश्लीलतेत गर्भित असणाऱ्या आचारभ्रष्टतेच्या व नैतिक अधःपतनाच्या प्रेरणा विचारात घेण्याची ऐतिहासिक गरज निर्माण झाली. याचे गमक म्हणजे इंग्लंडमधील १५३८ व १५५६ मधील प्रकाशनविषयक परवान्याचे कायदे हे होत.

अश्लीलतेचा प्रश्नच काढू नये, तो काल्पनिक आहे; कारण अश्लील काय आहे व काय नाही हे निश्चितपणे ठरविताच येत नाही, ज्याच्या त्याच्या कल्पनेप्रमाणे हे ठरते; हे मत अपवादभूत आहे. अश्लीलता आक्षेपार्ह आहे हे साधारणपणे मान्य आहे; परंतु अश्लील म्हणजे काय, त्याचा अर्थ काय, हे ठरविणे कठीण आहे. म्हणूनच बहुतेक देशांत अश्लीलताविषयक कायदे असूनही त्यांचा अन्वयार्थ भिन्न प्रकारे लावला जातो. अश्लीलता त्याज्य व आक्षेपार्ह आहे असे मानूनही, तिच्याकडे काहीशा परस्परविरोधी दृष्टिकोनाने पाहणारे दोन पक्ष आहेत : नीतिवादी दृष्टिकोनानुसार माणसाचे विवस्त्र शरीर व लैंगिक वर्तन आणि विकृती या अत्यंत खाजगी गोष्टींचे प्रदर्शन केल्याने कामुक वासना चाळविल्या जातात; त्यांचे अनुकरण करण्याचा मोह होतो; त्यातूनच कधी नैतिक अधःपतन होते व परिणामतः सामाजिक जीवनच भ्रष्ट होण्याची शक्यता उद्भवते. सौंदर्यमूल्यांनी अश्लील आविष्काराचे समर्थन करू नये; याचे कारण त्यांची अभिज्ञता सर्वांनाच असते असे नाही. उलट असेही म्हणता येते, की अश्लील आविष्कार अधिक कलात्मक असल्यास तो अधिक परिणामकारक व म्हणून आक्षेपार्ह ठरतो. सौंदर्यशीलता माणसाच्या स्खलनशीलतेइतकी प्रभावी नसते. शिवाय सौंदर्यमूल्यांबाबत मतभेदही संभवतात. अनेकदा व्यावहारिक प्रयोजनांची प्रेरणा अश्लील आविष्कारांमागे संभवते.

अश्लीलतेकडे पाहणारा दुसरा विवेकवादी दृष्टिकोन असभ्य (ऑब्सीन) व कामोत्तेजक (पोर्नोग्रॅफिक) यांत फरक करून कामोत्तेजक आविष्कारच तेवढा आक्षेपार्ह मानतो. आविष्कारामागील हेतू, संपूर्ण आविष्काराचा संदर्भ व साकल्यात्मक परिणाम, सामाजिक वास्तवता, सामाजिक नीती व सौंदर्यकल्पना यांची परिवर्तनक्षमता व व्यक्तिस्वातंत्र्य यांच्या आधारे श्लीलाश्लीलविवेक व्हावा, असा विवेकवाद्यांचा दृष्टिकोन आहे.

नीतिवाद्यांनी अश्लीलता ही एक सामाजिक समस्या बनविली व तिच्या सोडवणुकीसाठी कायद्याचा पुरस्कार केला. विवेकवाद्यांनी लोकमताची सुधारणा व लोकप्रणीत प्रतिबंधक उपाय यांवर भर दिला. कायदा व अन्य सामाजिक संस्था यांनी योजिलेल्या नियंत्रक उपायांनी अश्लीलतेचा प्रश्न सुटणार नाही, असे विवेकवाद्यांचे म्हणणे आहे.

अश्लीलतेविषयी अधिक दक्ष व क्रियाशील असणारा नीतिवादी पक्ष संस्थारूपाने कार्य करीत आल्याचे दिसून येते. इंग्लंड व आयर्लंडमधील धर्मसंस्था व धार्मिक न्यायालये, इंग्लंडमधील 'सोसायटी फॉर रिफॉर्मेशन ऑफ मॅनर्स' (१६ वे शतक), 'व्हाइस सोसायटी' (१९ वे शतक), 'नॅशनल व्हिजिलन्स असोसिएशन' (२० वे शतक), 'पब्लिक मॉरॅलिटी कौन्सिल' (२० वे शतक) आणि महाराष्ट्रातील 'संस्कृतिसंरक्षक मंडळ' (१९३४) यांसारख्या संस्था जगातील अनेक देशांत आढळतात. साहित्यातील अश्लीलतेच्या प्रश्नात लेखकाच्या मूलभूत लेखनस्वातंत्र्याचा प्रश्नही गुंतलेला असल्याने त्या स्वातंत्र्यास कायदेशीर संरक्षण देण्याचे प्रयत्न लेखकसंघांतर्फे करण्यात आले. या संदर्भात इंग्लंडमधील ए. पी. हर्बर्ट समितीने १९५५ पासून जे कार्य केले, त्यामुळेच ब्रिटिश अश्लीलताविषयक कायद्यात सुधारणा करण्यात आली (१९५९). महाराष्ट्र साहित्य परिषदेने या बाबतीत तर्कतीर्थ लक्ष्मणशास्त्री जोशी यांच्या अध्यक्षतेखाली एक समिती नेमली होती (१९६६). या संस्थेने अश्लीललेखनविषयक ठराव करून, भारतीय दंडसंहितेतील २९३ अ या संकल्पित कलमाला काही सुधारणा सुचवून पाठिंबा दिला आहे (१९६७).

अश्लीलताविषयक कायद्यांत इंग्लंडमधील लॉर्ड कॅम्बेलने मांडलेला

(१८५७) व त्याच्याच नावाने प्रसिद्ध असलेला कायदा विशेष महत्त्वाचा ठरला. १८६८ मध्ये एका अपीलाच्या खटल्यात लॉर्ड कोबर्न या सरन्यायाधीशाने वरील कायद्याचा अन्वयार्थ लावला. तो अन्वयार्थ 'हिक्लीन कसोटी' म्हणून प्रसिद्ध आहे. अश्लीलतेचा निकष म्हणजे तसा अभियोग असलेल्या लेखनाचा कल, ज्यांच्या मनावर अनैतिक संस्कार होण्यासारखे आहेत व ज्यांच्या हाती तसे लेखन पडू शकेल, अशांना नीतिभ्रष्ट व आचारभ्रष्ट करण्याकडे आहे किंवा काय, हा होय. अश्लीलतेची ही हिक्लीन कसोटी भारतातील काही खटल्यांत वापरण्यात आली.

अश्लीलताविषयक काही प्रतिबंधक कलमे असलेले कायदे भारतात आहेत. त्यांत 'ड्रॅमॅटिक परफॉर्मन्स ॲक्ट' (१८७६), 'सी कस्टम्स ॲक्ट' (१८७८), 'पोस्ट ऑफिस ॲक्ट' (१८८८), 'प्रेस ऑब्जेक्शनेबल मॅटर ॲक्ट' (१९५१), सुधारित असा 'सिनेमॅटोग्राफ ॲक्ट' (१९५२) व 'ड्रग्ज अँड मॅजिक रेमिडीज ॲक्ट' (१९५४) यांचा अंतर्भाव होतो. अश्लील नाट्यप्रयोग, अश्लील वस्तूंची आयात, त्यांचे टपाली वितरण, त्यांची वृत्तपत्रीय प्रसिद्धी, चित्रपटातील अश्लील प्रदर्शन इ. गोष्टींना कायदेशीर मनाई करण्यात आलेली आहे. अश्लील साहित्य जप्त करण्याची तरतूदही कायद्यांत केलेली आहे. जिनीव्हाच्या १९२२ मधील 'इंटरनॅशनल कन्व्हेन्शन फॉर द सप्रेशन ऑफ द सर्क्युलेशन ऑफ, अँड ट्रॅफिक इन, ऑब्सीन पब्लिकेशन्स'च्या आदेशातील पहिल्या कलमानुसार, भारतात 'ऑब्सीन पब्लिकेशन्स ॲक्ट' (१९२५) संमत करण्यात आला. त्यानुसारच भारतीय दंडसंहितेत २९२ व २९३ ही कलमे समाविष्ट करण्यात आली. या कलमांनुसार अश्लीलतेचा आविष्कार, प्रसार, क्रयविक्रय वगैरे गोष्टी शिक्षापात्र गुन्हा ठरतात. धार्मिक हेतूने होणारा अश्लील आविष्कार मात्र यास अपवाद आहे. तसेच याच संहितेतील २९४ या कलमानुसार सार्वजनिक ठिकाणच्या अश्लील कृती व गाणी दंडनीय आहेत. १९६९ मध्ये उपर्युक्त कलमांत केलेल्या दुरुस्त्यांनुसार धार्मिक आविष्काराबरोबरच शास्त्र, साहित्य, कला, ज्ञान इत्यादींच्या दृष्टीने इष्ट असणाऱ्या आणि म्हणून समाजहितास पोषक ठरणाऱ्या पुस्तक, पुस्तिका, लेखन, चित्र इत्यादींचा अपवाद करण्यात आला आहे. तसेच 'एन्शंट मॉन्युमेंट्स अँड आर्कऑलॉजिकल साइट्स अँड रिमेन्स ॲक्ट, १९५८' या कायद्याच्या कक्षेत येणारी प्राचीन स्मारकेही अपवादभूत म्हणून गणण्यात येतील. कायदाभंग करणाऱ्या गुन्हेगाराच्या शिक्षेत वाढ करण्यात आली आहे. गुन्ह्याच्या पहिल्या खेपेस ३ वर्षांपर्यंत कारावास आणि दोन हजार रुपयांपर्यंत दंड आणि दुसऱ्या किंवा पुढल्या कोणत्याही खेपेस सात वर्षांपर्यंत कारावास आणि पाच हजार रुपयांपर्यंत दंड, अशी नवीन तरतूद केलेली आहे.

प्रसिद्ध मराठी कवी बाळ सीताराम मर्ढेकर (१९०९–१९५६) यांच्या *काही कविता*वरील अश्लीलतेच्या खटल्यात (१९४७) त्यांस दोषमुक्त ठरविण्यात आले. डी. एच्. लॉरेन्सच्या (१८८५–१९३०) *लेडी चॅटर्लीज लव्हर* या कादंबरीला मुंबईच्या वरिष्ठ न्यायालयाने हिक्लीन कसोटीच्या आधारे अश्लील ठरविले आहे (१९६२).

संदर्भ : 1. Rolph, C. H. Ed. *Does Pornography Matter?*, London, 1961. 2. Shah, A. B. Ed. *Roots of Obscenity*, Bombay, 1968.

३. गाडगीळ, वि. न. *अश्लीलता आणि कायदा*, पुणे, १९६४.

कुलकर्णी, अ. र.; जाधव, रा. ग.

अश्व अक्षांश : पृथ्वीवरील सु. ३०° उ. ते ३५° उ. व ३०° द. ते ३५° द. येथील जास्त वायुभाराचे पट्टे. सूर्याच्या दक्षिणोत्तर भासमान गतीबरोबर हे पट्टेही थोडेथोडे दक्षिणोत्तर सरकतात. तसेच जमीन व पाणी यांच्या कमीअधिक तापण्यामुळे ते या अक्षांशांत वर्षभर सलग राहत नाहीत आणि काही भागांत या मर्यादांच्या कमीअधिक बाहेरही जातात. खुद्द या पट्ट्यांत भूपृष्ठावर नियमित वारे वाहत नाहीत; येथून विषुववृत्ताकडे व ध्रुवांकडे मात्र वारे (वायुपुंज) वाहतात. हेच अनुक्रमे व्यापारी व पश्चिमी वारे होत. विषुववृत्ताकडून आणि ध्रुववृत्तांकडून तपांबराच्या वरच्या भागातून आलेली हवा या पट्ट्यांत खाली उतरते. शिडांच्या जहाजांच्या काळात पृष्ठवाऱ्यांच्या अभावी या पट्ट्यांत जहाजे कधीकधी बरेच दिवस अडकून पडत; मग स्थानिक कारणांनी निर्माण झालेल्या अनियमित वाऱ्यांमुळे त्यांना पुढे जाता येत असे. वसाहतींच्या सुरुवातीच्या काळात, यूरोपातून अमेरिकेकडे व वेस्ट इंडीजकडे घोडे घेऊन जाणारी जहाजे अशी या भागात अडकून पडली, म्हणजे जहाजांवरील मर्यादित पाणी माणसांना पुरावे म्हणून घोड्यांना समुद्रात ढकलून देत असत. यावरून विशेषतः उत्तर गोलार्धातील या भागाला 'अश्व अक्षांश' हे नाव पडले असावे, अशी समजूत आहे.

कुमठेकर, ज. ब.

अश्वगंधा : (कंचुकी; हिं. असगंध; गु. असोदा; क. अमंगुरा; सं. अश्वगंधा; इं. विंटरचेरी; लॅ. *विथानिया सोम्निफेरा*, कुल—सोलॅनेसी). सुमारे ०·३–१·५ मी. उंचीचे हे लहान झुडूप भारतात रुक्ष ठिकाणी आढळते; शिवाय श्रीलंका, सिंध, भूमध्यसामुद्रिक विभाग इ. प्रदेशांतही सापडते. फांद्या अनेक व त्यांवर तारकाकृती केस असतात. पाने साधी, अंडाकृती (५–१० × २·५–५ सेंमी.), लवदार; पाच, हिरवट-पिवळसर,



अश्वगंधा : पाने, फुले व फळे असलेली फांदी. (१) फुले, (२) फळे.

लहान फुलांचा झुबका (चामराकृती वल्लरी, → पुष्पबंध); फुलांची संरचना सामान्यतः ⇨ *सोलॅनेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे : मुदुफळ लाल, मु. ६ मिमी. व्यासाचे फुगीर, संवर्ताने वेढलेले [→ फूल]; बी पिवळे; मूळ कामोत्तेजक, आरोग्य पुनःस्थापक, पौष्टिक, मूत्रल, गुंगी आणणारे, रेचक; क्षय, संधिवात, अशक्तपणा इ. निवारक; पाने कडू, ज्वरनाशक; गळू, सूज वगैरेंवर मुळांचे पीठ व पानांचा चोथा लावतात. जोशी, रा. ना.

अश्वघोष : (इ.स.चे पहिले शतक). संस्कृतमधील एक महाकवी, नाटककार आणि बौद्ध तत्त्वज्ञ. याच्या ग्रंथांतील व्यक्तिगत निर्देशांवरून याची काही माहिती मिळते. हा साकेत (अयोध्या) येथे राहणारा. याच्या आईचे नाव सुवर्णाक्षी. यास 'आचार्य', 'भदंत', 'महाकवी' आणि 'महावादी' या पदव्या होत्या. उपनिषदे, *भगवद्‌गीता*, सांख्यादी दर्शने आणि *रामायणा*दी पूर्वकालीन काव्ये यांचा त्याने उत्तम अभ्यास केला होता. त्याच्या कृतींमध्ये दिसून येणारे ब्राह्मण धर्म व संस्कृतीचे सखोल ज्ञान, तत्संबंधीचा आदर आणि धर्मपरिवर्तनाच्या कथा यांवरून तो जन्माने ब्राह्मण असून पुढे त्याने बौद्ध धर्माचा स्वीकार केला

असावा, असा तर्क केला जातो. हा कनिष्काचा धर्मविषयक सल्लागार असून त्याच्या कारकिर्दीत झालेल्या बौद्धधर्मपरिषदेचा अध्यक्ष होता, अशी पारंपरिक समजूत आहे. हा हीनयान (श्रावकयान) पंथाचा होता.

बुद्धचरित, सौंदरनंद, शारिपुत्रप्रकरण (*सारिपुत्रप्रकरण* किंवा *शारद्वती-पुत्रप्रकरण*), *वज्रसूची*, *गण्डीस्तोत्रगाथा*, *सूत्रालंकार*, *महायान-श्रद्धोत्पादशास्त्र* इ. ग्रंथ अश्वघोषाचे म्हणून सांगण्यात येतात. तथापि *बुद्धचरित* व *सौंदरनंद* ही महाकाव्ये आणि *शारिपुत्रप्रकरण* हे नाटक, एवढे तीनच ग्रंथ निर्विवादपणे अश्वघोषाचे आहेत.

*बुद्धचरिता*चे मूळ अठ्ठावीस सर्ग असावेत, असे त्याच्या चिनी व तिबेटी आवृत्त्यांवरून दिसते. आज मात्र त्या मूळ संस्कृत महाकाव्याचे फक्त चौदाच सर्ग उपलब्ध आहेत. त्यांतही पहिल्या सर्गाचे सु. तीन पाद आणि चौदाव्या सर्गाच्या पहिल्या पादातील ३१ श्लोकच मिळतात. एकोणिसाव्या शतकात अमृतानंद नावाच्या एका नेपाळी पंडिताने चौदा ते सतरा हे सर्ग स्वतःच लिहून काढले. अंशतःच उपलब्ध असलेल्या या महाकाव्यात बुद्धाच्या आत्मसाक्षात्कारापर्यंतची कथा आलेली आहे.

राजपुत्र सर्वार्थसिद्धीची नगरयात्रा; त्याला पाहण्यासाठी जमलेला स्त्रियांचा मेळावा; रोग, वार्धक्य आणि मृत्यू यांची दृश्ये; राजपुत्राला सर्वसंगपरित्यागापासून परावृत्त करण्यासाठी राजपुरोहिताने केलेले युक्तिवाद इत्यादींच्या वर्णनांतून अश्वघोषाची वेधक कथनशैली आणि निरनिराळ्या व्यक्ती व प्रसंग रंगविण्याचे कौशल्य प्रत्ययास येते. हे काव्य रचताना बुद्धासंबंधीच्या अधिकृत माहितीचाच उपयोग करण्याकडे त्याची प्रवृत्ती दिसते. तसेच, आवश्यक तेथे त्याने परंपरेला मान दिला आहेच. बौद्धधर्मतत्त्वांचा प्रचार हे या काव्याचे उद्दिष्ट असले, तरी अश्वघोषाने हे काव्य रुक्ष होऊ दिले नाही. *सौंदरनंदा*चे एकूण १८ सर्ग असून ते उपलब्ध आहेत. बुद्धाने नंद या आपल्या सावत्र भावाचे धर्मांतर कसे घडवून आणले, हा या काव्याचा विषय आहे. नंद हा अत्यंत देखणा असल्यामुळे 'सुंदर' या नावानेच ओळखला जाई. त्याची पत्नी सुंदरी हीसुद्धा अतिशय रूपवान होती. तिच्यासह सुखोपभोगात तो मग्न असे. बुद्धाने त्याचे डोळे उघडले आणि संसारलालसा सोडून तो बुद्धाचा अनुयायी झाला, असे या महाकाव्यात दाखविले आहे. *सौंदरनंदात* काव्याबरोबर तत्त्वचर्चाही आली आहे. धर्मोपदेशक अश्वघोष या काव्यात अधिक प्रकर्षाने जाणवतो. *शारिपुत्रप्रकरण* ह्या नाटकात शारिपुत्र आणि मौद्गल्यायन यांचे बुद्धाने घडवून आणलेले धर्मांतर दाखविले आहे. तथापि हे नाटक अत्यंत त्रुटित स्वरूपात उपलब्ध असल्यामुळे या धर्मांतराची *महावग्गा*सारख्या ग्रंथांतून आढळणारी कथा या नाटकात अश्वघोषाने कशी मांडली होती, यासंबंधीची नीटशी कल्पना येऊ शकत नाही.

सर्वसामान्यांना बौद्ध धर्माचे महत्त्व पटवून देण्यासाठीच अश्वघोष काव्य–नाटकांसारख्या ललितरचनेकडे वळला. 'कडू औषध मधाबरोबर दिले की घेववते; त्याचप्रमाणे मोक्षधर्माचा उपदेशही काव्यबंधाने मनोरम ठरतो' अशा आशयाचे उद्गार *सौंदरनंदा*च्या अखेरीस त्याने काढले आहेत. काव्याच्या तंत्रकौशल्याकडे त्याने फारसे लक्ष पुरविले नाही. तथापि त्याच्या साध्या, सरळ, पण मधुर भाषेनेच त्याच्या काव्याला एक आकर्षक रूप प्राप्त करून दिले आहे. अश्वघोष आणि कालिदास यांच्या काव्यांत काही लक्षणीय साम्यस्थळे आढळतात. त्यांवरून त्याच्या काव्याचा कालिदासाने उत्तम अभ्यास केला असावा, असे मत अनेक विद्वानांनी व्यक्त केले आहे. याच्या उलट अश्वघोषाचा काळ कालिदासानंतरचा असून त्यानेच कालिदासाचे अनुकरण केले असावे, असाही विचार काही विद्वानांनी मांडला आहे. तथापि अश्वघोष हा कालिदासाचा पूर्वसूरी होय हेच मत सर्वसाधारणतः मान्य केले जाते.

संदर्भ : Shastri, Haraprasad, Ed. *Saundarananda Kavya of Arya Bhadanta*, Calcutta, 1939.

भट, गो. के.

अश्वमेध : राजाने करावयाचा एक सोमयाग. वैदिक काळात राजे पुत्रप्राप्तीसाठी व सर्वकामनांच्या पूर्तीसाठी, तसेच नंतरच्या काळातील राजे विश्वदिग्विजयाने चक्रवर्तिपद मिळवण्यासाठी हा याग करीत. अश्वमेधाचा घोडा एक वा अनेक रक्षकांसह चारी दिशांना फिरवीत. अश्वमेधासाठी श्यामकर्ण घोडा लागतो. त्याच्या पांढऱ्या वर्णावर काळे ठिपके असावे लागतात. इतर राजांनी त्याला आडकाठी न करता यज्ञ करणाऱ्याच्या सार्वभौमत्वास मान्यता दिली व एक वर्षात घोडा परत आला, तरच सार्वभौम-चक्रवर्तित्व-प्राप्तीच्या आनंदाने अश्वमेध होई. घोडा अडविला गेला असता तो अडविणारांना एक वर्षात पराभूत केले नाही, तर हा यज्ञ रद्द होत असे. *यजुर्वेद*, *महाभारत* व *जैमिनि-अश्वमेध*



यज्ञीय अश्व

या ग्रंथांतील अश्वमेधविधि-प्रक्रियांत बरीच तफावत आढळते. यज्ञाचा आरंभ फाल्गुन शु. ८ किंवा ९ ला होतो. चैत्र शु. १५ ला आरंभ, असाही एक पक्ष आहे. यज्ञात घोड्यासह अनेक पशूंना मारण्यात येते. पशूंचे ग्राम्य (पाळीव) व आरण्यक (रानातले) असे दोन वर्ग पडतात. आरण्यक पशूंना मारीत नाहीत, तर त्यांच्यावर काही संस्कार करून त्यांना सोडून देण्यात येते. अश्व व ग्राम्य पशूंना मारून त्यांच्या अंगांचा होम असतो. मारलेल्या अश्वाच्या व यजमानपत्नीच्या जननेंद्रियांचा संबंध या यज्ञात विहित आहे. शंभर अश्वमेध केल्याने इंद्रपद प्राप्त होते, अशी समजूत होती. कलियुगात हा यज्ञ वर्ज्य सांगितला आहे.

पहा : यज्ञसंस्था.

केळकर, गोविंदशास्त्री

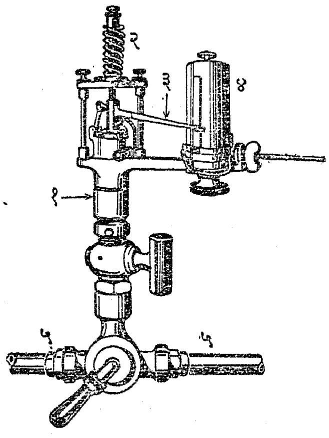
अश्वशक्ति : एंजिने, यंत्रे, विद्युत् चलित्रे (म्हणजे विद्युत् शक्तीचा उपयोग करून यांत्रिक शक्ती उत्पन्न करण्याची साधने) इत्यादींच्या शक्ति-मापनाचे एकक. शक्तीचे मान कार्य करण्याच्या वेगावरून समजते. एक मेट्रिक अश्वशक्ती (अश.) म्हणजे ७५ मी.-किग्रॅ. प्रतिसेकंद इतका कार्यवेग (म्हणजेच ०·७३५ किवॉ. शक्ती) होय. एक ब्रिटिश अश्वशक्ती म्हणजे दर मिनिटात ३३,००० फूट-पौंड (म्हणजेच ०·७४६ किवॉ.) इतके होणारे कार्य होय [→ एकके व परिमाणे]. 'अश्वशक्ती' ही संज्ञा जेम्स वॉट यांनी प्रथम उपयोगात आणली. अश्वशक्तीचे मूल्य त्यांनी चांगल्या सशक्त घोड्यांवर प्रयोग करून ठरविले. हे मूल्य सर्वसाधारण घोडा दिवसभरात करू शकणाऱ्या कार्याच्या सरासरी वेगापेक्षा सु. ५०% जास्त आहे.

वाफेवर चालणाऱ्या तसेच अंतर्ज्वलन (ज्याच्या सिलिंडरामध्येच इंधनाचे ज्वलन होते अशा) एंजिनावील सिलिंडरामध्ये यांत्रिक शक्ती

उत्पन्न होते. सिलिंडरामधील वाफेचा किंवा जळणाऱ्या वायूंचा दाब दट्ट्यावर येतो आणि दट्ट्या पुढे ढकलला जात असताना कार्य केले जाते. दर सेकंदात दट्ट्यावर झालेले कार्य मोजून अश्वशक्तीचा हिशेब करतात.

अश्वशक्ती मोजण्याकरिता एका संपूर्ण आवर्तनातील सिलिंडरातील वायूंचे आयतन (घनफळ) व वायूंचा दाब यांचा संबंध दाखविणारा आलेख मिळवावा लागतो. या आलेखास 'निर्देशित आलेख' म्हणतात. असा आलेख एंजिन-निर्देशक या उपकरणाने काढता येतो. निर्देशित आलेखाच्या मदतीने मोजलेल्या अश्वशक्तीला 'निर्देशित अश्वशक्ती (नि. अश.)' म्हणतात.

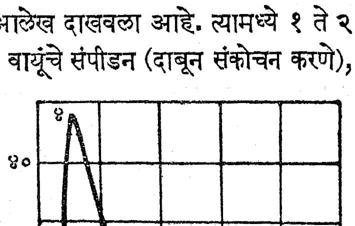
आ. १ मध्ये एक प्रकारचा एंजिन-निर्देशक दाखविला आहे. या निर्देशकाचा संबंध एका नळीवाटे एंजिनाच्या सिलिंडराशी जोडलेला असतो. या निर्देशकामध्ये एका सिलिंडरात लहानसा दट्ट्या असून त्याच्या खालच्या बाजूवर एंजिनाच्या सिलिंडरातील वायूचा दाब पडतो. दट्ट्याच्या वरच्या बाजूवर एक प्रमाणबद्ध स्प्रिंग बसवलेली असते व त्या बाजूवर उपकरणाचा लेखकही (आलेख काढणारा भाग) दट्ट्याला जोडलेला असतो. दट्ट्याच्या खालील दाबाच्या प्रमाणात दट्ट्या वर उचलला जातो आणि त्या दाबातील चढउताराप्रमाणे निर्देशकाच्या लेखकाची वर-खाली अशी सरळ रेषेत हालचाल होते. निर्देशकाच्या दुसऱ्या भागात एक दंडगोल डबा त्याच्या उभ्या अक्षाभोवती फिरू शकेल अशा रीतीने बसवलेला असतो. या दंडगोल डब्यावर एक कागद गुंडाळून बसवतात. हा डबा फिरवण्याकरिता डब्याभोवती एका दोरीचा एक ते दीड वळसा दिलेला असतो व ती दोरी एंजिनाच्या दट्ट्याला जोडलेली असते. एंजिनाचा दट्ट्या पुढे सरकत असताना ही दोरी ओढली जाते व त्यामुळे कागद गुंडाळलेला डबा फिरून जवळ-जवळ एक फेरा करतो व डब्याच्या आतील सर्पिल स्प्रिंगेला आवळतो. एंजिनाचा दट्ट्या मागे येताना डब्याच्या आत असलेल्या स्प्रिंगमुळे डबा उलट फिरतो व मूळ जागी येतो. एंजिन चालू झाले म्हणजे डब्याभोवती गुंडाळलेल्या कागदावर लेखकाच्या टोकाने निर्देशक आलेख काढला जातो.



आ. १. क्रॉस्बी एंजिन-निर्देशक. (१) दट्ट्या बसविण्याचा सिलिंडर, (२) प्रमाणबद्ध स्प्रिंग, (३) लेखक, (४) गोल डबा, (५) एंजिनाच्या सिलिंडरला जोडणारी नळी.

आ. २ मध्ये चार धावांच्या आवर्तनाच्या अंतर्ज्वलन-एंजिनाचा वरील निर्देशकाने मिळणारा निर्देशित आलेख दाखवला आहे. त्यामध्ये १ ते २ वायूंचे चोषण (खेचणे), २ ते ३ वायूंचे संपीडन (दाबून संकोचन करणे), ३ ते ४ वायूंचे पेटणे, ४ ते ५ वायूंचे जळणे व प्रसरण व ५ ते १ जळालेल्या वायूंचे सिलिंडराबाहेर जाणे, अशा क्रिया घडतात.

क्षेत्रफळ $\text{क्ष}_{\text{१}}$ हे वायूंनी दट्ट्यावर केलेले कार्य दाखविते व $\text{क्ष}_{\text{२}}$ हे *दट्ट्याने वायूवर केलेले कार्य* दाखविते. म्हणजे $\text{क्ष}_{\text{१}}$ उणे $\text{क्ष}_{\text{२}}$ एवढे कार्य



आ. २. निर्देशित आलेख.

एंजिनाच्या एका आवर्तनात मिळते. एंजिनाचे एका मिनिटात होणारे फेरे मोजून एंजिनाच्या प्रकारावरून दर मिनिटात होणाऱ्या आवर्तनांची संख्या समजते. $\text{क्ष}_{\text{१}}$ उणे $\text{क्ष}_{\text{२}}$ या उपयुक्त क्षेत्रफळाला आलेखाच्या पायाच्या लांबीने भागले असता आलेखाची सरासरी उंची, म्हणजे सिलिंडरातील सरासरी परिणामी दाब $\text{द}_{\text{स}}$ मिळतो व निर्देशित अश्वशक्ती

$$\text{नि. अश.} = \frac{\text{द}_{\text{स}} \times \text{क्ष} \times \text{ल} \times \text{सं}}{\text{४५००}}$$

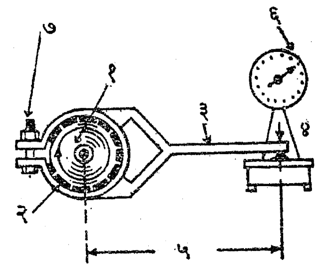
या सूत्राने काढता येते.

यामध्ये $\text{द}_{\text{स}}$ = दट्ट्यावरील सरासरी परिणामी दाब किग्रॅ./सेंमी.$^{\text{२}}$; क्ष = दट्ट्याचे क्षेत्रफळ चौ.सेंमी.; ल = दट्ट्याच्या धावेची लांबी–मी. आणि सं = दर मिनिटात होणाऱ्या आवर्तनांची संख्या आहे.

आ. १ मध्ये दाखविलेला निर्देशक मंदगतीने चालणाऱ्या एंजिनासाठीच योग्य आहे. जलद गतीने चालणाऱ्या एंजिनासाठी निराळ्या प्रकारचा निर्देशक वापरावा लागतो.

शक्तिमापक : एंजिनामध्ये उत्पन्न होणारी सर्व शक्ती बाहेरच्या कार्यासाठी मिळू शकत नाही. एंजिनाच्या सिलिंडरामध्ये व धारव्यांमध्ये (एंजिनाचा फिरणारा दंड योग्य स्थितीत धरून ठेवण्यासाठी असणाऱ्या आधारांमध्ये) घर्षणामुळे काही शक्ती वाया जाते. निर्देशित अश्वशक्तीतून घर्षणाकरिता वाया गेलेली शक्ती वजा केल्यावर उरलेली अश्वशक्ती बाहेरच्या कामाला उपयोगी पडते, तिला 'उपयुक्त अश्वशक्ती' (उ. अश.) म्हणतात. उपयुक्त अश्वशक्ती मोजण्याकरिता जी साधने वापरतात, त्यांस 'शक्तिमापक' म्हणतात. शक्तिमापकांच्या एका प्रकारात एंजिनाची उपयुक्त शक्ती मोजताना ती शक्तिमापकातच शोषिली जाते. या प्रकारच्या उपकरणाला 'शोषण-शक्तिमापक' म्हणतात. शक्तिमापकांच्या दुसऱ्या प्रकारात एंजिनाची उपयुक्त शक्ती मोजताना ती शक्तिमापकामधून पुढे जाते व उपयुक्त कार्यासाठी वापरता येते. या प्रकारच्या उपकरणाला 'प्रेषण-शक्तिमापक' म्हणतात.

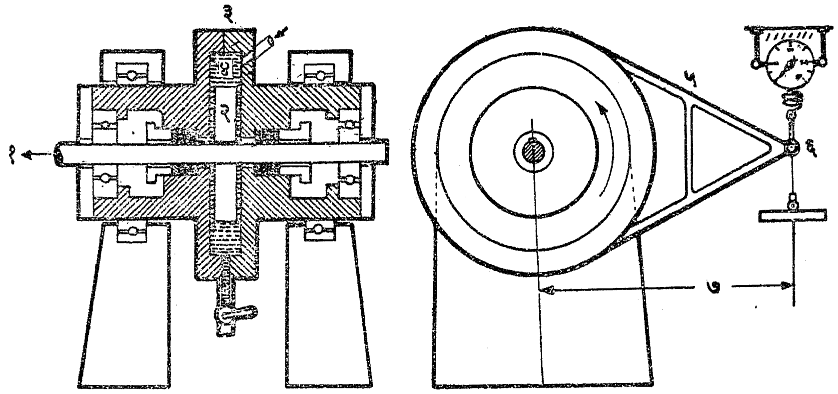
आ. ३ मध्ये शोषण-जातीचा एक शक्तिमापक दाखवला आहे. त्याला 'प्रॉनी शक्तिमापक' म्हणतात. असा शक्तिमापक रीश बॅरन द प्रॉनी या फ्रेंच अभियंत्यांनी १८३९ साली प्रथम तयार केला. यामध्ये एंजिनाच्या भुजादंडावर (म्हणजे मुख्य दंडावर) एक कप्पी बसवून तिच्या भोवती आतल्या बाजूस लाकडी ठोकळे जोडलेला एक लवचिक लोखंडी पट्टा आवळून बसवितात. या पट्ट्याला बाहेरच्या बाजूने एक तरफ जोडलेली असते व त्या तरफेचे खुले टोक वजन मोजण्याच्या काट्यावर टेकवून ठेवलेले असते. एंजिन फिरू लागले म्हणजे लाकडी ठोकळे फिरण्याचा प्रयत्न करतात. परंतु ते फिरण्याला मोकळे नसल्याने, त्यांच्यावर येणारे परिबल (म्हणजे फिरविण्याची प्रेरणा) वजन मोजण्याच्या काट्यावर दर्शविले जाते. वरील आकृतीत ठोकळ्यांवर येणारे



आ. ३. प्रॉनी शक्तिमापक. (१) एंजिनाची कप्पी, (२) कप्पीभोवती आवळलेला पट्टा, (३) तरफ, (४) तरफेचे टोक, (५) कप्पीच्या मध्यबिंदूपासून तरफेच्या टोकाचे अंतर 'ल', (६) काट्याची तबकडी, (७) पट्टा आवळण्याचा बोल्ट व नट.

परिबल (प = व × ल) काट्याच्या तबकडीवर किलोग्रॅम-मीटरामध्ये दर्शविले जाते. येथे व हा तरफेच्या टोकाचा दाब आणि ल म्हणजे कप्पीच्या मध्यबिंदूपासून तरफेच्या टोकाचे अंतर आहे. एंजिनाच्या दर मिनिटात होणाऱ्या फेऱ्यांची संख्या सं असेल, तर एंजिनाची उपयुक्त अश्वशक्ती

$$\text{उ. अश.} = \frac{\text{प} \times \text{२}\pi \times \text{सं}}{\text{४५००}}$$

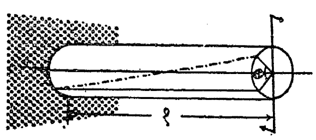


आ. ४. **द्रवीय शक्तिमापकाचा एक साधा प्रकार.** (१) एंजिनाच्या भुजादंड जोडण्याची जागा, (२) आतला फिरता भाग, (३) बाहेरचा भाग, (४) पाणी, (५) तरफ, (६) तरफेचे टोक, (७) दंडाचा मध्यबिंदू आणि तरफेचे टोक यांमधील अंतर 'ल'.

या समीकरणाने काढता येते.

मोठ्या शक्तीच्या एंजिनाकरिता वापरीत असलेल्या द्रवीय शक्तिमापकाचा एक साधा प्रकार आ. ४ मध्ये दाखविला आहे. हा शक्तिमापक शोषण-जातीचाच आहे. याचा आतला भाग चाकासारखा असतो व तो एंजिनाच्या भुजादंडाला जोडतात. इंजिनाच्या शक्तीने मापकाचा आतला भाग फिरू लागला म्हणजे त्याच्या भोवती भरलेल्या पाण्याच्या घर्षणामुळे त्याला विरोध होतो. हा विरोध सहन करून एंजिन त्या भागाला आपल्या ठराविक गतीने फिरवीत असते. एंजिनाचे दंड फिरविणारे परिबल पाण्याद्वारे बाहेरच्या भागावर येते व बाहेरील भागही फिरवण्याचा प्रयत्न करते. त्यामुळे उत्पन्न झालेल्या परिबलाचा दाब तरफेद्वारा वजन मोजण्याच्या स्प्रिंगच्या काट्यावर पडतो व फिरविणारे परिबल प्रॉनी शक्तिमापकाप्रमाणे मोजता येते. त्यावरून एंजिनाची उपयुक्त अश्वशक्ती काढता येते.

एंजिनाची शक्ती जेव्हा लांब दंडामधून जात असते, त्या वेळी दंडावर फिरविणारे परिबल येते. हे परिबल एंजिनाच्या उपयुक्त अश्वशक्तीच्या प्रमाणात असते व ते कोनीय स्थानांतरणाच्या ($\theta°$) रूपात विशेष उपकरणाने मोजता येते (पहा : आ. ५). दंडावर पडलेल्या परिपीडनाचा (पिळाचा) कोन समजला म्हणजे दंडाचा व्यास, लांबी व दंडाच्या पोलादाचा दृढतामापांक [→स्थितिस्थापकता] या गोष्टी पाहून दंडामधून जात असलेले फिरविणारे परिबल मोजता येते. एंजिनाचे दर मिनिटात होणारे फेरे मोजले म्हणजे द्रवीय शक्तिमापकाप्रमाणेच उपयुक्त अश्वशक्ती काढता येते. ही पद्धत प्रेषण-जातीच्या शक्तिमापकात वापरतात.



आ. ५. **दंडाचे परिपीडन.** (१) दंडाची लांबी, θ = दंडाच्या दोन्ही टोकांमधील सापेक्ष कोनीय स्थानांतरण.

संदर्भ : 1. Junnarkar, S. B. *Elements of Applied Mechanics,* Anand, 1963. 2. Roy, K. P. *An Introduction to Heat Engines,* Bombay, 1965.

कानिटकर, स. ल.; वैद्य, ज. शि.; ओक, वा. रा.

अश्वारोहण : घोडा हाताळण्याची व स्वार होऊन चालविण्याची कला. अश्वारोहणकलेत घोड्याच्या शरीरगुणांचे व स्वभावगुणांचे यथार्थ ज्ञान गर्भित असते. त्यामुळे अश्व व अश्वारोहक परस्परपूरक घटक बनतात. केवळ घोडेस्वारीत अनेकदा सफाई व साहसीपणा आढळला, तरी अश्वारोहणकला तीहून वेगळी व व्यापक असते.

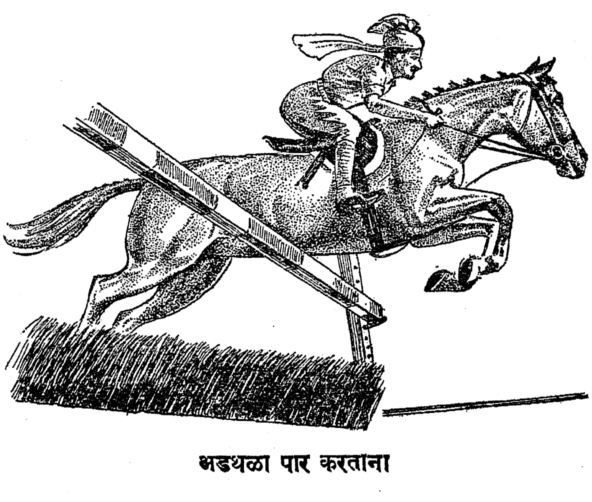
घोड्यावरील बैठक, अश्वारोहकाची मांड, घोड्याची चाल, अश्वारोहणाची नियंत्रक साधने, त्याच्या शैली व घोड्याचे प्रशिक्षण हे या कलेचे महत्त्वाचे घटक होत. शिवाय या कलेला एक प्रदीर्घ इतिहास आहे व त्यातूनच वरील घटकांचा विकासविस्तार झाल्याचे दिसून येते.

अश्वारोहणाचे उद्दिष्ट, अश्वारोहकाचे घोड्यावरील नियंत्रण व सुरक्षितता आणि घोड्याच्या स्वाभाविक व मोकळ्या हालचाली यांना अनुकूल ठरणारी घोड्यावरील बैठक महत्त्वाची असते. चापल्य, सहजता, मोकळेपणा व सुखदता हे चांगल्या बैठकीचे निकष होत. अश्वारोहकाच्या तोलावरही बैठक अवलंबून असते. तोल साधण्यासाठीच पुष्कळदा पकड वाढवावी लागते. अश्वारोहणाच्या विविध प्रकारांशी ही बैठक जुळवून घेतली जाते.

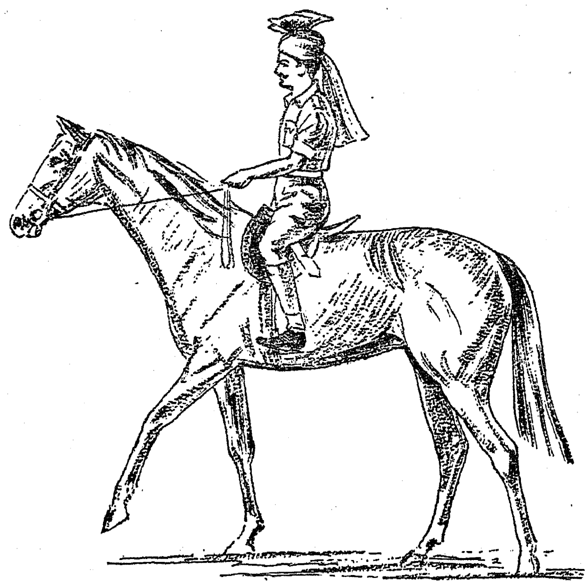
घोड्याच्या चालीवर अश्वारोहकाची मांड अवलंबून असते. घोड्याच्या पाच प्रकारच्या चाली मानल्या जातात : (१) साधी चाल. (२) संथ आणि एकेका बाजूच्या दोन्ही पायांची चाल (वॉक). (३) चारही पायांची तालबद्ध म्हणजे दुडकी चाल (ट्रॉट). (४) वेगात धावणे (कँटर). (५) चौखूर पळणे (गॅलप). यांपैकी पहिल्या दोन चालींत अश्वारोहकाची मांड स्थिर असते; दुडक्या चालीत त्यास किंचित पुढे वाकून मांड उंचवावी लागते; चौथ्या व पाचव्या चालींत त्यास तोल सावरण्यासाठी पुढे वाकून रिकिबीवर भार द्यावा लागतो; या अवस्थेत मांड पूर्णतः अस्थिर बनलेली असते. घोड्याच्या चालीत बदल करण्यासाठी व त्याची दिशा व गती बदलण्यासाठी अश्वारोहकाला आपली मांड अधिक लवचिक राखणे भाग असते.

अश्वारोहणाच्या नैसर्गिक साधनांत लगाम, लगामाचा मुखबंध व त्यांस नियंत्रित करणारे स्वाराचे हात, पाय, शरीरभार व आवाज यांचा समावेश होतो. त्यांशिवाय जीन, रिकीब, चाबूक, नासिकाबंध, जेरबंद, ढापणे ही उपकरणेही गरजेप्रमाणे वापरली जातात. घोड्याची चाल व गती नियंत्रित करण्यासाठी संदेशवाहक म्हणून वरील साधनांचा स्वारास उपयोग होतो. स्वाराचे संदेश समजण्यासाठी घोड्याला अर्थातच प्रशिक्षण द्यावे लागते.

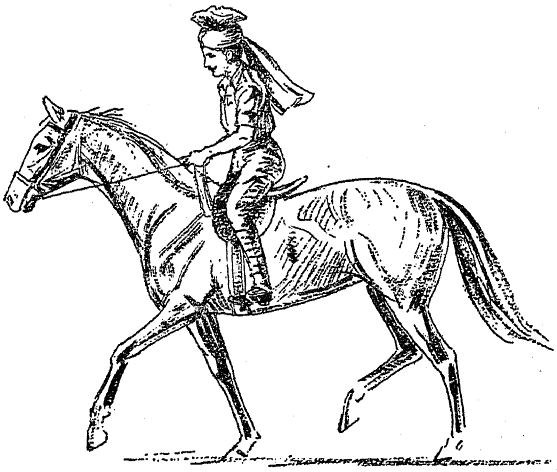
अश्वारोहणाच्या बैठकीच्या शैली अनेक आहेत. अश्वारोहणाच्या उद्दिष्टावर अशा शैलींचे स्वरूप अवलंबून असते. अभिजात किंवा 'ॲकॅडेमिक' शैली प्राथमिक अश्वप्रशिक्षणात वापरली जाते. पुरस्सर शैलीलाच पुष्कळदा 'लष्करी', 'शिकारीची', 'उड्डाणाची' किंवा 'समतोल शैली' असेही म्हणतात. यांशिवाय 'स्टॉक सॅडल', 'सॅडल हॉर्स' किंवा 'शो रिंग', 'फ्लॅट रेसिंग', 'स्टीपल चेझ', 'साइड सॅडल', 'बेअर-बॅक' इ. अश्वारोहण-शैली स्वारांच्या उद्दिष्टांनुसार रूढ झालेल्या आढळतात. अश्वारोहणाच्या शैलीवर परिणाम करणाऱ्या इतर गोष्टींत अश्वाचे



अडथळा पार करताना



संथ चाल (वॉक)

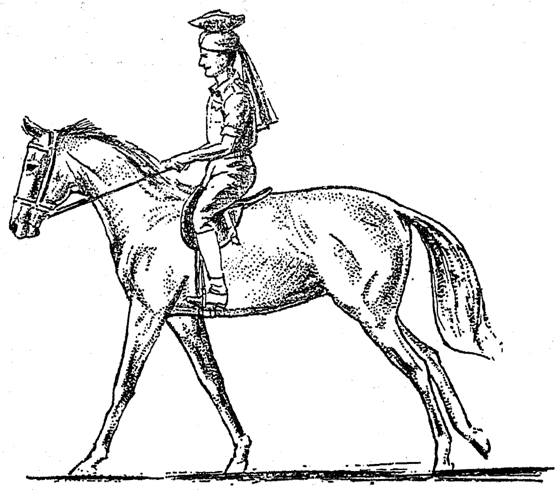


दुडकी चाल (ट्रॉट)

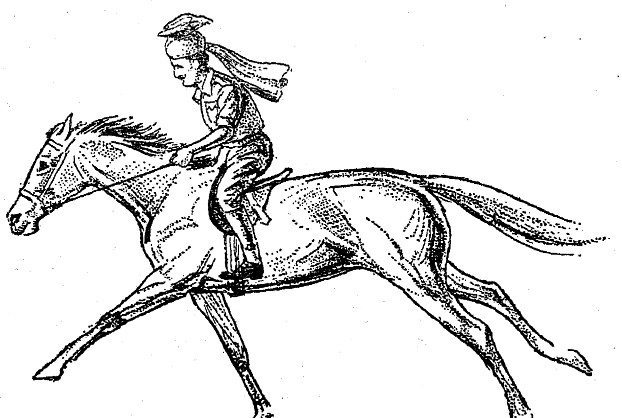
जातिविशेष, अश्वारोहकाची आर्थिक स्थिती व हौस, अश्वारोहणाच्या प्रशिक्षण-संस्था, लष्करी परंपरा, लष्करी नीती तसेच अश्वारोहणाच्या स्पर्धा यांचा अंतर्भाव होतो.

अश्वारोहणकलेचे प्रशिक्षण दुहेरी असते; म्हणजे अश्व व अश्वारोहक या दोहोंसही प्रशिक्षणाची गरज असते. घोड्याच्या प्राथमिक प्रशिक्षणात (ड्रेसेज) तोल, चपलता व आज्ञाग्रहण अंतर्भूत होते. पुढील उच्च प्रशिक्षण (ग्रँड ड्रेसेज) महत्त्वाचे असून त्याच्या पहिल्या विभागात (कॉम्पान्य) अश्वारोहणाच्या साधनांच्या संदर्भात घोड्याला प्रशिक्षण दिले जाते. दुसऱ्या विभागात (ओत-एकोल) घोड्याच्या हालचाली, चाली व गती यांचा पूर्ण विकास साधला जातो. उड्डाणाचेही विविध प्रकार त्यास शिकविले जातात. अश्वारोहकालाही वरील सर्व गोष्टींचा अभ्यास करावा लागतो.

अश्वारोहणकलेला प्रदीर्घ इतिहास आहे. प्राचीन काळापासून दळण-वळण, शिकार, युद्ध, मनोरंजन, व्यायाम व क्रीडा यांसाठी घोड्याचा उपयोग केला जात आहे. अश्वारोहणाचा उपलब्ध प्राचीनतम पुरावा 'हिटाइट्स'च्या कोरीव दगडी चिपांवर आढळतो (इ.स.पू. सु. १४००). ईजिप्शियन, ॲसिरियन, ग्रीक, चिनी, अरबी, इराणी, मंगोल इ. लोकांची अश्वारोहणकला उच्च दर्जाची होती. झेनोफनच्या *हिपिकी* (इ.स.पू. सु. ४००) या ग्रीक ग्रंथात या कलेचे आजही उपयुक्त ठरणारे विवेचन आढळते. रिकीब व जीन यांचा वापर इ. सनाच्या चौथ्या शतकात रूढ झाला. तत्पूर्वीच्या प्राचीन काळात पुष्कळदा घोड्यावर उपलाणी बसत व लगामही वापरीत नसत. कदाचित त्यामुळे धनुष्यबाणासारखी शस्त्रे हाताळणे स्वारास सोयीचे होत असावे. चिलखतादी साधनांचा भार कमी असल्याने, अरब, मोगल व इराणी स्वार आखूड रिकीब वापरत. पाश्चात्त्य मध्ययुग शिलेदारीचे असले, तरी अश्वारोहणकलेची फारशी प्रगती त्या युगात झाली नाही. अँडलूझीयामधील (स्पेन) अरबांच्या प्रवेशामुळे (८ वे शतक) पाश्चात्त्य अश्वारोहणकलेत बदल घडून आला. इब्न हुदायल या अरबी लेखकाचा अश्वविद्येवरील ग्रंथ (१५ वे शतक) उल्लेखनीय आहे. इटलीतील सी. बी. पिन्यातेलीची अश्वारोहणाची अकादमी (१६ वे शतक), व्हिएन्नाचे 'स्पॅनिश रायडिंग स्कूल' (१५७२) व फ्रान्समधील सोम्यूरची प्रशिक्षणसंस्था यांचा प्रभाव पाश्चात्त्य अश्वारोहणकलेतिहासात मोठा मानला जातो. त्याचप्रमाणे जर्मनीतील जी. ई. लोहूनीसन (१५८८), इंग्लंडमधील विल्यम, ड्यूक ऑफ न्यू कॅसल (१६५८) आणि फ्रान्समधील ग्युएरिनिएर (१७३३) यांची अश्वारोहणासंबंधीची ग्रंथनिर्मितीही महत्त्वाची मानली जाते. इंग्लंड व आयर्लंडमधील शिकाऱ्यांनी उड्डाणात मागे भार देणारी बैठक रूढ केली. विसाव्या शतकात काप्रिली या



जलद धाव (कँटर)



चौखूर धाव (गॅलप)

इटालियन अभ्यासकाने पुरस्सर बैठकीचे तत्त्व मांडले. टॉड स्लोन या अमेरिकन जॉकीने आत्यंतिक पुरस्सर बैठकीची शैली रूढ केली.

भारतात वैदिक काळात रथ असले, तरी आर्यांचे अश्वारोहणविषयक उल्लेख आढळत नाहीत. युद्ध व दळणवळण यांसाठी घोड्यांचा उपयोग केला जात असे *कौटिलीय अर्थशास्त्रा*च्या (इ.स.पू. सु. ४ थे शतक) 'अश्वाध्यक्ष' या अध्यायात (२·३०) अश्वविद्येसंबंधी व 'सांग्रामिकम्' या दहाव्या अधिकरणाच्या चौथ्या व पाचव्या अध्यायांत लष्करी घोडदळाची माहिती आढळते. महाराज श्रीभोजाच्या *युक्तिकल्पतरु* (१०६५) या ग्रंथातील 'अश्वपरीक्षा' प्रकरणात विस्तृत विवेचन आहे.

गोखले, श्री. पु.

अश्वारोहण-कलेशी संबंधित असे काही खेळ प्रसिद्ध आहेत. त्यांपैकी १९१२ पासून ऑलिंपिक क्रीडासामन्यांत अंतर्भूत केलेले अश्वोड्डाण खेळ (इक्वेस्ट्रियन स्पोर्ट्स) प्रसिद्ध आहेत. अश्वारोहकाने घोड्याला लांब पळवत न्यावयाचे व निरनिराळ्या प्रकारच्या अडथळ्यांवरून उड्डाण करीत आपले कौशल्य प्रकट करावयाचे, असे या खेळांचे स्वरूप आहे. अडथळ्यांवरून उडी मारताना काही चुका झाल्या, तर त्याबद्दल विशिष्ट गुण काटण्यात येतात. ज्या स्वाराचे कमीत कमी गुण कापले जातील, तो विजयी ठरतो. इ.स.पू. १४०० पासून हा खेळ खेळला जातो, असा दाखला सापडतो. १८८६ मध्ये पॅरिसला अश्वोड्डाणाचे प्रात्यक्षिक दाखविण्यात आले होते. ऑलिंपिक क्रीडासामन्यांत, या खेळाचे 'ग्रँड प्रिक्स जंपिंग', 'ग्रँड प्रिक्स ड्रेसेज' व 'थ्री-डे-इव्हेंट' हे प्रकार अंतर्भूत आहेत. 'फेडरेशन इक्वेस्ट्री इंटरनॅशनल' ही आंतरराष्ट्रीय संस्था या खेळाचे नियंत्रण करते. यूरोपीय राष्ट्रे, ऑस्ट्रेलिया, कॅनडा, अर्जेंटिना, मेक्सिको वगैरे ठिकाणी हा खेळ खेळला जातो.

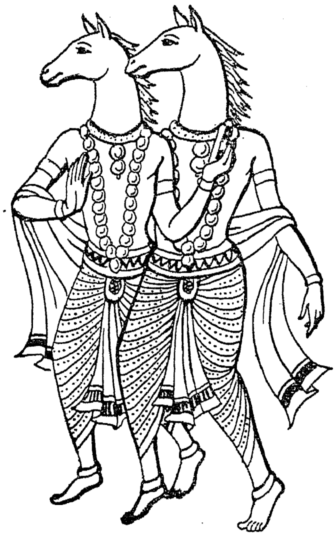
याशिवाय ⇨ *पोलो*, ⇨ *घोड्यांच्या शर्यती* (रेसेस), अमेरिकेतील काउबॉय यांच्या अश्वक्रीडा (रोदेओ), सर्कशीतील घोड्यांची कौशल्याची कामे इ. खेळही अश्वारोहण-कलेशी संबंधित आहेत.

पंडित, बाळ ज.

अश्विनी : मेष राशीतील व नक्षत्रमालिकेतील पहिले नक्षत्र. हे क्रांतिवृत्ताच्या थोडेसे उत्तरेला आहे. यामध्ये पाश्चात्त्य नक्षत्र-पद्धतीतील एरिसपैकी आल्फा (हॅमल : भोग १०° ७७′; शर ८° ३०′, → ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति), बीटा व गॅमा हे तीन तारे येतात. यांपैकी उत्तरेकडील आल्फा हा तारा दुर्बिणीतून निरीक्षण केलेला पहिलाच तारकायुग्म आहे (१६६४). तो तिघांत अधिक तेजस्वी आहे. या तीन ताऱ्यांचा मिळून दिसणारा आकार अश्वमुखासारखा दिसतो म्हणून 'अश्विनी' हे नाव पडले. काही ठिकाणी याचे दोनच तारे मानतात. उदा., *ऋग्वेद* व इतर संहिता यांत 'अश्वयुजौ' असा द्विवचनी उल्लेख आहे. *महाभारतात* मात्र 'अश्विनी' असाच उल्लेख आहे. अश्वरूपी संज्ञानामक सूर्यपत्नीपासून जन्म पावलेल्या अश्विनीकुमारांच्या कथेशी ह्या नक्षत्राचा संबंध जोडण्यात येतो. १३ एप्रिलच्या सुमारास या नक्षत्रात सूर्यप्रवेश होतो.

ठाकूर, अ. ना.

अश्विनीकुमार : व्यक्तिद्वयात्मक अशी *ऋग्वेदा*तील अनेक सूक्तांची देवता. त्यांना वेदांत 'अश्विन्' अशी संज्ञा आहे. घोड्याचे व घोडीचे रूप घेतलेल्या सूर्य व संज्ञा यांचे ते जुळे पुत्र होत. वडवा (घोडी) ही संज्ञेहून वेगळी सूर्यपत्नी होती, असेही एक मत आहे. त्यांचा जन्म नाकातून झाला म्हणून, किंवा असत्य न बोलणारे म्हणून, त्यांना 'नासत्य' असेही नाव आहे. एकाचे नाव नासत्य तर दुसऱ्याचे 'दस्र' असेही मत आहे. प्राचीन कोशांत दोन्हीही नावे दोघांना दिलेली आढळतात. ते देवांचे वैद्य मानले आहेत. त्यांनी विश्पलेला लोखंडाचा पाय बसविला.



अश्विनीकुमार

गुरु–शुक्रांवरून किंवा ध्रुवप्रदेशातील नाक्षत्रप्रकाशावरून ही देवता कल्पिली असावी, अशी आधुनिक मते आहेत.

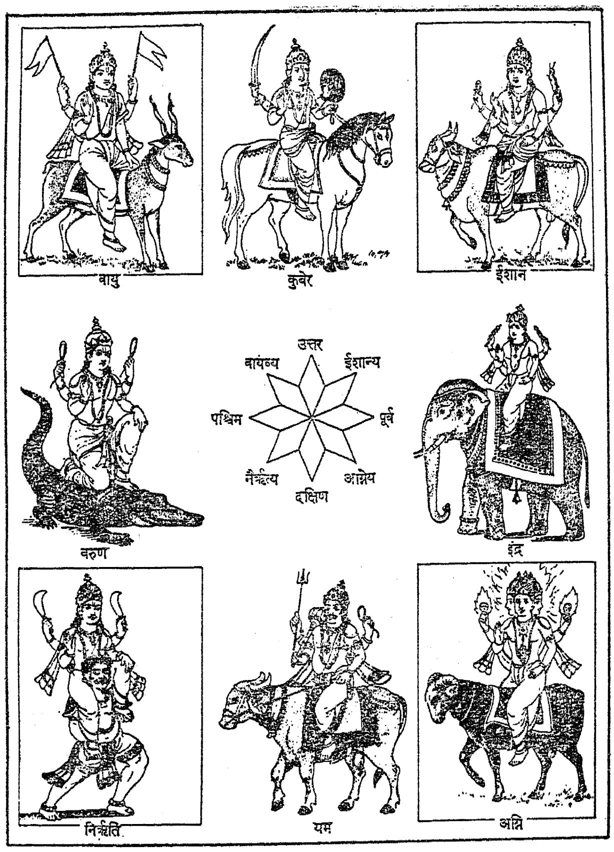
केळकर, गोविंदशास्त्री

अष्टछाप कवि : वल्लभाचार्यप्रणीत पुष्टिमार्गातील आठ भक्त कवींना 'अष्टछाप कवी' म्हटले जाते. त्यांची नावे : कुंभनदास, सूरदास, परमानंददास, कृष्णदास, नंददास, चतुर्भुजदास, गोविंदस्वामी व छीतस्वामी असून त्यांपैकी पहिले चार वल्लभाचार्यांचे आणि शेवटचे चार विठ्ठलनाथांचे शिष्य होत. विठ्ठलनाथ हे वल्लभाचार्यांचे पुत्र व उत्तराधिकारी. विठ्ठलनाथांनी अनेक शिष्यांतून या आठांची निवड करून त्यांना अनुग्रहपूर्वक 'अष्टछाप' असे सन्मानाने संबोधिले. सर्वसाधारणतः हे आठही शिष्य परस्परांचे समकालीन होत. साधारणतः १५०० ते १५८६ हा त्यांचा काव्यरचनाकाल मानला जातो. पुष्टिमार्गात त्यांना 'अष्टसखा' असेही म्हटले जाते. ⇨ *वल्लभाचार्यां*नी गोवर्धन पर्वतावर उभारलेल्या श्रीनाथ (श्रीकृष्ण) या आराध्यदैवताच्या मंदिरात भजन-कीर्तन-काव्यादिद्वारे त्यांची उपासना हे कवी करीत. या कवींत ब्राह्मणांपासून शूद्रादी जातींचे कवी होते. सर्वच कवी थोर भक्त व संगीतकार होते. ⇨ *सूरदास* व ⇨ *नंददास* हे तर प्रख्यात भक्तकवी म्हणून प्रसिद्ध आहेत. गोविंदस्वामी व छीतस्वामी हे त्या वेळचे प्रख्यात गायक म्हणून प्रसिद्ध आहेत. यांचे संगीत ऐकण्यासाठी तानसेन, अकबर वगैरे मंडळी येत, असे सांगतात. परमानंददासाची कविता *परमानंदसागर*मध्ये संगृहीत असून ती वात्सल्यरसाने परिपूर्ण आहे. कुंभनदासाची कविता श्रीनाथाच्या अष्टप्रहर चालणाऱ्या उपासनेबाबत आहे. कृष्णदास, गोविंदस्वामी इत्यादींची पदरचनाही उपलब्ध आहे. नंददासाचा अपवाद सोडल्यास या सर्वच कवींनी आपल्या काव्यात सिद्धांतविवेचन न करता भक्तीकडे अधिक लक्ष पुरविले आहे. नंददासाची रचना मात्र सिद्धांतविवेचनात्मक आहे. दास्य, वात्सल्य, सख्य आणि माधुर्य ह्या चार संबंधांनी या कवींनी आपली ईश्वरविषयक भावना व भक्ती आपल्या काव्यात व्यक्त केली आहे. आपल्या सरस व संगीतपूर्ण पदरचनेच्या आधारे या ⇨ *पुष्टिमार्गी* कवींनी कृष्णभक्तीचा प्रवाह जनताभिमुख केला.

संदर्भ : १. गुप्त, दीनदयालु, *अष्टछाप और वल्लभ संप्रदाय*, अलाहाबाद, १९३७. २. वर्मा, धीरेंद्र, *अष्टछाप*, अलाहाबाद, १९३८.

बांदिवडेकर, चंद्रकांत

अष्टदिक्पाल : आठ दिशांचे पालन करणाऱ्या आठ देवांना ही संज्ञा आहे. इंद्र, अग्नी, यम, निर्ऋती, वरुण, वायू, कुबेर आणि ईशान हे अनुक्रमे पूर्व, आग्नेय, दक्षिण, नैर्ऋत्य, पश्चिम, वायव्य, उत्तर आणि ईशान्य ह्या आठ दिशांचे पालन करणारे अष्टदिक्पाल म्हणून प्रसिद्ध आहेत. त्यांची वाहने अनुक्रमे ऐरावत, छाग (मेंढा), महिष,



अष्टदिक्पाल

पुरुष, मकर, हरिण, दशाश्वरथ (अथवा अश्व अथवा शश) व वृषभ ही होत. आयुधे अनुक्रमे वज्र, शक्ती, पाश व दंड, खड्ग, नागपाश, ध्वज, गदा आणि त्रिशूल ही होत. अनेक धर्मकृत्यांत त्यांना नमन असते. अष्ट-दिशांना अष्टग्रहही कल्पिले आहेत.

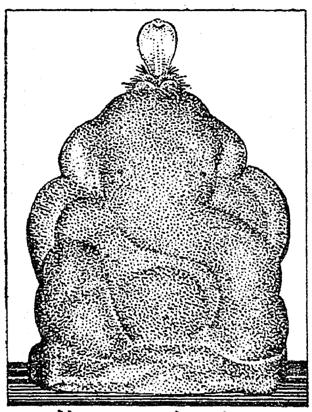
केळकर, गोविंदशास्त्री

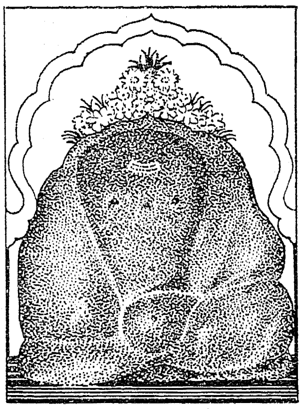
अष्टपदी : अष्टपदी म्हणजे प्रत्येकी पालुपद वा ध्रुवपद असलेल्या आठ पदांची रचना. जयदेव कवीच्या ⇨ *गीतगोविंद* काव्यातील चोवीस कवनांना 'अष्टपदी' म्हणतात. त्यांतील पहिल्या दोन सोडल्यास बाकीच्या आठ पदांच्या रचना आहेत. त्यांची जातकुळी भक्तिसंगीताची असली, तरी त्या दाक्षिणात्य संगीतसभांमध्येही गाइल्या जातात. मात्र आज त्या मूळ गीतांत त्या त्या गीतासाठी म्हणून उल्लेखिलेल्या रागतालातच गाइल्या जात नाहीत. अष्टपदीचे उद्ग्राह व ध्रुव (म्हणजे नंतरचे ⇨ पल्लवी व ⇨ चरण) असे दोन गानभाग असतात. दाक्षिणात्य संगीतात विशेषत्वाने आढळून येणाऱ्या द्वितीयाक्षरप्रासाऐवजी अंत्यप्रासच यात असतो. नंतरच्या शतकात विकसित झालेल्या स्वर व नृत्य नाट्याची बीजे *गीतगोविंदात* आढळतात. चंद्रशेखरेंद्र सरस्वतीची शिवाष्टपदी, रामकवीची रामाष्टपदी, तसेच गीतसुंदरम् व स्कंदाष्टपदी अशा *गीत-गोविंदा*सारख्या रचिलेल्या रचनांचाही उल्लेख योग्य ठरेल.

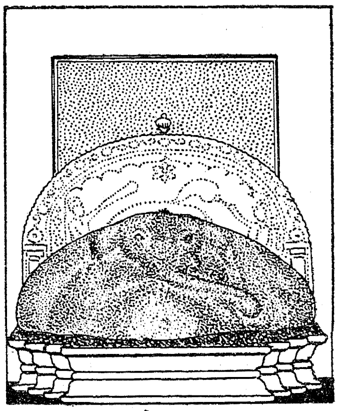
सांबमूर्ती, पी. (इं.); मंगरूळकर, अरविंद (म.)

अष्टविनायक : महाराष्ट्रातील लोकप्रसिद्ध आठ गणपति-क्षेत्रांतील गणपतींना 'अष्टविनायक' म्हणतात. त्यांची नावे, स्थाने व जिल्हे अनुक्रमे पुढीलप्रमाणे होत : (१) मोरेश्वर (अथवा मयूरेश्वर); मोरगाव; पुणे. (२) सिद्धिविनायक; सिद्धटेक; नगर. (३) बल्लाळेश्वर; पाली; कुलाबा. (४) वरदविनायक (अथवा विनायक); महड (अथवा मढ); कुलाबा. (५) चिंतामणी; थेऊर; पुणे. (६) गिरिजात्मज; लेण्याद्री; पुणे. (७) विघ्नेश्वर; ओझर; पुणे. (८) श्री गणपती; रांजणगाव; पुणे.

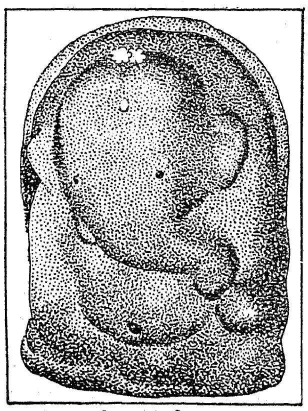
गणेशपुराण व *मुद्गलपुराण* यांतील गणपतीसंबंधीच्या निरनिराळ्या कथा लौकिक रूढीने वरील क्षेत्रांशी निगडित झालेल्या आहेत. मुद्गल-

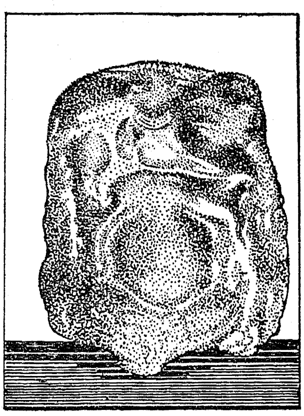

मोरेश्वर अथवा मयुरेश्वर, मोरगाव

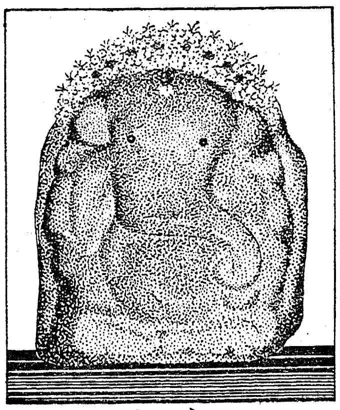

सिद्धिविनायक, सिद्धटेक


बल्लाळेश्वर, पाली


वरदविनायक, महड


चिंतामणी, थेऊर


गिरिजात्मज, लेण्याद्री


विघ्नेश्वर, ओझर


श्रीगणपती, रांजणगाव

अष्टविनायक

पुराणात मयूरेश्वराला सर्वांत श्रेष्ठ म्हटले असून, इतर आठ 'महागणपती'ही दिले आहेत. त्यांतील काही महाराष्ट्रातील तर काही महाराष्ट्राबाहेरचे आहेत.

पहा : गणपति.

संदर्भ : खेर, द. म. *श्री अष्टविनायक*, पुणे, १९६२.

केळकर, गोविंदशास्त्री

अष्टांगयोग : योग म्हणजे सर्व चित्तवृत्तींचा निरोध. यालाच 'समाधी' म्हणतात. याची आठ अंगे : यम, नियम, आसन, प्राणायाम, प्रत्याहार, धारणा, ध्यान व समाधी. यम पाच होत : अहिंसा, सत्य, अस्तेय, ब्रह्मचर्य व अपरिग्रह. नियम : शुचिता, संतोष, स्वाध्याय, तप व ईश्वरप्रणिधान. स्थिर व सुखात्मक शरीरस्थिती म्हणजे आसन. कुंभक, रेचक व पूरक अशा तीन विभागांची श्वसननिरोधाची क्रिया म्हणजे प्राणायाम. ध्येयविषयाव्यतिरिक्त विषयांपासून मन आवरणे म्हणजे प्रत्याहार. ध्येयविषयावर मन स्थिर करणे म्हणजे धारणा. ध्येयविषयाचे निर्वेध व एकाग्र चिंतन म्हणजे ध्यान. ध्येयविषयाची विविध स्वरूपांतील स्थूल कल्पना व सूक्ष्म तत्त्वांची निश्चित कल्पना म्हणजे विचार. विचारापासून आनंद व या तिन्ही स्थितींतील एकरूप अहंची सतत जाणीव, अशा चार वृत्तींनी युक्त स्थिरध्यान म्हणजे संप्रज्ञात समाधी होय आणि या वितर्क, विचार, आनंद व अस्मिता वृत्तींचा लोप झालेली मनःस्थिती म्हणजे असंप्रज्ञात समाधी.

पहा : योगदर्शन. जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

अष्टाध्यायी : पहा पाणिनि.

अष्ठीला ग्रंथि : (प्रोस्टेट ग्लॅंड). पुरुषाच्या प्रजोत्पादनतंत्राशी (व्यूहाशी) संबंधित अशी ग्रंथी. ही मूत्राशयाच्या खाली मूत्रनलिका व शुक्रप्रक्षेपिनी-वाहिनीभोवती (रेत बाहेर टाकणाऱ्या वाहिनीभोवती) असते. तिचे स्थूलमानाने अग्रखंड, पश्चखंड, दोन पार्श्वखंड व मध्यखंड असे भाग पडतात. हे सर्व खंड शुभ्र तंतूंनी बनलेल्या आवरणात बांधल्यासारखे असतात. ग्रंथीची लांबी अदमासे ३ सेंमी., जास्तीत जास्त रुंदी ३.५ ते ४.० सेंमी. व वजन सु. २० ग्रॅ. असते. ग्रंथिकोशिका, (ग्रंथिपेशी), शुभ्रतंतुकोशिका व अनैच्छिक स्नायू यांनी ह्या ग्रंथीची रचना होते.

भ्रूणावस्थेत (विकासाच्या पूर्व अवस्थेतील बालजीवाच्या अवस्थेत) तिसऱ्या महिन्यात आदिम-मूत्रनलिकेच्या (अविकसित मूत्रनलिकेच्या) निकट भागापासून या ग्रंथीची उत्पत्ती होते. लैंगिक कार्यक्षमता येण्याच्या वेळी ती विशेष वाढते. वयाच्या विसाव्या वर्षाच्या सुमारास तिची वाढ पूर्ण होते व पंचेचाळीस ते पन्नास वय होईपर्यंत तिचा आकार तेवढाच राहतो. त्यानंतर मात्र तिचा आकार लहान तरी होत जातो किंवा ती वाढते. थोडीशी वाढ पूर्णपणे निरुपद्रवी राहू शकते, परंतु कधीकधी ग्रंथी मुठीएवढी मोठी होते. या वाढीमुळे मूत्रनलिकेवर येणाऱ्या दाबाने मूत्रप्रवाहास अडथळा होऊन मूत्राशय व वृक्क (मूत्रपिंड) यांत विकार उत्पन्न होऊन क्वचित जीवितासही धोका संभवतो. वाढीचे कारण निश्चित सांगता येत नाही.

या ग्रंथीचा स्राव रेताचा एक घटक असतो. स्राव दर तासाला १० ते ३५ थेंब असा सतत होत असतो व तो मूत्रनलिकेतून बाहेर पडतो. लैंगिक उद्दीपनाच्या काळात स्राव वाढतो. तो अनेक सूक्ष्म नलिकांनी मूत्रमार्गात जातो व रेतस्खलनाच्या वेळी शुक्राणूंबरोबर आलेल्या द्रवात मिसळतो.

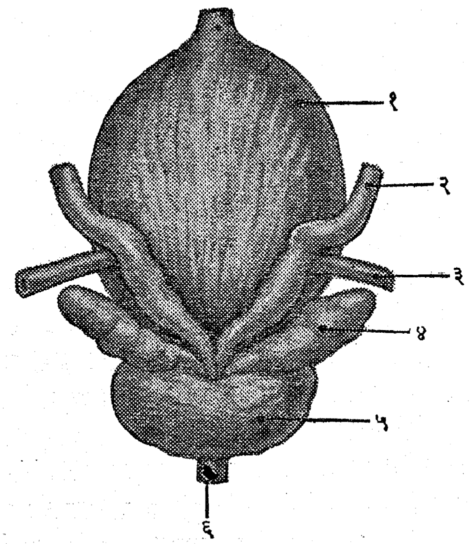
अष्ठीला ग्रंथीच्या स्रावात स्पर्मीन, सायट्रिक अम्ल, कोलेस्टेरॉल, फॉस्फोलिपिडे ही संयुगे आणि फायब्रिनोलायसीन, फायब्रिनोजिनेज, फॉस्फटेज ही एंझाइमे (जीवरासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारे प्रथिनयुक्त पदार्थ) तसेच क्षारीय (अल्कलींचे गुणधर्म असणारी, —> क्षार) फॉस्फेटेज ही द्रव्ये असतात. स्राव पाण्याप्रमाणे प्रवाही पण दुधाळ व किंचित अम्लीय असतो.

ग्रंथीचे कार्य अनुकंपी व परानुकंपी तंत्रिकांकडून (मज्जातंतूंकडून, —> तंत्रिका तंत्र) नियंत्रित केले जाते. स्रावाचे नियंत्रण परानुकंपी व ग्रंथीचे आकुंचन अनुकंपी तंत्रिकांकडून येणाऱ्या प्रेरणेमुळे होते. रतिप्रसंगी प्रारंभी परानुकंपी तंत्रिकांच्या प्रेरणेने स्राव वाढतो व अंतिम रतिक्षणी अनुकंपी तंत्रिकांच्या तीव्र प्रेरणांनी ग्रंथीतील अनैच्छिक स्नायूंच्या आकुंचनाने स्राव मूत्रमार्गात जोराने ढकलला जातो.

विकार : या ग्रंथीत (१) शोथ (दाहयुक्त सूज), (२) वाढ व (३) कर्करोग हे विकार प्रामुख्याने आढळतात.

(१) **शोथ :** प्रतिजैव औषधांचा [—> प्रतिजैव पदार्थ] शोध लागण्यापूर्वी या ग्रंथीचा शोथ-विकार पुष्कळच आढळत असे. हा विकार संसर्गी असून लैंगिक वा अन्य संसर्गामुळे प्रमेहगोलाणूंच्या (गोनोकॉकस या परम्याच्या सूक्ष्मजंतूंच्या) योगे होतो. उपचार केलेले नसल्यास प्रमेहगोलाणू मूत्रनलिकेतून अष्ठीला ग्रंथीत पोहोचतात. मूत्र-विसर्जनाच्या वेळी मूत्रमार्गाची आग होणे, मूत्रमार्गाच्या मुखाशी पू येणे, वारंवार लघवीला लागल्यासारखे वाटणे, मूत्र गढूळ येणे, कंबरेत दुखणे अशी लक्षणे होतात. गुदद्वारातून गुदाशयात अंगुलीने प्रवेश करून परीक्षण केल्यास ग्रंथी सुजलेली व दुखरी असल्याचे आढळते. बहुतेक प्रकारच्या जंतूंमुळे उद्भवणाऱ्या शोथावर प्रतिजैव औषधे उपयुक्त ठरली आहेत.

(२) **वाढ :** या ग्रंथीच्या सामान्य निरुपद्रवी वाढीला पांढरे केस व टक्कल या वृद्धपणाच्या चिन्हांइतकाच रोग म्हणून अर्थ असतो. पन्नाशीच्या खाली सहसा अशी वाढ होत नाही. पन्नाशीनंतर इतर कारणांनी मृत्यू आलेल्या वृद्धांपैकी शेकडा सत्तर व्यक्तींमध्ये ग्रंथीची वाढ झाल्याचे आढळले आहे. ग्रंथीच्या मध्यखंडातील वाढ मात्र उपद्रवकारक असते, इतर खंडांतील वाढ त्रासदायक होत नाही. वाढीचे कारण पुरुष व स्त्री मद-प्रवर्तकांतील (पुरुष व स्त्री यांच्या प्रजोत्पादक ग्रंथींतून स्रवणाऱ्या हॉर्मोनांतील, —> हॉर्मोन) असमतोल हे असावे, अशी कल्पना होती; परंतु ही गोष्ट सिद्ध झालेली नाही. मध्य-खंडातील वाढीने मूत्रनलिकेची अष्ठीलेतील लांबी वाढते. मूत्रमार्गाच्या अंतर्मुखाशी अष्ठीलेच्या वाढीमुळे अडथळा निर्माण होतो व मूत्रविसर्जन अवघड व दुःखदायक होते. मूत्र मूत्राशयात साचते. मूत्राशय पूर्ण रिकामे होऊ शकत नाही. मूत्राशयाचा शोथ होतो. शस्त्रक्रियेने अष्ठीला काढून टाकली नाही, तर मूत्र तुंबल्यामुळे मूत्रवाहिका व मूत्रपिंड यांच्यात विकार उद्भवतो.



अष्ठीलाग्रंथी. (१) मूत्राशय, (२) रेतवाहिनी, (३) मूत्रवाहिका, (४) रेतपुटक, (५) अष्ठीला, (६) मूत्रमार्ग.

(३) कर्करोग : शस्त्रक्रियेने काढून टाकलेल्या ग्रंथीतील पंधरा टक्के ग्रंथींमध्ये कर्करोग आढळतो. विशेषेकरून हा पश्चखंडात आढळतो. याचे (अ) मूत्रमार्गात विकाराची लक्षणे असणारा, (आ) मूत्रमार्गात लक्षणे नसली, तरी रक्तातील अम्ल फॉस्फेटेजात वाढ व प्रक्षेप (कर्काच्या मूलस्थानापासून दूर असलेल्या शरीरातील इतर भागांत उद्भवणे) यांनी सिद्ध होणारा व (इ) पूर्णपणे चिन्हे नसणारा, असे प्रकार आढळतात. प्रक्षेप यकृत, फुप्फुस इ. अवयवांत होऊ शकतात. परंतु विशेषेकरून अस्थींमध्ये होतात. इतर इंद्रियांतील ⇨ *कर्करोगा*पेक्षा याची वाढ फार सावकाश होते. रोग लौकर उघडकीस आला, तर शस्त्रक्रिया, क्ष-किरणे यांसारख्या चिकित्सेने त्याचे निर्मूलन करणे शक्य असते. गुदद्वारावाटे अंगुलीपरीक्षणाने ग्रंथी दगडासारखी कठीण व अनियमित कडांची असल्याचे आढळते; म्हणून पन्नास वर्षांवरील व्यक्तींनी अशी परीक्षा नियमितपणे करून घेत गेल्यास निदान लौकर होऊन चिकित्सा यशस्वी होते.

चिकित्सा : प्रगत रोगात शस्त्रक्रियेचा खास उपयोग होत नाही. कदाचित आधीच प्रक्षेप झालेले असतात. ५ ते १५० मिग्रॅ. मात्रेत स्टिलबीस्ट्रॉलचा (कृत्रिमरीत्या तयार केलेल्या स्त्रीमदजन या हॉर्मोनाचा) उपयोग होतो. परंतु अधिक मात्रेत याचा ⇨ *अधिवृक्क ग्रंथी*वरही परिणाम होत असल्याने त्याची उपयुक्तता मर्यादित होते. वंध्यीकरणाचाही उपयोग होतो.

शिरोडकर, शा. ना.

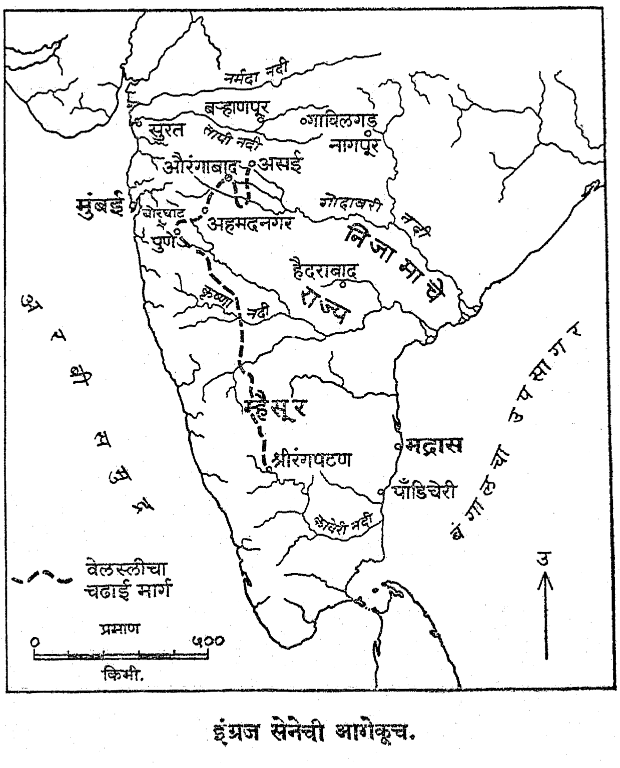
आयुर्वेदीय चिकित्सा : अष्ठीला ग्रंथीच्या विकाराशी शुक्रधातुक्षय किंवा शुक्रधातुविकृती यांचा संबंध असतो. म्हणून शुक्रवृद्धिकर व शुक्रदोषनाशक अशी चिकित्सा करणे अत्यावश्यक असते. यांवर अश्वगंधा, भुईकोहळा, शतावरी, पुनर्नवा, एरंडमूळ, कवचबीज, तालिमखाना इ. शुक्रवर्धक द्रव्यांचे चूर्ण दूध वा तूप याबरोबर द्यावे किंवा या द्रव्यांनी सिद्ध केलेल्या दुधाबरोबर व तुपाबरोबर द्यावे. महायोगराज गुग्गुळ हा शुक्रदोषाचे शोधन करणारा आहे. हा गुग्गुळ तसेच वरील सर्व औषधे जेवायला बसताना दिली असता अधिक कार्यकारी होतात. शिवाय नारायण तेल व चंदनबलालाक्षादी तेल ह्यांची बस्ती द्यावी.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

संदर्भ : Best, C. H.; Taylor, N. B. *The Physiological Basis of Medical Practice,* Baltimore, 1961.

असईची लढाई : भारतातील इंग्रज—मराठे-संघर्षास इंग्रजानुकूल कलाटणी देणारी प्रसिद्ध लढाई. औरंगाबादच्या ईशान्येस ७२ किमी.वर असणाऱ्या असई या गावी दि. २३ सप्टेंबर १८०३ रोजी ही लढाई झाली. ही मुख्यत्वे इंग्रज व त्यांविरुद्ध रघूजी भोसले, नागपूरकर आणि दौलतराव शिंदे, ग्वाल्हेरकर या मातब्बर मराठा सरदारांत झाली. ⇨ *मराठा मंडळ* उद्ध्वस्त करून मराठ्यांचे राज्य नामशेष करणे, तसेच तैनाती फौजेचा एतद्देशीय राज्यकर्त्यांना स्वीकार करावयास लावून ब्रिटिशांचे वर्चस्व प्रस्थापित करणे आणि हळूहळू ब्रिटिशांची सत्ता भारतात दृढमूल करणे असे अनेक हेतू या लढाईमागे होते. या लढाईचे मुख्य ब्रिटिश सूत्रधार आर्थर वेलस्ली (ड्यूक ऑफ वेलिंग्टन) व स्टीव्हन्सन हे सेनाधुरंधर असले, तरी गव्हर्नरजनरल ⇨ *वेलस्ली,* जनरल लेक, पुणे दरबारचा वकील कर्नल क्लोज वगैरे इतर अधिकारी व्यक्तींनी तत्संबंधी अत्यंत धूर्तपणे पूर्वतयारी केली होती. ब्रिटिशांनी प्रथम १८०२च्या वसई तहाने बाजीराव पेशव्यास कमजोर केले, दिल्लीचा बादशाह शाहअलम, यशवंतराव होळकर तसेच इतर मराठा सरदार यांच्याशी मैत्रीची बोलणी चालू ठेवून आमिषे दाखविली; आणि हैदराबादचा निजाम व म्हैसूरकर यांना तैनाती फौजेने अंकित केले. एवढे करूनही ब्रिटिशांनी शिंदे व भोसले यांच्या फौजांतील यूरोपीय अधिकारी, शिंद्यांचा सरदार अमीरखान व बेगम समरूची दोन पलटणे यांना फितुरीने आपल्या पक्षाकडे घेतले. याशिवाय शीख व भडोचकडील भिल्ल यांनाही लाचलुचपतीने फितूर केले. हे सर्व कारस्थान पूर्ण झाल्यानंतर ड्यूक ऑफ वेलिंग्टनने भौगोलिक परिस्थितीचा अभ्यास करून लढाईस योग्य ती वेळ निवडली; कारण पाऊस, पूर आलेल्या नद्यांचे अडथळे, महाराष्ट्रातील अपरिचित व दुष्काळी मुलूख, अन्नधान्य व जनावरांच्या वैरणीची टंचाई वगैरे प्रतिकूल नैसर्गिक परिस्थितीशी त्यांना मुकाबला करावयाचा होता. या दृष्टीने तयारी होताच, वेलस्लीने शिंद्यास दक्षिणेतून सैन्य परत नेण्याविषयी सांगितले. त्याने नकार कळविताच युद्धास सुरुवात झाली. प्रथम वेलस्लीने निजामच्या सरहद्दीवरील शिंद्याच्या ताब्यातील अहमदनगरचा किल्ला ऑगस्ट १८०३ मध्ये काबीज केला. शिंदे व भोसले यांच्या फौजा भोकरदन व जाफराबाद या दोन गावांच्या दरम्यान तळ ठोकून होत्या. त्यांत कवायतीच्या १६ पलटणी होत्या. या वेळी स्टीव्हन्सन व वेलस्ली यांनी बदनापूर या गावी असता असे ठरविले, की निरनिराळ्या मार्गांनी जाऊन २४ ऑगस्टला सकाळी मराठ्यांवर हल्ला चढवावयाचा. स्टीव्हन्सन पश्चिमेकडील मार्गाने व वेलस्ली पूर्वेकडील मार्गाने गेला. वेलस्ली नौलनी येथे २३ तारखेस आला तेव्हा त्यास गुप्त हेराकडून समजले, की तेथून जवळच सु. १० किमी.वर खेळणा नदीकाठी मराठे तळ देऊन आहेत. स्टीव्हन्सन आला नसतानाही वेलस्लीने मराठ्यांवर एकदम हल्ला करण्याचे ठरविले. तत्पूर्वी त्याने कॅप्टन बर्क्ली यास काही सामग्री व निवडक सैन्य देऊन नौलनी गावात राहण्याचा हुकूम दिला व स्वतः टेहळणीकरिता निघाला. जवळच्या टेकडीवर येताच त्यास मराठ्यांचे सैन्य खेळणेच्या पैलतीरावर जुआ नदीच्या संगमावर एका लांब रेषेत तळ देऊन राहिल्याचे आढळून आले. त्याच्या उजव्या बाजूस फक्त फौज व डाव्या बाजूस असई गावानजीक पायदळ व तोफा होत्या. प्रथम तोफा निकामी करण्याच्या उद्देशाने मराठ्यांच्या डाव्या बाजूस जाण्याकरिता त्याने आगेकूच केली. असई येथे दोन्ही सैन्यांची गाठ पडून निकराचे युद्ध झाले. मराठ्यांचा पराभव झाला. मराठ्यांकडे ५०,००० सैन्य होते, तथापि त्यातील बेगम समरूच्या दोन पलटणी कुचकामी होत्या आणि इतर मराठा सरदारांचे फारसे साहाय्य मिळाले नाही. इंग्रजांची खडी फौज सु. ६,००० होती आणि पटवर्धन, पाटणकर, निपाणकर, बापू गोखले, पेशवे व म्हैसूरकर यांच्या फौजांनीही इंग्रजांस मदत केली होती.

या युद्धामुळे मराठा मंडळाचे कार्य संपुष्टात येऊन मराठी सत्तेस उतरती कळा लागली आणि इंग्रजांची सत्ता हिंदुस्थानात दृढमूल झाली.



इंग्रज सेनेची आगेकूच.

संदर्भ : 1. Duff, Grant, *History of the Marathas*, Bombay, 1830.
२. परांजपे, शि. म. *मराठ्यांच्या लढायांचा इतिहास*, पुणे, १९३४.

देशपांडे, सु. र.

असंग : (इ.स. ५ व्या शतकाचा उत्तरार्ध). एक बौद्ध तत्त्वज्ञ. हा महायानपंथातील विज्ञानवादी किंवा योगाचारपंथी होता. ➪ *वसुबंधु* व विरिंची हे याचे धाकटे बंधू होत. प्रथम हीनयान (श्रावकयान) पंथातील सर्वास्तिवादी मताचा असलेला वसुबंधू याच्याच विचारांनी प्रभावित होऊन विज्ञानवादी झाला. याच्या गुरूचे नाव मैत्रेयनाथ. परंपरा असे मानते, की मैत्रेयनाथ आणि असंग या उभयतांनी *महायानसूत्रालंकार* हा ग्रंथ लिहिला; तसेच या ग्रंथातील कारिका मैत्रेयनाथाने व त्यांवरील भाष्य असंगाने लिहिले. *महायानसंग्रह, योगाचारभूमिशास्त्र* व *अभिधर्मसमुच्चय* हे ग्रंथ असंगाच्या नावावर मोडणाऱ्या प्रमुख ग्रंथांपैकी होत.

बापट, पु. वि.

असमिया भाषा : भारतीय संविधानात नमूद केलेल्या आधुनिक भारतीय भाषांपैकी एक भाषा. आसाम राज्यातील ब्रह्मपुत्रा नदीच्या खोऱ्यात असमिया भाषा बोलली जाते. इंडो-आर्यन भाषासमुहातील ही भाषा आहे. मागधी अपभ्रंशापासून बंगाली, उडिया व मैथिली यांबरोबरच असमिया भाषाही उत्क्रांत झाली. तिच्या परिसरातील डोंगराळ प्रदेशात तिबेटो-ब्रह्मी व ऑस्ट्रो-आशियाई कुळातील भाषा प्रचलित आहेत. 'आसामी' ही संज्ञा इंग्रजीतील होय. या भाषेचे खरे नाव 'असमिया' आहे. १९६१ च्या खानेसुमारीप्रमाणे असमिया भाषिकांची संख्या ६८,०३,४६५ आहे. ही संख्या आसाम राज्याच्या एकंदर लोकसंख्येच्या ५७ टक्के भरते. खुद्द आसामात ६७,९४,२७१ असमिया भाषिक असून, बाकीचे भारतातील अन्य राज्यांत आहेत. त्यांपैकी सर्वांत अधिक असमिया भाषिक (८,२७९) पश्चिम बंगालमध्ये आहेत.

पोटभाषा : या भाषेच्या पूर्व असमिया व पश्चिम असमिया अशा दोन पोटभाषा आहेत : पूर्व असमिया पोटभाषा सदिया ते गौहाती यांमधील सु. ६५० किमी. लांब व सु. १६० किमी. रुंद प्रदेशात आढळते. प्रमाण असमिया याच पोटभाषेवर आधारलेली आहे. कामरूप व गोआलपाडा भागात पश्चिमी असमिया ही पोटभाषा प्रचलित आहे. तिच्यात भिन्न बोलीभाषा अंतर्भूत होतात. गोआलपाडा जिल्ह्यातील भाषेवर कुचबिहार व त्याच्या आसपासच्या राजवंशीय बोलींचा प्रभाव दिसतो. तरीही पश्चिमी असमियात पुष्कळ सारखेपणा व एकवाक्यता आढळते.

ऐतिहासिक विकास : पूर्वेकडील मागधी अपभ्रंशाचे राढ, वरेंद्र, कामरूप व वंग असे चार गट असून, त्यांपैकी कामरूप गटात असमिया व उत्तर बंगाली बोलींचा समावेश होतो. असमियाच्या ऐतिहासिक विकासाच्या तीन अवस्था आहेत : प्राचीन अवस्था, मधली अवस्था व आधुनिक अवस्था. नवव्या ते बाराव्या शतकांच्या कालावधीतील सहजयान बौद्धांची 'चर्यापद' नावाची गूढ पद्ये उपलब्ध आहेत. असमिया, बंगाली व ओडिया (उडिया) यांसारख्या पूर्वभारतीय भाषांची अतिप्राचीन व संकीर्ण अवस्था त्या पद्यांतील भाषेत आढळते. त्या भाषेसंबंधी मतभिन्नता असली, तरी उपर्युक्त भाषा स्वतंत्र होण्यापूर्वी विद्यमान असलेल्या भाषेची वैशिष्ट्ये चर्यापदांत होती असे समजण्यात येते.

चर्यापदांतील काही ध्वनिविशेष व शब्दविषयक वैशिष्ट्ये जुन्यानव्या असमियात आढळतात : शब्दात मागून येणाऱ्या अवयवातील 'आ' पूर्वी, आधीच्या अवयवातील आ ऱ्हस्व होणे (उदा., चर्यापदे : परवा; बंगाली : पारवा; असमिया : परवा); लै, र आणि त हे अनुक्रमे चतुर्थी, षष्ठी व सप्तमी यांचे प्रत्यय; अंत हे वर्तमानकालवाचक धातुसाधित आणि इ व इले ही उभयान्वयी अव्यये अशी ती वैशिष्ट्ये होत.

चौदाव्या शतकापासून सतराव्या शतकाच्या मध्यापर्यंत प्राचीन असमियाचा कालखंड आहे. या कालखंडात वैष्णवपूर्व साहित्य व वैष्णव साहित्य असे दोन कालविभाग पाडता येतात. वैष्णवपूर्व कालविभागात माधव कंदली, हरिहर विप्र, हेमसरस्वती व इतर लेखकांच्या लेखनाचा समावेश होतो. चर्यापदांतील भाषेहून भिन्न व स्वतंत्र असे असमिया भाषेचे स्वरूप त्या लेखनात आढळते. ध्वनी, शब्दरूपे व वाक्यविचार यांसंबंधीची असमियाची पृथगात्म वैशिष्ट्ये त्या लेखनात दिसतात. नातेवाचक नामांचे पुरुषवाचक प्रत्यय प्रचलित झाले; ते अजूनही रूढ आहेत. इब व इल या धातुसाधितांनंतर येणाऱ्या पुरुषवाचक प्रत्ययांचे प्रमाण या आरंभीच्या लेखनात बरेच आढळते. इब लागून तयार होणारे भूतकालवाचक धातुसाधितही त्यात सापडते.

वैष्णव साहित्यात काव्य, नाटक, संतचरित्रे व वैष्णव ग्रंथांची गद्यमय भाषांतरे यांचा समावेश होतो. या कालविभागात पूर्वकालीन एरे व एरा (उदा., हानिएरे=खुपसतो) या चमत्कारिक कालदर्शक संयोजकांचा उपयोग बंद झाला. धातुसाधितांना लागणारे पुरुषवाचक प्रत्यय पूर्णपणे प्रस्थापित झाले. बो (उदा., करिबो, खाबो) या भविष्यकालाच्या रूढ प्रत्ययाबरोबरच, म् (उदा., करिम्, खाम्) हा नवीन पुरुषवाचक प्रत्यय गद्य भाषांतरात योजिलेला दिसतो. वैष्णव लेखनात सर्वनामांच्या जोड्या आढळतात. त्यांपैकी एक बोलण्यात व दुसरी बहुधा लेखनात येत असावी (उदा., तोमार, तोम्हार किंवा तोमासार).

असमिया भाषेच्या मधल्या अवस्थेचा कालखंड सतराव्या शतकाच्या मध्यापासून एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपर्यंत मानला जातो. या कालखंडात ऐतिहासिक गद्यलेखन विपुल प्रमाणात झाले. त्यातील भाषा पूर्व आसामच्या बोलींवर आधारलेली असल्याने ती आधुनिक वाटते. तिच्यात बोर, बिलाक् व हंत् हे अनेकवचनी प्रत्यय मोठ्या प्रमाणात आढळतात. आधुनिक असमियाचे वैशिष्ट्य दाखविणारे गै, क, चोन व देखोन इ. पुनरुक्तिवाचक प्रत्ययही तत्कालीन लेखनात दिसून येतात. तसेच हंकुसारख्या अनेकवचनी प्रत्ययांचे स्थलांतरही त्यात आढळते (उदा., खाओ हंक्=आपण खाऊ या).

असमियाची तिसरी व आधुनिक अवस्था एकोणिसाव्या शतकाच्या प्रारंभी सुरू होते. या सुमारास ब्रिटिश लोक आसामात आले. *बायबल* व इतर ख्रिस्ती धर्मसाहित्याचे असमिया गद्यात भाषांतर होऊ लागले. पूर्व आसामातील शिवसागर येथे ख्रिस्ती धर्मप्रचाराचे केंद्र असल्याने, ख्रिस्ती लेखनात शिवसागरच्याच बोलीभाषेचा वापर करण्यात आला. १८४६

অ	আ	ই	ঈ	উ	ঊ	ঋ	এ	ঐ	ও	ঔ
अ[ऑ]	आ	इ	ई	उ	ऊ	ऋ	ए	ऐ	ओ	औ
ক	খ	গ	ঘ	ঙ	চ	ছ	জ			
क[कॉ]	ख[खा]	ग[गॉ]	घ[घॉ]	ङ[ङॉ]	च[सॉ]	छ[सॉ]	ज[जॉ]			
ঝ	ঞ	ট	ঠ	ড	ঢ	ণ				
झ[झॉ]	ञ[ञॉ]	ट[टॉ]	ठ[ठॉ]	ड[डॉ]	ढ[ढॉ]	ण[णॉ]				
ত	থ	দ	ধ	ন	প	ফ	ব			
त[तॉ]	थ[थॉ]	द[दॉ]	ध[धॉ]	न[नॉ]	प[पॉ]	फ[फॉ]	ब[बॉ]			
ভ	ম	য	য়	ৰ	ল	ৱ	শ			
भ[भॉ]	म[मॉ]	य[जॉ]	य[यॉ]	र[रॉ]	ल[लॉ]	व[वॉ]	श[हॉ]			
ষ	স	হ	ক্ষ	ং	ঃ	ঁ				
ष[षॉ]	स[हॉ]	ह[हॉ]	क्ष[क्षॉ]	अनुस्वार	विसर्ग	चंद्रबिंदू				

असमिया वर्णमाला

मध्ये खिस्ती धर्मप्रचारकांनी (अमेरिकन बॅप्टिस्ट मिशनने) *अरुणोदय* नावाचे मासिक सुरू केले. १८४८ मध्ये एन्. ब्राउन याने पहिले असमिया भाषेचे व्याकरण लिहिले. १८६७ मध्ये एम्. ब्रोन्सोनने पहिला असमिया शब्दकोश तयार केला. अशा रीतीने खिस्ती लोकांनी पूर्व आसामच्या बोलीवर आधारलेल्या असमिया साहित्यिक भाषेचा पाया घातला.

असमिया भाषा व बंगाली भाषा यांतील साम्यभेद : असमिया व बंगाली या भाषा मागधी अपभ्रंशाच्या कामरूप गटातील असल्याने त्यांची तुलना उद्बोधक ठरते. या दोन भाषांतील साम्य पुढील-प्रमाणे आहे : (१) दोन्ही भाषांत भूतकालदर्शक इल् व भविष्यकालदर्शक इब् आहेत. (२) दोहोंतील व्यक्तिवाचक सर्वनामे जवळजवळ सारखीच आहेत. (३) शब्दभांडार व ध्वनिविकास यांबाबतीतही दोहोंत अनेक साम्यस्थळे आढळतात. या दोन भाषांतील फरक पुढीलप्रमाणे आहे : (१) असमियातील स्वराघात उपांत्य अवयवावर असतो, बंगालीत तो आद्य अवयवावर असतो. (२) षष्ठी व सप्तमी यांचे विभक्तिप्रत्यय असमियात अनुक्रमे र आणि त आणि बंगालीत अनुक्रमे एर व ते असे आहेत. (३) असमियात वर्तमानकालवाचक धातुसाधित ओंत् असे आहे; बंगालीत इत् असे आहे. (४) भूतकाळाच्या रूपाला हेतेन् हा अनुसर्ग जोडून असमियात संकेतभूत तयार होतो. बंगालीत तो इत्-प्रत्ययान्त वर्तमानकालवाचक धातुसाधिताला पुरुषवाचक प्रत्यय लावून होतो. (५) हेतुवाचक रूपाचे प्रत्यय असमियात इब् व इबलै व बंगालीत इत् व इते असे आहेत. (६) असमियात धातुपूर्वी नकारवाचक जोडले जाते आणि होकारवाचकाच्या जोडीची नकारवाचक क्रियापदमालिका आढळते. बंगालीत क्रियापदाला न किंवा ना प्रत्यय लागून नकारवाचक क्रियापद बनते. (७) या दोन भाषांतील अनेकवचनाचे प्रत्यय भिन्न आहेत. एतिया, तेतिया व अत इ. स्थलवाचक सर्वनामांच्या साधित रूपांसारखी रूपेही बंगालीत नाहीत. (८) शब्दात पुढे येणाऱ्या 'आ'च्या प्रभावाने पूर्वगामी 'आ'चे ऱ्हस्वीकरण घडवून आणणारा असमियातील स्वरसंवाद बंगालीत नाही. या महत्त्वाच्या भेदांप्रमाणे इतरही अनेक भेद या दोन भाषांत आहेत.

लिपी : ब्राह्मी लिपीमधूनच असमिया लिपीचा उदय झाला. चौथ्या शतकातील तिचे रूप 'गुप्त लिपी' म्हणून ओळखले जाई. या गुप्त लिपीच्याच पूर्वप्रदेशातील 'कुटिल' नावाच्या रूपभेदापासून असमिया व बंगाली लिपी निर्माण झाल्या. गौहातीजवळील १२०६च्या एका शिला-लेखात आधुनिक असमिया लिपीचा नमुना सापडतो. असमियात र हे अक्षर 'ब'च्या चिन्हात तिरपी रेघ काढून लिहिले जाते. बंगालीत 'ब'च्या डावीकडे खाली एक बिंदू देऊन र लिहितात. बंगालीत 'व'ला चिन्ह नाही; असमियात ते अगदी पहिल्यापासून आहे.

उच्चारविशेष : संस्कृत भाषेतील सर्व स्वरव्यंजने असमियात असली, तरी त्यांपैकी काही ठराविक वर्णच पूर्णपणे उच्चारले जातात. इ, ई, उ, ऊ असा ऱ्हस्वदीर्घभेद असमियात नाही. त्यांचा उच्चार कसाही केला, तरी त्याचा परिणाम अर्थावर होत नाही. तत्सम व तद्भव शब्दांच्या लेखनात मात्र ऱ्हस्वदीर्घभेद पाळला जातो. शब्दाची लांबी व त्यातील स्वराचे स्थान यांवर उच्चारातील ऱ्हस्वदीर्घत्व अवलंबून असते. असमियात ऱ्हस्व व दीर्घ ऋ पूर्णपणे नष्ट झाले आहेत. ऋणचे रूप रिण असे होते. असमियात मूर्धन्य उच्चार नाहीत. दंत्य उच्चारही शुद्ध नाहीत. या दोहोंची लेखनचिन्हे वापरात असली, तरी त्यांचे उच्चार मात्र दंतमूलीय असतात. तसेच च आणि छ यांतील उच्चारभेद नाहीसा झाला असून दोहोंचाही उच्चार आता स असा होतो (उदा., काछ=कास, चीन=सीन). संस्कृतातील तीनही ऊष्म वर्ण लेखनात येतात, पण बोलण्यात मात्र फक्त एकच आहे. त्या सर्वांचे अघोष कंठ्य घर्षकात रूपांतर झाले आहे. संस्कृतातील सार व शर यांची असमिया रूपांतरे अनुक्रमे हार व हर अशी होतात. तत्सम शब्दांतील संयुक्त व्यंजनात मात्र स आढळतो (उदा., संस्कृत प्रश्न=असमिया प्रस्न).

रूपविचार : आधुनिक भारतीय भाषांप्रमाणे असमियातही नामाचे द्विवचन नष्ट झाले आहे. असमियात कोणत्याही क्रियापदाला न हा पूर्वसर्ग जोडून, त्याचे नकारार्थी रूप बनते; उदा., नकरिबि (करू नको). लिंग व वचन यांचा क्रियापदाच्या रूपावर परिणाम होत नाही. स्त्रीलिंगी व वचनदर्शक प्रत्यय फक्त नामांपुरतेच मर्यादित आहेत. बोर्, बिलाक व हंत् यांसारखे अनेकवचनी प्रत्यय या भाषेत आढळतात. जुन्या असमियात अनेकवचन दाखविण्यासाठी गण व समूह यांसारखे शब्द नामानंतर वापरले जात. विभक्तिसंबंध दोन प्रकारे दाखविला जातो: स्वतंत्र अनुसर्ग वापरून आणि तृतीया व सप्तमी यांच्या जुन्या प्रत्ययांशी एकजीव झालेली नामरूपे वापरून. 'मानू' (माणूस) या नामाची एकवचनी किंवा अनेकवचनी विभक्तिरूपे पुढीलप्रमाणे होतात : प्रथमा : मानुह (एकवचन), मानुहे (अनेकवचन); द्वितीया : मानुक; तृतीया : मानुहेरे, मानुहेदि; चतुर्थी : मानुइक, मानुहलै; पंचमी : मानुइर्पेरा; षष्ठी : मानुहर; सप्तमी : मानुहत.

असमियातील क्रियापद पुढील काळ व आज्ञार्थ दर्शविते: अतीत भूतकाळ, सामान्य भूतकाळ, सामान्य वर्तमानकाळ, चालू वर्तमान-काळ व भविष्यकाळ. या सहा प्रकारांची तीन पुरुषांनुसार एकूण अठरा रूपे होतात. त्यांतील एकवचनी व अनेकवचनी रूपांत भेद नाहीत. वर्तमानकाळ, भूतकाळ व भविष्यकाळ यांची रूपे पुढीलप्रमाणे होतात :

	एकवचन	अनेकवचन
वर्तमानकाळ :		
	मइ करों (मी करतो)	आमि करों
	तुमि करा (तू करतोस)	तोमालोके करा
	सि करे (तो करतो)	सिंहते करे
भूतकाळ :		
	मइ करिलो	आमि करिलो
	तुमि करिला	तोमालोके करिला
	सि करिले	सिंहते करे
भविष्यकाळ :		
	मइ करिम	आमि करिम
	तुमि करिबा	तोमालोके करिबा
	सि करिब	सिंहते करिब

पदान्वय : असमिया भाषा पृथक्करणाकडे झुकलेली आहे. त्यामुळे वाक्यातील पदान्वय कमी-अधिक प्रमाणात निश्चित आहे. विद्यमान साहित्यिक असमिया भाषा इंग्रजी भाषेने प्रभावित झालेली आहे. इंग्रजी विरामचिन्हांच्या स्वीकारामुळे तिच्यात इंग्रजी वळणाची वाक्यरचना दिसू लागली आहे.

शब्दभांडार : असमिया शब्दसंपत्तीचे वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे करता येईल : (१) तत्सम किंवा अर्धतत्सम शब्द, (२) तद्भव शब्द, (३) मूळचे प्रादेशिक शब्द. एकंदर चाळीस हजार असमिया शब्दांपैकी, काही बोडो, खासी, संथाळी व मलयन या डोंगरी भाषांतील आहेत. आसाम-मध्ये सहा शतके राज्य करणाऱ्या शान जमातीच्या आहोम भाषेतील अनेक शब्दही असमियात आढळतात. अन्य भारतीय भाषा, अरबी, फार्सी, इंग्रजी व पोर्तुगीज यांसारख्या भाषांतील दहा टक्के शब्द तिच्यात आहेत. सर्वांत अधिक म्हणजे सत्तर टक्के शब्द तद्भव स्वरूपाचे आहेत.

असमिया लिपीचा नमुना :

কোনো এজন মানুহৰ দুটা পুতেক আছিল। তাৰে সৰুটোৱে বাপেকক ক'লে – "বোপাই, আপোনাৰ সম্পত্তিৰ যি ভাগ মই পাওঁ, তাক মোক দিয়ক।" তাতে তেওঁ সম্পত্তি দুয়ো পুতেকৰ ভিতৰত বাটি দিলে।

नागरी लिप्यंतर : कोनो एजन मानुहर दुटा पुतेक आछिल। तारे सरुटोवे बापिकक क'ले—"बोपाइ, आपोनार संपत्तिर जि भाग माइ पाओ , ताक मोक दियक।" ताते तेओ र संपत्ति दुयो पुतेकर भितरत बाटि दिले।

मराठी अनुवाद : एका वृद्ध माणसास दोन पुत्र होते. दोघांतला लहान एके दिवशी आपल्या बापास म्हणाला—"बाबा, माझ्या वाट्याची संपत्ती मला द्या." तेव्हा त्याने आपली संपत्ती मुलांना वाटून दिली.

संदर्भ : 1. Bharali, D. *An Introduction to Assamese Phonology,* 1959. 2. Kakati, Banikanta, *Assamese, Its Formation and Development,* Gauhati, 1941. 3. Sarma, Mukund-Madhav, *Assamese for All,* Jorhat, 1964. 4. Sarma, Nirmaleswar, *Assamese Self-Taught,* Gauhati, 1949.

सर्मा, सत्येंद्रनाथ (इं.); कालेलकर, ना. गो. (म.)

असमिया साहित्य : बौद्ध धर्माच्या सहजयान पंथातील सिद्धाचार्यांनी, नवव्या ते बाराव्या शतकांच्या दरम्यान रचिलेल्या अध्यात्मपर चर्यापदांनी असमिया साहित्याची सुरुवात झाली, असे अनेक विद्वान मानतात. ही पदे गूढ स्वरूपाची असून त्यांत सहजयान पंथाचे सिद्धांत व पंथीय आचारविचार आलेले आहेत. सहजयान पंथातील काही सिद्ध कामरूप देशातील म्हणजेच सध्याच्या आसाममधील होते, हे अलीकडे मान्य झालेले आहे. ह्या पदांची भाषा पूर्वेकडील मगधादी देशांत बोलली जाणारी अपभ्रंश असल्याकारणाने, असमिया भाषेशी तिचे बरेच साम्य आहे. या पदांतील काही शब्द, वाक्प्रचार व म्हणी आजही थोड्याफार फरकाने असमिया भाषेत प्रचलित आहेत. ह्या पदांचा विशेष म्हणजे गहन तत्त्वे, सिद्धांत व विचार हे अतिशय रंजक स्वरूपात, रूपकात्मक पद्धतीने रोजच्या अनुभवांतील उदाहरणांनी व घरगुती भाषेत स्पष्ट केलेले आहेत, हा होय. म्हणूनच ही चर्यापदे म्हणजे असमिया साहित्याच्या पायातील पहिला थर होत.

असमिया साहित्याची विभागणी स्थूलमानाने पुढील कालखंडांत करता येईल : (१) वैष्णवपूर्व कालखंड (१२५० ते १५००); (२) वैष्णव कालखंड (१५०१ ते १६५०); (३) आहोम अथवा गद्यबुरंजी कालखंड (१६५१ ते १८२६); (४) आधुनिक कालखंड (१८२७ ते १९२०); (६) राष्ट्रीय पुनरुत्थानाचा कालखंड (१९२१ ते १९४७) आणि (६) स्वातंत्र्योत्तर कालखंड (१९४७ नंतर).

वैष्णवपूर्व कालखंड : असमिया साहित्याची खरीखुरी सुरुवात मात्र तेराव्या शतकाच्या उत्तरार्धापासून, म्हणजे कमत राज्याचे अधिपती दुर्लभनारायण यांच्या कारकीर्दीपासून होते. ह्या काळात प्रामुख्याने *रामायण–महाभारता*ची भाषांतरे, रूपांतरे करण्यात आली. हरिवर विप्र व हेमसरस्वती यांना दुर्लभनारायणांचा आश्रय लाभला होता. *लवकुशरयुद्ध* व *बब्रुवाहनर युद्ध* ही हरिवर विप्राची दोन दीर्घ आख्यानपर काव्ये असून, त्यांत त्याच्या विद्वत्तेचे, प्रतिभेचे आणि आसाममधील जीवनाच्या सखोल परिचयाचे पुरावे आढळतात. हेमसरस्वतीने *प्रल्हाद-चरित्र* आणि *हरगौरीसंवाद* ही दर्जेदार काव्ये लिहिली. ह्याच काळातील कविरत्न-सरस्वती आणि रुद्र कंदली हे आणखी दोन उल्लेखनीय कवी होत. ह्या काळातील सर्वच कवींनी मुख्यतः *रामायण–महाभारत* व क्वचित्-प्रसंगी पुराणांतून स्फूर्ती घेऊन आपले काव्य रचिले. संपूर्ण *रामायणा*ला मात्र कुणीच हात लावला नाही. हे काम पुढे चौदाव्या शतकात ⇨ *माधव कंदली* महाकवीने हाती घेऊन तडीस नेले. *वाल्मीकि-रामायणा*चे त्याने ओघवत्या असमिया भाषेत मुळाबरहुकूम भाषांतर केले. हे भाषांतर करताना सौंदर्यदृष्टी आणि सामान्यजनांची अभिरुची ह्या दोन गोष्टी त्याने सतत नजरेसमोर ठेवल्या. हे भाषांतर आकर्षक तर आहेच, पण त्याचे वाङ्मयीन मूल्यही मोठे आहे.

वरील सर्व ग्रंथ कथनात्मक (आख्यानपर) काव्याच्या रूढ शैलीत लिहिलेले आहेत. देवदेवतांचा महिमा गाणारी काव्ये रचणे हा ह्या काळातील साहित्याचा आणखी एक प्रकार होय. ह्या दृष्टीने 'पांचाली'-प्रकारच्या काव्यांचा आवर्जून उल्लेख करावयास हवा. ह्या पांचाली काव्यांत देवदेवतांचा, विशेषतः नागदेवता मनसा हिचा, गौरव केलेला आहे. पांचाली काव्यात सुरुवातीस कथनात्मक भाग, मध्येच काही भावगीतात्मक भाग व शेवटी पुन्हा कथनात्मक भाग असतो. 'ओजा-पाली' या नावाचे गायकांचे मेळेही पांचाली काव्ये गात असत. मेळ्यातील प्रमुखास 'ओजा' व त्याच्या चारपाच साथीदारांना 'पाली' म्हणत. ह्या काळातील पांचाली कवींत दुर्गावर, पीतांबर कवी आणि मंकर हे विशेष प्रसिद्ध आहेत. पंधराव्या शतकाच्या अखेरीस या पांचाली शैलीत दुर्गावर याने *गीतिरामायण* व *बेउला-आख्यान;* पीतांबर कवीने *उषा-परिणय* व *नलोपाख्यान* आणि मंकर याने *पद्मपुराण* ही काव्ये रचिली. ह्या काव्यांत अनेक भावगीते आली असून रागदारी संगीताच्या चालीवर ती गायिली जात.

वैष्णव कालखंड : असमिया साहित्येतिहासाचा दुसरा कालखंड सोळाव्या शतकापासून सुरू होऊन सतराव्या शतकाच्या मध्यावर संपतो. वैष्णवपंथाच्या पुनरुज्जीवनाचा हा काळ होय. ह्या काळातील असमिया साहित्याची सर्व बाजूंनी वाढ व समृद्धी झाली. ⇨ *शंकरदेव* (१४४९–१५६९) ह्या महान संतकवीने वैष्णवपंथाचे पुनरुज्जीवन केले. तो प्रतिभासंपन्न कवी, उच्च कोटीचा संगीतकार, जाडा विद्वान, समाजसुधारक व उत्तम प्रचारक होता. आपल्या प्रभावी व्यक्तिमत्त्वामुळे *भागवत-पुराणा*वर आधारित अशा वैष्णवपंथाचा प्रसार करणे त्याला सहज शक्य झाले. त्याच्या अनेक कट्टर अनुयायांची त्याला या कार्यात मदत झाली. त्याच्या अनुयायांपैकी ⇨ *माधवदेव* (१४८९–१५९६) हा प्रमुख होता. वैष्णवपंथाचा प्रसार करण्यासाठी व तो लोकप्रिय करण्यासाठी अनेक वैष्णव संतांनी व कवींनी मधुर व सोप्या असमिया भाषेत आर्ष महाकाव्यांची व पुराणांची भाषांतरे केली; तसेच धार्मिक स्वरूपाची काव्ये, भावगीते व नाटके रचिली. संतांच्या चरित्रमालाही गुंफल्या. शंकरदेवाने एक नवीन प्रकारची प्रार्थनापद्धत सुरू केली. ह्या प्रार्थनेत सर्व भक्त सामील होत. प्रार्थनेनंतर शास्त्रग्रंथांचे वाचन व निरूपण होई. शंकरदेवाने सुरू केलेला वैष्णवपंथ अल्पावधीतच भरभराटीस येऊन अतिशय लोकप्रिय झाला आणि हजारो लोक वैष्णवपंथाकडे वळले. शंकरदेवाने *भागवतपुराणा*चे सुबोध असमिया भाषेत भाषांतर केले. त्याने सहा नाटके, पुराणांतील प्रसंगांवर आधारलेली अनेक भक्तिकाव्ये आणि दोनशेहून अधिक भक्तिगीते लिहिली. त्याने लिहिलेली भक्तिगीते 'बरगीत' म्हणून ओळखली जातात. वैष्णवपंथीय साहित्याबाबतचा दृष्टिकोन ⇨ *अनंत कंदली* या प्रसिद्ध कवीने पुढील आशयाच्या शब्दांत व्यक्त केला आहे : 'संस्कृत भाषेत मी अत्यंत सहजपणे लेखन करू शकलो असतो; परंतु शूद्र व स्त्रियांच्या कल्याणासाठी मी लोकभाषेत (असमिया) लिहिणे पसंत केले.'

वैष्णव कालखंडात निर्माण झालेल्या विपुल साहित्याची वर्गवारी खालीलप्रमाणे करता येईल :

काव्य : (अ) आर्ष महाकाव्यांची (*रामायण* व *महाभारता*ची) व पुराणांची भाषांतरे. (आ) महाकाव्यांची व पुराणांची रूपांतरे. (इ) भक्तिप्रेरित अद्‌भुतरम्य कथा. (ई) नाटके. (उ) उदात्त भाव असलेली व रागदारीत बसविलेली गीते. (ऊ) संतचरित्रमाला.

गद्य : (क) पुराणांची गद्य भाषांतरे व सारांश. (ख) गद्य चरित्रे.

(अ) **आर्ष महाकाव्यांची व पुराणांची भाषांतरे :** पुराणांपैकी *भागवतपुराणा*ची मोहिनी लोकांच्या मनावर सर्वाधिक पडली. स्वतः शंकरदेवाने *भागवतपुराणा*च्या एकूण नऊ स्कंदांचे भाषांतर केले व त्याच्या शिष्यांनी उरलेल्या स्कंदांचे भाषांतर पूर्ण केले. शंकरदेवाच्या भाषांतरातील दशमस्कंदाचे भाषांतर अतिशय सरस आणि काव्यमय उतरले असून त्याला अफाट लोकप्रियता लाभली. केशव कायस्थ, अनिरुद्ध कायस्थ, गोपालचरण द्विज, दामोदर दास या वैष्णवपंथीयांनी *भागवत-पुराणा*चे भाषांतर पूर्ण करण्यास हातभार लावला. लोकप्रियतेच्या बाबतीत *भागवतपुराणा*च्या खालोखाल *महाभारत* व *रामायण* या दोन आर्ष महाकाव्यांचा क्रमांक लागतो. *महाभारता*चे असमिया भाषेत भाषांतर करणाऱ्यांमध्ये रामसरस्वती हा अग्रगण्य कवी होय. या कामात त्याला त्याचा मुलगा गोपीनाथ पाठक तसेच विद्यापंचानन, कंसारी कायस्थ यांची आणि इतर अनेक सहकाऱ्यांची मदत झाली. *असमीया-महाभारत* मूळ *महाभारता*चे शब्दशः भाषांतर नाही हे सांगणे आवश्यक आहे. मूळ विषयांचा कुठे संक्षेप, कुठे सारांश, तर कधी त्यात स्वकालीन गोष्टींची घातलेली भर, यामुळे ते खऱ्याखुऱ्या आसामाचे *महाभारत* वाटते.

*रामायणा*ची अनेक भाषांतरे असमिया भाषेत उपलब्ध आहेत. चौदाव्या शतकात माधव कंदलीने *रामायणा*चे भाषांतर केले. त्याच्या भाषांतरातील पहिला व शेवटला भाग कालौघात नष्ट झाल्यामुळे माधवदेवाने बालकांडाचे व शंकरदेवाने उत्तरकांडाचे भाषांतर करून माधव कंदलीचा ग्रंथ पूर्ण केला. अनंत कंदली हा शंकरदेवाचा शिष्य व वैष्णवपंथाचा कट्टर पुरस्कर्ता होता. त्याने *रामायणा*वर वैष्णवपंथाचे आवरण चढवून संपूर्ण *रामायणा*चे असमिया भाषेत भाषांतर केले.

वैष्णवपंथातील भिन्न भिन्न मतानुयायांच्या दृष्टीनेही *भगवद्गीता* अत्यंत पूज्य मानली जाते. असमिया भाषेत *गीते*ची गद्य व पद्य स्वरूपाची अनेक भाषांतरे उपलब्ध आहेत. त्यांतील अत्यंत प्रसिद्ध भाषांतर म्हणजे सतराव्या शतकाच्या सुरुवातीस होऊन गेलेल्या गोविंद मिश्रा याचे *पद्य-गीता* हे होय. *पद्मपुराण, मार्कंडेयपुराण, विष्णुपुराण* व *हरिवंश* यांतील निवडक भागांची असमिया भाषेत पद्यमय भाषांतरे झालेली आहेत.

(आ) **रूपांतरे :** भाषांतरांशिवाय पुराणांतील प्रसंगांची अनेक रूपांतरेसुद्धा उपलब्ध आहेत. पुराणांतील निवडक प्रसंगांचा बारीकसारीक तपशिलांसह विस्तार करून त्यांना काव्यरूप देण्यात आले. मूळ पुराणांतून विषयाचा केवळ सांगाडा घेऊन आपल्या कल्पनाशक्तीच्या जोरावर कवींनी त्याचा आविष्कार केला. या रूपांतरांतील काही उल्लेखनीय उदाहरणे म्हणजे शंकरदेवाचे *रुक्मिणीहरण*, माधवदेवाचे *राजसूय* आणि अनंत कंदलीचे *कुमारहरण काव्य* ही होत. ह्या रूपांतरित काव्यांत वीर व शृंगाराबरोबरच अद्‌भुत रसाचेही मिश्रण आढळते.

(इ) **अद्‌भुतरम्य कथा :** वैष्णव काळातील साहित्यप्रकारांत सर्वांत अधिक लोकप्रिय प्रकार भक्तिप्रेरित अद्‌भुतरम्य कथांचा होय. त्यांना 'बंधकाव्य' म्हणतात. त्यांत पांडवांच्या अत प्रतापांची वर्णने असून अधूनमधून देव, दानव, साधू व राजे यांच्या बाबतच्या दंतकथा व आख्यायिका आलेल्या आहेत. वीर व अद्‌भुत हे त्यांतील प्रमुख रस होत. बंध-काव्यातील नायक व इतर पात्रे *महाभारता*तील असली, तरी त्यांच्या भोवती विणलेल्या कथा मात्र कविकल्पनेतूनच निर्माण झालेल्या आहेत. बंधकाव्याने सामान्य जनतेस धार्मिक आणि नैतिक शिक्षण देण्याचे कार्य केले. त्यांतील मनोहर कथांची लोकांच्या मनावर विलक्षण मोहिनी पडली. बंधकाव्याचा जनक रामसरस्वती असून त्याच्यानंतरचे कवी अनंत कंदली आणि दैवज्ञ यांनीही या प्रकारची काव्यरचना केली आहे.

(ई) **नाटके :** वैष्णवकालीन असमिया साहित्यात 'अंकियानाट' या प्रकारची रचना वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. ह्या प्रकारच्या नाटकाचे वैशिष्ट्य म्हणजे त्यातील गेयता हे होय. अंकियानाटमध्ये संवाद आणि अभिनय यांकडे दुर्लक्ष न करता भावपूर्ण गेय रचनेवर विशेष भर दिला जातो. तसेच त्यात सुरुवातीपासून शेवटपर्यंत नाटकाचे सूत्रचालन करणाऱ्या सूत्रधाराच्या गद्य भाषणालाही प्राधान्य देण्यात येते. शंकरदेव आणि माधवदेव यांनी या प्रकारचे प्रत्येकी सहा अंकियानाट लिहिले. नंतर सतराव्या व अठराव्या शतकांतील त्यांच्या अनुयायांनीही अनेक अंकियानाट लिहिले असून त्यांतील काही आजही उपलब्ध आहेत.

(उ) **उदात्त व रागदारी गीते :** वैष्णव साहित्यातील आणखी एक उल्लेखनीय साहित्यप्रकार म्हणजे 'बरगीते' होत. या बरगीतांत उदात्त भाव व रागदारी संगीताच्या चाली आढळतात. आध्यात्मिक अनुभव, तत्त्वचिंतन, संसाराची असारता, आत्म्याची व्यथा आणि परमेश्वराचा महिमा हे बरगीतांचे प्रमुख विषय होत. काही बरगीतांतून श्रीकृष्णाच्या बाललीलांची रेखीव वर्णने आढळतात. शंकरदेव व माधवदेव या दोघांनी सु. २५० बरगीते रचिली असून, नंतरच्या दोनशे वर्षांच्या काळात अनेकांनी त्यांचे अनुकरण करून शेकडो बरगीते लिहिली. वैष्णवपंथीयांच्या उपासनेत व प्रार्थनेत बरगीतांचे गायन हे एक अविभाज्य अंग बनले. वैष्णवपंथाचे अधिकृत तत्त्वज्ञान माधवदेवरचित *नामघोषा* अथवा *हजारी-घोषा* नावाच्या काव्यात आढळते.

(ऊ) **चरित्रमाला :** अनेक वैष्णव संतांची व धर्मप्रचारकांची गद्य–पद्यांतील चरित्रे हा वैष्णवसाहित्याचा महत्त्वपूर्ण भाग आहे. ही चरित्रे 'चरित-पुथी' म्हणून आसामात ओळखली जातात. त्यांत संतांचे व धर्मप्रचारकांचे दैनंदिन जीवन, आचारविचार, धर्मावरील त्यांची निरूपणे व प्रवचने हे विषय प्रामुख्याने आलेले आहेत. शंकरदेवाच्या जीवना-बाबत व कार्याबाबत अशा प्रकारची चारपाच चरित्रे लिहिलेली आढळतात.

(क-ख) **पुराणांची गद्य भाषांतरे व गद्य चरित्रे :** असमिया साहित्याच्या वैष्णव कालखंडात गद्यसाहित्यही विपुल प्रमाणात निर्माण झाले. सोळाव्या शतकापासूनच असमिया गद्यसाहित्याची एक अखंड परंपरा आढळते. आपल्या नाटकांतून शंकरदेवाने प्रथम गद्याचा उपयोग केला. मात्र अंकियानाटातील गद्य, चरित्रे व पुराणे यांतील गद्याहून भिन्न प्रकारचे आहे. नाटकातील गद्याची भाषा असमिया–मैथिलीमिश्रित आहे. परंतु सतराव्या–अठराव्या शतकांत भट्टदेव व इतरांनी लिहिलेल्या *कथा-गीता, कथाभागवत* व *रामायण* या गद्यग्रंथांत शुद्ध व प्रगल्भ असमिया भाषा असून, तीत मैथिलीचे मिश्रण अजिबात आढळत नाही. भट्टदेवाला असमिया गद्याचे जनक मानण्यात येते. असमियातील कथनात्मक गद्याचा उत्कृष्ट नमुना म्हणून त्याच्या *कथागीता* आणि *कथाभागवत* या ग्रंथांचा वारंवार उल्लेख केला जातो. भट्टदेवानंतर काही लेखकांनी *रामायण* व पुराणे यांतील काही भागांचे गद्य अनुवाद केलेले आढळतात. काही संतचरित्रेही गद्यात आहेत. ह्या चरित्रांची भाषा घरगुती स्वरूपाची आहे. *कथागुरुचरित* (१८ वे शतक); *बर्दोवगुरुचरित* (१८ वे शतक); *संतसंप्रदायकथा* ही त्यांतील काही महत्त्वाची चरित्रे आहेत. ह्या चरित्र-ग्रंथांत मध्ययुगीन आसामच्या धार्मिक व सामाजिक परिस्थितीचे प्रतिबिंब पडलेले दिसते.

आहोम अथवा गद्यबुरंजी कालखंड : असमिया साहित्याचा तिसरा कालखंड आसाममधील ⇨ *आहोम* राजसत्तेच्या उदयापासून सुरू होतो. सतराव्या शतकाच्या मध्यावधीपासून तो १८२६ च्या सुमारास, आसामवर ब्रिटिशांची सत्ता प्रस्थापित होईपर्यंत, हा कालखंड आहे. आहोम काळात साहित्यिक चळवळीचे केंद्र पश्चिम आसाममधून पूर्व आसाममध्ये गेले. आहोम राजे राजकीय घटना लेखनबद्ध करून ठेवण्यास उत्सुक होते. आसामचा, तसेच जवळपासच्या इतर राज्यांचा इतिहास लिहिण्यासाठी त्यांनी चांगल्या लेखकांच्या नेमणुका केल्या. सर्वांना समजेल अशा सुबोध असमिया भाषेत त्यांनी राजकीय इतिहास लिहवून घेतले. अशा प्रकारे आहोमांच्या कारकीर्दीत अनेक बखरी लिहिल्या गेल्या. ह्या बखरींना 'बुरंजी' म्हणण्यात येते. बुरंजी-पद्धतीने

लिहिलेले ऐतिहासिक साहित्य विपुल आहे. अलीकडे काही गद्य बुरंजींचे संग्रह संशोधनपूर्वक प्रकाशित करण्यात आले. हरकांत बरुआ याने संपादित केलेल्या *आसाम बुरंजी* व *देवधानी-आसाम बुरंजी* यांत अनेक बुरंजींचे संकलन केलेले आहे. याशिवाय श्रीनाथ दुआरा संपादित *तुंगखुंगिया बुरंजी*, *कचारी-बुरंजी*, *आसाम बुरंजी*; डॉ. एस्. के. भूयन संपादित *पादशाह बुरंजी* हे महत्त्वाचे बुरंजी साहित्य होय. डॉ. भूयन आणि पं. हेमचंद्र गोस्वामी यांनी परिश्रमपूर्वक अनेक बुरंजी शोधून काढल्या. ह्या बुरंजी साहित्यातून तत्कालीन राजकीय, सामाजिक आणि सांस्कृतिक बाबींवर चांगला प्रकाश पडतो.

गद्य बुरंजींव्यतिरिक्त आहोम राजांनी व सरदारांनी नित्योपयोगी ग्रंथ लिहिण्यासाठीही प्रोत्साहन दिले. त्यामुळे सर्वसामान्य लोकांना उपयुक्त ठरतील असे ज्योतिष, वैद्यक, संगीत, नृत्य, नीतिशास्त्र इ. विषयांवर अनेक गद्य-पद्य ग्रंथ रचण्यात आले. आहोमांच्या कारकीर्दीत रचिलेल्या ग्रंथांपैकी काही महत्त्वाचे ग्रंथ पुढीलप्रमाणे आहेत : हत्तीसंबंधी—*हस्तिविद्यार्णव*; अश्वरोगचिकित्सेवर *घोडानिदान*; नृत्य व हस्तमुद्रांवर *श्रीहस्तमुक्तावली*; नीतिशास्त्रावर *नीतिलतांकुर*; ज्योतिषशास्त्रावर *भास्वती* इत्यादी.

आहोम कालखंडातील काव्यात *रामायण–महाभारतां*ची भाषांतरे, तसेच संस्कृत काव्यांतून व पुराणांतून निवडलेल्या प्रसंगांवर आधारलेली काव्ये यांचा अंतर्भाव होतो. *ब्रह्मवैवर्तपुराण*, *नारदीयपुराण*, *धर्मपुराण* यांची संपूर्ण आणि *पद्मपुराण*, *मार्कंडेयपुराण*, *हरिवंश*, *विष्णुपुराण*, *कल्किपुराण* व *स्कंदपुराण* यांतील काही भागांची पद्यमय भाषांतरे करण्यात आली. याच काळात जयदेवांच्या *गीतगोविंदा*चीही अनेक भाषांतरे झाली. विशेष म्हणजे याच काळात गोस्वामी तुलसीदासांच्या *रामचरितमानस*मधील अयोध्याकांडाचे, तसेच *मृगावती* व *चंद्रावती* या मध्ययुगीन हिंदी भाषेतील सूफी-पंथीय काव्यग्रंथांचेही अनुवाद करण्यात आले.

आधीच्या वैष्णव परंपरेतील साहित्यनिर्मिती आहोम कालखंडातही चालू राहिली. एकांकिका, चरित्रे, भक्तिगीते इत्यादींचे लेखन, तसेच वैष्णवग्रंथांची भाषांतरे हे कार्य चालूच होते. तथापि अठराव्या शतकात ह्या प्रकारच्या लेखनाचा वेग मंदावला आणि त्यास उतरती कळा लागली.

आधुनिक कालखंड : असमिया साहित्याचा आधुनिक कालखंड ब्रिटिशांनी आसाम घेतल्यापासून म्हणजे १८२६ पासून सुरू होतो. तेव्हापासून आसामवर पाश्चात्त्य संस्कृतीचा प्रभाव पडू लागला. ब्रिटिश पद्धतीच्या शासनव्यवस्थेसाठी आणि न्यायदानपद्धतीसाठी इंग्रजी जाणणाऱ्या साहाय्यकांची व कारकुनांची मोठ्या संख्येने आवश्यकता भासू लागली. असे लोक आसाममध्ये मिळत नसल्यामुळे बंगालमधून मोठ्या प्रमाणावर ते बोलावण्यात आले. असमिया स्वतंत्र भाषा नसून ती बंगालीचीच एक बोली आहे असा अपसमज त्यांनी प्रसृत केला. परिणामतः शिक्षणाचे माध्यम म्हणून शिक्षणसंस्थांतून तसेच इतर शासकीय संस्थांमधून असमियाचे उच्चाटन होऊन बंगालीचा वापर होऊ लागला. यानंतर बंगालीचे वर्चस्व सु. चाळीस वर्षे टिकून राहिले. त्यामुळे ब्रिटिश काळाच्या सुरुवातीस असमिया भाषा व साहित्य यांची पिछेहाट झाली.

या काळात असमिया भाषा–साहित्याच्या मदतीला अमेरिकन बॅप्टिस्ट मिशनरी धावून आले. स्थानिक लोकांच्या भाषेला मारक ठरेल अशा प्रकारे आसामवर बंगाली लादणे चुकीचे आणि अन्यायकारक आहे ही गोष्ट त्यांनी सरकारच्या मनावर बिंबवली. मिशनऱ्यांनी असमिया भाषा चटकन आत्मसात केली व त्या भाषेत ग्रंथरचना करण्यास सुरुवात केली; तसेच मासिक पत्रिकाही प्रसिद्ध केल्या. १८१३ मध्ये संपूर्ण *बायबल*चे असमियात भाषांतर झाले. जॉन बन्यनचे *पिल्ग्रिम्स प्रोग्रेस* आणि त्यासारखी इतर पुस्तके सुबोध असमिया भाषेत भाषांतरित अथवा रूपांतरित करण्यात आली. *अरुणोदय* या नावाचे संपूर्ण साहित्याला वाहिलेले मासिक त्यांनी १८४६ मध्ये सुरू केले; असमिया भाषेचे व्याकरण व कोश तसेच असमिया भाषेतील क्रमिक पुस्तकेही प्रसिद्ध करण्यात आली.

असमिया भाषेला तिच्या हक्काचे न्याय्य स्थान मिळवून देण्याच्या प्रयत्नात मिशनऱ्यांना सुशिक्षित आसामी तरुणांची फार मदत झाली. अशा तरुणांमध्ये ➪ *आनंदराम ढेकिआल फूकन* हे आघाडीवर होते. त्यांनी अनेक विचारप्रवर्तक लेख लिहिले; अनेक लहानमोठी पुस्तके प्रसिद्ध केली आणि असमियाची पुनःप्रतिष्ठापना करण्यासाठी सरकारला अनेक निवेदने सादर केली. आनंदराम ढेकिआल फूकन नंतर ➪ *हेमचंद्र बरुआ* व ➪ *गुणाभिराम बरुआ* यांच्या प्रयत्नांचा उल्लेख अवश्य करावा लागेल. हेमचंद्र बरुआंनी शास्त्रीय तत्त्वांवर आधारलेला असमिया शब्दकोश तयार केला असून तो प्रमाणभूत मानला जातो. असमिया भाषेत सामाजिक विडंबनात्मक लेखन करणारे बरुआ हे पहिले लेखक होत. त्यांच्या अन्य लेखनात शालेय क्रमिक पुस्तके व व्याकरणग्रंथ यांचा समावेश होतो. गुणाभिराम बरुआंनी प्रवासवर्णने आणि सामाजिक नाटके लिहिली; साहित्यास वाहिलेल्या एका मासिकाचे संपादन केले आणि आसामचा प्रमाणभूत इतिहासही लिहिला. अशा प्रकारे मिशनरी आणि आसाममधील सुशिक्षित तरुणमंडळी यांच्या अविरत प्रयत्नांना यश येऊन १८७३ मध्ये बंगाली भाषेची जागा संपूर्णपणे असमिया भाषेने घेतली. १८४० ते ८० हा काळ असमिया साहित्यातील मिशनरी साहित्याचा काळ म्हणावयास हरकत नाही. कारण या काळात इतरांपेक्षा मिशनऱ्यांनी असमिया भाषा व साहित्य यांची अधिक सेवा केली.

कलकत्ता येथे १८८० ते १८९० च्या दरम्यान शिक्षण घेणाऱ्या आसामी विद्यार्थ्यांनी असमिया साहित्याच्या अभ्युदयासाठी एक मंडळ स्थापन केले. त्यामुळे कलकत्त्यात राहणाऱ्या बुद्धिवादी असमिया समाजाला व विद्यार्थ्यांना साहित्यचर्चेसाठी एक व्यासपीठ उपलब्ध झाले. मंडळातर्फे १८९० मध्ये *जोनाकी* नावाचे सर्वस्वी साहित्यास वाहिलेले मासिक सुरू करण्यात आले. त्यामुळे असमिया साहित्यात स्वच्छंदतावादी विचार-प्रणाली प्रथमच मूळ धरू लागली. साहित्यातील विविध क्षेत्रांत चमकणाऱ्या लेखकांचा एक प्रभावी गट *जोनाकी*मुळे तयार झाला. त्यातील प्रमुख म्हणजे ➪ *लक्ष्मीनाथ बेझबरुआ*, ➪ *चंद्रकुमार आगरवाला*, ➪ *हेमचंद्र गोस्वामी*, ➪ *पद्मनाथ गोहाइन-बरुआ*, ➪ *बेणुधर राजखोवा*, ➪ *रजनिकांत बर्दोलोई* व कमलाकांत भट्टाचार्य हे होत. लक्ष्मीनाथ व पद्मनाथ हे अष्टपैलू लेखक होते. निरनिराळ्या साहित्यप्रकारांत त्यांनी मोलाची भर घातली. त्यामुळे आधुनिक असमिया साहित्याला चांगली प्रतिष्ठा प्राप्त झाली. चंद्रकुमार व हेमचंद्र हे प्रतिभासंपन्न कवी असून त्यांनी इंग्रजी स्वच्छंदतावादी कवींपासून स्फूर्ती घेतली. हेमचंद्रांनी असमिया भाषेत सुनीतरचनेचा प्रथमच प्रयोग केला. नंतर मात्र ते पुरातन वस्तूंच्या संशोधनाकडे वळले आणि त्यात त्यांनी मोलाची भर घातली. रजनिकांतांनी मुख्यत्वे कादंबरीलेखनावर भर दिला. त्यांनी ऐतिहासिक कादंबऱ्यांची एक मालिका लिहिली. मालिकेतील पहिली ऐतिहासिक कादंबरी *मोनोमती* (१९००) ही आहे. त्यांच्या ऐतिहासिक कादंबऱ्यांच्या मालिकेतून दोनशे वर्षांपूर्वीच्या आसाममधील जीवनाचे व समाजाचे यथार्थ दर्शन घडते. बेझबरुआंच्या ललित निबंधांनी उपहास व विनोद यांद्वारे व्यक्तीतील व समाजातील दोषांकडे लोकांचे लक्ष वेधविले. त्यांचे हे निबंध संग्रहरूपाने प्रसिद्ध झालेले आहेत.

विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीस साहित्यिकांची दुसरी एक पिढी पुढे आली. या पिढीतील साहित्यिक प्रामुख्याने कवी व नाटककार आहेत. नवीन प्रेरणांचा आणि तंत्राचा अवलंब करून त्यांनी आपल्या साहित्यातून जीवनदर्शन घडविले. कवींमध्ये ➪ *हितेश्वर बरबरुआ*, ➪ *रघुनाथ*

चौधरी, ⇨ *जतींद्रनाथ दुआरा* व ⇨ *अंबिकागिरी रायचौधरी* हे प्रमुख होत. नाटककार म्हणून ⇨ *चंद्रधर बरुआ*, ⇨ *दुर्गेश्वर सर्मा* व मित्रदेव महंत हे प्रसिद्ध आहेत. रघुनाथ चौधरी हे वर्ड्‌स्वर्थप्रमाणे निसर्गकवी होते. हितेश्वर बरबरुआ हे सुनीत आणि कथाकाव्य लिहिण्यासाठी प्रसिद्ध आहेत. इतिहास व पुराणांवर आधारलेली त्यांची कथाकाव्ये श्रेष्ठ दर्जाची आहेत. जतींद्रनाथ दुआरा हे उत्कृष्ट भावकवी म्हणून प्रसिद्ध असून त्यांचे भावकाव्य करुणमधुर आहे. अंबिकागिरींच्या काव्यात देशभक्ती व सामाजिक संघर्ष यांचा आविष्कार आढळतो. चंद्रधर बरुआ, दुर्गेश्वर सर्मा आणि मित्रदेव महंत यांनी पौराणिक नाटके लोकप्रिय केली. नाट्यगुण व काव्यगुण यांचा या नाटकांत मनोज्ञ संगम झाला आहे. ह्या नाटककारांनी अभिव्यक्तीचे प्रमुख माध्यम म्हणून निर्यमक कवितेचा सर्रास वापर केलेला आहे. पौराणिक नाटकांसोबतच हलक्याफुलक्या सुखात्मिका आणि प्रहसनेही या काळात लिहिण्यात आली.

राष्ट्रीय पुनरुत्थानाचा कालखंड : राष्ट्राचे नेते म्हणून महात्मा गांधी आणि प्रमुख राष्ट्रीय पक्ष म्हणून काँग्रेस पुढे आल्यापासून असमिया साहित्यात एक नवीन युग सुरू झाले. १९२० नंतरच्या साहित्यात प्रेम, सौंदर्य आणि निसर्ग या विषयांसोबतच देशभक्ती, राष्ट्रजागृती आणि समाजाच्या सर्वांगीण विकासाची तळमळ हे विषय प्रकर्षाने आढळतात. बिनंदचंद्र बरुआ, ⇨ *डिंबेश्वर नेओग*, ⇨ *अतुलचंद्र हाझारिका*, आनंदचंद्र बरुआ, गणेशचंद्र गोगोई व देवकांत बरुआ यांसारख्या अनेक कवींनी प्रेम, सौंदर्य व निसर्ग यांवर काव्यरचना केली. त्याचप्रमाणे देशाचा तेजस्वी भूतकाळ, तत्कालीन अनुकंपनीय स्थिती आणि उज्ज्वल भवितव्याची आशा यांचेही वर्णन आपल्या काव्यात केले. ह्या सर्वच कवींचा जीवनाकडे पाहण्याचा दृष्टिकोन स्वच्छंदतावादी असल्याचे दिसून येते. विसांहून अधिक नाटके लिहिणारे अतुलचंद्र हाझरिका हे नाटककार म्हणून प्रसिद्ध असले, तरी त्यांच्या बहुतांश नाटकांतून अतिनाट्याची लक्षणे आढळतात. या काळातील इतर उल्लेखनीय नाटककार म्हणजे ⇨ *दैवचंद्र तालुकदार*, नकुलचंद्र भूयन, कमलानंद भट्टाचार्य व ⇨ *ज्योतिप्रसाद आगरवाला* हे होत. ज्योतिप्रसाद आगरवाला यांनी आधुनिक तंत्रांचा अवलंब करून नाट्यलेखनात क्रांती घडवून आणली. *शोनित-कुवारी*, *कारेंगर लिगिरी* (राजदासी) आणि *रूपालिम* ही त्यांची तीन नाटके कलादृष्ट्या उत्कृष्ट मानली जातात.

कादंबरीक्षेत्रात ह्या काळात विशेष उल्लेखनीय निर्मिती झाली नाही. त्यातल्या त्यात रजनिकांत बर्दोलोई, दैवचंद्र तालुकदार आणि ⇨ *दंडिनाथ कलिता* यांची नावे या काळातील आघाडीचे कादंबरीकार म्हणून घ्यावयास हवीत. तत्कालीन सामाजिक स्थिती आणि व्यक्तिव्यक्तींतील प्रेम, द्वेष, असूया इत्यादींचे चित्रण त्यांनी आपल्या कादंबऱ्यांतून केले. कादंबऱ्यांद्वारे सामाजिक सुधारणा घडवून आणण्याच्या हव्यासामुळे त्यांच्या लेखनाला उच्च कलात्मक मूल्य प्राप्त होऊ शकले नाही. लघुकथा, ललितनिबंध, विनोदी व उपरोध-उपहासात्मक लेखन, साहित्यसमीक्षा इत्यादींकडेही लेखकांचे लक्ष होते. तथापि लघुकथा सोडल्यास इतर साहित्यप्रकारांत विशेष उल्लेखनीय असे लेखन आढळत नाही.

सर्मा, सत्येंद्रनाथ (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

स्वातंत्र्योत्तर कालखंड : स्वातंत्र्योत्तर काळात असमिया साहित्याचा विकास फार झपाट्याने झाला. नव्या विचारांचे प्रयोगशील कवी, नाटककार व कादंबरीकार पुढे आले. महायुद्धापूर्वीच्या स्वच्छंदतावादी प्रणालीची जागा आधुनिक वास्तववादी तंत्राने व नवनवीन प्रयोगांनी घेतली. साहित्यिकांचा जीवनाकडे पाहण्याचा दृष्टिकोनही ह्या काळात सर्वस्वी बदलला. या काळातील असमिया काव्य भावनेपेक्षा बुद्धीस अधिक जवळचे आहे. तसेच ते वास्तववादीही आहे. जुन्या वृत्तछंदोबद्ध रचनेची जागा लयबद्ध रचनेने आणि मुक्तच्छंदाने घेतली. आशय आणि तो अभिव्यक्त करण्याची पद्धती या दोन्ही बाबतींत असमिया नवकाव्याने क्रांती घडवून आणली. फ्रॉइडप्रणीत मनोविश्लेषण आणि मार्क्सवादी दृष्टिकोन हे स्वातंत्र्योत्तर काळातील साहित्याचे विशेष मानावे लागतील.

नव्या प्रकारच्या प्रतीकात्मक काव्याचा प्रयोग करण्यात ⇨ *हेमकांत बरुआ* यांना अग्रस्थान द्यावे लागेल. बरुआ यांची प्रतिमासृष्टी आणि अभिव्यक्तीचे तंत्र असाधारण आहे. नवकांत बरुआ (१९२६–) हेही प्रयोगशील व आघाडीचे कवी आहेत. हरी बरकाकती (१९२७–), सैयद अब्दुल मलीक, होमेन बरगोहाइन, महेंद्र बोरा, दिनेश गोस्वामी, नीलमणी फूकन (धाकटा), केशव महंत, बीरेश्वर बरुआ, महीम बोरा हे सध्याचे आघाडीचे कवी होत. नवकाव्याच्या विकासास *रामधेनु* (१९५१) या मासिकाने तर फार मोठा हातभार लावला.

स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर ज्वलंत व क्रांतिकारक देशभक्तीने भरलेली नाटके अवतरली. त्यांत चंद्रकांत फूकन, सुरेंद्रनाथ सैकिया, सरदकांत बर्दोलोई आणि प्रवीण फूकन या नाटककारांचा उल्लेख अवश्य करावा लागेल. कमलानंद भट्टाचार्य आणि ज्योतिप्रसाद आगरवाला यांची नाटके स्वप्नरंजनात्मक आहेत. नाटक आणि रंगभूमी ह्या क्षेत्रांत ज्योतिप्रसादांचे स्थान अनन्यसाधारण आहे. त्यांच्या नाटकांवर आणि तंत्रावर पाश्चात्त्यांची छाप पडलेली आहे.

कथा–कादंबरीच्या क्षेत्रांत स्वप्नरंजनाची जागा वास्तववादाने आणि मनोविश्लेषणाने घेतल्याचे दिसते. उपेक्षित वर्गाकडे लेखकांचे लक्ष वेधले; तसेच सामाजिक दृष्टिकोनातून त्याचे मूल्यमापनही होऊ लागले. आसामच्या ग्रामीण जीवनावरील सुरुवातीची अत्यंत गाजलेली वास्तववादी कादंबरी म्हणून बीना बरुआ यांच्या *जीवनर बाटत*चा (१९४५) उल्लेख केला पाहिजे. तसेच हितेश डेका यांची *आजीर मानुह* (१९५२); आद्यनाथ सर्मा यांची *जीवनर तीनि अध्याय;* चंद्रकांत गोगाई यांची *सोणार नांगल;* गोविंद महंत यांची *कृषकर नाति* ह्या उल्लेखनीय कादंबऱ्या होत. *डावर आरु नाइ* (१९५५) ह्या कादंबरीत जोगेश दास यांनी दुसऱ्या महायुद्धामुळे नैतिक आणि सामाजिक कल्पनांची कशी उलथापालथ झाली, याचे कलात्मक चित्रण केलेले आहे. बीरेंद्रकुमार भट्टाचार्य, प्रफुल्लदत्त गोस्वामी व राधिकामोहन गोस्वामी यांनी मनोविश्लेषणात्मक कादंबऱ्या लिहिल्या आहेत. असमिया लघुकथा पाश्चात्त्य कथासाहित्याच्या प्रभावाने विकसित झाली. लघुकथेला उच्च कलात्मकता प्राप्त करून देण्याचे श्रेय लक्ष्मीकांत बेझबरुआ यांच्याकडे जाते. *साधुकथार कुकि*, *जोनबिरी* व *सुरभि* ह्या तीन संग्रहांत त्यांच्या लघुकथा प्रसिद्ध झालेल्या आहेत. त्यांच्या कथांत जीवनाच्या विविध अंगांचे चित्रण आढळते. सखोल पण तरल अनुभव आणि मनात क्षणिक उठलेले विचारतरंग यांचे दर्शन त्यांच्या कथांतून घडते. शरच्चंद्र गोस्वामी यांच्या कथांत प्रादेशिक जीवनाचे वास्तववादी चित्रण आढळते. नगेंद्र नारायण चौधरी आणि ⇨ *त्रैलोक्यनाथ गोस्वामी* यांच्या कथांतून सखोल सामाजिक जाणीव व्यक्त होते. गोस्वामी यांचे *अरुणा* व *मरीचिका* हे संग्रह या दृष्टीने विशेष उल्लेखनीय आहेत. महीम बोरा आणि लक्ष्मीनाथ फूकन यांच्या कथा त्यांतील विनोदासाठी प्रसिद्ध आहेत. हलीराम डेका यांच्या कथांमधील औपरोधिक दृष्टिकोन वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. लक्ष्मीकांत सर्मा यांनी आपल्या कथांत अत्याधुनिक तंत्राचा वापर केलेला असून त्यांत स्त्रियांच्या प्रेमभावनांचे चित्रण आढळते. त्यांचे अनुकरणही अनेकांनी केले, त्यांत बीना बरुआ आणि राम दास यांच्या नावांचा उल्लेख आवश्यक आहे. दीनानाथ सर्मा यांचे *दुलाल* (१९५२), *कल्पना आरू वास्तव* (१९५५), *अकलशरीआ* इ. कथासंग्रह विशेष प्रसिद्ध असून त्यांत स्त्रियांच्या विकृत, व्यभिचारी जीवनाचे चित्रण आढळते. स्वातंत्र्योत्तर काळातील असमिया साहित्यात इतर साहित्यप्रकारांच्या तुलनेने लघुकथेचे क्षेत्र विशेष विकसित व समृद्ध झाल्याचे दिसते.

ललित निबंधांची सुरुवात लक्ष्मीनाथ बेझबरुआ यांनी केली. त्यांनी

ललित निबंधाचा एक नवीनच प्रकार सुरू करून तो लोकप्रिय केला. रंजकता हा त्यातील प्रमुख गुण. त्यांच्या निबंधाची तुलना काही अंशी चेस्टर्टन यांच्या निबंधांशी करता येईल. साधा विषय निवडून मनोरंजक व विनोदी पद्धतीने त्यावर ते नवा प्रकाश पाडतात. *बरबरुअर भावर बुरबुरणि* या नावाने लिहिलेल्या मालेतील त्यांचे निबंध फार प्रसिद्ध आहेत. त्यांत समाजातील रूढी, सामाजिक समस्या व माणसाचा पोकळ डौल यांचे प्रत्ययकारक दर्शन त्यांनी घडविले आहे. सत्यनाथ बोरा यांनीही याच पद्धतीचे समाजचित्रणात्मक निबंध लिहिलेले असून ते *केंद्रसभा* नावाने प्रसिद्ध झाले. पुढे त्यांच्या निबंधांनी ललित स्वरूप सोडले आणि ते वैचारिक बनले. *सारथी* आणि *चिंताकली* यांतील त्यांचे वैचारिक निबंध विचारांना चालना देणारे आहेत. त्यांच्या वैचारिक निबंधांमुळे असमिया भाषेला व गद्याला प्रगल्भता प्राप्त झाली. ⇨ *बाणीकांत काकती* यांच्याही प्रगल्भ व डौलदार निबंधांनी असमिया गद्य समृद्ध केले.

टीकासाहित्य, ऐतिहासिक साहित्य, तात्त्विक आणि वैज्ञानिक साहित्य, तसेच चरित्रपर आणि इतर प्रकारचे साहित्य अशा चार प्रकारांत असमियातील वैचारिक साहित्य आढळून येते.

टीकासाहित्य : अमेरिकन बॅप्टिस्ट मिशन स्थापन झाल्यापासून तो आजपर्यंत असमिया भाषेतील अनेक प्राचीन हस्तलिखिते संशोधून ती ग्रंथरूपाने प्रसिद्ध करण्यात आली. ह्या प्राचीन साहित्याचा केवळ ऐतिहासिक दृष्टिकोनातूनच अभ्यास झाला असे नाही; तर सामाजिक, राजकीय, धार्मिक आणि वाङ्मयीन दृष्टिकोनांतून त्याचे मूल्यमापन करण्याची परंपराही निर्माण होऊन ती जोपासली गेली. सध्याच्या वाङ्मयीन टीकेत सौंदर्यशास्त्रीय टीका आणि सामाजिक—विशेषतः मार्क्सवादी—टीका हे दोन ठळक प्रवाह आढळतात. डॉ. बाणीकांत काकती हे काटेकोरपणे वाङ्मयीन टीकेची तत्त्वे अनुसरून साहित्याचे अनुशीलन करणारात अग्रगण्य होत. त्यांनी सौंदर्यशास्त्रीय टीका लोकप्रिय केली. त्यांनीच असमिया साहित्यात शास्त्रशुद्ध टीकालेखनाचा पाया घातला. डॉ. काकतींचे उल्लेखनीय टीकाग्रंथ म्हणजे *पुरानी असमिया साहित्य* (१९४०) आणि *पुरानी कामरूपर धर्मर धारा* (१९५५) हे होत. कृष्णकांत हँडिक्यू हे संस्कृतचे मोठे अभ्यासक असून त्यांचे 'अनुबदार कथा', 'स्पॅनिश साहित्यत रोमिओज्यूलिएट', 'जर्मन साहित्यत सपोन नाटक', 'ग्रीक नाटकर गान', 'सॉक्रेटिसर मते कविर प्रकृती' इ. लेख विशेष गाजले.

ज्योतिप्रसाद आगरवाला हे ललित लेखक असले, तरी त्यांनी टीकालेखनही केलेले आहे. अत्यंत कल्पक टीकेचा नमुना म्हणून रत्नबर काकती यांच्या 'दालिनी' आणि 'जिनू' यांवरील निबंधांचा उल्लेख करावयास हवा. डिंबेश्वर नेओग हे ख्यातनाम साहित्येतिहासकार आहेत. त्यांचे महत्त्वाचे साहित्येतिहास-ग्रंथ म्हणजे *आधुनिक असमिया साहित्यर बुरंजी* (१९३७), *असमिया साहित्यर बुरंजित भूमुकी* (१९४५), *असमिया साहित्यर बुरंजी* (१९५७) हे होत. साहित्येतिहासांशिवाय त्यांचे इतर उल्लेखनीय ग्रंथ *वैष्णव धर्मर अतिगुरी* (१९४०), *वैष्णव धर्मर क्रमविकास* (१९४३), *प्राग-ऐतिहासिक असोम* (१९४९) हे होत. त्यांची शैली वस्तुनिष्ठ व लवचिक आहे. ⇨ *बिरिंचीकुमार बरुआ* (१९१०–१९६४) हे उत्कृष्ट टीकाकार व कादंबरीकार. त्यांचा *काव्य आरु अभिव्यंजना* (१९४१) हा काव्यशास्त्रावरील ग्रंथ विशेष प्रसिद्ध आहे. लक्ष्मीनारायण 'सुधांशु' यांच्या *काव्य में अभिव्यंजनावाद* (१९३८) ह्या हिंदी आणि बेनीदेत्तो क्रोचे यांच्या *एस्थेटिक्स* ह्या ग्रंथांवर तो आधारित आहे. बरुआ यांचे इतर उल्लेखनीय ग्रंथ म्हणजे *असमिया कथा साहित्य* (१९५०), *असमिया भासा आरु संस्कृती* (१९५७) आणि *लोक संस्कृती* (१९६१) हे होत. मनोरंजन शास्त्री यांचा *साहित्य दर्शन* (१९६१) आणि त्रैलोक्यनाथ गोस्वामी यांचा *साहित्य आरु समालोचना* (१९५०) हे आणखी दोन उल्लेखनीय टीकाग्रंथ आहेत. डॉ. प्रफुल्लदत्त गोस्वामी हे दर्जेदार लेखनासाठी प्रसिद्ध असून त्यांनी *साहित्य आरु जीवन* (१९५५) आणि *असमिया जन साहित्य* (१९४३) हे महत्त्वाचे ग्रंथ लिहिलेले आहेत. डॉ. महेश्वर नेओग, डॉ. सत्येंद्रनाथ सर्मा आणि भावनानंद दत्त इ. टीकाकारही उल्लेखनीय आहेत.

महेंद्र बोरा यांचा *असमिया कवितार छंद* (१९६२) हा असमिया छंदशास्त्रावरील पहिला ग्रंथ होय. त्यात बोरा यांच्या स्वतंत्र दृष्टीचा आणि विवरणशक्तीचा प्रत्यय येतो. *नाटक आरु अभिनय प्रसंग* (१९६२) हा सत्यप्रसाद बरुआ यांचा अभिनयकला आणि नाट्यशास्त्र यांवरील महत्त्वाचा ग्रंथ होय. याव्यतिरिक्त अनेक टीकाकारांनी असमिया टीकासाहित्यात कमीअधिक मोलाची भर घातलेली आहे. कलकत्ता येथील 'आसामीज स्टूडन्ट्स लिटररी क्लब' तर्फे प्रसिद्ध करण्यात आलेल्या असमिया साहित्यविषयक दोन महत्त्वपूर्ण ग्रंथांचा उल्लेख आवश्यक आहे. त्यांची नावे गिरीशचंद्र चौधरीकृत *चिंताकोश* (१९३६) आणि महेशचंद्र देव गोस्वामीकृत *साहित्य आरु समालोचना* (१९४१) ही आहेत. तसेच *चित्र भागवत* (१९४९) हा हरि नारायण दत्त-बरुआ यांनी प्रकाशित केलेला ग्रंथ संदर्भग्रंथ म्हणून उपयुक्त आहे.

ऐतिहासिक साहित्य : आहोम राजांचा कालखंड आणि गद्य बुरंजी यांकडे इतिहासकारांचे लक्ष वेधणे स्वाभाविक होते. ह्या इतिहासकारांमध्ये डॉ. ⇨ *सूर्यकुमार भूयन* (१८९४–१९६४) यांचे इतिहासविषयक लेखन विशेष महत्त्वाचे आहे. त्यांत *आहोमोर दिन* (१९१८), *कोंवर विद्रोह* (१९४८), *बुरंजिरबानी* आणि *मिरजुमलर असोम आक्रमण* (१९५६) ह्या ग्रंथांचा अंतर्भाव होतो. ⇨ *बेणुधर सर्मा* यांनी आपल्या संशोधनाद्वारे अनेक ऐतिहासिक घटना प्रकाशात आणल्या. त्यांचे *देशद्रोही कोन, पूर्णानंद ने बदन, मणिराम दिवान* (१९५०) हे ग्रंथ माहितीच्या दृष्टीने उपयुक्त असले, तरी त्यांतील ऐतिहासिक उपपत्ती आणि भाष्य सदोष आहे. सर्वानंद राजकुमार, डॉ. प्रतापचंद्र चौधुरी आणि लीला गोगोई यांचे इतिहासविषयक लेखन उल्लेखनीय आहे. डॉ. चौधुरी यांच्या लेखनात चिकित्सक दृष्टी आणि इतिहासाच्या सामर्थ्याची जाण दिसून येते. गोगोई यांचे आहोम कालखंडावरील आणि बुरंजीविषयक इतिहासग्रंथ महत्त्वाचे आहेत.

सध्याच्या इतिहासलेखकांत राजमोहन नाथ, डिंबेश्वर नेओग, डॉ. बिरिंचीकुमार बरुआ, प्रेमधर चौधुरी, पद्मेश्वर गोगोई, केशवनारायण दत्त, भुवनचंद्र हँडिक्यू, रजनीकांत देब-सर्मा आणि डॉ. लक्ष्मी देवी यांचा समावेश होतो.

तात्त्विक आणि वैज्ञानिक साहित्य : तात्त्विक विषयांवर असमिया भाषेत उल्लेखनीय लेखन करणाऱ्या व्यक्तींमध्ये राधा फूकन (१८७५–१९६४) यांची गणना होते. फूकन यांच्या तत्त्वमीमांसेत गणिती काटेकोरपणा व निश्चित युक्तिवाद असून त्यांचा तात्त्विक दृष्टिकोन चिद्‌वादी आहे. त्यांनी लिहिलेले महत्त्वपूर्ण ग्रंथ म्हणजे *सांख्य दर्शन* (१९४९), *वेदान्त दर्शन* (१९५१), *कथारे उपनिषद* (१९५४) आणि *जन्मांतर रहस्य* (१९५७) हे होत. दुसरे पंडित म्हणजे मनोरंजन शास्त्री हे होत. त्यांनी लिहिलेला *असोम वैष्णव दर्शनर रूपरेखा* (१९५४) हा वैष्णवपंथीय नीतिशास्त्रावरील ग्रंथ अत्यंत व्यासंगपूर्ण असा आहे. सरत गोस्वामी हे तत्त्वज्ञानाचे प्राध्यापक असून त्यांनी तत्त्वज्ञान या विषयास वाहिलेली नियतकालिके असमिया भाषेत प्रथमच सुरू केली. मौलाना तय्यबुल्ला यांनी *उनमुल कुराण* (१९५९) या ग्रंथात धर्मनीतिविषयक विवेचन केले आहे. अलिमुन्निसा पिअर यांचा *पोहरर पोथ* (१९६३) हा धर्मतत्त्वज्ञानपर ग्रंथही उल्लेखनीय आहे.

फ्रॉइड, युंग आणि ॲड्लर यांच्या प्रभावाने मनोविश्लेषणावर असमियात काही लेखन झाले. डॉ. हरिनाथ सर्मा-बर्दोलोई यांच्या

विविध नियतकालिकांतील मनोविश्लेषणविषयक लेखांत विषयाचे सखोल आकलन दिसून येते. नीलिमा दत्त (*शिशु-विकास,* १९५५), आनंदी कोंवर (*शिशु-मनोविज्ञान,* १९४९) आणि लक्ष्याहिर दास यांनी बाल-मानसशास्त्रावर चांगली पुस्तके लिहिलेली आहेत. विज्ञानाचे अध्ययन–अध्यापन वाढत असले, तरी असमिया भाषेत त्यावर फारशी ग्रंथनिर्मिती झालेली नाही. विज्ञानास वाहिलेली काही मोजकी नियतकालिके अलीकडे निघू लागली आहेत.

चरित्रपर आणि इतर साहित्य : आधुनिक असमियातील चरित्रपर साहित्य हे प्राचीन 'चरितपुथी'हून सर्वस्वी भिन्न आहे. आधुनिक चरित्रांत चिकित्सक मूल्यमापनाचा दृष्टिकोन आढळतो. यांतील महत्त्वाची चरित्रे पुढीलप्रमाणे आहेत: डॉ. सूर्यकुमार भूयन—*गोपाळ कृष्ण गोखले* (१९१६) आणि *आनंदराम बरुआ* (१९२०), पद्मनाथ गोहाइन-बरुआ —*जीवनी संग्रह* (१९१५), महादेव सर्मा—*बुद्धदेव* (१९१४) आणि *महंमद चरित* (१९२८), सर्बेश्वर सर्मा-कातकी—*सत्यनाथ बोरार जीवन चरित* (१९१७), हरेन सर्मा—*जोन द' आर्क* (१९१८) आणि *कमाल पाशा* (१९३१), अतुल-बरुआ—*सरत्चंद्र गोस्वामीर चमु-जीवनी* (१९२९), कमलेश्वर चालिहा—*विश्वरसिक बेझबरुआ* (१९३९), नलिनीबाला देवी—*स्मृतितीर्थ* (१९४८), आणि *विश्वदीप* (१९६१), डॉ. प्रफुल्लदत्त गोस्वामी—*यूरोपर मानिसी पचगारकी* आणि बिरेन बरकाकती—*खोजते मिलाऊ खोज* (१९५६).

डॉ. महेश्वर नेओग यांनी लिहिलेले *श्री श्री शंकरदेव* (१९४८) हे चरित्र शंकरदेव ह्या थोर संतकवीच्या नीतिविषयक व साहित्यविषयक विचारांचा विद्वत्तापूर्ण परिचय घडवून देणारे आहे. शंकरदेवाच्या कर्तृत्वाचे व व्यक्तिमत्त्वाचे मूल्यमापन नेओग यांनी नव-अभिजाततावादी दृष्टिकोनातून केलेले आहे. काही आत्मचरित्रेही असमियात आढळतात. त्यांपैकी लक्ष्मीनाथ बेझबरुआ, पद्मनाथ गोहाइन-बरुआ, बेणुधर राजखोवा, ज्ञानदाभिराम बरुआ, नलिनीबाला देवी आणि पद्म चालिहा यांची आत्मचरित्रे उल्लेखनीय म्हणावी लागतील.

आसाम संगीत नाटक अकादमीने प्रसिद्ध केलेला *स्वररेखन बरगीता* (१९५९) हा महत्त्वाचा संशोधनपर ग्रंथ आणि गोलोकचंद्र खौंद यांचा *बरगीता स्वरलिपी* हे दोन ग्रंथ सोडले, तर असमियात ललितकलांसंबंधी फारशी ग्रंथनिर्मिती झाली नाही. भारतीय नृत्यकलेवर सुरेश गोस्वामी यांचा *भारतीय नृत्यकला* (१९६३) हा बऱ्यापैकी ग्रंथ आहे. तसेच डॉ. भूपेन हाझरिका यांनी विविध नियतकालिकांतून संगीतावर काही चांगले लेख लिहिलेले आहेत.

असमिया संस्कृतीच्या विविध अंगांचे विवेचन व मूल्यमापन करण्याचा प्रयत्न काही आधुनिक लेखकांनी केला आहे. त्यांत विश्वनारायण शास्त्री यांचा *भारतीय साहिन्य आरु संस्कृती* हा ग्रंथ उत्कृष्ट आहे. तसेच डॉ. महेश्वर नेओग—*पुरानी असेमिया समाज आरु संस्कृती* (१९५७) ह्या ग्रंथात असमिया संस्कृतीच्या इतिहासावर चांगला प्रकाश पडलेला दिसतो. डॉ. बाणीकांत काकती—*कलिता जतीर इतिवृत्त* (१९४३), प्रफुल्लकुमार बरुआ—*बुद्ध गोया किमन दुरात* (१९६१), विजय भगवती—*गांधीवाद* (१९४८), लीला गोगोई—*सीमांतर माती आरु मनुह* (१९६३) हे या दृष्टीने महत्त्वाचे ग्रंथ होत.

असमिया भाषेत कादंबरीच्या खालोखाल चटकदार प्रवासवर्णने लोकप्रिय असावीत असे दिसते. प्रवासवर्णनात ज्ञानदाभिराम बरुआ यांचे *बिलातर चिठी* (१९४८), डॉ. बिरिंचीकुमार बरुआ यांचे *स्वित्झर्लंड भ्रमण* (१९४८), डॉ. अमलेंदु गुहांचे *सोव्हिएट देशत अभुमुकी* (१९५८) ही प्रवासवर्णने चांगली आहेत. तसेच प्रफुल्लदत्त गोस्वामी, बडजेना, अब्दुस सतार, डॉ. ललित बरुआ, डॉ. प्रसन्न चंद्र गोस्वामी, कनक महंत, हरिनारायण दत्त-बरुआ आणि हेमंत सर्मा यांनी लिहिलेली प्रवासवर्णनेही उल्लेखनीय आहेत.

सुर्वे, भा. ग.

संदर्भ : 1. Barua, Birinchi Kumar, *History of Assamese Literature,* New Delhi, 1964. 2. Barua, Birinchi Kumar, *Modern Assamese Literature,* Gauhati, 1957. 3. Barua, Hem, *Assamese Literature,* New Delhi, 1965. 4. Bhuyan, Suryakumar, *Studies in the Literature of Assam,* Gauhati, 1956. 5. Kakati, Banikanta, *Aspects of Early Assamese Literature,* Gauhati, 1953. 6. Neog, Dimbeswar, *Modern Assamese Literature,* Jorhat, 1955.

७. नेओग, महेश्वर, *असामिया साहित्यर रूपरेखा,* गोहाती, १९६२. ८. सर्मा, सत्येंद्रनाथ, *असमिया साहित्यर इतिवृत्त,* गोहाती, १९५९.

असहकारिता : कोणाही व्यक्तीच्या, समाजाच्या अगर सत्तेच्या कार्याशी नीती अगर न्याय ह्या दृष्टीने सहकार्य करणे अयोग्य आहे असे वाटल्यावरून, त्यांच्या कार्यातून आपले अंग काढून घेऊन त्या कामापासून संपूर्णपणे अलिप्त राहणे, म्हणजे असहकार करणे होय. असा असहकार सामाजिक जीवनामध्ये अनेक वेळा करावा लागणे अपरिहार्य आहे. अशा असहकार करण्याच्या स्थितीस असहकारिता असे म्हणता येईल.

सर्व प्रकारचे सामाजिक व राजकीय जीवन हे माणसा-माणसांच्या सहकार्यावरच अवलंबून असते. कुटुंब, गाव, उद्योगधंदे, वाहतूक, शिक्षण, सरकार, युद्ध इ. सर्व सामुदायिक व्यवहारांचा आधार माणसाचा परस्परसहकार होय. पती व पत्नी, मालक व मजूर, विद्यार्थी व शिक्षक, शास्ता व शासित, सैनिक व सेनापती यांच्यापैकी कोणीही एका बाजूने असहकार केला, तर तो तो व्यवहार स्थगित होईल वा कोलमडेल. अन्यायाचा प्रतिकार करण्याकरिता असहकारासारखे शुद्ध व प्रभावी साधन नाही. परंतु त्याकरिता असहकार करणाऱ्यांच्या ठायी आत्मबलाची आवश्यकता असते. प्रबल प्रतिपक्षाच्या हिंसक आक्रमणापुढे टिकेल इतके आत्मबल पाहिजे. शुद्ध नीतिनिष्ठा व शरीरकष्ट, दुःखे वा मृत्यू-देखील स्वीकारण्याची तयारी, हे आत्मबल होय.

असहकारितेचा उपयोग जगाच्या इतिहासात राजकीय क्षेत्रात प्रथम ⇨ *महात्मा गांधीं*नी केला. अशी असहकारिता हा सत्याग्रहाचाच एक प्रकार होय. राजसत्तेच्या अन्याय्य अगर जुलमी कृत्याला निःशस्त्र विरोध करणे हे प्रत्येकाचे कर्तव्य आहे, असे ते मानीत. ह्यासच ते 'सत्याग्रह' अगर 'निःशस्त्र प्रतिकार' म्हणत असत. ह्या तंत्राचा उपयोग त्यांनी दक्षिण आफ्रिकेतील गोऱ्या राजसत्तेविरुद्ध १९०६ पासून १९१४ पर्यंत काहीसा यशस्वीपणे केला. परंतु परकीय सत्तेच्या गुलामगिरीतून देशाला स्वातंत्र्य मिळवून देण्यासाठी ह्या तंत्राचा उपयोग होऊ शकेल, असे गृहीत धरून त्यांनी भारतात १९२० मध्ये प्रथम असहकारितेचे आंदोलन उभारले.

परंतु सत्याग्रह करीत असताना कोणत्याही व्यक्तीच्या जीविताला अगर मालमत्तेला धक्का पोचेल किंवा तिची नासधूस होईल, अशी कृती करण्यापासून किंवा तसे दुसऱ्याला उत्तेजन देण्यापासून स्वतःला आवरणे आवश्यक आहे, असे गांधीजी म्हणतात.

राजसत्तेविरुद्ध सशस्त्र उठाव करण्याने पापप्रवृत्तीही वाढते. उलट पापप्रवृत्तीचा आधार काढून घ्यावयाचा असेल तर हिंसेपासून पूर्णपणे निवृत्त होण्याची गरज असते, असे गांधीजी आग्रहाने म्हणत. त्यांचा असहकाराचा लढा हा अहिंसक लढा होता व अत्यंत कठोर हृदयाचा वा अत्यंत स्वार्थी प्रतिपक्षी असला, तरी त्याच्या मनात पालट करण्याची शक्ती अहिंसक असहकारितेत आहे, असा त्यांचा आत्मविश्वास होता. ह्यामुळे अहिंसा हा असहकाराचा अत्यंत महत्त्वाचा व अभिन्न भाग आहे, असे गांधीजींचे स्पष्ट मत होते.

असहकारितेचे आंदोलन : दक्षिण आफ्रिकेतून १९१५ साली परत आल्यानंतर महात्मा गांधींनी आपल्या अहिंसक अगर अनत्याचारी

असहकारितेचा प्रयोग चंपारण्यातील मजूर व खेडा जिल्ह्यातील शेतकऱ्यांवर होणाऱ्या अन्यायाविरुद्ध यशस्वी रीतीने करून दाखविला. १९१९ साली संमत केलेल्या रौलट ॲक्ट ह्या नावाने कुप्रसिद्ध असलेल्या जुलमी विधेयकाविरुद्ध गांधीजींनी प्रचंड चळवळ सुरू केली. त्यामुळे चिडून ब्रिटिश सरकारने दडपशाहीस सुरुवात केली. पंजाबात अमानुष अत्याचार करण्यात आले व त्याचे पर्यवसान जलियानवाला बागेतील भीषण हत्याकांडात १३ एप्रिल १९१९ मध्ये झाले. त्याच वेळी खिलाफतीसंबंधी हिंदी मुसलमानांना दिलेल्या वचनाचा ब्रिटिश सरकारने भंग केला. १९१९ साली घोषित केलेल्या राजकीय सुधारणाही अत्यंत असमाधानकारक होत्या. ह्या सर्व अन्यायावर एकमेव उपाय म्हणून गांधीजींनी १९२० मध्ये आपल्या अनत्याचारी असहकाराच्या राष्ट्रव्यापी चळवळीची घोषणा केली.

ह्या चळवळीचा अत्यावश्यक भाग म्हणून विधिमंडळे, न्यायालये व विद्यालये ह्यांवरील बहिष्कार, सरकारी नोकऱ्या व सरकारी पदव्या वगैरेंचा त्याग व अन्याय्य वाटणाऱ्या कायद्याचा सविनय भंग—असा असहकाराचा कार्यक्रम गांधीजींनी देशापुढे ठेवला व त्यास पोषक म्हणून परदेशी कापडावर बहिष्कार व स्वदेशी, विशेषतः हातकताईच्या कापडाचा पुरस्कार असे विधायक कार्यक्रम आखले. परंतु केवळ असहकार केल्यामुळे परकीय सत्ता नष्ट होणे शक्य नाही हे जाणून त्यांनी प्रत्यक्ष सविनय करबंदीचा प्रयोग बार्डोली तालुक्यात करण्याचे ठरविले. परंतु ह्या सत्याग्रहाची प्रत्यक्ष सुरुवात होण्यापूर्वीच उत्तर प्रदेशातील गोरखपूरजवळील चौरीचुरा येथे ५ फेब्रुवारी १९२२ ला हिंसात्मक दंगे झाले व देश अद्याप शांततामय सत्याग्रहास आवश्यक तितका शांततामय नाही, असे ठरवून गांधीजींनी सत्याग्रह स्थगित केला.

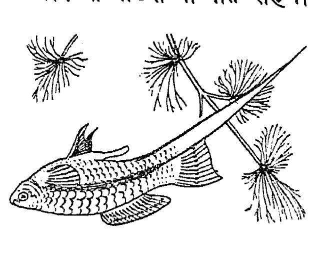
स्वातंत्र्याच्या चळवळीचे लोण भारताच्या खेडोपाडी नेऊन सामान्य नागरिकांमध्ये अन्यायाचा प्रतिकार करण्याची व त्याचबरोबर प्रतिकार करताना परकीय सरकारने केलेला छळ सहन करण्याची क्षमता निर्माण करण्याचे महान कार्य असहकाराच्या ह्या चळवळींनी केले, ह्यात शंका नाही. स्वातंत्र्यासाठी लढताना आवश्यक असलेला आत्मविश्वास ह्या चळवळीमुळे जनतेत प्रगट झाला. असहकारितेचे तत्त्व स्वातंत्र्यप्राप्तीपर्यंतच्या गांधींनी चालविलेल्या आंदोलनांमध्ये अंतर्भूत होते.

पहा : भारतीय स्वातंत्र्य चळवळीचा इतिहास; सत्याग्रह. नरवणे, द. ना.

असाणा : (गुंजन, पाथरफोडा; गु. मांज; हिं. गौली; क. मुल्लुसिरू व्हन्ने; सं. सुविरक, महावीर; लॅ. *ब्रायडेलिया रेट्यूजा*; कुल—यूफोर्बिएसी). मध्यम आकाराचा हा पानझडी वृक्ष ९–१५ मी. उंच व १·५–१·८ मी. घेराचा असून भारतात सामान्यतः सर्वत्र तसेच श्रीलंका व पाकिस्तान येथे आढळतो. खोडावर करडी साल, कोवळेपणी फांद्यांवर काटे व इतर कोवळ्या भागांवर लव असते. पाने साधी, दीर्घवृत्ताकृती, साधारण चिवट, दातेरी, वरून गुळगुळीत व खालून थोडीफार लवदार; उपपर्णे लवकर गळतात; फुले हिरवट पिवळी, एकत्रलिंगी, कक्षास्थ (पानांच्या बगलेतील) गुच्छावर किंवा कणिशावर [→ पुष्पबंध] मे–ऑक्टोबरमध्ये येतात; पुं-पुष्पात प्रदलांना (पाकळ्यांना) लांब देठ व पंचखंडी बिंब असते; स्त्री-पुष्पातील प्रदले अर्धचमसाकृती (अर्धवट चमच्यासारखी); फळ रसाळ, गोल व वाटाण्याएवढे, पिकल्यावर काळे व खाद्य (ऑक्टोबर–जानेवारी). टॅनिनामुळे (१६–४०%) साल कातडी कमावण्यास उपयुक्त, मूळ व साल स्तंभक (आकुंचन करणारी); तिळाचे तेल व याची साल संधिवातावर चोळल्यास गुणकारी; लाकूड करडे, टिकाऊ, पाण्याचा दुष्परिणाम न होणारे व चांगली झिलई घेणारे असते. ते गाड्या, शेतीची अवजारे इत्यादींसाठी उपयुक्त. पाला गुरांना चारण्यास वापरतात. सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *यूफोर्बिएसी* कुलाप्रमाणे. जमदाडे, ज. वि.

असिदंष्ट्र : (डोराडो). दक्षिण खगोलार्धातील पाश्चात्त्य नक्षत्र-पद्धतीतील एक नक्षत्र. क्रांती –६०°, विषुवांश ५° च्या आसपास [→ ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति]. या तारकासमूहाचा आकार तरवारीसारखे तोंड असणाऱ्या माशाप्रमाणे असल्यामुळे याला पाश्चात्त्य नक्षत्र-पद्धतीत 'स्वोर्ड फिश' व भारतीय पद्धतीत 'असिदंष्ट्र' असे नाव दिलेले आहे. हा समूह जालक (रेटिक्युलम) व चित्रफलक (पिक्टर) यांच्यामध्ये आहे. यातील आल्फा डोराडो हा श्वेतवर्णीय तारा ३·५ प्रतीचा [→ प्रत] असून त्याचा वर्णपट विशेष प्रकारचा आहे. या समूहाच्या दक्षिण सीमेवर मोठी मॅगेलनी अभ्रिका आहे. क्रांतिवृत्ताचा दक्षिण कदंब या समूहात येतो [→ क्रांतिवृत्त]. फडके, ना. ह.

असिपुच्छ मासा : या माशाच्या नराच्या शेपटीवर तरवारीच्या पात्यासारखा एक लांब भाग असतो म्हणून याला 'असिपुच्छ' हे नाव दिले आहे. मेक्सिको व मध्य अमेरिकेत गोड्या पाण्यात राहणारा हा एक लहान मासा आहे. याचे शास्त्रीय नाव *झिफोफोरस हेलरी* असून तो ⇨ *गपी* माशाचा नातेवाईक आहे. याची पाठ हिरव्या रंगाची व दोन्ही बाजू पिवळसर हिरव्या असतात. नराच्या पुच्छपक्षाचा अधर भाग तरवारीच्या पात्यासारखा लांब असतो. त्याचा रंग शेंदरी पिवळा असून कडा काळ्या असतात. थोड्या शेवाळ्यावर हा जगू शकतो. म्हणून हौशी लोक हा घरगुती जलजीवालयात (मासे व इतर जलचर प्राणी बाळगण्याकरिता असलेल्या काचेच्या भांड्यात) बाळगतात. नर भांडकुदळ असल्यामुळे एका जलजीवालयात बरेच नर ठेवता येत नाहीत. कृत्रिम निवडीने यांचे अनेक रंगीबेरंगी प्रकार तयार केलेले आहेत. हा मासा जरायुज (पिल्लांना जन्म देणारा) आहे. मादीबरोबर एका वेळी १००–२०० पिल्ले असतात. या माशांत लिंगविपर्यय (लिंगाचा पालट) आढळतो. जवळजवळ ३० टक्के माद्यांचे क्रमाक्रमाने नरांत रूपांतर होते.



असिपुच्छ मासा *(झिफोफोरस हेलरी)* नर.

जोशी, मीनाक्षी

असुर : देव आणि असुर यांचे झगडे ब्राह्मणग्रंथांपासून पुराणांपर्यंत वर्णिले आहेत. शुक्राचार्य व त्यांचे चार पुत्र असुरांचे गुरू होत. *अमरकोशा*त असुरांना 'पूर्वदेव' म्हटले आहे. निंद्य गोष्टींना 'आसुर' हे विशेषण रूढ झाले. उदा., आसुर-विवाह, आसुरी आनंद इत्यादी. *गीते*त आसुरी संपत्ती वर्णिली आहे. ऐतिहासिक काळात आर्यांनी त्यांच्याहून वेगळ्या अशा वन्यादी जमातींना 'असुर' म्हटले आहे.

वरुण, मित्र, अग्नी इ. देवांना *ऋग्वेदा*त असुर हे आदरार्थी विशेषण लावले आहे. 'असुर' शब्दाची व्युत्पत्ती 'असु+र' ह्या शब्दापासून असून, 'असु' म्हणजे 'प्राणशक्ती' आणि 'र' हा ती 'जवळ असणारा' ह्या अर्थी प्रत्यय. दिव्य-बलशाली, श्रेष्ठप्राणशक्तियुक्त असा त्याचा मूळ अर्थ होतो. इंडो-इराणियन आर्य एकत्र असताना अत्यंत पूज्य दिव्यशक्तीला 'असुर' या संज्ञेने संबोधीत असत. इराणी भाषेत 'अहुर' हा शब्द 'असुर' शब्दाशीच संबद्ध असून तो चांगल्या अर्थाचा आहे. इंडो-इराणियन लोकांत झालेल्या कलहातून आणि फाटाफुटीतून काही शब्द भारतीयांमध्ये वाईट अर्थाचे, तर काही इराण्यांच्या *अवेस्ता* धर्मग्रंथात चांगल्या अर्थाचे राहिले. ह्याउलट काही शब्द भारतीयांमध्ये चांगल्या अर्थाचे राहिले, तर *अवेस्ता*मध्ये वाईट अर्थाचे. ह्या प्रक्रियेतूनच 'असुर' शब्दाला ऋग्वेदोत्तर संस्कृतात वाईट अर्थ प्राप्त झाला. प्रजापतीच्या अदिती या पत्नीचे पुत्र देव आणि दिती व दनू या पत्नीचे पुत्र दैत्य वा दानव वा असुर, असे पुराणांमध्ये म्हटले आहे. सुर नव्हे ते

अगदी वेगळे असतात. ह्या प्रश्नांच्या वेगळेपणात आणि ज्या विलक्षण आस्थेने हे प्रश्न विचारण्यात येतात, तिच्यात अस्तित्ववादाचे वेगळेपण सामावलेले आहे; ह्या प्रश्नांना दिलेल्या समान उत्तरात नव्हे. किर्केगॉर, यास्पर्स, हायडेगर आणि सार्त्र हे प्रमुख अस्तित्ववादी तत्त्ववेत्ते होत. इतर अस्तित्ववादी तत्त्ववेत्त्यांच्या विचारांचे आकलन ह्या तत्त्ववेत्त्यांच्या मतांच्या संदर्भात होऊ शकते. म्हणून ह्या चार तत्त्ववेत्त्यांच्या भूमिकांचा आढावा येथे प्रामुख्याने घेण्यात आला आहे.

सरेन किर्केगॉर : किर्केगॉरची भूमिका समजून घ्यायला हेगेलच्या तत्त्वज्ञानाच्या पार्श्वभूमीवर तिच्याकडे पाहणे इष्ट ठरेल. हेगेलच्या म्हणण्याप्रमाणे विश्व म्हणजे बुद्धिप्रणीत तत्त्वांचा मूर्त आविष्कार आहे, विश्वामध्ये बौद्धिक तत्त्वे मूर्त झालेली असतात. बुद्धी हेच माणसाचेही स्वरूप आहे. म्हणून माणसाला विश्वात स्वतःची ओळख पटते, विश्वाचे त्याला ज्ञान होऊ शकते, असे ज्ञान होण्यात माणसाचे सार असलेली बुद्धी आणि विश्वाचे सार असलेले बुद्धितत्त्व ह्यांची एकात्मता उघड होते. त्याचप्रमाणे माणसाला स्वतःच्या आणि विश्वाच्या प्रकृतीला अनुरूप अशा जीवनमार्गांची कल्पना करता येते आणि त्या मार्गाने जगून साफल्य प्राप्त करून घेता येते. पण हेगेलच्या म्हणण्याप्रमाणे हे तात्काळ, सहज घडून येत नसते; ते द्वंद्वात्मक पद्धतीने घडून येते. सुरुवातीला अस्तित्वासंबंधीचे सत्य माणसाला परके, बाह्य, आगंतुक, केवळ बाहेरून स्वतःवर लादलेले आहे, असे भासते. ते समजून घेण्यात माणसाचे स्वतःचे परिवर्तन घडते, बुद्धी हे स्वतःचे स्वरूप आहे ही ओळख त्याला पटते आणि हे स्वरूपही त्याला यथार्थतेने प्राप्त होते. त्याचप्रमाणे विश्वाचे स्वरूपही बुद्धिप्रणीत आहे ही ओळख त्याला होते [—> हेगेल, जॉर्ज व्हिल्हेल्म फ्रीड्रिख]. ह्या साऱ्याच बुद्धिवादी आणि आशावादी भूमिकेविरुद्ध किर्केगॉरने बंड केले आहे. त्याचे म्हणणे असे, की माणूस हा काही विश्वाचे स्वरूप तटस्थतेने समजून घेणारा द्रष्टा नाही. मूलतः तो कर्ता आहे व आपण काय करावे, कसे जगावे, हे त्याला स्वतः निर्णय घेऊन ठरवावे लागते. अस्तित्वाचे स्वरूप बुद्धिप्रणीत नाही; अस्तित्वात बुद्धिप्रणीत तत्त्वे मूर्त झाली आहेत असे नाही; व म्हणून ते निरर्थक आहे. ह्यामुळे विश्वाला साजेसा जीवनमार्ग आहे आणि तसे जगणे म्हणजे चांगल्या रीतीने जगणे असे काही नाही. असा वस्तुनिष्ठ दृष्ट्या योग्य असा जीवनमार्ग नसतो. योग्य जीवनमार्ग स्वतःला निवडावा लागतो. आणि ही निवड तिच्या पलीकडच्या कोणत्याही वस्तुनिष्ठ निकषांनी योग्य ठरत नाही किंवा पारखता येत नाही. कारण ज्या निकषांनी ती पारखायची, ते निकषही त्या जीवनमार्गाबरोबरच निवडलेले असतात; त्या निवडीचे ते भाग असतात. निसर्गविज्ञानात आणि गणितात बुद्धिनिष्ठ तार्किक अनुमानाने आपण वस्तुनिष्ठ सत्य शोधून काढतो, हे किर्केगॉरला अमान्य नाही. पण मानवी अस्तित्वाच्या स्वरूपाविषयी असे काही वस्तुनिष्ठ सत्य, बुद्धिप्रणीत प्रमाण जीवनमार्ग नसतो. एखाद्या विवक्षित जीवनमार्गात जे काही अंतर्हित असेल, अनुस्यूत असेल, ते स्पष्ट करणे; त्याचे तपशीलवार, सुसंगत चित्र आपल्यासमोर उभे करणे, एवढेच बुद्धीचे काय असते; त्याचे समर्थन करणे हे तिचे कार्य नसते. अशा वेगवेगळ्या जीवनमार्गांमधून एकाची निवड आपल्याला करावी लागते व ही निवड निराधार, स्वेच्छेने केलेली असते; बुद्धिनिष्ठ निकषांच्या आधारे ती केलेली नसते.

माणसापुढे असे तीन वेगळे जीवनपंथ असतात, असे किर्केगॉर मानतो. ते म्हणजे : सौंदर्यान्वेषी जीवनपंथ, नैतिक जीवनपंथ आणि धार्मिक जीवनपंथ. (कधी कधी नैतिक जीवनपंथ आणि धार्मिक जीवनपंथ ह्या दोहोंचाही एकाच जीवनपंथात तो समावेश करतो). सौंदर्यान्वेषी माणूस केवळ अनुभवांचा रस चाखण्यासाठी जगत असतो; वाटेल त्या मोहाला दूर सारून प्राप्त कर्तव्य पार पाडले पाहिजे, ह्या निष्ठेला त्याच्या जीवनात स्थान नसते. नैतिक जीवन हे शांत, अविकार्य पण असीम उत्कटतेने समोरचे साधेसुधे कर्तव्य पार पाडण्याच्या निश्चयावर आधारलेले असते. सौंदर्यान्वेषी जीवनात अंतर्भूत असलेल्या निकषांप्रमाणे नैतिक जीवन शुष्क, नीरस ठरेल; तर नैतिक जीवनपंथात अंतर्भूत असलेल्या निकषांप्रमाणे सौंदर्यान्वेषी जीवन थिल्लर, बेजबाबदार ठरेल. पण ह्या दोन निकषांतून एकाची निवड करण्यासाठी आपल्याला उच्चतर निकष उपलब्ध नसतात; ही निवड आपल्याला स्वेच्छेने करावी लागते. स्वतः किर्केगॉरचा कल नैतिक जीवनाच्या बाजूचा होता, असे त्याच्या लिखाणावरून दिसून येते. किर्केगॉरच्या दृष्टीने खरा मूलभूत विरोध, धार्मिक जीवनपंथ आणि धार्मिक सत्याला वगळणारा जीवनपंथ—ह्याला ऐहिक जीवनपंथ म्हणू या—ह्यांच्यात आहे. अस्तित्वाचे स्वरूप मानवी बुद्धीला अनाकलनीय असल्यामुळे ते मानवी बुद्धीला परके असते. ते बुद्धीला पटणारे नसते; ते श्रद्धेने स्वीकारावे लागते, ते जसे असेल तसे स्वीकारण्याचा निर्णय घ्यावा लागतो. बुद्धीच्या निकषांना उतरणारे असे ते नसते व म्हणून निरर्थक असते. आपले नेहमीचे समंजस वर्तनाचे आणि नैतिकतेचे जे निकष असतात, त्यांचा हे निरर्थक सत्य भंग करते. ते स्वीकारले तर आपल्या साऱ्याच मूल्यांची उलटापालट होते व म्हणून त्याच्याशी प्रामाणिक राहण्यात आपल्याला सतत यातना भोगाव्या लागतात. हे सत्य व त्याला अनुरूप अशा वर्तनाचे स्वरूप बाह्य निकषांनी निश्चित होत नसल्यामुळे, धार्मिक जीवनाचे सार त्याच्या आंतरिकतेत असते. विशुद्ध श्रद्धेचा धार्मिक पुरुष बाह्याल्कारी एखाद्या मुनीमासारखा असेल. ही आंतरिकता म्हणजे ईश्वरासमोर माणूस स्वतःशीच जो संबंध जोडतो तो.

सारांश, मानवी अस्तित्वाविषयीचे सत्य वस्तुनिष्ठ नसते; ते व्यक्तिनिष्ठ असते. माणसाला स्वतःच्या स्वरूपाचा शोध घ्यायचा नसतो, तर ते घडवायचे असते; आणि ते घडविण्याचे त्याला स्वातंत्र्य असते. हे स्वातंत्र्य मानवी जीवनाचे सार आहे. पण माणसाला स्वातंत्र्य आहे, ह्याचा अर्थ मानवी अस्तित्व परिनिष्ठित नाही, त्याच्या गाभ्यात रिक्तता आहे; मानवी अस्तित्व म्हणजे एक वास्तव नाही, तर अनेक पर्यायी शक्यतांचा संभार आहे. त्यामुळे विभीषणा (ड्रेड, ऑग्स्ट, ॲंक्झायटी) हा माणसाचा स्थायीभाव आहे. विभीषणा आणि भीती ह्यांच्यात फरक आहे. भीतीला निश्चित विषय असतो; विवक्षित घटनेची ती भीती असते. विभीषणेला निश्चित विषय नसतो. मानवी स्वातंत्र्याच्या बुडाशी जी रिक्तता किंवा शून्यता असते, वास्तवाचा अभाव असतो, त्याच्यात ह्या विभीषणेचा उगम असतो आणि सर्व मानवी जीवनाला ती व्यापणारी असते. मानवी परिस्थितीचे हे स्वरूप स्वीकारणे म्हणजे किर्केगॉरच्या मते प्रामाणिकपणे जगणे [—> किर्केगॉर, सरेन].

कार्ल यास्पर्स : किर्केगॉरनंतरचा अस्तित्ववादी विचारवंत म्हणजे कार्ल यास्पर्स. याच्या तत्त्वज्ञानावर किर्केगॉरच्या विचारांचा खोल पगडा असला, तरी त्याने ह्या विचारांना स्वतःचे असे एक वेगळे वळणही दिले आहे. किर्केगॉरच्या भूमिकेचे एक वैशिष्ट्य म्हणजे अस्तित्वाचे स्वरूप बुद्धिगम्य, सुव्यवस्थित नसल्याने तत्त्वज्ञान स्वभावतःच खंडित, अपूर्ण असले पाहिजे. त्याला सुव्यवस्थित दर्शनाचे स्वरूप देणे शक्य नाही व इष्टही नाही, हे त्याचे मत होय. उलट तत्त्वज्ञान अस्तित्वाचे ग्रहण करणारे व म्हणून समावेशक असले पाहिजे, अशी यास्पर्सची भूमिका होती. यास्पर्स मानसोपचारपद्धतीकडून तत्त्वज्ञानाकडे वळला. माणसाचे व्यक्तिमत्त्व कार्यकारणनियमांना अनुसरून घडलेले असते, हे प्रचलित मानसोपचारपद्धतीमागील गृहीतकृत्य आहे. त्याचप्रमाणे जीवनातील प्रसंगांना देण्यात येणाऱ्या कित्येक प्रतिसादांना विकृत मानण्यात येते, तर कित्येक प्रतिसादांना स्वाभाविक, नॉर्मल मानण्यात येते. ह्या विभागणीमागे विश्वाच्या स्वरूपासंबंधीची एक कल्पना वस्तुनिष्ठ, बुद्धिग्राह्य आहे, तर इतर कल्पना म्हणजे विश्वाची विकृत दर्शने आहेत, असे गृहीतकृत्य आहे. पण यास्पर्सला मानसोपचाराच्या प्रत्यक्ष अनुभवात असे आढळून आले, की ह्या गृहीतकृत्यांमध्ये एक मोठी उणीव आहे. माणसाचे जे प्रत्यक्ष

घडलेले व्यक्तिमत्त्व असते, ज्याचा उलगडा मानसशास्त्र करू पाहते, त्याच्यामागे एक मूलभूत निवड असते. तो दुसरेही काही बनू शकला असता, पण ती शक्यता सोडून तो प्रत्यक्षात जसा आहे तसे बनण्याची निवड त्याने केलेली असते. आणि ह्या निवडीबरोबरच विश्वाच्या स्वरूपा-विषयीची एक कल्पनाही त्याने निवडलेली असते. ती बौद्धिक निकषांचे समाधान करते म्हणून स्वीकारलेली नसते, तर स्वतंत्रपणे निवडून स्वीकारलेली असते. विज्ञानाने आणि प्रचलित तत्त्वज्ञानाने दुर्लक्षित केलेल्या ह्या मूलभूत निवडीच्या महत्त्वावर किर्केगॉरने भर दिला आहे, हे यास्पर्सला आढळले. म्हणून किर्केगॉरचा त्याच्यावर एवढा प्रभाव पडला. माणसाच्या दृश्य, प्रत्यक्ष व्यक्तिमत्त्वामागे ही मूलभूत निवड करणारा त्याचा जो खराखुरा स्व आहे त्याचा कित्येक सीमान्त प्रसंगांमध्ये आपल्याला प्रकर्षाने प्रत्यय येतो, असे यास्पर्सचे म्हणणे आहे. मृत्यूची किंवा अपराधीपणाची उत्कट जाणीव, किंवा विभीषणा ह्यांसारखे प्रसंग सीमान्त प्रसंग असतात. कारण आपल्याला खरीखरी निवड करावी लागते, ही जाणीव माणसाला त्यांच्या संदर्भात होते.

केवल अस्तित्व ग्रहण करणे, हे तत्त्वज्ञानाचे उद्दिष्ट आहे. विज्ञान किंवा बुद्धिनिष्ठ तत्त्वमीमांसा—उदा., चिद्वाद—भ्रामक नसतात, तर अपूर्ण असतात. अस्तित्वाचे जे दर्शन होते, त्याच्या पलीकडचे असे अतिशायी अस्तित्व असते. ह्या अस्तित्वाच्या ज्या खाणाखुणा कुठेकुठे आढळून येतात त्यांचा शोध घेणे आणि त्याच्याविषयी लाभलेल्या सत्यांचे आपल्या अंतरंगात जतन करणे, हे खऱ्याखुऱ्या 'स्व'चे कार्य आहे [→ यास्पर्स, कार्ल].

मार्टिन हायडेगर : हायडेगरच्या तत्त्वज्ञानाचा उगम ज्याप्रमाणे किर्केगॉरच्या विचारात सापडतो त्याचप्रमाणे ⇨ *ब्रेन्टानो* आणि ⇨ *हुसर्ल* ह्यांच्या ⇨ *रूपविवेचनवादा*तही तो सापडतो. रूपविवेचनवादाचे मध्यवर्ती सूत्र हे, की जाणीव कोणत्यातरी विषयाची जाणीव असते; जाणिवेचा कोणताही प्रकार सविषय असतो. मी पाहतो तेव्हा काहीतरी पाहत असतो; मला भास होतो तो कशाचा तरी भास असतो; मला भीती वाटली तर ती कशाची तरी भीती असते. मला ज्याची भीती वाटते, ते खरोखर अस्तित्वात नसेल; पण माझी भीती ही त्याची भीती असते. तेव्हा जाणिवेची प्रत्येक कृती सविषय असते; मग तिच्या विषयाला जगात अस्तित्व असो वा नसो. ह्या रूपविवेचनवादी भूमिकेतून निष्पन्न होणारा एक प्रश्न असा, की ह्या आंतरिकतः सविषय असलेल्या जाणिवेला तिच्या बाहेर अस्तित्वात असलेल्या जगाचे ज्ञान कसे होते? आता हायडेगर हा प्रश्नच नाकारतो. कारण हा प्रश्न विचारताना जाणीव आणि तिला बाह्य असे जग ह्यांच्यात द्वैत आहे, असे हुसर्लने आणि त्याच्या पूर्वी देकार्तने गृहीत धरलेले आहे आणि हे गृहीतकृत्यच तो नाकारतो. कारण 'माझ्या जाणिवेला बाह्य जगाचे ज्ञान होऊ शकेल का?' हा प्रश्न विचारणारा जो कुणी आहे, त्याला बाह्य जगाचे ज्ञान असल्याशिवाय तो हा प्रश्न विचारूच शकणार नाही. तेव्हा आपल्या जाणिवेच्या अस्तित्वाचे जे प्राथमिक स्वरूप असते, ते म्हणजे जगातले अस्तित्व, तेथे असलेले अस्तित्व, स्थित अस्तित्व (डाझाइन). हे जगातले अस्तित्व कोणत्या प्रकारचे अस्तित्व असते? जगातल्या वस्तूंपर्यंत पोहचण्याची, त्यांचे ग्रहण करण्याची धडपड, हे या अस्तित्वाचे सार असते. ह्या व्यवहारातून आपण आपल्या संकल्पना निर्माण करतो. स्थित अस्तित्वानंतर आपल्याला ज्या वस्तू उपयुक्त असतात, अवजारे किंवा हत्यारे म्हणून आपण ज्यांना वापरू शकतो अशा वस्तूंच्या अस्तित्वाची कल्पना आपण करतो आणि अखेरीस आपल्याला प्रतिकार, अडथळा करणाऱ्या अस्तित्वाची आपण कल्पना करतो. अशा रीतीने वेगवेगळ्या पदार्थप्रकारांच्या कल्पना आपण करतो. आणि अशा रीतीने समग्र विश्वातील पदार्थप्रकारांची व्यवस्था आपण लावतो.

हे अस्तित्व, स्थित अस्तित्व म्हणजे अस्तित्वाविषयीची आस्था (कन्सर्न, लॅटिन—युक्रा) असते. आता आपल्या अस्तित्वाला व्यापणारा, त्याला त्याचे स्वरूप देणारा एक विशेष म्हणजे ते सीमित, सान्त असते; मृत्यूने ते संपुष्टात येते. दुसरा विशेष असा, की ते क्षणाक्षणात विखुरलेले असते. पण त्याबरोबरच आपल्यापुढे भविष्यकाल ठाकलेला असतो आणि तो निर्धारित व म्हणून बंदिस्त नसतो; तो उघडा, अनावृत असतो. आपल्या अस्तित्वाला आपणच रूप देण्याची शक्यता असते आणि ह्या शक्यतेची, स्वातंत्र्याची जाणीव आपण असे रूप दिले नाही, तर आपले अस्तित्व केवळ शून्य आहे ही जाणीव म्हणजेच विभीषणा. ह्या विभीषणेपासून पळ काढायचा म्हणजे आपले खरेखुरे मीपण सोडून द्यायचे आणि 'मी'चे व्यक्तिमत्त्वशून्य अशा 'आपण'मध्ये रूपांतर करायचे. 'ह्या प्रसंगी मी काय करावे?' असा विचार न करता 'अशा प्रसंगी आपण काय करतो, कसे वागतो' हा प्रश्न उपस्थित करायचा. आणि अशा रीतीने आपली म्हणून ठरलेल्या कृत्यांची गर्दी स्वतःभोवती उभी करून क्षणाक्षणाला ती पार पाडत राहायचे. विभीषणेला खरेखुरे तोंड द्यायचा मार्ग असा, की आपल्या समग्र अस्तित्वाची जाणीव धरायची आणि समग्र अस्तित्वाची जाणीव धरायची ह्याचा अर्थ ते मृत्यूने सीमित झाले आहे, आरपार भेदलेले आहे, ही जाणीव बाळगून जगायचे. ह्या जाणिवेत सदसद्‌बुद्धी आणि अपराधित्वाची भावना ह्यांना स्थान असतेच. सदसद्‌बुद्धी म्हणजे मी काय व्हावे ह्याची जाणीव आणि अपराधित्वाची भावना म्हणजे मी अन्य काय होऊ शकलो असतो ह्याची जाणीव. 'आपण' म्हणून व्याज रीतीने क्षणाक्षणाला जगत राहावे, की खराखुरा 'मी' म्हणून प्रामाणिक अव्याज जीवन जगावे, ह्यांतून मला मूलतः निवड करावी लागते. हायडेगरच्या भूमिकेतून निर्माण होणारा प्रश्न असा, की ह्या प्रामाणिक, अव्याज जीवनाचा आशय काय? ह्या प्रश्नाला हायडेगरकडून उत्तर मिळत नाही [→ हायडेगर, मार्टिन].

झां पॉल सार्त्र : सार्त्रने आपली तत्त्वमीमांसा हायडेगरपासून स्वीकारली आहे. अस्तित्वाचे दोन प्रकार आहेत. एक स्वतः असणे वा स्वरूपसत्ता (बिइंग-इन्-इटसेल्फ). वस्तूंचे अस्तित्व असे असते. वस्तू असतात; त्यांना स्वतःचे निश्चित व पूर्ण असे स्वरूप असते. अस्तित्वाचा दुसरा प्रकार म्हणजे स्वतःसाठी असणे वा आत्मनेसत्ता (बिइंग-फॉर-इटसेल्फ). हे माणसाचे अस्तित्व असते. त्याच्यापुढे उघडा भविष्यकाळ उभा ठाकलेला असतो आणि त्याच्यात आपल्या निवडीने त्याला स्वतःला अस्तित्व द्यावे लागते. वस्तू केवळ असतात; त्या आगतुक असतात व म्हणून निरर्थक असतात. उलट माणसे आपल्या अस्तित्वाला अर्थ देऊ शकतात; पण असा अर्थ देईपर्यंत अस्तित्व निरर्थक असते. माणूस ह्या निरर्थकतेला विटलेला असतो. ह्याच्यातून सुटका होण्याचा एक मार्ग म्हणजे जणू काय मानवी अस्तित्वाचे स्वतःचे असे सिद्ध स्वरूप आहे, असे समजून त्या स्वरूपाला अनुसरून जगणे. पण ही दांभिकता (बॅड फेथ) आहे. कारण मानवी अस्तित्वाला स्वतःचे असे पूर्वनिश्चित स्वरूप नसते. अस्तित्व प्रथम असते आणि त्याचे स्वरूप आपल्या निवडीप्रमाणे नंतर ठरते.

'मानवी अस्तित्व प्रथम असते' ह्याचा अर्थ असा, की माणसाचे शरीर, त्याचे सामाजिक स्थान इत्यादिकांमुळे त्याच्या अस्तित्वाचे स्वरूप निश्चित होत नाही; आपल्या स्वतंत्र निवडीने तो आपल्या अस्तित्वाला आशय देऊ शकतो. उलट आपले निश्चित असे स्वरूप आहे, ते आपल्याला ओळखावे लागते. उदा., आपण शिक्षक आहो, वेटर आहो, असे समजून त्या स्वरूपाला अनुसरून आपली भूमिका पार पाडण्यात दांभिकता आहे, स्वतःची व इतरांची फसवणूक आहे. पण प्रश्न असा आहे, की समाजाच्या संदर्भात आपण कोणतेही जीवन सुसंगतपणे जगत राहिलो, तर आपण आपले काहीएक स्वरूप स्वीकारून त्याला अनुसरून आपली भूमिका पार पाडीत आहो, असे रूप ह्या जीवनाला येणार. म्हणजे सामाजिक संदर्भात सुसंगतपणे जगण्यात दांभिकता अनुस्यूत आहे, अशी परिस्थिती दिसते. ह्या दांभिकतेपासून सुटका कशी करून घेता येईल?

माणसाचे अस्तित्व स्वतःसाठी असते म्हणजे माणूस स्वतःसाठी व्यक्ती असतो. पण इतरही माणसाकडे पाहू शकतात व इतरांच्या दृष्टीने माणूस वस्तू असतो. मी इतरांना माझ्या आस्थेचे विषय बनविले, तर मी त्यांना वस्तू बनवितो, त्यांच्यावर मी स्वतःला लादत असतो. उलट मी जर स्वतःला इतरांच्या आस्थेचा विषय बनू दिले, तर मी वस्तूचे अस्तित्व स्वतःसाठी पतकरत असतो. ह्या दोन दुष्ट पर्यायांतून मार्ग काढायचा, तर नैतिक जीवनाचा स्वीकार करावा लागतो. सार्त्रच्या म्हणण्याप्रमाणे नीतीचे निकष मी स्वतः स्वतंत्रपणे निवडतो; हे निकष अस्तित्वात आहेत व केवळ ओळखावे लागतात असे समजणे म्हणजे दांभिकता आहे. पण हे निकष नैतिक निकष म्हणून निवडणे म्हणजे सर्वांना प्रमाण म्हणून घालून देणे, हे जर नैतिक जीवनाचे स्वरूप असेल, तर इतरांनाही असे सर्वांना प्रमाण असे नैतिक निकष स्वीकारण्याचा व घालून देण्याचा अधिकार व म्हणून स्वातंत्र्य आहे, हे मी मान्य केले पाहिजे. तेव्हा सर्वांच्या स्वातंत्र्याचा आदर करणे हे नैतिक जीवनाचे सार आहे. इतरांच्या स्वातंत्र्याची कदर न करता त्यांच्याकडे एका मालिकेतील केवळ एकक (युनिट) म्हणून पाहणे, ही अनीती आहे. समाजाच्या माळेतील एकक म्हणून जर केवळ आपण व्यक्तीकडे पाहिले, तर तिचे स्वरूप व कर्तव्ये निश्चित होतात; पण तिच्या स्वातंत्र्याचा लोप होतो. अशा सामाजिक स्थितीतून बाहेर पडायचे, तर समूहातील सर्वांनी स्वतंत्रपणे काही नियम निष्ठेने स्वीकारले पाहिजेत. अशा शिस्तबद्ध एकीतून समूहाचे व त्यातील व्यक्तीचे स्वातंत्र्य मूर्त होते. असा समाज अर्थपूर्ण इतिहास घडवितो. आजच्या भांडवलशाही, बूर्झ्वा समाजात हे स्वातंत्र्य आढळत नाही, माणसांना एकक म्हणून वागविण्यात येते व म्हणून सार्त्र ह्या समाजपद्धतीचा अव्हेर करतो. ह्या बाबतीत मार्क्सवादाशी त्याचे एकमत आहे. पण मार्क्सवादात अंतर्भूत असलेला आर्थिक नियतिवाद तो नाकारतो [→ सार्त्र, झां पॉल].

अस्तित्ववादी विचारप्रवाहातील दोन उपप्रवाह ⇨ *आल्बेअर कामू* आणि गाब्रीएल मार्सेल ह्या नावांशी निगडित आहेत. कामूच्या विचाराचे सार असे, की माणसासमोर उभे असलेले हे विश्व त्याला सर्वस्वी परके आहे. हे ईश्वरनिर्मित नाही किंवा त्याच्यात बुद्धिप्रणीत तत्त्वेही मूर्त झालेली नाहीत. ते आगंतुक व म्हणून निरर्थक आहे. आणि स्वतःची मूल्ये स्वतः निर्माण करणारा, ह्या मूल्यांना विश्वात आधार आहे अशी खोटी आशा न बाळगणारा, पण आधार नाही म्हणून निराशेच्या आहारी न जाणारा माणूसही निरर्थक आहे. माणसाची ही खरीखुरी परिस्थिती ओळखून जगणे म्हणजे अव्याजपणे जगणे. उलट मार्सेल ईश्वरवादी आहे. त्याने सुव्यवस्थित दर्शन रचलेले नाही, कारण अशा दर्शनांच्या तो विरुद्ध आहे. समस्या आणि गूढे ह्यांच्यात त्याने जो भेद केला आहे, तो त्याच्या दृष्टिकोनाला पायाभूत आहे, असे म्हणता येईल. समस्या विज्ञानात किंवा गणितात निर्माण होतात; आपण त्यांच्याकडे तटस्थतेने पाहू शकतो आणि वस्तुनिष्ठ रीतीने त्यांचा उलगडा करू शकतो. पण जेव्हा समस्या मानवी अस्तित्वाविषयी असते, तेव्हा ती एक गूढ असते; कारण ह्या समस्येकडे पाहण्याचा आपला दृष्टिकोन त्या समस्येचा भाग असतो. तटस्थ दृष्टिकोनातून समस्येचा उलगडा करता येत नाही. पण प्रेम, निष्ठा, श्रद्धा ह्यांचे अधिष्ठान जर विचाराला लाभले, तर तिचा उलगडा करता येतो आणि हे ज्ञान केवळ वैचारिक नसते, आपल्या जीवनाला उजळून टाकणारा तो प्रकाश असतो. मार्सेल ईश्वरवादी असला, तरी तत्त्ववेत्ता आहे. उलट बार्त व बुल्टमान हे अस्तित्ववादी तत्त्वज्ञानाचा आधार घेणारे ख्रिस्ती धर्मशास्त्रज्ञ आहेत. बार्तच्या म्हणण्याप्रमाणे ईश्वराचे अस्तित्व व स्वरूप ह्यांविषयीचे ज्ञान आपल्याला एका निर्णयानेच स्वीकारावे लागते; पण हे जे ज्ञान आपण निर्णयाने स्वीकारतो त्याचा आशय म्हणजे पारंपरिक ख्रिस्ती श्रद्धेचाच आशय. म्हणून बार्त ख्रिश्चन आहे. बुल्टमानच्या म्हणण्याप्रमाणे मानवी जीवनाच्या ज्या मर्यादा आहेत, विशेषतः जीवनाला वेढून आणि आरपार भेदून टाकणारे मृत्यूचे जे वास्तव आहे, त्यांची यथार्थ जाणीव बाळगून अव्याजपणे कसे जगावे, हे ख्रिस्ताच्या उदाहरणात मूर्त झाले आहे. एकदा हे उदाहरण आपल्यासमोर असले की ख्रिस्ताप्रमाणे अव्याजपणे जगावे, की मानवी अस्तित्वाच्या स्वरूपाविषयी स्वतःची वंचना करीत जगावे, हा निर्णय आपण स्वतः घेऊ शकतो; पण ख्रिस्ताच्या उदाहरणावाचून आपल्याला कोणता निर्णय घ्यायचा असतो, ह्याची कल्पना आपल्याला आली नसती.

ह्या सूत्रांत मानवी अस्तित्व व परिस्थिती ह्यांच्या काही विशेषांकडे लक्ष वेधले आहे. काही समान सिद्धांत ह्या सूत्रांत मांडले गेले आहेत असे नाही. ह्या विवेचनाच्या पार्श्वभूमीवर अस्तित्ववादाची मध्यवर्ती सूत्रे अशी मांडता येतील : विश्व ही बुद्धिप्रणीत अशी व्यवस्था आहे, तिच्यात सहभागी असल्यामुळे माणसाला स्वतःची अशी निश्चित प्रकृती लाभते आणि ह्या प्रकृतीला अनुसरून माणसाचा योग्य असा जीवनमार्ग निश्चित होतो, ही विधाने अस्तित्वमार्ग नाकारतो. वस्तू आगंतुक असतात, म्हणून बुद्धीला त्यांचे पूर्ण व यथार्थ आकलन होऊ शकत नाही; त्या निरर्थक असतात. प्रत्येक वस्तू विवक्षित असते, सामान्य अशा बौद्धिक संकल्पनांद्वारा जे आकलन होऊ शकते, त्याच्या पलीकडे ती असते; ह्यावर अस्तित्ववाद भर देतो. अस्तित्ववादाचे दुसरे सूत्र असे, की मानवी अस्तित्व आणि वस्तूंचे अस्तित्व ही मूलतः वेगळ्या प्रकारची अस्तित्वे आहेत. जाणीव ही स्वभावतःच सविशेष आहे हा, रूपविवेचनवादाचा सिद्धांत स्वीकारून त्याच्या आधारे माणसाची स्वतःविषयीची जाणीव आणि त्याची इतरांविषयीची जाणीव ह्यांच्यातील फरक अस्तित्ववादी स्पष्ट करू पाहतो. माणसाला इतरांची जाणीव होते, तेव्हा ह्या जाणिवेचे विषय असलेल्या व्यक्ती केवळ वस्तू बनतात. ही जाणीव त्यांच्या अस्तित्वाला विकृत रूप देते. उलट स्वतःच्या अस्तित्वाला स्वतंत्रपणे आशय देण्यात व्यक्तीला स्वतःची जाणीव होते. पण व्यक्ती स्वतंत्र आहे ह्याचा अर्थ असा, की व्यक्तित्वाच्या गाभ्यात शून्यता, रिक्तता आहे. ही माणसाची निरर्थकता. माणसाच्या 'सत्त्वा'पूर्वी माणसाचे अस्तित्व असते, ह्या सूत्रवाक्याचा आशय हाच आहे. माणसाचे हे स्वातंत्र्य म्हणजे त्याचे असह्य, यातना देणारे असे ओझे आहे; पण ती त्याची प्रतिष्ठाही आहे. माणूस स्वतःच्या अस्तित्वाला जो आशय देतो, तो स्वतंत्रपणे निवड करून देतो. मी निवड न करता सवयीने कृत्य केले, तरी निवड न करण्याचे व सवयीचे कृत्य करण्याचे मी निवडलेले असते. मी केवळ कृत्येच निवडतो असे नाही, तर कृत्यांचे मूल्यमापन करण्याचे निकषही मी निवडतो. तेव्हा मानवी अस्तित्वाच्या मुळाशी अशी स्वतंत्रपणे केलेली निवड आहे, हे अस्तित्ववादाचे चौथे सूत्र. ह्यामुळे कार्यकारणनियमांच्या साहाय्याने मानवी वर्तनाचा उलगडा करता येत नाही. पाचवे सूत्र असे, की मानवी अस्तित्वाच्या यथार्थ स्वरूपाची जाणीव, उदा., त्याच्या गाभ्यात असलेली शून्यता, स्वातंत्र्याची जबाबदारी इ., आपल्याला कित्येक आत्यंतिक स्वरूपाच्या, प्रसंगांत होते. एरवीच्या जीवनात दैनंदिन कामाच्या रगाड्याचा आधार घेऊन आपण जीवनाचे हे विदारक स्वरूप स्वतःपासून लपवू शकतो. मानवी अस्तित्वाविषयी जी सत्ये अस्तित्वादाला गवसलेली आहेत, त्यांची मांडणी, समर्थन बौद्धिक अनुमानांच्या किंवा तार्किक युक्तिवादांच्या साहाय्याने अनेकदा करता येत नाही, तर कादंबरीत किंवा नाटकात करण्यात येते त्याप्रमाणे विवक्षित मनःस्थिती व प्रसंग वाचकांपुढे किंवा श्रोत्यांपुढे मूर्त करून त्याचे मर्म त्यांच्या मनात संक्रांत करावे लागते. त्यामुळे अस्तित्ववादाची सूत्रे तार्किक प्रबंधांतून ज्याप्रमाणे मांडण्यात आली आहेत, त्याप्रमाणे ललित साहित्याच्या कृतींतूनही ती व्यक्त करण्यात आली आहेत.

अस्तित्ववादाचा ज्याप्रमाणे ललित साहित्यावर प्रभाव पडला आहे, त्याप्रमाणे राजकारणावरही पडला आहे. प्रमुख अस्तित्ववादी विचार-

वंतांनी वेगवेगळे राजकीय विचारपंथ स्वीकारले असले—उदा., यास्पर्स उदारमतवादी आहे, हायडेगर काही काळ नाझी होता, सार्त्रने जीवनाच्या उत्तरार्धात मार्क्सवाद स्वीकारला आहे—तरी वैज्ञानिक तंत्रविद्येवर आधारलेल्या प्रचंड उत्पादनपद्धतीमुळे मानवी जीवन यांत्रिक होते व माणसाच्या आंतरिक पृथगात्म व्यक्तिमत्त्वाचा ऱ्हास होतो, हा सर्वांच्या समान चिंतेचा विषय आहे. त्याचप्रमाणे स्वतंत्रपणे निवडलेल्या बुद्धिनिरपेक्ष निकषांना अनुसरून निवड करण्याच्या अस्तित्ववादाच्या आग्रहामुळे नाझीवादासारखे आततायी, बुद्धिनिष्ठतेला न जुमानणारे राजकीय तत्त्वज्ञान स्वीकारण्याकडे अस्तित्ववाद्यांचा कल असणे शक्य आहे. मानसशास्त्रातही अस्तित्ववादी मानसशास्त्र उदयाला आले आहे. यास्पर्स स्वतः मानसोपचाराकडून तत्त्वज्ञानाकडे आला; मानसिक घटनांचा, विशेषतः मनोविकृतींचा, कार्यकारणनियमांना अनुसरून उगम न शोधता व्यक्तीने आपल्या परिस्थितीचा लावलेला जो अर्थ विकृतीमध्ये दडलेला असतो, तो उकलण्याचा अस्तित्ववादी मानसशास्त्राचा प्रयत्न असतो. हा अर्थ व्यक्तीच्या स्वतःशी आणि अस्तित्वाशी असलेल्या मूलभूत वृत्तींच्या संदर्भात समजून घ्यायचा असतो; आणि ह्या मूलभूत वृत्तींचे स्वरूप अस्तित्ववादी संकल्पनांच्या साहाय्याने—उदा., जगातले अस्तित्व आणि त्याचे विविध प्रकार—स्पष्ट केलेले असते. अस्तित्ववादी मानसशास्त्रात लूडव्हिक बिन्सवांगर आणि आर्. डी. लेंग ह्यांची कामगिरी विशेष महत्त्वाची आहे.

संदर्भ : 1. Allen, E. L. *Existentialism from Within,* London, 1953. 2. Barrett, William, Irrational Man, New York, 1958. 3. Blackham, H. J. *Six Existentialist Thinkers,* London, 1961. 4. Collins, James, *The Existentialists: A Critical Study,* Chicago, 1952. 5. Grimsley, R. *Existentialist Thought,* Cardiff, 1960. 6. Heinemann, F. H. *Existentialism and the Modern Predicament,* London, 1959. 7. Molina, Fernand, *Existentialism as Philosophy,* Englewood Cliffs, 1962. 8. Roberts, David E. *Existentialism and Religious Belief,* Oxford, 1957. 9. Wahl, J.; Trans. Williams, F.; Maron S. *A Short History of Existentialism,* New York, 1949.

रेगे, मे. पुं.

अस्तित्ववादी मानसशास्त्र : पहा मानसशास्त्र.

अस्त्रविद्या, प्राचीन : अस्त्र म्हणजे मानवी शक्तीच्या किंवा यंत्रायुधाच्या साह्याने फेकले जाणारे व प्रामुख्याने विध्वंसक साधन. शस्त्रास्त्रांचे मुक्त, अमुक्त, मुक्तामुक्त व यंत्रमुक्त असे चार प्रकार सांगितले आहेत. अस्त्रे मुक्त किंवा यंत्रमुक्त असतात. मुक्त म्हणजे वापरणाऱ्यापासून सुटून जाऊन स्वतःच्या शक्तीवर कार्यसिद्धी साधणारी चक्रादी. यंत्रमुक्त म्हणजे यंत्रायुधांच्या साह्याने फेकली जाणारी शरादी. अस्त्राचे वैशिष्ट्य म्हणजे ते फेकले जाण्यासाठी वापरलेल्या शक्तीव्यतिरिक्त स्वयंशक्तीने कार्य साधण्याची त्याची कुवत. प्राचीन काळी केवळ मंत्रशक्तीने अस्त्रे सिद्ध केली जात असत, असा समज रूढ आहे.

शस्त्रास्त्रांची उत्पत्ती जवळजवळ मानवाएवढी जुनी आहे. ईजिप्त, बॅबिलोनिया, चीन, ग्रीस इ. देशांच्या प्राचीन संस्कृतींमध्ये अस्त्रविद्येबाबत उल्लेख आढळतो. इतर शस्त्रविद्येप्रमाणे अस्त्रविद्येतसुद्धा प्राचीन भारत प्रगत होता एवढे सिद्ध होणारा पुरावा प्राचीन ग्रंथांत उपलब्ध आहे; तथापि अस्त्रांचे स्वरूप, निर्मिती व वापर वगैरे विषयींची संगतवार माहिती उपलब्ध नाही. प्राचीन साहित्यात विखुरलेल्या कल्पनामिश्रित उल्लेखांच्या आधारावरच तर्कशुद्ध निष्कर्ष काढून प्राचीन अस्त्रविद्येचे विवरण साधावे लागते.

प्राचीन काळी तीन प्रकारची अस्त्रे प्रचारात असावीत. मंत्रमुक्त, पाणिमुक्त व यंत्रमुक्त. मंत्रशक्तीने सिद्ध होणारी अस्त्रे दैवी असून मंत्रोच्चारात इष्ट देवतेच्या विधिपूर्वक आवाहनाने ती सिद्ध होत असत. अस्त्रयोजना मंत्र, उपचार, प्रयोग व संहार या क्रमाने चार भागांत सिद्ध होत असल्याने त्यांचा 'चतुष्पाद' असा उल्लेख *महाभारतात* आला आहे. मायिक व निर्माय म्हणजे इंद्रियातीत व इंद्रियगोचर असे आणखी दोन अस्त्रभेद सांगितले आहेत. पाणिमुक्त किंवा यंत्रमुक्त अस्त्रविद्येत धनुर्विद्या तेवढी प्राचीन काळी प्रगत झालेली असून धनुर्वेदात तिची साद्यंत माहिती आलेली आहे. अस्त्रविद्येची इतर माहिती मात्र त्यामध्ये अनुषंगानेच आली आहे.

प्राचीन काळी वापरलेल्या सु. ४०/५० अस्त्रांचा प्राचीन ग्रंथांतून नावनिशीवार उल्लेख मिळत असला, तरी अमुक अस्त्र महाभयंकर होते, महातपानंतर एखाद्याला विशिष्ट अस्त्र देवतेकडून मिळाले, अशांसारख्या विधानांपलीकडे त्यांची कसलीही शास्त्रीय, विश्वासार्ह माहिती उपलब्ध नाही. किंबहुना धनुष्यबाण, असि, गदा अशांसारख्या प्राथमिक शस्त्रास्त्रांशिवाय तथाकथित एकाही अस्त्रासंबंधी, निदान त्यांच्या स्वरूपाची किमान कल्पना येण्याएवढासुद्धा पुरावा मिळू शकत नाही. त्यातल्या विशेषत्वाने उल्लेखिलेल्या काही अस्त्रांची माहिती खाली दिली आहे:

आग्नेयास्त्र : मंत्रशक्तीने सिद्ध होणाऱ्या ह्या अस्त्रापासून मोठ्या प्रमाणावर अग्नी उत्पन्न होत असून युद्धांत सार्वत्रिक जाळपोळीसाठी त्याचा उपयोग झाल्याचे उल्लेख आहेत.

पर्जन्यास्त्र : मंत्रशक्तीने मुसळधार पाऊस उत्पन्न करणारे अस्त्र. युद्धात आग्नेयास्त्रावर प्रतितोडगा म्हणून व सतत वर्षावाने उत्पन्न होणाऱ्या महापुरात शत्रूचे सैन्य व युद्धसामग्री बुडविण्यासाठी ह्याचा उपयोग करीत असत.

वायव्यास्त्र : मंत्रशक्तीने सोसाट्याचे वादळ उत्पन्न करणारे अस्त्र. पर्जन्यास्त्रप्रयोगात उत्पन्न होणाऱ्या मेघांना पळवून लावण्यासाठी प्रतितोडगा म्हणून किंवा शत्रुसैन्याच्या वाताहतीसाठी ह्याचा प्रयोग केला जात असे.

ब्रह्मास्त्र : तपःसामर्थ्यावर ब्रह्मदेवापासून प्राप्त होणारे महाभयंकर विध्वंसक मंत्रसिद्ध अस्त्र. ह्याचा प्रतिकार ब्रह्मास्त्रानेच होत असे.

पाशुपतास्त्र : कठोर महातपानंतर महादेवापासून प्राप्त होणारे मंत्रसिद्ध सर्वविनाशी अस्त्र.

नारायणास्त्र : वरीलप्रमाणेच विष्णूपासून मिळणारे मंत्रसिद्ध अस्त्र. ह्या महाभयंकर विनाशी अस्त्रावर शत्रूला शरण येण्याशिवाय अन्य उपाय नव्हता.

वर दिलेली सर्व अस्त्रे मायिक म्हणजे मानवी इंद्रियांच्या आकलनापलीकडील, मंत्रोच्चाराने सिद्ध होणारी दैवीच असल्याने त्यांचे प्राचीन अस्तित्व केवळ कल्पनेनेच मानावे लागते. मात्र प्राचीन अस्त्रविद्येच्या तर्कशुद्ध परिशीलनात खालील निष्कर्ष स्पष्ट होतात :

(१) शस्त्रास्त्रांची निर्मिती व प्रयोग प्राचीन काळी निश्चित प्रचारात असले, तरी शस्त्रास्त्रविद्येतील त्या काळची प्रगती प्राथमिक अवस्थेतच होती.

(२) निसर्गातील पंचमहाभूतांचे अनियमित, भीषण, विध्वंसक प्रक्षोभांमागील कार्यकारणसंबंधज्ञान आजच्या मानाने प्राचीन काळी बाल्यावस्थेतच होते व त्यामागील विचारप्रणालीत कल्पनाविलासावरच भर दिला जात असे.

मानवी आकलनशक्तीच्या पलीकडील घडणाऱ्या नैसर्गिक घटनांमागील कार्यकारणभाव अज्ञात असल्याने आजसुद्धा आपण त्यांना दैवी इ. विशेषणे लावून निकालात काढतो. त्याच न्यायाने वीज, मेघगर्जना, वणवा, तुफान, मुसळधार पाऊस, भूकंप इ. निसर्गाच्या भीषण व विध्वंसक प्रक्षोभांनाच कार्यकारणज्ञानाच्या अभावी इंद्रियातीत म्हणून मायिक, कल्पनेपलीकडील अमानुष शक्तीचे म्हणून दैवी, युद्धोपयोगी म्हणून अस्त्र अशा संज्ञा योजून देवतेच्या प्रार्थनेने सिद्धी मिळाल्याचे भासल्यामुळे ती मंत्रसिद्ध दिव्यास्त्रे ठरविली गेली असावी. त्यामुळेच प्राचीन काळी अस्त्रविद्या प्रगत होती हा गैरसमज दृढ झाला असावा व निसर्ग-प्रक्षोभांनाच 'दिव्यास्त्र' हे नाव मिळून अस्त्रविद्येचे ऐतिहासिक महत्त्व व प्राचीन अस्तित्व रूढ झाले असावे.

पहा : शस्त्रसंभार.

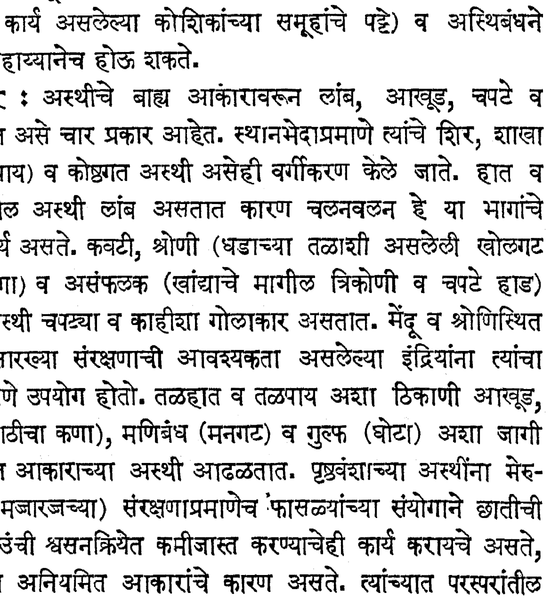
पाटणकर, गो. वि.

अस्थि : उभयचर (जमीन व पाणी या दोन्ही ठिकाणी राहणारे), सरीसृप (सरपटणारे), पक्षी व सस्तन प्राणी यांच्या कंकाल (सांगाड्याच्या) भागातील कठीण पदार्थ अस्थी (हाडे) या नावाने ओळखला जातो. मानवी शरीरात पूर्ण वाढीनंतर एकूण २०६ अस्थी असतात.

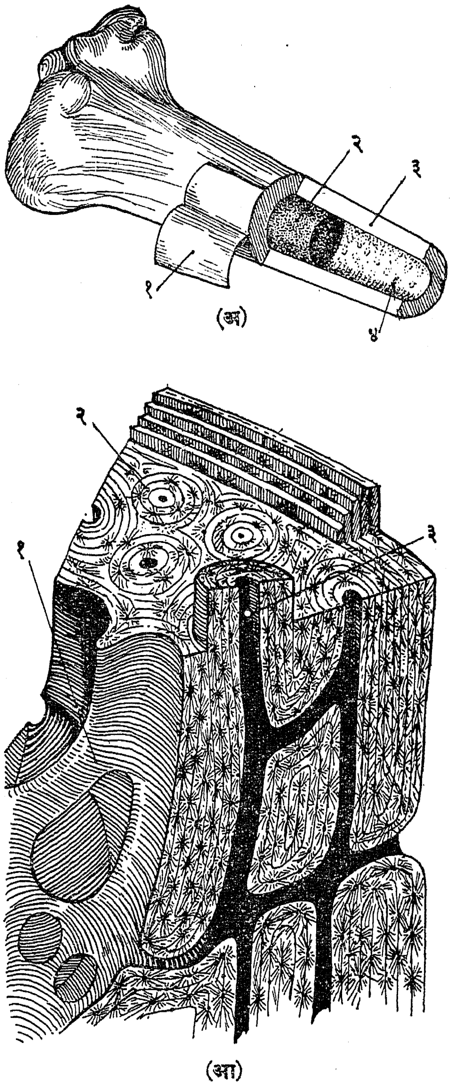
कार्ये : (१) अवयवांच्या हालचालीस आवश्यक अशा तरफांच्या निर्मितीतील घटक व देहव्यापारास आवश्यक असा दृढ आधार देण्याच्या स्वरूपाची यंत्रणा; (२) स्नायूंना संलग्न होण्यास आधार; (३) कवटी वा उर:स्थानातील (छातीतील) महत्त्वाच्या इंद्रियांना संरक्षण; (४) कॅल्शियम व फॉस्फरस या महत्त्वाच्या खनिज द्रव्यांचे कोठार व (५) रक्तातील तांबड्या कोशिका (पेशी) व काही प्रकारच्या पांढऱ्या कोशिका निर्माण करणाऱ्या रक्त अस्थिमज्जा (लांब हाडांच्या पोकळीत आढळणारा मऊ पदार्थ) या घटकाचे स्थान. यांपैकी पहिले कार्य स्नायू, कंडरा (सांध्याच्या ठिकाणी हालचाल सुलभ व्हावी म्हणून दोन वा अधिक हाडांपासून निघणाऱ्या स्नायूंच्या टोकांशी असलेले तंतुमय ऊतकांचे म्हणजे समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या समूहांचे पट्टे) व अस्थिबंधने यांच्या साहाय्यानेच होऊ शकते.

प्रकार : अस्थींचे बाह्य आकारावरून लांब, आखूड, चपटे व अनियमित असे चार प्रकार आहेत. स्थानभेदाप्रमाणे त्यांचे शिर, शाखा (हात व पाय) व कोष्ठगत अस्थी असेही वर्गीकरण केले जाते. हात व पाय यांतील अस्थी लांब असतात कारण चलनवलन हे या भागांचे प्रमुख कार्य असते. कवटी, श्रोणी (धडाच्या तळाशी असलेली खोलगट पोकळ जागा) व असंफलक (खांद्याचे मागील त्रिकोणी व चपटे हाड) यांतील अस्थी चपट्या व काहीशा गोलाकार असतात. मेंदू व श्रोणिस्थित इंद्रिये यांसारख्या संरक्षणाची आवश्यकता असलेल्या इंद्रियांना त्यांचा कवचाप्रमाणे उपयोग होतो. तळहात व तळपाय अशा ठिकाणी आखूड, पृष्ठवंश (पाठीचा कणा), मणिबंध (मनगट) व गुल्फ (घोटा) अशा जागी अनियमित आकाराच्या अस्थी आढळतात. पृष्ठवंशाच्या अस्थींना मेरुरज्जूच्या (मज्जारज्जूच्या) संरक्षणाप्रमाणेच फासळ्यांच्या संयोगाने छातीची खोली व उंची श्वसनक्रियेत कमीजास्त करण्याचेही कार्य करायचे असते, हे त्यांच्या अनियमित आकारांचे कारण असते. त्यांच्यात परस्परांतील चलन मर्यादित असते.

अस्थी या कठीण असल्या तरी वस्तुतः त्या संयोजी (जोडणाऱ्या)



आ. १. अस्थींचे प्रकार. (१, २) लांब अस्थी, (३) आखूड अस्थी, (४) चपटी अस्थी, (५) अनियमित अस्थी.



आ. २. अस्थींचे लंबच्छेद. (अ) १) पर्यास्थिकला, २) अस्थिमज्जा, ३) संहत किंवा टणक भाग, ४) सुषिरयुक्त भाग; (आ) १) सुषिरयुक्त भाग, २) संहत किंवा टणक भाग, ३) हॅव्हर्झ नलिका.

ऊतकाचाच [→ऊतके, प्राण्यांतील] एक प्रकार होत. अस्थिऊतकांतील आंतरकोशिकीय (दोन कोशिकांमधील) भाग कॅल्शियमाच्या लवणांनी युक्त होतो व त्यामुळे त्या कठीण बनतात, हे त्या ऊतकाचे प्रमुख वैशिष्ट्य होय. रक्त या संयोजी ऊतकात हा भाग द्रवरूप, तर अवकाशोतकात (पोकळ ऊतकांत) अवकाशरूप (पोकळ) असतो. प्रत्येक अस्थी हा एक प्रकारे एक स्वतंत्र अवयवच असतो. संधिबंधनामुळे दोन किंवा अधिक अस्थींचा संयोग होऊन त्यांच्यात परस्परसापेक्ष चलन होऊ शकते. अशा संयोगास अस्थिसंधी किंवा संधी (सांधा) म्हणतात. अशा संधीमध्ये आवश्यकतेनुसार विविध दिशांना व कमीअधिक अंशांचे चलन होऊ शकते. बहुशः सर्व पृष्ठवंशीय प्राण्यांचे कंकाल तंत्र (शरीरातील मऊ व नाजूक भागांना आधार व संरक्षण देणारा सांगाडा) अस्थी व अस्थिसंधी यांनी बनते व त्यांचे चलनवलन करणारे स्नायू व अस्थिबंध यांनी मिळून अस्थि–स्नायू तंत्र (व्यूह) बनते.

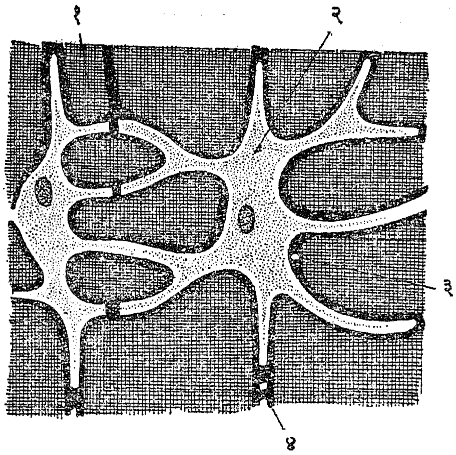
अस्थींचा लंबच्छेद घेतला असता बहुशः सर्वच अस्थींमध्ये, विशेषतः लांब अस्थींमध्ये, संहत किंवा टणक भाग व सुषिरयुक्त (सच्छिद्र) किंवा पोकळ भाग दृष्टीस पडतात. प्रत्येक लांब अस्थीत वाढ होण्याच्या जागी अग्रप्रवर्ध (वाढ होत असलेल्या लांब हाडांच्या टोकाशी असलेला व ज्यामुळे हाडाची वाढ होते असा भाग) अग्रप्रवर्धोपास्थी (अग्रप्रवर्ध व अस्थी यांमधील विशिष्ट प्रकारचे संयोजी ऊतक म्हणजे उपास्थी,

→उपास्थि), मध्यप्रवर्ध किंवा अस्थीचे शरीर (दंड) असे भाग आढळतात.

अग्रप्रवर्धोपास्थीच्या जवळील दंडाकडील भागास मध्यप्रवर्ध अशी संज्ञा देतात. अस्थीच्या दोन्ही टोकांकडे अग्रप्रवर्ध असतात. त्यातील कवचाकडचा पातळ असा भाग टणक असतो व आतील भाग पोकळ सुषिरयुक्त असतो. या योजनेने शरीराचा भार वाहण्याचे व त्या त्या भागांवरील ताण अस्थींच्या दंडभागांवरून अस्थिसंधीवर टाकण्याचे कार्य होते. अशा प्रकारे टणक भाग दंडाकडे कमीकमी होत जाऊन मध्यभागी तर पोकळ नळी निर्माण होते. चपट्या अस्थीतही अधिक दाब सहन करावी लागणारी बाजू अधिक टणक असते. अशा रीतीने प्रत्येक अस्थीचे वजन कमीत कमी असून आकार व क्रियाक्षमता मात्र अधिक अशा उत्कृष्ट स्थापत्य सिद्धांतांनुसार तो बनलेला असतो. अस्थीतील टणक भाग तसेच त्याचा टणकपणा व लवचिकपणा यांचे मिश्रण अप्रतिम असते. अस्थी सागाच्या लाकडाहून शक्तिशाली असतात. त्या खूप मोठा दाब, पूड न होता सहन करण्याइतक्या कठीण असतात. तर त्यांचा लवचिकपणा असा असतो की, काही वन्य जमाती मोठ्या जनावरांच्या फासळ्यांचा उपयोग धनुष्ये बनविण्यासाठीही करतात.

आंतरिक रचना : टणक भाग व पोकळ भाग यांची सूक्ष्म अंतर्रचना एकसारखीच असते. अस्थींची उत्पत्ती भ्रूणावस्थेत (विकासाच्या पूर्व अवस्थेतील बालजीवाच्या अवस्थेत) कलेपासून (पातळ पटलासारख्या संरचनेपासून) वा उपास्थीपासून अशा दोन प्रकारांनी होत असली, तरी पूर्ण वाढ झालेल्या अस्थीत त्यांची रचना एकसारखीच आढळते. अस्थींची निर्मिती व अस्थिभंगांनंतर अस्थींची पुनर्निर्मिती यांत उपास्थीचा महत्त्वाचा उपयोग असतो. एखाद्या लांब अस्थीची लांबी बाल वयापासून प्रौढ वयापर्यंत वाढत असते. त्यात अग्रप्रवर्धाकडील उपास्थीचे अस्थीत रूपांतर होऊन अस्थींची लांबी वाढत जाते. पर्यास्थिकलेखालील (संधिस्थानाची जागा सोडून अस्थींच्या इतर पृष्ठभागावरील संयोजी ऊतकांच्या दाट थराखालील) अस्थिकोशिकांमुळे निर्माण झालेल्या अस्थीने त्याचा घेर वाढतो. अस्थींच्या सूक्ष्मरचनेचे स्वरूप हॅवर्झ यांनी प्रथम वर्णिले, त्यावरून तिला त्यांचे नाव दिले जाते. केवळ सूक्ष्मदर्शकातूनच दिसणारी सूक्ष्म अशी ही रचना असते. केंद्राजवळ एक सूक्ष्मनलिका असते व तिला हॅवर्झ नलिका म्हणतात. तीतून अस्थीचे पोषण करणारी रक्तवाहिनी जाते. या सूक्ष्मनलिकेच्या भोवती अनेक वलयाकार पटलिका (पातळ पटले) असतात. त्या पटलिकांत अनेक रिक्तिका (सूक्ष्म पोकळ्या) असतात. रिक्तिकांत अस्थिकोशिका असतात व त्या स्वतंत्र दिसत असल्या तरी छोट्या छोट्या नलिकांद्वारे त्यांचा परस्परांशी संबंध असतो. ही सर्व रचना दंडगोल आकाराची, बहुशः अस्थीच्या लंबकक्षेत असणारी व एकमेकांशी शाखांच्या योगे संयुक्त झालेली असते.

अस्थिनिर्मिती : मनुष्यशरीरात अस्थीची निर्मिती भ्रूणावस्थेच्या सहाव्या ते आठव्या आठवड्यापासून सुरू होते. शरीरातील अस्थिभवनाची बहुतेक सर्व क्रिया वयाच्या पंचवीस वर्षांपर्यंत पूर्ण होते. चिबुकास्थी (खालच्या जबड्याचे हाड), श्रोणी यांसारख्या काही अस्थी प्रथम दोन्ही बाजूंस स्वतंत्रपणे उत्पन्न होऊन मध्यरेषेत एकमेकींस मिळतात व त्यामुळे एकच चिबुकास्थी व श्रोणिफलक (नितंबाचे हाड) तयार होतो. लांब अस्थींपैकी ऊर्वस्थी (मांडीचे हाड) व जंघास्थी (गुडघ्याखालील हाडे) यांत जननापूर्वी (गर्भावस्थेच्या सातव्या महिन्यात) सुरुवात झालेली असते. लांब अस्थींपैकी काहींतील अग्रप्रवर्ध व मध्यप्रवर्ध हे कितव्या वर्षी एकरूप होतात हे दर्शविणारे कोष्टक पुढे दिले आहे. त्यावरून प्राकृतावस्थेतील (सर्वसाधारण) व्यक्तीची उंची, तसेच हाताची जास्तीत जास्त लांबी कितव्या वर्षी पूर्ण होते, याची कल्पना येईल. उंची वाढविण्याचे कृत्रिम उपाय या वयापूर्वी उपयोगात आणले तरच ते सफल होण्याची शक्यता असते. अस्थीभवन क्रियेचा वयनिश्चितीसाठीही उपयोग होतो.



आ. ३. अस्थिकोशिका व रिक्तिका. (१) अस्थि-आधार, (२) अस्थिकोशिका, (३) रिक्तिका, (४) सूक्ष्मनलिका.

अग्रप्रवर्ध व मध्यप्रवर्ध एकरूप होण्याचा काल

	वय (वर्षे)			वय (वर्षे)	
अस्थीचे नाव	स्त्री	पुरुष	अस्थीचे नाव	स्त्री	पुरुष
भुजास्थी (दंडाचे लांब व मोठे हाड)			ऊर्वस्थी (मांडीचे लांब हाड)		
शिराकडील टोक	१७	१८	कटीकडील टोक	१४	१७
कराकडील टोक	१४	१६	जंघेकडील टोक	१७	१९
अरास्थी (कोपर व मनगट यांच्यामधील बाहेरील हाड)			जंघास्थी		
भुजेकडील टोक	१४	१६	ऊर्वस्थीकडील टोक	१७	१९
करतलाकडील टोक	१८	१९	पायाकडील टोक	१४	१७
श्रोणी	१३	१५			

अस्थींच्या निर्मितीत प्रथमतः संयोजी ऊतकाच्या आंतरकोशिकीय (दोन कोशिकांमधील) भागातील घटक तंतूभोवती घट्ट होतात व त्यांतील कोशिकांभोवती आवरण निर्माण करतात. अशा प्रकारे एक अस्थीसारखे ऊतक प्रथम निर्माण होऊन त्यात कॅल्शियम फॉस्फेटाचे निक्षेपण होऊन (साका साचून) त्यास काठिण्य येते. याला कलाभ्यंतर (कलांमुळे झालेली) निर्मिती म्हणतात. दुसरा प्रकार उपास्थ्यभ्यंतर (उपास्थीमध्ये झालेली) निर्मितीचा असतो. यात प्रथम उपास्थीतील आंतरकोशिकीय भागात कॅल्शियम फॉस्फेटाच्या निक्षेपणाने काठिण्य निर्माण होते व त्यानंतर संयोजी ऊतकांच्या आक्रमणाने उपास्थि-ऊतक नाहीसे होते म्हणजे उपास्थ्यभ्यंतर अस्थीभवनात एक प्राथमिक प्रक्रियाच काय ती अधिक असते. शेवटी निर्माण झालेल्या अस्थी समरूपच असतात.

कवटीच्या (कलाभ्यंतरनिर्मित) अस्थीचे अपूर्ण व विकृत अस्थीभवन व क्वचित जत्रुकांचा (उरोस्थीपासून खांद्यापर्यंत जाणाऱ्या हाडांचा) अभाव असल्यामुळे दोन्ही स्कंधांचे (खांद्यांचे) शरीराच्या मध्यभागी मिलन करता येणे शक्य असते, अशा जन्मजात व कुटुंबीय विकृती असलेल्या व्यक्ती आढळतात. तसेच कवटीच्या अस्थी प्राकृत, पण उपास्थ्यभ्यंतर अस्थीभवनातील विकृतीमुळे शरीर मात्र खुजे, अशा व्यक्तीही प्रत्यक्षात आढळतात. यांपैकी पहिल्या प्रकारच्या व्यक्ती फारशा आढळत नाहीत, पण दुसऱ्या प्रकारच्या व्यक्ती सर्कशीतून कामे करताना आढळतात.

अस्थींचे काठिण्य व लवचिकपणा हे भौतिक गुण त्यांच्यातील अकार्बनी खनिज व कार्बनी संश्लेषीजन (कोलॅजेन, एक प्रकारचे प्रथिन) घटकांमुळे प्राप्त होतात. अस्थिजनक कोशिकांचे तीन प्रकार असतात : (१) रिक्तिकांमधून आढळणाऱ्या अस्थिकोशिका, (२) अस्थिदंडातील पोकळी निर्माण होण्याकरिता त्यातील मूळच्या अस्थितंतूंचे विलयन करणाऱ्या (शोषण करून काढून टाकणाऱ्या) अस्थिभंजक कोशिका व (३) पर्यास्थिकला व अंतरास्थिकला (मोठ्या हाडाच्या पोकळीतील ऊतकांचा थर) यांवर आढळणाऱ्या व पूर्ण आयुर्मर्यादेपर्यंत पुनः अस्थि-निर्मिती करू शकणाऱ्या अंड्यासारख्या आकाराच्या अस्थिप्रसू कोशिका. या कोशिकांमधून आढळणाऱ्या अस्थीच्या भागात संश्लेषीजन पदार्थ तसेच तेथील ऊतक द्रव्यात आढळणारे म्युकोपॉलिसॅकॅराइड व कॉंड्राइटीन सल्फेट [→ कार्बोहायड्रेटे] हे पदार्थ असतात. या पदार्थांचे प्रमाण जवळजवळ ३५ टक्के असते. अकार्बनी कॅल्शियम कार्बोनेट व कॅल्शियम फॉस्फेट ६५ टक्के तसेच सोडियम, मॅग्नेशियम, क्लोरीन, फ्ल्यूओरीन वगैरे मूलद्रव्ये अतिसूक्ष्म प्रमाणात असतात.

अस्थींमध्ये आढळणाऱ्या हायड्रॉक्सिॲपेटाइट (कॅल्शियम फॉस्फेटाचा एक प्रकार) या लवणाची स्फटिक जालके व खनिज स्वरूपात आढळणाऱ्या हायड्रॉक्सिॲपेटाइटाची स्फटिक जालके यांमध्ये साम्य असते, असे क्ष-किरण परीक्षणावरून दिसून आले आहे. या लवणापासून अस्थीतील कॅल्शियमयुक्त लवणे तयार होतात.

या लवणाच्या निक्षेपणासाठी काही स्थानिक व काही अंतःस्रावी (शरीरातील काही ग्रंथींपासून निर्माण होणाऱ्या व रक्तात एकदम मिसळ-णाऱ्या स्रावांसंबंधीची, → अंतःस्रावी ग्रंथि) विशिष्ट परिस्थिती असावी लागते. निक्षेपणासाठी स्थानिक परिस्थिती ही ऊतकाची कॅल्सिभवन-क्षमता (कॅल्शियमयुक्त लवणांचे निक्षेपण होण्याची क्षमता) किंवा अक्षमता यांवर अवलंबून असते. एरवी फक्त अस्थीतच असे निक्षेपण होते, पण अस्थि-कारक स्नायुशोथ (स्नायूची दाहयुक्त सूज) या रोगात स्नायूंचेही अस्थीभवन झालेले आढळते. योग्य त्या ठिकाणी व पुरेशा प्रमाणात लवण जाऊन पोहोचणे हे अंतःस्रावाच्या परिस्थितीवर अवलंबून असते. कॅल्शियम-निक्षेपणाची क्रिया ही साधी अवक्षेपणरूप (विद्रावातून साका तयार होण्याची) नसून स्फटिकीभवन व वर्धन या स्वरूपाची असते.

भौतिक गुणधर्म : अस्थींचे काठिण्य त्यांच्यातील खनिज लवणां-मुळे असते व त्यांचा लवचिकपणा हा कार्बनी घटकांमुळे असतो हे सहज सिद्ध करता येते. अस्थी अम्लात बुडवून ठेवली की, काही कालाने तिच्यातील खनिज पदार्थांचा विद्राव तयार होतो. अशा अस्थीचा बाह्य आकार मुळीच बदलत नाही, पण तिचे काठिण्य नष्ट झालेले असते. मात्र लवचिकपणा हा जैव घटकांचा गुण तसाच शिल्लक असल्याने त्या लिबलिबीत अस्थीची दोरखंडाप्रमाणे गाठ मारता येते. तसेच उकळण्याच्या क्रियेने किंवा तीव्र आच दिल्याने अस्थीतील जैव पदार्थ गळून जातात व तिचा लवचिकपणा नष्ट होऊन त्या कठीण भासल्या तरी अतिशय ठिसूळ होतात. शवाचे दहन झाल्यावर राहिलेल्या अस्थीत असा ठिसूळपणा आढळतो.

अस्थीतील लवचिकपणाचा हा गुण मर्यादित ताणांमुळे निर्माण झालेल्या वेळोवेळच्या तात्कालिक विकृतीतून पुनः त्यांना मूळ अवस्थेत आणण्यास उपयोगी पडतो. असा ताण लवचिकपणाच्या मर्यादेबाहेर गेला म्हणजे अस्थिभंग होतो. बालकांच्या अस्थींचे कॅल्शियम-निक्षेपण पूर्ण झालेले नसल्याने ती अधिक लवचिक असतात व अस्थिभंगानंतर लवकर सुधार-तात. निर्मितिकालात पडणाऱ्या दाबावर व जवळच्या स्नायूंच्या ताणावर त्या त्या अस्थीत फरक होऊ लागतो. सामान्यपणे कंकाल तंत्र हे आनु-वंशिक गुणांप्रमाणे बनते. स्त्रियांच्या अस्थी पुरुषांच्या त्याच अस्थींच्या मानाने अधिक हलक्या व लहान असतात व त्यांचे अस्थीभवनही एक-दोन वर्षे अगोदर होते.

अस्थिमज्जा : अस्थींच्या पोकळ भागात अस्थिमज्जा नावाचा रक्त-वर्णीय पदार्थ बाल्यावस्थेत सर्व अस्थींत असतो. त्यात रक्तातील काही तांबड्या कोशिका व पांढऱ्या कोशिका निर्माण होतात. फासळ्या, मणके, कवटीच्या अस्थी यांतील अस्थिमज्जा आयुष्यभर रक्तवर्ण स्वरूपात राहते. लांब अस्थीतील मज्जा पिवळी होते. यालाच अनुक्रमे रक्तमज्जा व पीतमज्जा म्हणतात. काही रोगांत अस्थिमज्जेत पांढऱ्या कोशिकांची निर्मिती अधिक होते. रक्तक्षयात तांबड्या कोशिका अपूर्ण वाढीच्या असतानाच रक्तात येतात. प्राकृतावस्थेत असे होत नाही.

अस्थिविकार : अस्थी व शरीरातील द्रवभाग यांतील कॅल्शियमाचा समतोल राखला जातो. गर्भाला कॅल्शियम कमी पडले तर गर्भिणीच्या अस्थींतून ते पुरविले जाते व त्यामुळे गर्भिणीच्या अस्थी मृदु होतात. ड जीवनसत्त्वाच्या अभावी कॅल्शियमाचे शोषण बिघडून ⇨ मुडदूस नावाचा अस्थींमध्ये मृदुता असणारा रोग होतो. अस्थीभवन व अस्थिविलयन या क्रिया रक्त व अस्थी यांतील कॅल्शियमाच्या परस्पर प्रमाणांशी निगडित असून आयुष्यभर चालू राहतात. अस्थींतील कॅल्शियम क्ष-किरणांना अपारगामी असल्यामुळे या किरणांचा अस्थिभंग किंवा अस्थिविकार यांच्या निदानासाठी उपयोग करतात. किरणोत्सर्गी पदार्थ (अणुकेंद्र फुटून कण वा किरण बाहेर टाकणारे पदार्थ, → किरणोत्सर्ग) अस्थीत अनेक वर्षे राहू शकतात, त्यामुळे अस्थि–कर्क झाल्याचेही आढळून आले आहे.

पहा : कंकाल तंत्र; कंडरा.

संदर्भ : 1. Best, C. H.; Taylor, N. B. *The Physiological Basis of Medical Practice,* Baltimore, 1961. 2. Davies, D. V., Davies, F., Ed. *Gray's Anatomy,* London, 1962. 3. Schafer, E. S. *Essentials of Histology,* London, 19593.

आपटे, ना. रा.

अस्थिचिकित्सा पद्धति : (ऑस्टिओपॅथी). शरीरातील हाडे आणि सांधे—विशेषतः पाठीच्या कण्यातील मणके व त्यांचे सांधे—यांची कुशल हालचाल करून रोग बरे करण्याच्या पद्धतीला 'अस्थिचिकित्सा पद्धती' हे नाव आहे. अस्थिचिकित्सा पद्धती आणि विविध अस्थि-रोगांमध्ये हाडवैद्य जी चिकित्सा करतात त्यांमध्ये मूलभूत फरक आहे.

अँड्रू टी. स्टील या अमेरिकन वैद्यांनी १८७४ मध्ये या पद्धतीचे प्रथम वर्णन केले. त्यांनी असे प्रतिपादन केले की, 'शरीर स्वभावतः रोगप्रतिकारक्षम असते; सर्व इंद्रिये पूर्ण सहकार्याने कार्य करीत असतात तोपर्यंत रोग होत नाही परंतु अस्थी व सांधे या ठिकाणी इजा, ताण, संसर्ग वगैरे कारणांमुळे विकृती होते. त्यामुळे स्थानिक स्नायूंमध्ये ताठरपणा उत्पन्न होऊन शरीरातील रक्तपरिवहन योग्य प्रकारे होत नसल्यामुळे अम्लरक्तता (रक्तातील अम्लाचे प्रमाण वाढणे) होते. या अम्लरक्ततेचा परिणाम रोगप्रतिकारशक्ती क्षीण करण्याकडे होतो व त्यामुळे रोग होतात. अस्थी व सांधे यांमधील ही मूळ विकृती हाताने त्यांची कुशल हालचाल करून दूर करता येते व त्यामुळे रोगपरिहार होतो.' स्टील स्वतः औषधे वापरण्याच्या विरुद्ध असून त्यांना ते विष समजत असत.

विसाव्या शतकाच्या मध्याच्या सुमारास ही पद्धती वापरणाऱ्यांच्या मतांत पुष्कळ फरक पडला असून जरूर तर औषधे आणि शस्त्रक्रियाही कारणपरत्वे वापरण्यात येतात परंतु मणक्यांची व सांध्यांची हालचाल हाताने करणे या गोष्टीवर मुख्य भर देण्यात येतो.

स्टील यांचे वरील मत सर्वमान्य झालेले नसले, तरी अस्थिचिकित्सा पद्धतीला अमेरिकेत शासनाची मान्यता मिळालेली असून त्या पद्धतीचे शिक्षण देणाऱ्या सहा संस्था आज अमेरिकेत आहेत. इंग्लंडामध्ये वैद्यकीय पदवीधरांसाठी दीड वर्षाचा अभ्यासक्रम असलेली एक आणि इतरांसाठी ४–५ वर्षांचा अभ्यासक्रम असलेली एक अशा दोन शिक्षण संस्थांमध्ये हे शिक्षण देण्यात येते. फ्रान्स, दक्षिण आफ्रिका, ऑस्ट्रेलिया,

न्यूझीलंड वगैरे देशांतही ही पद्धती वापरणारे वैद्य आहेत. भारतात मात्र या पद्धतीचा वापर व प्रचार जवळजवळ नाहीच म्हटले तरी चालेल.

ढमढेरे, वा. रा.

अस्थिभंग : अभिघात (आकस्मिक इजा) किंवा ताण पडल्यामुळे हाड पूर्ण अथवा अंशतः मोडल्यास त्या अवस्थेला 'अस्थिभंग' असे म्हणतात. अभिघाताची वा ताणाची शक्ती व स्वरूप आणि अस्थींची ताण सोसण्याची क्षमता यांवर अस्थिभंग अवलंबून असल्यामुळे काही अस्थींमध्ये भंग होण्याची विशेष प्रवृत्ती आढळते.

लहान मुलांच्या अस्थी पुरेशा कठीण आणि भक्कम झालेल्या नसल्यामुळे मूल चालता चालता पडले तरी अस्थिभंग होण्याचा संभव असतो. वृद्धावस्थेत अस्थी ठिसूळ झालेल्या असल्यामुळे अल्प शक्तीच्या अभिघातामुळेही अस्थिभंग होऊ शकतो. सतरंजीच्या दशांमध्ये पाऊल अडकून पडण्याचे निमित्त होऊनही वृद्धावस्थेत मांडीच्या हाडाची ग्रीवा (मानेसारखा भाग) मोडल्याची उदाहरणे आढळतात. तरुण आणि प्रौढ स्त्रीपुरुषांची हाडे उच्चतम क्षमतेच्या अवस्थेत असल्यामुळे शारीरिक ताण पडणारी कार्ये करावी लागत असूनही अस्थिभंग होत नाही. अभिघात वा ताण तीव्र अथवा वेडावाकडा असेल तरच अस्थिभंग होऊ शकतो.

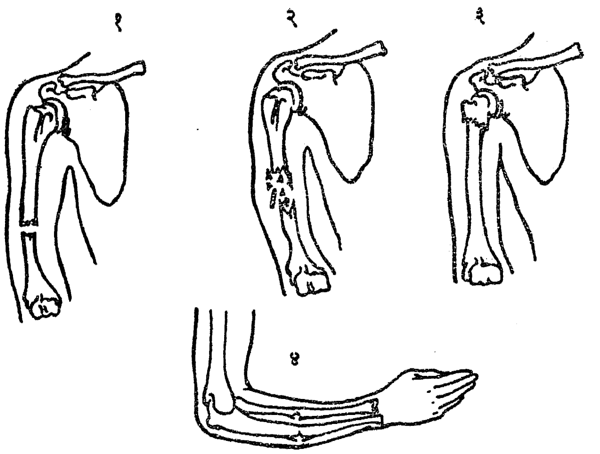
अस्थिनिर्मितीतील जन्मजात दोष, अस्थींचे काठिण्य कमी करणारे ⇨ *मुडदूस*, ⇨ *अस्थिमार्दव* वगैरे रोग, अस्थींची अर्बुदे (सूक्ष्म घटकांच्या म्हणजे कोशिकांच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण होणाऱ्या निरुपयोगी गाठी) आणि कर्करोगाचे अस्थीतील प्रक्षेप (रोगाच्या मूलस्थानातून इतरत्र उत्पन्न झालेले कर्क) वगैरे कारणांमुळे अस्थिभंगाचा संभव अधिक दिसतो. काही मानसिक आणि तंत्रिकारोगांतही (मज्जातंतूंच्या रोगांत) अपघातांचा संभव अधिक असल्याने अस्थिभंगांचे प्रमाण वाढते.

कारणे : (१) प्रत्यक्ष अभिघात, (२) अप्रत्यक्ष अभिघात. उदा., उंचावरून पडताना आघात जरी तळपायावर झालेला असला तरी मांडीचे अथवा पायाचे हाड मोडते, (३) स्नायूंचे आकस्मिक आणि जोराने आकुंचन. गुडघ्याच्या वाटीचा अस्थिभंग या प्रकाराचा असतो.

प्रकार : अस्थिभंग पूर्ण अथवा अपूर्ण असू शकतो. पूर्ण प्रकारात अनुप्रस्थ (आडवा), तिरका, अनुदैर्घ्य (उभा) अथवा मळसूत्राकार असा अस्थिभंग होऊ शकतो. अपूर्ण प्रकारात अस्थीची एकच बाजू मोडलेली असून दुसरी शाबूत असते. उदा., डोक्याच्या कवटीच्या बाहेरचा थर मोडला तरी आतला थर अभंग असू शकतो. लहान मुलांची हाडे मऊ असल्यामुळे केव्हाकेव्हा अस्थिभंग हिरवी डहाळी मोडल्यासारखा असतो. अपूर्ण अस्थिभंगाची ही उदाहरणे होत.

चिकित्सेच्या दृष्टीने अस्थिभंगाचे पुढील प्रकार होतात : (१) सामान्य : या प्रकारात त्वचेवर जखम नसते. (२) सव्रण (जखमेसह) : त्वचेवर जखम असल्यामुळे अस्थिभंगस्थानी जंतुसंसर्ग होण्याचा संभव असतो. (३) अंतर्घट्टित : हाडाची मोडलेली टोके एकमेकांत घट्ट रुतून बसल्यासारखी असतात. (४) विखंडित : दोहोंपेक्षा जास्त तुकडे होणे. (५) उपद्रवयुक्त : तंत्रिका, रोहिणी, संधी वगैरे इतर अवयवांना इजा झालेली असणे. (६) अग्रप्रवर्ध विलग होणे : लांब अस्थींची वाढ होत असताना त्यांच्या टोकावर असलेले अग्रप्रवर्ध (ज्यामुळे अस्थीची वाढ होते असा भाग) निसटणे. हा प्रकार वयाच्या १८ ते २० वर्षांपर्यंतच दिसतो.

सर्वसामान्य लक्षणे : (१) विरूपता : अस्थिभंगस्थळी सूज येऊन तेथे रक्त साखळते. हाडाचे मोडलेले तुकडे एकमेकांपासून दूर गेल्यामुळे ग्रस्त भागाचा आकार बदललेला दिसतो. (२) अप्राकृत चलनक्षमता : अस्थिभंगस्थानी अनैसर्गिक चलनवलन होऊ शकते. (३) क्रियानाश : मोडलेल्या हाडाच्या दोन्ही बाजूंचे सांधे हालू न शकल्यामुळे ग्रस्त भागाची क्रिया बंद पडते. (४) करकर : ग्रस्त भाग हलविण्याचा प्रयत्न केला तर हाडाचे मोडलेले तुकडे एकमेकांवर घासल्यामुळे तेथे 'करकर'



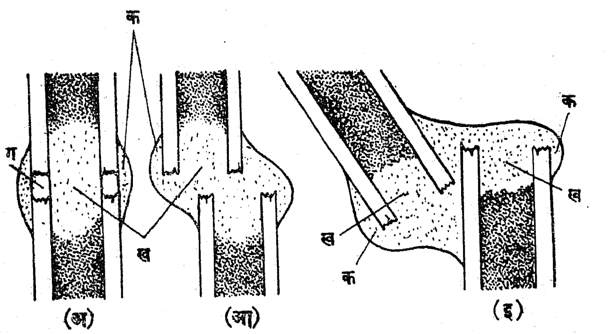
आ. १. **अस्थिभंगांचे प्रकार.** (१) सामान्य, (२) विखंडित, (३) अंतर्घट्टित, (४) लहान मुलातील हरित्-यष्टिभंग.

असा आवाज येतो. (५) वेदना : हाड मोडलेल्या जागी तीव्र वेदना होतात; तेथे चाचपून वा दाबून पाहिले असता या वेदना अतितीव्र होतात. ग्रस्त भागाची बारीक हालचालही फार वेदनायुक्त होते.

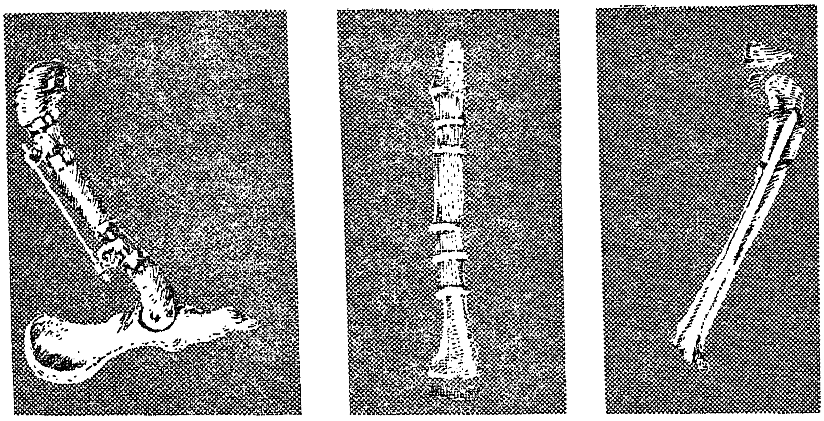
विशिष्ट लक्षणे : भंग झालेल्या अस्थीच्या स्थानपरत्वे विशिष्ट लक्षणे दिसतात. उदा., कवटीचे हाड मोडून त्याच्या तुकड्याचा दाब मेंदूवर पडल्यामुळे झटके, बेशुद्धी वगैरे लक्षणे दिसतात. पृष्ठवंशाच्या कशेरुकांचा (पाठीच्या कण्याच्या मणक्यांचा) भंग झाल्यास त्याचा दाब मेरुपृष्ठावर (मज्जारज्जूच्या पृष्ठावर) पडून पक्षाघात हे लक्षण दिसते, तसेच बरगडी मोडून तिचे टोक फुप्फुसात घुसल्यास फुप्फुसातील हवा त्वचेखाली येऊन तेथे फुगवटी व करकर आवाज येतो.

उपद्रव : (१) अवसाद (शॉक) आणि रक्तस्राव, (२) जंतुसंसर्ग, (३) लांब अस्थींच्या मध्यकात असलेली वसा तेथून निसटून रक्तमार्गे फुप्फुसात वा मेंदूत जाऊन तेथे अंतर्कीलन (रक्ताची गुठळी किंवा बाह्य पदार्थ रोहिणीत किंवा नीलेत अकस्मात अडकून रक्तप्रवाह बंद पडणे) होणे, (४) अस्थिभंगज्वर (हाड मोडल्याने येणारा ताप).

प्रतिष्ठापन : अस्थिभंगस्थानी हाडाभोवती असलेले आवरण (पर्यास्थिकला) अखंड राहिल्यास मोडलेली टोके एकमेकांपासून फार दूर जात नाहीत, पण पर्यास्थिकलाही फाटलेली असेल तर मोडलेली टोके स्नायूंच्या आकुंचनामुळे दूर जातात व त्या दोन तुकड्यांमधील जागेत रक्तस्राव होऊन तेथे रक्त साठून गोठते. रक्तातील आणि इतर ऊतकांतील (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या समूहांतील) भक्षीकोशिका (सूक्ष्मजीव, ऊतके व रक्तातील कोशिका, बाह्य पदार्थ इ. खाण्याची व



आ. २. **अस्थी जुळून येण्याचे प्रकार.** (अ) मोडलेली टोके जवळ व समोरासमोर असताना, (आ) मोडलेली टोके वाकडी असताना, (इ) मोडलेली टोके एकमेकांपासून पूर्ण विलग असताना, (क) बाह्य अथवा आवरक तंतुग्रंथी, (ख) मध्य अथवा आतील तंतुग्रंथी, (ग) निश्चित अथवा कायम तंतुग्रंथी.



(अ)   (आ)   (इ)

आ. ३. पशूंतील अस्थिभंगचिकित्सेचे प्रकार. (अ) धातूचे आधारक, (आ) धातूच्या पट्टीचा वापर, (इ) मज्जांतर्गत कीलन.

पचविण्याची शक्ती असणाऱ्या कोशिका हे साठलेले रक्त शोषून घेतात; त्याच वेळी तेथील संयोजी (जोडणाऱ्या) ऊतकातील [→ ऊतके, प्राण्यांतील] कोशिकांपासून नवीन तंत्वात्मक कोशिकांची उत्पत्ती होऊन त्या तंतूंमुळे मोडलेल्या हाडाच्या दोन्ही टोकांमध्ये मऊ व जाड अशी एक गाठ बनते, तिला 'तंतुग्रंथी' असे म्हणतात. पुढे या गाठीतील तंतूंवर कॅल्शियमाचे थर बसून ती टणक व घट्ट बनते. अशा रीतीने तंतुग्रंथीच्या मृदू आणि कठीण अशा दोन अवस्था दिसतात. मोडलेल्या हाडाची अणकुचीदार टोके शोषिली जाऊन तेथे नवीन उत्पन्न झालेल्या अस्थीमुळे अस्थिभंगाचे प्रतिष्ठापन होते.

या सर्व प्रतिष्ठापनक्रियेला स्थानपरत्वे तीन ते सहा आठवड्यांइतका वेळ लागतो. व्यक्तीची प्रकृती आणि परिस्थिती यांवरही हा अवधी अवलंबून असतो.

निदान : पूर्ववृत्त आणि लक्षणे यांवरून निदान करणे सोपे असते. क्ष-किरण परीक्षेने निदान तर निश्चित होतेच, शिवाय मोडलेल्या अस्थीच्या तुकड्यांमध्ये अंतर पडले आहे की नाही, ते एकमेकांत अंतर्घट्टित आहेत की नाहीत, वगैरे गोष्टी स्पष्ट होतात. त्यामुळे चिकित्सेला मदत होते.

चिकित्सा : (१) प्राथमिक : रक्तस्राव थांबविणे, अवसादासाठी योग्य तो उपाय करणे आणि मोडलेले हाड हालू नये म्हणून फळी, काठी व छत्री ग्रस्त भागाला घट्ट बांधणे, या गोष्टींकडे प्रथम लक्ष देणे आवश्यक असते. रक्तस्राव फार झाल्यास रक्त, द्राक्षशर्करा (ग्लुकोज) विद्राव आणि लवण (सलाइन) विद्रावाचा त्वरित उपयोग करावा लागतो.

(२) कायम : हाडाचे मोडलेले तुकडे व्यवस्थित बसविण्यासाठी क्ष-किरण परीक्षेचा फार उपयोग होतो. स्नायूंच्या आकुंचनामुळे हाडांचे तुकडे एकमेकांवर चढले असताना खालच्या तुकड्याला सतत ओढून धरण्यासाठी वजने बांधावी लागतात. कित्येक वेळा मोडलेले तुकडे व्यवस्थित बसविण्यासाठी शुद्धिहारकाचा (शुद्धी घालविणाऱ्या पदार्थाचा) उपयोग करावा लागतो.

(३) अशा तऱ्हेने मोडलेले हाड व्यवस्थित बसविल्यानंतर ते पुनः हालू नये म्हणून प्लॅस्टर ऑफ पॅरिसमध्ये बुचकळून तयार केलेले बंध वापरावे लागतात. हे प्लॅस्टर वाळल्यानंतर घट्ट व टणक बनल्यामुळे अस्थिखंडे हालू शकत नाहीत. निरनिराळ्या प्रकारांच्या लाकडी, लोखंडी व इतर प्रकारांच्या 'आधारकां'चाही उपयोग करावा लागतो. काही वेळा धातूच्या बनविलेल्या सळया, खिळे, पट्ट्या, स्क्रू वगैरेंचा उपयोग करून मोडलेले तुकडे घट्ट सांधण्यात येतात.

(४) शक्य तितक्या लवकर रोग्याचे पुनर्वसन व्हावे म्हणून आणि ग्रस्त भागांतील स्नायूंची अपपुष्टी (आकुंचित होऊन निरुपयोगी होणे) होऊ नये म्हणून, प्रथम दुसऱ्याच्या मदतीने व नंतर स्वतःच हालचाल करणे, मालीश, व्यायाम वगैरे गोष्टींचा जरूरीप्रमाणे उपयोग करावा लागतो.

अभ्यंकर, श. ज.

पशूंतील अस्थिभंग : माणसाप्रमाणेच पाळीव जनावरांमध्येही अस्थिभंग होऊ शकतो. अस्थिमार्दवादी रोग, प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष अभिघात, स्नायूंचे आकुंचन वगैरे कारणे माणसांप्रमाणेच जनावरांतही दिसून येतात. निरनिराळ्या पाळीव जनावरांमध्ये दिसणाऱ्या सर्वसाधारण कारणांपैकी खालील कारणे उल्लेखनीय आहेत.

घोडा : लाथ लागून किंवा लाथ मारताना, उडी मारताना अंदाज चुकून ठेचाळल्यामुळे, फरशीवरून पाय घसरल्यामुळे, वाहनाला जुंपलेला असताना घोड्याला इतर जड वाहनाचा धक्का बसल्याने किंवा अपघाताने कठीण वस्तूंवर आदळल्याने अस्थिभंग होतो.

गाय–म्हैस : टक्कर करताना होणाऱ्या अभिघातामुळे, पाय झाडण्यामुळे, पाय घसरून पडल्यामुळे अथवा वळू–रेड्याच्या भारामुळे अस्थिभंग होऊ शकतो.

शेळी–मेंढी : चरताना डोंगरमाथ्यावरून पडल्यामुळे शेळी–मेंढीच्या पायाचा अस्थिभंग होतो. तसेच दगडाचा अथवा काठीचा मार बसल्यानेही हाड मोडू शकते.

कुत्रा–मांजर : वाहनाखाली चेंगरल्यामुळे, पिलांवर माणसाचा अथवा जनावरांचा पाय पडल्यामुळे अस्थिभंग होऊ शकतो.

लक्षणे व निदान : जनावरांच्या अस्थिभंगाची सर्वसाधारण लक्षणे माणसाप्रमाणेच असतात. श्रोणिफलकाचा (ढुंगणाच्या हाडाचा) अस्थिभंग झाल्यास मोडलेल्या हाडावर भार देऊन जनावर उभे राहू शकत नाही. चेहऱ्याच्या हाडांपैकी कोणत्याही हाडाचा भंग झाला तर अन्न चावणे वा रवंथ करणे शक्य होत नाही. लाळ सारखी गळत राहते. केव्हाकेव्हा दातही तुटतात. मणक्याचा अस्थिभंग घोडा व कुत्रा या प्राण्यांत अधिक प्रमाणात दिसतो. अंसफलकास्थिभंग (फऱ्याचे हाड मोडणे) बहुधा त्या हाडाच्या ग्रीवेपाशी होतो. परंतु त्या ठिकाणी जाड स्नायू असल्यामुळे निदान कठीण असले, तरी त्या स्नायूंमुळे मोडलेल्या हाडाचे तुकडे एकमेकांपासून फार दूर जात नाहीत म्हणून तो अस्थिभंग लवकर बरा होतो.

मोडलेले हाड सांधून ते जुळून येणे हे जनावरांमध्ये सोपे नसते कारण जनावर सारखे धडपड करीत असल्यामुळे मोडलेले तुकडे जागच्याजागी राहणे फार कठीण असते. अस्थिभंगाबरोबरच जखम झाली असेल, तर त्या जखमेत जंतुसंसर्ग होऊन पू होऊ नये म्हणून विशेष काळजी घ्यावी लागते. मलमूत्रोत्सर्गामुळे जनावराखालची जागा स्वच्छ ठेवणे दुरापास्त असल्यामुळे जखम निर्जंतुक राहणे फार कठीण असते.

चिकित्सा : अलीकडे लांब हाडांच्या पोकळीत जंतुहीन सळई घालून अस्थी हालू नयेत असा प्रयत्न करतात. तसेच विविध उपकरणांचा उपयोग करून हाडे स्थिर ठेवण्यात येतात. कुत्र्या–मांजरांत किंवा लहान जनावरांतच त्यांचा उपयोग होतो. आ. ३ (इ) मध्ये मज्जांतर्गत कीलन म्हणजे हाडांमधील मज्जेमध्ये (लांब हाडांच्या पोकळ भागात आढळणाऱ्या मऊ पदार्थात) खिळ्यासारख्या धातूचा तुकडा घालून हाडे जोडण्याची पद्धती दर्शविली आहे.

गद्रे, य. त्र्यं.

अस्थिमज्जाशोथ : हाडांच्या अंतर्भागातील (पोकळ जागेतील) मज्जेला (एक प्रकारच्या मऊ पदार्थाला) येणाऱ्या दाहयुक्त सुजेला 'अस्थिमज्जाशोथ' म्हणतात. याला 'अस्थीचे गळू'ही म्हणता येईल.

अस्थिमज्जाशोथाचे तीव्र आणि चिरकारी (दीर्घकालिक) असे दोन प्रकार आहेत. पीत-पुंजगोलाणू *(स्टॅफिलोकॉक्स ऑरियस)* व क्वचित मालागोलाणू *(स्ट्रेप्टोकॉक्स)* व फुफ्फुसगोलाणू (न्यूमोकॉकस) या सूक्ष्म-जंतूंच्या संसर्गामुळे हा रोग होतो. चिरकारी शोथ मुख्यतः क्षयाच्या जंतूंमुळे होतो.

संप्राप्ती : हा रोग बहुधा गोवरासारख्या साथीच्या रोगानंतर होतो. रोगजंतू तीव्र प्रभावी असल्यास अथवा रोग्याची प्रतिकारशक्ती कमी झालेली असल्यास हा रोग संभवतो. शरीरात इतरत्र—विशेषतः घसा, नाक वगैरे ठिकाणी—असलेले जंतू रक्तमार्गे अस्थिमज्जेत जाऊन तेथे शोथ उत्पन्न करतात. हे जंतू अस्थिमज्जेवरच का आघात करतात, ते निश्चितपणे सांगता येत नाही. कदाचित लक्षात न आलेला आघात अथवा स्नायूंच्या जोराच्या आकुंचनामुळे अग्रप्रवर्धावर (वाढ होत असलेल्या लांब हाडांच्या टोकाशी असलेल्या व ज्यामुळे हाडाची वाढ होते अशा भागावर) ताण पडल्यामुळे अस्थिमज्जाशोथ होत असावा, असे मानतात.

अस्थिमज्जाशोथाची सुरुवात पर्यास्थिकलेखाली (संधिस्थानाची जागा सोडून अस्थीच्या इतर पृष्ठभागावरील संयोजी म्हणजे जोडणाऱ्या ऊत-काच्या दाट थराखाली; ऊतक म्हणजे समान रचना व कार्य असलेल्या शरीराच्या सूक्ष्म घटकांचा म्हणजे कोशिकांचा समूह) किंवा अग्रप्रवर्धा-जवळच्या मध्यप्रवर्धात (लांब हाडांच्या दंडात) होते. पर्यास्थिकलेखाली शोथनिःसार (सुजेतील स्राव) साठून राहिल्यामुळे पर्यास्थिकला अस्थी-पासून वेगळी होऊन तिच्यापासून अस्थीला होणारा रक्तपुरवठा बंद पडतो. त्यामुळे अस्थीचा तेवढा भाग मृत होतो. अशा मृत अस्थिखंडाला 'विविक्तास्थी' म्हणतात. त्याच वेळी अविकृत पर्यास्थिकलेपासून नवीन अस्थी उत्पन्न होत असल्यामुळे विविक्तास्थीच्या भोवती नवीन अस्थीचे थर बसतात. पर्यास्थिकलेखालच्या निःसारामुळे तेथे विद्रधी (गळू) तयार होतो व तो विद्रधी स्नायूंमधून वाट काढून त्वचेवर जवळ किंवा दूर फुटतो. अग्रप्रवर्धाजवळ साठणारा निःसार बाहेर किंवा वर अस्थिमज्जेत अथवा जवळच्या सांध्याजवळ जाऊन तेथे विद्रधी उत्पन्न होतो.

तीव्र प्रकाराची लक्षणे व उपद्रव : थंडी वाजून ताप भरणे, विकृत अस्थिभागात वेदना, जवळच्या सांध्याला सूज, विद्रधी झाला असल्यास त्वचा व सांधा सुजून लाल होणे, ठणका वगैरे लक्षणे दिसतात. क्वचित मूळ अस्थीपासून अग्रप्रवर्ध विलग होतो. ⇨ *पूयरक्तता* आणि ⇨ *जंतुरक्तता* हे उपद्रव महत्त्वाचे आहेत.

निदान : सुरुवातीस रक्तात जंतू असल्यामुळे त्यांचे शरीराबाहेर माध्यमावर संवर्धन करता येते. संधिवात, संधिज्वर, बालपक्षाघात (पोलिओ) आणि संयोजी ऊतकशोथ या रोगांपासून व्यवच्छेदक निदान करणे पुष्कळ वेळा कठीण असते. काही काळानंतर क्ष-किरण परीक्षेमध्ये विविक्तास्थी दिसू शकते.

चिकित्सा : प्रतिजैव औषधे [→ प्रतिजैव पदार्थ] मोठ्या मात्रेने दिल्यास लवकर गुण येतो. विद्रधी झाला असल्यास तो फोडून पुवाला वाट करून द्यावी लागते. विकृत अस्थीची हालचाल थांबविण्यासाठी प्लॅस्टर ऑफ पॅरिस किंवा इतर आधारके वापरावी लागतात. विविक्तास्थी तयार झाल्यावर शस्त्रक्रियेने ती काढून टाकावी लागते. त्यापूर्वीसुद्धा अस्थिमज्जेतील पुवाचा निचरा करण्यासाठी अस्थीच्या बाह्य ठणक भागात भोके पाडून वाट करून द्यावी लागते.

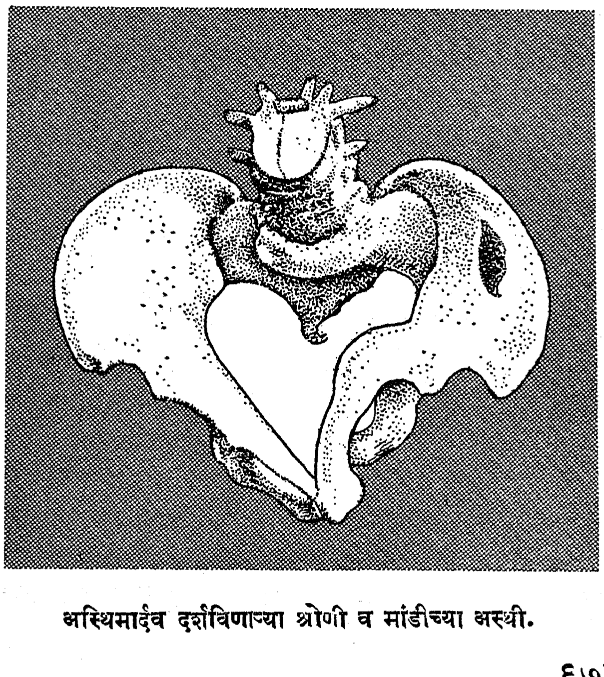
चिरकारी अस्थिमज्जाशोथ : मूळच्या तीव्र प्रकाराचा अवशिष्ट भाग म्हणजेच चिरकारी शोथ. त्याची लक्षणे वरच्यासारखी पण सौम्य असतात. चिरकारी शोथ कित्येक महिने राहू शकतो व त्यामुळे रोगी खंगत जातो. पूर्णपणे काढून टाकला गेला नाही, तर जखमेतून सारखा पू येत राहून नाडीव्रण (त्वचेशी जोडला गेलेला संसर्गयुक्त मार्ग) तयार होतो. पूयोत्पत्ती फार दिवस होत राहिल्यास शरीरकोशिकांत पिष्टाभ अपकर्षण (स्टार्चासारखे पदार्थ प्लीहा, यकृत, मूत्रपिंड इ. ठिकाणी साचणे) होते. क्षयजंतुजन्य चिरकारी अस्थिमज्जाशोथामध्ये होणारा विद्रधी फार दिवस राहतो. त्याला 'शीत-विद्रधी' म्हणतात.

अभ्यंकर, श. ज.

अस्थिमार्दव : अस्थींची वाढ पूर्ण झाल्यानंतर प्रौढपणी त्यांना येणाऱ्या मऊपणाच्या विकारास 'अस्थिमार्दव' म्हणतात. अस्थींमध्ये कॅल्शियम योग्य प्रमाणात निक्षेपित (साका साचण्याची क्रिया) न झाल्यामुळे हा विकार होतो. बालपणी होणाऱ्या ⇨ *मुडदूस* या विकारासारखाच हा विकार असून त्याच प्रकारच्या कारणांनी होतो. अस्थींना टणकपणा येण्यासाठी कॅल्शियमाच्या शोषणाची व फॉस्फेटाच्या निक्षेपणाची जरूरी असते व या क्रियांसाठी ड जीवनसत्त्व आवश्यक असते. हे जीवनसत्त्व आहारात पुरेसे नसल्यास, पुरेसे असूनही स्निग्ध पदार्थांच्या चयापचयातील (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक-रासायनिक बदलांतील) बिघाडामुळे शोषिले न गेल्यास, गर्भिणीच्या शरीरातील गर्भाच्या वाढीला आवश्यक असलेले कॅल्शियम कमी पडल्यास अथवा अवटू व परावटू ग्रंथींच्या [→ अवटु ग्रंथि; परावटु ग्रंथि] विकारांमुळे कॅल्शियम कमी पडल्यास किंवा वृक्कविकारांमुळे (मूत्रपिंडाच्या विकारांमुळे) फॉस्फेटाचे प्रमाणाबाहेर विसर्जन झाल्यासही हा रोग होतो. या विकारात रक्तातील कॅल्शियम व फॉस्फेट यांची लवणे कमी झालेली असतात.

ड जीवनसत्त्वाची निर्मिती सूर्यप्रकाशातील जंबुपार किरणांमुळे (वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील अदृश्य किरणांमुळे) होत असल्याने कमी सूर्यप्रकाशाच्या उ. चीनमध्ये, तसेच आहारात ड जीवनसत्त्व कमी असणाऱ्या उ. भारतातील काही जमातींमध्ये हा विकार अधिक आढळतो. पुरुषांपेक्षा स्त्रियांमध्ये याचे प्रमाण अधिक असते. विशेषतः गर्भारपणी हे प्रमाण वाढते. एकदा विकार झाला म्हणजे त्याची तीव्रता वाढत जाते व प्रसुती फार कष्टाची होते. श्रोणी (धडाच्या तळाशी असलेल्या खोलगट हाडांच्या वलयामुळे तयार झालेली पोकळी) आकुंचित झाल्यामुळे गर्भविमोचन (गर्भ बाहेर पडण्याची क्रिया) नैसर्गिक मार्गाने होणे अशक्य झाल्यास उदरपाटन (पोट उघडण्याची शस्त्रक्रिया) करावे लागते. पण गर्भारपण हे या रोगाचे मूळ कारण नव्हे. मूळ अंगावर पीत असण्याच्या काळातही या रोगाचे प्राबल्य आढळते.

लक्षणे : पाठ व मांड्या दुखू लागणे हे लक्षण प्रमुख असते. सर्व शरीरात चमका मारतात. थंडीच्या दिवसांत या वेदना तीव्र होतात.



अस्थिमार्दव दर्शविणाऱ्या श्रोणी व मांडीच्या अस्थी.

वक्षस्थळ, मांड्या, पाय, दंड आणि पुरोबाहू (कोपर व मनगट यांमधील भाग) या ठिकाणच्या लांब अस्थी मऊ पडल्यामुळे त्या वाकतात व त्यामुळे विरूपता येते. पाठीतील व मानेतील मणक्यांमध्ये मऊपणा आल्यामुळे कुबड येऊन उंची कमी होते. श्रोणी व छाती येथील हाडेही मऊ पडल्या-मुळे त्यांचा आकार विकृत होतो. मांडीच्या हाडाच्या ग्रीवेचा (मानेसारख्या भागाचा) कोन बदलल्यामुळे रोगी डुलत डुलत चालतो. आपोआप अस्थिभंग होतो. रक्तातील कॅल्शियमाचे प्रमाण फार कमी झाल्यास झटके येतात. रोगाच्या प्रगतावस्थेत रोग्याला अंथरूण सोडणे अशक्य झाल्यामुळे शय्याव्रण, पांडुरोग (ॲनिमिया) अथवा फुप्फुसशोथ (फुप्फुसाची दाहयुक्त सूज) हे उपद्रव होतात.

क्ष-किरण परीक्षेने अस्थिमार्दवाचे निदान करणे सोपे होते. रक्तातील कॅल्शियम आणि फॉस्फरस यांचे कमी झालेले प्रमाणही निदानाला मदत करते.

चिकित्सा : ड जीवनसत्त्व (कॅल्सिफेरॉल) मोठ्या मात्रेने दिल्यास अस्थींमध्ये कॅल्शियमाचे निक्षेपण लवकर होते. कॉड माशाच्या यकृताचे तेल, भरपूर प्रमाणात दूध, अंडी, लोणी आणि ताज्या पालेभाज्या यांमध्ये हे जीवनसत्त्व पुरेसे असल्यामुळे त्यांचाही उपयोग होतो. रोग्याला कोवळ्या उन्हात बसविल्यास सूर्यकिरणांमुळे त्वचेत ड जीवनसत्त्व उत्पन्न होते. जेथे सूर्यप्रकाश भरपूर नसेल तेथे जंबुपार किरणांचे विशेष प्रकारचे दिवे वापरतात. झटके येऊ लागल्यास कॅल्शियम भरपूर प्रमाणात टोचावे लागते. वृक्कविकारामुळे होणाऱ्या अस्थिमार्दवात ड जीवनसत्त्वाचा फारसा उपयोग होत नाही. तो प्रकार क्वचित आढळणारा व आनुवंशिक असतो. (चित्रपत्र ६२)

ढमढेरे, वा. रा.

अस्थिर विद्युत् प्रवाह : विद्युत् ऊर्जा साठविता येत असेल असे प्रवर्तक वेटोळे (ज्या वेटोळ्यामध्ये वाहणाऱ्या प्रवाहात बदल झाल्यास उलट दिशेने विद्युत् प्रवाह वाहण्यास कारणीभूत होणारी प्रेरणा म्हणजे विद्युत् चालक प्रेरणा उत्पन्न होते असे वेटोळे) किंवा धारित्र (विद्युत् भार साठवून ठेवणारा घटक) असलेल्या स्थिर स्थितीतील विद्युत् मंडलामध्ये जर एकदम काही बदल झाला, तर पहिल्या स्थिर स्थितीपासून दुसरी स्थिर स्थिती येईपर्यंतच्या अवधीत त्या मंडलातून वेगाने बदलणारा असा एक नवीनच विद्युत् प्रवाह वाहतो. त्याला 'अस्थिर विद्युत् प्रवाह' म्हणतात. मंडलाचा मुख्य स्विच उघडणे किंवा बंद करणे, मंडलाचा संक्षेप होणे, विद्युत् संवाहकावर वीज पडणे, विद्युत् संवाहक व जमीन यांमध्ये प्रज्योत उत्पन्न होणे, मंडलामध्ये ⇨ *अनुस्पंदन* होणे अशा विविध कारणांमुळे अनियमित स्वरूपाचे क्षणिक प्रवाह उत्पन्न होतात. असे प्रवाह सुरू झाले म्हणजे काही वेळा मंडलातील विद्युत् दाब व प्रवाह नेहमीच्या राशीपेक्षा कित्येक पटीने वाढतात. याकरिता विद्युत् शक्ती दूर पाठविण्याचा मार्ग म्हणजे प्रेषणमार्ग व त्याला जोडलेली विद्युत् साधने असे क्षणिक, वाढीव दाब व प्रवाह सहन करू शकतील, अशी विशेष तरतूद करावी लागते.

एकदिश विद्युत् प्रवाहाच्या मंडलामध्ये विद्युत् जनित्राचा (विद्युत् शक्ती उत्पन्न करणाऱ्या यंत्राचा) दाब, भाराचा रोध व प्रवर्तकता असताना त्या मंडलाचा स्विच जोडताना उत्पन्न होणारा क्षणिक प्रवाह हे एक नेहमीचे उदाहरण आहे. अशा वेळी क्षणिक प्रवाह I_x किती असेल ते पुढील समीकरणाने दर्शविता येते :

$$I_x = \frac{E}{R}\left(1 - e^{\frac{-Rt}{L}}\right) \text{ अँपिअर}$$

यामध्ये E = विद्युत् चालक दाब (व्होल्ट), R = एकंदर मंडलातील रोध (ओहम), L = भार मंडलातील प्रवर्तकता (हेन्री), e = २·७१८ आणि t = काल (सेकंदातील) आहे. सुरुवातीला प्रवाहातील वाढ झपाट्याने होते, पण लवकरच ती मंद होत जाते.

उपशामक क्षणिक प्रवाह : प्रवर्तक मंडलातून प्रवाह वाहत असताना स्विच उघडून मंडलाचा संक्षेप केला, तर प्रवाह एकदम न थांबता कमी होत जाणारा म्हणजे उपशामक क्षणिक प्रवाह वाहतो. अशा वेळचा प्रवाह पुढील समीकरणाने दाखविता येतो :

$$I = \frac{E}{R} \times e^{\frac{-Rt}{L}} \text{ अँपिअर}$$

प्रवर्तकतेऐवजी मंडलामध्ये धारकता असेल, तर प्रवाह चालू करताना तो $I = \frac{E}{R} \times e^{\frac{-t}{CR}}$ अँपिअर इतका असेल. यामध्ये C ही धारकता (फॅराडे) आहे. मंडलामध्ये रोध, प्रवर्तकता व धारकता हे सर्व घटक असले, तर प्रवाहातील बदल गुंतागुंतीचे होतात व अनुस्पंदक स्थितीमध्ये तर प्रवाहाची राशी धोकादायक स्वरूपाचीही होऊ शकते. प्रत्यावर्ती (उलट सुलट दिशेने वाहणाऱ्या) विद्युत् प्रवाहाच्या मंडलामध्ये फक्त रोध व प्रवर्तकता असतानादेखील काही वेळा धोकादायक परिस्थिती उत्पन्न होऊ शकते. एक कला (दोनच संवाहक लागणाऱ्या प्रत्यावर्ती प्रवाहाच्या पुरवठ्याच्या) दाबस्थितीचा विचार केला, तर स्विच दाबताना दाब-लाटेची जी स्थिती असेल त्यावर प्रवाहातील वाढ अवलंबून राहील.

प्रेषणमार्गातील विद्युत् ऊर्जेची लाट : खांबावरून दूरवर नेलेल्या विद्युत् प्रेषणमार्गातून प्रवाह जात नसताना जर तो मार्ग जनित्राला एकदम जोडला, तर विद्युत् ऊर्जेची लाट त्या मार्गामधून वेगाने पुढे जाते. अशा वेळी प्रेषणमार्गाच्या शेवटची टोके जर उघडीच असतील, तर ऊर्जेची लाट तेथे उलटून विद्युत् दाब दुप्पट होतो व प्रेषणमार्गातील रोधामध्ये विसर्जित होईपर्यंत लाटेची सर्व ऊर्जा एका बाजूकडून दुसऱ्या बाजूकडे हेलकावे खात राहते.

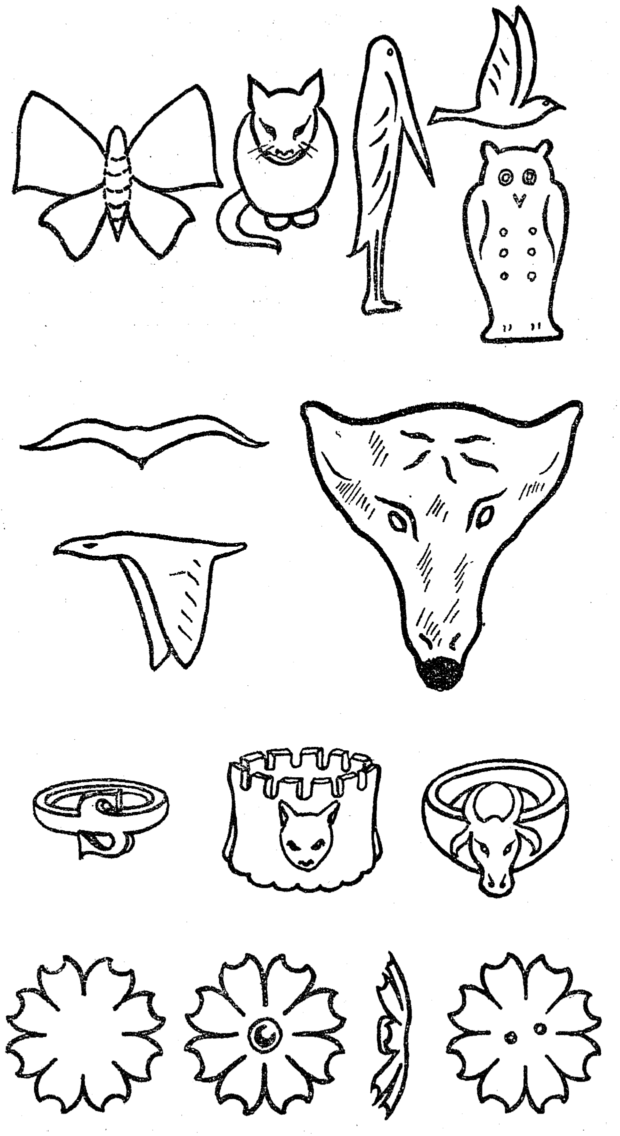
प्रेषणमार्गामध्ये आकाशातील वीज पडून म्हणजे तडिताघाताने किंवा संवाहक व जमीन यांमधील विद्युत् प्रज्योतीमुळे उत्पन्न झालेली ऊर्जालाट फार जटिल स्वरूपाची असते. अशा वेळचा प्रवाह मोजण्याकरिता विशेष प्रकारची मापक साधने वापरावी लागतात.

संदर्भ : Mears, J. S.; Neale, R. E. *Electrical Engineering Practice, Vol. 1,* London, 1958.

ओक, वा. रा.

अस्थिशिल्पन : मृत प्राण्याच्या अस्थीवरील शिल्पांकनाची एक प्राचीन व सार्वत्रिक हस्तकला. उंट, ससा, मासे यांसारख्या विविध प्राण्यांच्या अस्थींवर कोरीव नक्षीकाम करून सुंदर व सुबक वस्तू तयार करण्यात येतात. अस्थिशिल्पन व ⇨ *शृंगशिल्पन* या दोन्ही हस्तकलांत पुष्कळच साम्य आहे. क्वचित सामान्य जडावकामात हस्तिदंताऐवजी अस्थींचा उपयोग करण्यात येतो [→ हस्तिदंतशिल्पन]. पूर्वी बोटीवरील कैद्यांनी वेळ घालविण्यासाठी आपल्या मांसाहारातून लाभलेल्या हाडांवर जहाजे व इतर वस्तूंच्या प्रतिमा कोरल्याचे उल्लेख आढळून येतात. आजही वर्तुळाकार पेट्या, करंडे, चाकूसुऱ्यांच्या मुठी, तलवारीची म्यान, गुंड्या, कंगवे, लहान आकाराची गोलाकार भांडी, दीपाधार, लेखण्या, मेजावरील शोभिवंत वस्तू, देवदेवतांच्या मूर्ती, अभिजात ग्रीक शिल्पांच्या प्रतिकृती, त्याचप्रमाणे शिसूच्या किंवा रोजवुडच्या बैठकीवर उभे असलेले माकड इ. वस्तू अस्थींपासून तयार करण्यात येतात. तसेच हरिण, हत्ती, घोडा, सुसर, सिंह इ. प्राण्यांच्या आकर्षक प्रतिमा आणि कागद कापण्याची सुरी, कुंचले, सिगारेटच्या डब्या, बुद्धिबळाच्या सोंगट्या, फुलदाण्या, अलंकार-मंजूषा, साबण-डब्या आणि विविध आकारांचे पक्षी व प्राणी यांसारख्या काहीशा उपयुक्त पण मुख्यतः शोभादायक वस्तू हाडांपासून तयार करण्यात येतात. गुजरातमध्ये अस्थी व शृंगे यांपासून कंठमाला व बांगड्या यांसारखे मूल्यवान व आकर्षक अलंकार आणि पेशावरच्या बाजूला उंटाच्या हाडांपासून 'सुरमादाणी'सारख्या वस्तूही तयार करण्यात येतात.

अस्थिशिल्पनासाठी पूर्वी भारतीय कलाकार कात्री, करवत, सुरी, कानस, विविध आकारांच्या छिन्न्या, टोच्या, गिरमीट, बाहेरील धारेचे



अस्थिशिल्पनाचे विविध नमुने.

गोबरे, रंधा, पटल, वाकडी कानस इ. उपकरणे वापरीत व त्यांच्या साह्याने विविध आकारांची हाडे कापणे, त्यांना प्रथम स्थूलपणे इष्ट तो आकार देणे, ती हाडे नंतर कोरणे, त्यांना भोके पाडणे व त्यांवर झिलई देणे इ. प्रक्रिया करून त्यांतून सुंदर व मनोवेधक कलाकृती निर्माण करीत असत. अलीकडे वरील उपकरणांच्या जोडीला विदेशी व यांत्रिक उपकरणांचाही वापर करण्यात येतो. अस्थींपासून वस्तुनिर्मिती करण्यापूर्वी त्यांना स्वच्छ करण्याची प्रक्रिया करण्यात येते. ही प्रक्रिया अत्यंत काळजीपूर्वक करावी लागते. प्रथम हाडे गरम पाण्यात उकळून त्यांवरील संपूर्ण मांसांश काढून टाकावा लागतो. नंतर ती सर्व काळजीपूर्वक विलग करून गार पाण्यात स्वच्छ धुऊन काढावी लागतात व पाण्यात ब्लीचिंग पावडर घालून ती पुन्हा एकदा उकळावी लागतात. नंतर गार पाण्याने ती धुऊन व स्वच्छ करून वाळविली जातात. तथापि पुष्कळदा हाडांचे मूळचे आकारच रंगलेपनादी संस्कारांनी कलापूर्ण ठरू शकतात. अस्थिशिल्पन काष्ठशिल्पनापेक्षा थोडे सोपे असले, तरी ते नाजुक हाताने, काळजीपूर्वक व धीमेपणाने करावे लागते. अशा रीतीने एकदा आकृती कोरून पूर्ण झाली म्हणजे तिला नाजूक कुंचल्याने व हलक्या हाताने अनुरूप रंग देण्यात येतो. हे रंगलेपन विविध प्रकारे आकर्षक करण्यात येते. शिल्पाकृतीवरील रंग पूर्णपणे सुकला, म्हणजे त्या वस्तू लाखेच्या पाण्यात बुडविण्यात येतात किंवा लाखेचा पातळ थर कुंचल्याच्या साहाय्याने त्यांवर देण्यात येतो. या क्रियेमुळे अस्थिशिल्पावरील रंगांना एकप्रकारची चमक येऊन ते उजळून दिसतात. अलीकडे वरील पद्धतीने उंट किंवा अन्य प्राण्यांप्रमाणे ससा व मासे यांच्याही अस्थींचा वापर करून त्यांपासून फुलपाखरू, घुबड, बगळा, पोपट, चिमणी, कुत्रा, मासा वगैरे विविध आकार–प्रकारांच्या पशुपक्ष्यांची शिल्पे तयार करण्यात येतात. विशेषतः नाना आकारांच्या उडत्या पक्ष्यांच्या सुंदर व सुबक प्रतिकृती तयार करून त्यांचा उपयोग टोप्यांवरील किंवा पोषाखावरील शोभापदके म्हणून करण्यात येतो.

अलीकडे प्लॅस्टिकच्या सुंदर व आकर्षक वस्तूंचे विपुल प्रमाणात उत्पादन केले जाते. त्या मानाने अस्थिशिल्पाकृतींचे प्रमाण कमीच पडते; तथापि त्यांतील नाजुक कलाकुसर, प्राकृतिक आकृतिबंध व मानवी हस्तलाघवाचा जाणवणारा ठसा इ. मौलिक गुणांमुळे त्या मनोवेधक वाटतात.

पहा : तक्षण.

संदर्भ : 1. Cone, J. G. *Cone's Book of Handicrafts,* London, 1961. 2. Mehta, Rustam J. *The Handicrafts and Industrial Arts of India,* Bombay, 1960.

जोशी, चंद्रहास

अस्पृश्यता : ज्या व्यक्तीच्या वा वस्तूच्या स्पर्शाने विटाळ होतो, तिच्या ठिकाणची विटाळकारक म्हणून कल्पिलेली खोटी अदृश्य शक्ती. हिंदू समाजात या शक्तीची कल्पना आढळून येते. जन्म-व मृत्यु-समयाचे सोयरसुतक, स्त्रीचे मासिक रजोदर्शन, निंद्य कृत्यामुळे झालेला दोष अशा गोष्टी व्यक्तीपुरत्या किंवा कुटुंबापुरत्या मर्यादित असतात. असल्या विटाळास काळाची मर्यादा असते. शुद्धीकरणानंतर विटाळातून व्यक्तीची व कुटुंबाची सुटका होऊन त्याचा दर्जा पूर्ववत होतो. म्हणजेच अस्पृश्यता अशा प्रसंगात नैमित्तिक असते. परंतु काही लोकांच्या बाबतीत ही अस्पृश्यता कायमची असते आणि त्यांच्या शुद्धीकरणास समाजाची मान्यता नसते, शास्त्राचा आधार नसतो; तेव्हा त्यांच्या जातीजमाती बनतात. अशा लोकांना अस्पृश्यता जन्मतःच चिकटते.

भारतीय समाजात शेकडो जाती अस्पृश्य समजल्या जातात. १९६१ च्या जनगणनेत भारतातील एकूण लोकसंख्येपैकी ६,४५,११,३१३ म्हणजे लोकसंख्येच्या १४.६७ टक्के लोक अस्पृश्य म्हणून नोंदविले गेले आहेत. महाराष्ट्रात २२.२७ लक्ष अस्पृश्य आहेत. महाराष्ट्राच्या एकूण लोकसंख्येच्या ५.६३ टक्के व भारतातील सर्व लोकांच्या ३.४६ टक्के एवढी ही लोकसंख्या आहे. या अस्पृश्य जातींची संख्या सबंध भारतात जवळजवळ ५०० आहे. महाराष्ट्रात सु. ७८ आहे. त्यांत मुख्यतः महार, मांग, चांभार, ढोर किंवा डोहार या जाती लोकसंख्येच्या मानाने महाराष्ट्रात मोठ्या आहेत. खेड्यात अस्पृश्यांच्या वस्त्या मुख्य गावठाणापासून अलग असतात. महाराष्ट्रात ह्या वस्त्या पूर्वेस अगर उत्तरेस असतात. अस्पृश्य जातीत जन्माला आलेला माणूस जन्मभर अस्पृश्यच राहतो व त्याला कोठल्याही शुद्धीकरणाने स्पृश्य होता येत नाही, अशी हिंदू रूढींची परंपरागत कल्पना आहे.

अस्पृश्य जरी धर्माने हिंदू असले, तरी त्यांना हिंदूंच्या चातुर्वर्ण्य-व्यवस्थेत स्थान नाही; म्हणून त्यांना ब्राह्मण, क्षत्रिय, वैश्य आणि शूद्र या चार वर्णांखालचा पंचम वर्ण किंवा प्रतिलोम संकर जाती समजतात. अस्पृश्यांना अंत्यज, अतिशूद्र, दलित, हरिजन इ. नावे आहेत. वर्गीकृत किंवा अनुसूचित जाती म्हणूनही ते ओळखले जातात. काही अस्पृश्यांना विशेषतः महारांना महाराष्ट्रात 'भूमिपुत्र', 'थोरल्या घरचे' असेही संबोधले जाते. तसेच दक्षिणेकडे 'आदिद्रविड' आणि 'आदिकर्नाटक' नावाच्या अस्पृश्य जाती आहेत. अस्पृश्य जातीच्या उपपत्तीविषयी ही नावे उद्बोधक आहेत.

अस्पृश्य जातीच्या उत्पत्तीविषयी अनेक मते आहेत. डॉ. ⇨ *आंबेडकरांच्या* मते, शेतीच्या शोधानंतर काही भटक्या जमाती एके ठिकाणी वस्त्या करून राहू लागल्या. त्यांच्या जास्त उत्पन्नामुळे त्यांच्यावर इतर भटक्या जमाती स्वाऱ्या करीत. त्यांच्यात वारंवार होणाऱ्या युद्धांमुळे

बऱ्याच जमातींची संघटना कोलमडली. अशा संघटना कोलमडलेल्या जमातींच्या लोकांना सुस्थिर झालेल्या लोकांनी जवळ केले. स्वसंरक्षणाच्या दृष्टीने त्यांना गावाच्या वेशीजवळ जागा दिल्या व समाजातील हीन व गलिच्छ धंदे करावयास लावले. यातून त्यांच्या मते आजच्या अस्पृश्य जातींचा जन्म झाला. परंतु भारताबाहेरील समाजांत अशा प्रकारचे समाज का निर्माण झाले नाहीत, याचे शास्त्रशुद्ध उत्तर मिळत नाही. स्टॅन्ली राइस या विद्वानाच्या मते आर्यांच्या पूर्वी भारतात आलेल्या द्रविडांनी येथे त्यांच्यापूर्वी राहणाऱ्या लोकांना गलिच्छ कामे करावयास भाग पाडले व त्यांना अस्पृश्य बनविले. परंतु वांशिक वैशिष्ट्यांच्या मापनावरून अस्पृश्य हे आर्य किंवा द्रविडांपेक्षा वंशदृष्ट्या वेगळे असावेत, असे वाटत नाही. हिंदू व बौद्ध यांच्या भांडणातून अस्पृश्यांचा जन्म झाला, असेही डॉ. आंबेडकर यांनी एके ठिकाणी म्हटले आहे. गोमांस खात असल्यामुळे अस्पृश्य जाती निर्माण झाल्या, असेही म्हटले जाते. परंतु अस्पृश्यतेच्या उत्पत्तीविषयी सर्वमान्य असे सिद्धांत अजून मांडले गेले नाहीत. त्याचप्रमाणे कोणत्या काळात अस्पृश्यता रूढ झाली, हेही निश्चितपणे सांगता येत नाही.

वैदिक वाङ्मयात व बौद्ध ग्रंथांतून चांडाळ या अस्पृश्य जातीचा उल्लेख आढळतो. परंतु वैदिक काळात चांडाळ हे अस्पृश्य असल्याचा उल्लेख सापडत नाही. स्मृतिग्रंथात ब्राह्मण स्त्री व शूद्र पुरुष यांच्या संबंधातून चांडाळाची उत्पत्ती झाली, असा उल्लेख आहे. चांडाळांनी गावाबाहेर राहावे, मेलेल्या व्यक्तीचे कपडे वापरावे, फुटक्यातुटक्या भांड्यांतून जेवावे व लोखंडाचे दागिने वापरावे, अशा प्रकारचे अनेक दंडक *मनुस्मृतीत* सांगितले आहेत.

अस्पृश्य जातींस बऱ्याच सामाजिक, आर्थिक, धार्मिक व राजकीय निर्बंधांना तोंड देऊन जगावे लागले आहे. त्यांची घरे गावापासून आजही दूर असतात. अनेक ठिकाणी, अस्पृश्यांनी दगडी किंवा दुमजली घरे बांधू नयेत, असा उच्च जातींनी पूर्वी दंडक घातला होता. पेशवेकाळात पुणे शहराच्या हद्दीत, सकाळी व सायंकाळी, ज्या वेळी सावल्या लांब पडतात त्या वेळी, महार–मांगांना येण्यास मज्जाव होता, असा उल्लेख सापडतो. कारण उच्चवर्णीयांना या सावलीमुळेही विटाळ होत असे. अस्पृश्यांना रस्त्यात थुंकण्याची मनाई होती. म्हणून ते गळ्यात अडकविलेल्या भांड्यात थुंकत. पादत्राणे वापरणे, सोन्याचांदीचे दागिने घालणे, छत्री वापरणे, डोक्यास साफा बांधणे, कोट–अंगरखा घालणे, झोपण्यास खाट वापरणे इ. अनेक बाबतींत निर्बंध होते. लग्नात पालखीतून अगर घोड्यावरून वरात काढणे, ढोल वाजविणे इ. बाबींवरून आजही दंगे होतात. अस्पृश्यांना मंदिरप्रवेशास मज्जाव होता. त्यांच्या विहिरी वेगळ्या, नदीवरील पाणवठेही वेगळे व प्रवाहाच्या खालच्या दिशेला म्हणजे उच्चवर्णीयांच्या पाणवठ्यानंतर असायचे व अजूनही आहेत. त्यांच्या धार्मिक समारंभात व लग्नकार्यात ब्राह्मण पौरोहित्य करीत नाहीत. न्हावी, परीट इ. बलुतेदार त्यांची कामे करीत नाहीत. असल्या प्रकारचे निर्बंध भारतातील वेगवेगळ्या प्रदेशांत वेगवेगळ्या प्रकारचे आढळतात. दक्षिणेत ते जास्त कडकपणे पाळले जातात. उत्तरेकडे त्यांची तीव्रता कमी आहे.

वैशिष्ट्याची बाब म्हणजे अस्पृश्य जातीतही उच्च–नीच स्तररचना व आपापसात अस्पृश्यताही आढळते व त्याप्रमाणे त्यांचे सामाजिक परस्परसंबंध ठरविले जातात. काही अस्पृश्य मेलेल्या गुराढोरांचे मांस खात असत. अगदी अलीकडे ते बऱ्याच प्रमाणात बंद झाले आहे. मैला साफ करणे व तो डोक्यावरून वाहून नेणे, असली घृणास्पद कामेही अस्पृश्यांच्या वाट्याला आली आहेत. या सर्व बाबतींत हीन किंवा गलिच्छ व्यवसाय यांना अस्पृश्यता चिकटलेली दिसून येते.

शतकानुशतके असली हीन वागणूक हिंदू समाजातील लाखो लोकांना मिळाली. बौद्ध, जैन, महानुभाव, शीख इ. पंथांनी जातिभेद व अस्पृश्यता या कल्पनांच्या विरोधी विचार सांगितले; परंतु या विचारांनुसार प्रत्यक्ष सामाजिक जीवनात आचरण घडले नाही. म्हणून ते अस्पृश्यता नाहीशी करू शकले नाहीत. सर्व भारतीय व महाराष्ट्रीय संतांनीही चातुर्वर्ण्याची बैठक मान्य केलेली दिसते. १९व्या शतकाच्या उत्तरार्धानंतर अस्पृश्यता नष्ट करण्याचे आंदोलन सुरू झाले. ज्योतिबा फुले, स्वामी दयानंद, श्रद्धानंद, विठ्ठल रामजी शिंदे, सावरकर, शशिपाद बंदोपाध्याय यांची नावे अस्पृश्यता-निवारक म्हणून घेतली जातात. तसेच बडोद्याचे महाराज सयाजीराव गायकवाड व कोल्हापूरचे महाराज शाहू छत्रपती यांनीही या कामात पुढाकार घेतला. विठ्ठल रामजी शिंदे यांनी १९०६ साली 'डिप्रेस्ड क्लासेस मिशन' सुरू करून या कामास चालना दिली. दुसऱ्या गोलमेज परिषदेत अस्पृश्यांच्या वतीने डॉ. आंबेडकर यांनी अस्पृश्यांकरिता कायदेमंडळात स्वतंत्र प्रतिनिधित्व मागितले. नंतरच्या 'कम्युनल अवॉर्ड'-मध्ये हे स्वतंत्र प्रतिनिधित्व देण्यात आले. यामुळे अस्पृश्य हे हिंदूंपासून कायमचे अलग पडतील, म्हणून महात्मा गांधींनी कम्युनल अवॉर्डविरुद्ध प्राणांतिक उपोषण आरंभिले. त्यावर तडजोड म्हणून काही प्रतिष्ठित नागरिकांच्या मध्यस्थीने महात्मा गांधी व डॉ. आंबेडकर यांच्यात वेगळा करार झाला. तो ⇨ *पुणे करार* म्हणून प्रसिद्ध आहे. त्यामुळे अस्पृश्यांनी स्वतः निवडलेल्या प्रतिनिधींना संयुक्त मतदारसंघातून उभे करावे, असे ठरले. याचाच परिणाम म्हणून 'हरिजनसेवक संघ' नावाची देशव्यापी संस्था उदयास आली. आजही ही संस्था अस्तित्वात असून अस्पृश्यांची सर्वांगीण उन्नती हे तिचे मुख्य ध्येय राहिले आहे. भारतात सध्या अस्पृश्यता-निवारणाचे काम करीत असलेल्या संस्थांमध्ये 'आर्य-समाज', 'रामकृष्ण मिशन', 'सर्वसेवासंघ', 'भारतीय डिप्रेस्ड क्लासेस लीग' व 'संत गाडगे महाराज मिशन' ह्या आणखी प्रमुख संस्था आहेत. गांधीजींनी हरिजनांना मंदिरात प्रवेश मिळावा म्हणून उपवास केला. अस्पृश्यांनी डॉ. आंबेडकरादी पुढाऱ्यांच्या नेतृत्वाखाली आपल्या पुष्कळशा लांच्छनास्पद गोष्टी टाकून दिल्या. बऱ्याच ठिकाणी आपला सामाजिक दर्जा वाढविण्यासाठी अस्पृश्यांनी गलिच्छ धंदे सोडले, मृत जनावरांचे मांस खाण्याचा व गोमांसभक्षणाचा त्याग केला, स्वतःची व आपल्या जातींची नावे बदलली व शेवटी डॉ. आंबेडकरांनी १४ ऑक्टोबर १९५६ ला आपल्या लक्षावधी अनुयायांसह हिंदू धर्माचा त्याग करून बौद्ध धर्माचा स्वीकार केला.

ब्रिटिश राज्यकर्त्यांनी अस्पृश्यांसंबंधी शिक्षण व सरकारी नोकऱ्या यांचा अपवाद सोडल्यास धार्मिक व सामाजिक क्षेत्रांत मात्र बहुतांशी तटस्थतेची भूमिका घेतलेली दिसते. सुधारक हिंदू सभासदांनी मात्र कायदेमंडळात स्वतः पुढाकार घेऊन अस्पृश्यता-निवारणार्थ काही ठराव मंजूर करून घेतले. या दृष्टीने १८५० सालचा जाति-अन्याय-निवारक अधिनियम महत्त्वाचा आहे.

अस्पृश्यता-निवारणाकरिता भारताच्या निरनिराळ्या राज्यांत १९३६–३७ साली आणि विशेषतः १९४६ च्या सार्वत्रिक निवडणुकीनंतर अनेक अधिनियम करण्यात आले. बिहार, मुंबई, पूर्वीचा मध्यप्रदेश, पूर्व पंजाब, मद्रास, ओरिसा, उत्तर प्रदेश, पश्चिम बंगाल, पूर्वीचे हैदराबाद संस्थान, मध्य भारत, म्हैसूर, सौराष्ट्र, त्रावणकोर-कोचीन संस्थान, कूर्ग संस्थान या राज्यांत निरनिराळ्या नामाभिधानांचे एकवीस अधिनियम या काल-खंडात करण्यात आले. पूजास्थाने, मंदिरे, धार्मिक स्थळे, पाणवठे–विहिरी व इतर सार्वजनिक ठिकाणी अस्पृश्यांना इतर हिंदूंसारखा प्रवेश दिला जाईल असे जाहीर करणाऱ्या व त्याविरुद्ध वर्तन करणाऱ्यास शिक्षा सांगणाऱ्या तरतुदी या अधिनियमांमध्ये होत्या.

या अधिनियमांतील तरतुदींची अंमलबजावणी होताना बऱ्याच अडचणी आल्या. सार्वजनिक वापरातील देवळे, तळी अशी ठिकाणे सार्वजनिक नव्हेत, तर खाजगी मालकीची आहेत, अशी भूमिका सनातनी लोकांनी घेतली. त्यामुळे ठिकठिकाणी अधिनियमांची कलमे हाणून पाडण्यात त्यांना काही अंशी यश मिळाले. सनातनी लोकांना असला

फायदा घेता येऊ नये, म्हणून सर्व देशात एकच प्रकारचा कायदा लागू करून राज्याराज्यांतील या संदर्भातील विसंगती व फरक टाळणे अनुभवांती आवश्यक झाले.

⇨ *भारतीय संविधान* तयार करतेवेळी ही गोष्ट प्रामुख्याने लक्षात घेण्यात आली व त्याप्रमाणे संविधानाच्या अनुच्छेद १७ अन्वये अस्पृश्यता नष्ट केली असल्याचे व अस्पृश्यता पाळण्यास मनाई करण्यात आल्याचे घोषित करण्यात आले. अनुच्छेद १५ ने धर्म, जात, वंश इ. बाबतींत नागरिकांमध्ये भेदभाव केला जाणार नाही, अशी तरतूद केली आहे. संविधानातील अनुच्छेद १५ व १७ प्रमाणेच २९, ४६, ३३२, ३३४, ३३५, ३३८, ३४० हे अनुच्छेदही अस्पृश्यता नष्ट करण्याच्या दृष्टीने महत्त्वाचे आहेत. या अनुच्छेदांन्वये अस्पृश्य वर्गाला संरक्षण देण्यात येऊन त्यांचा दर्जा उंचावण्याच्या दृष्टीने त्यांना लोकसभेत व विधानसभेत राखीव जागा व सरकारी नोकरीतही अग्रसंधी देणे, यांसारख्या तरतुदी करण्यात आल्या आहेत.

भारतीय संविधानाच्या सतराव्या अनुच्छेदान्वये कायदा करून संसदेने गुन्हेगारास शिक्षा करण्याची व्यवस्था अपेक्षिली होती. त्याप्रमाणे १९५५ साली संसदेने एक सर्वंकष अधिनियम 'अस्पृश्यता (गुन्हा) अधिनियम' या नावाने मंजूर केला व तो दिनांक १ जून १९५५ पासून सर्व देशभर लागू झाला.

या अधिनियमाचा परिणाम म्हणून अस्पृश्यता-निवारणाचे तत्सम अधिनियम रद्द झाले. सर्व भारताला व्यापणारा हा पहिला अस्पृश्यता-निवारण अधिनियम होय. एका अर्थाने संविधानाच्या १५ व्या अनुच्छेदाचा तपशीलवार विस्तारच या अधिनियमात दिलेला आहे. या अधिनियमातील गुन्हे दखलपात्र आहेत. न्यायाधिशाच्या संमतीशिवाय अशा खटल्यात तडजोड होऊ शकणार नाही. अस्पृश्यांना सर्व सार्वजनिक स्थळी इतरांसारखाच प्रवेश व व्यवहार करता यावा, दुकानांचा, हॉटेलांचा, केशकर्तनालयांचा किंवा अन्य तत्सम ठिकाणांचा इतरांसारखाच उपयोग त्यांत भेदभाव न होता करता यावा, हा मुख्य हेतू या अधिनियमामागे आहे. गुन्हेगारास शिक्षा करण्याची तरतूद या अधिनियमात करण्यात आली आहे. दुकानदार, धंदेवाले किंवा हॉटेलवाले हे गुन्हेगार असल्यास त्यांचे परवाने रद्द करण्याचा अधिकार न्यायालयास आहे. गुन्हेगार संस्थांची सरकारी अनुदाने बंद करण्याचा अधिकार या अधिनियमान्वये सरकारला आहे.

इतर राज्यांतील व पूर्वीच्या मुंबई राज्यातील अधिनियम हे १९५५ च्या केंद्रीय अधिनियमान्वये रद्दबातल ठरले. मात्र १९५५ च्या अधिनियमाच्या अंमलबजावणीतील अनुभव लक्षात घेऊन मुंबई राज्याने १९५६ साली 'द बॉंबे प्लेसेस ऑफ वर्शिप (एन्ट्री ऑथरायझेशन)' हा अधिनियम मंजूर करून अंमलात आणला. या अधिनियमात हिंदु-पूजास्थाने सर्व हिंदूंना प्रवेशासाठी खुली करण्याच्या दृष्टीने आणखी चांगल्या तरतुदी आहेत.

अस्पृश्यता-निवारणाचे कार्य हळूहळू प्रगतिपथावर आहे. मूल्यांचे परिवर्तन सर्व समाजात नेहमीच मंदगतीने होत असते. तेव्हा अस्पृश्यता सावकाशीनेच नाहीशी होणार हे स्पष्ट आहे. जातिसंस्था ज्या प्रमाणात अस्तित्वात असेल त्या प्रमाणात अस्पृश्यताही राहील, असे वाटते. परंतु औद्योगिकीकरण आणि नागरीकरण यांत झालेल्या व होत असलेल्या वाढीमुळे मोठ्या शहरांतून तरी अस्पृश्यता ही सार्वजनिक प्रसंगांतून नाहीशी झालेली दिसते.

सर्व क्षेत्रांतून अस्पृश्यता नष्ट करावयाची असल्यास संबंधित कायद्यांची अंमलबजावणी करणाऱ्या यंत्रणेला सतत कार्यक्षम व परिणामकारक बनविणारे जागृत लोकमत तयार करण्याची आवश्यकता आहे.

पहा : अनुसूचित जाती व जमाती; जातिसंस्था; वर्णव्यवस्था.

संदर्भ : 1. Ambedkar, B. R. *The Untouchables*, Delhi, 1948. 2. Ghurye, G. S. *Caste and Class in India*, Bombay, 1957. 3. Hutton, J. H. *Caste in India*, Bombay, 1961.

मुटाटकर, रामचंद्र; कुलकर्णी, मा. गु.; रूपवते, दा. ता.

अस्फाल्ट : निसर्गात खनिजाच्या रूपात आढळणाऱ्या, काळ्या रंगाच्या दाट, अर्धवट घन किंवा घनरूप अशा हायड्रोकार्बनांच्या (हायड्रोजन व कार्बन यांच्या संयुगांच्या) काही विशिष्ट मिश्रणांना 'अस्फाल्ट' ही संज्ञा लावतात. खनिज तेलाचे शुद्धीकरण करताना याच्यासारखाच अवशिष्ट भाग मिळतो त्यालाही 'अस्फाल्ट' म्हणतात. अमेरिकेत ज्याला 'अस्फाल्ट' म्हणतात त्यालाच ब्रिटनमध्ये 'बिट्युमेन' किंवा 'अस्फाल्टिक बिट्युमेन' असे म्हणतात. दगडी कोळशाच्या ऊर्ध्वपातनाने (तापविल्यावर मिळणारे बाष्प थंड करून) मिळणारे डांबर अस्फाल्टाहून भिन्न आहे. खनिज अस्फाल्ट हे निरनिराळ्या व काही अंशी ऑक्सिडी-भूत झालेल्या हायड्रोकार्बनी पदार्थांचे बनलेले असते व दाट द्रवापासून ते टणक घन स्थितीत असणारे त्याचे सर्व प्रकार आढळतात. द्रव अस्फाल्ट उघड्यावर राहिल्यास त्याच्यातील बाष्पनशील अंश निघून जाऊन व काही अंशाचे ⇨ *आक्सिडीभवन* होऊन ते टणक व घन होते. वि.गु. १ ते १·२५. याचा रंग काळसर ते काळा, चमकदार असून ९०° ते १००° से. तापमानास ते वितळते. जळताना त्याची ज्योत चांगला प्रकाश देते. अस्फाल्ट कार्बन डायसल्फाइडात विरघळते.

प्राचीन कालातही खनिज अस्फाल्टाचा उपयोग केला जात असे. 'अस्फाल्ट' हे नाव मृत समुद्राच्या 'लेक अस्फाल्टस' या प्राचीन नावावरून आले आहे. प्राचीन ईजिप्तातील लोक प्रेते ममीच्या स्वरूपात टिकविण्यासाठी व प्राचीन सुमेरियातील लोक बांधकामात चुन्याप्रमाणे व सडक किंवा कवडी-फरशी करण्यासाठी अस्फाल्ट वापरीत. नावेतील छिद्रे-फटी बुजविण्यासाठी नोआने (*बायबल*मधील एका पुराणपुरुषाने) अस्फाल्ट वापरले होते अशी दंतकथा आहे. अस्फाल्टाचा मोठ्या प्रमाणात उपयोग व व्यापारी उत्पादन ही मात्र या शतकातच सुरू झाली.

खनिज अस्फाल्ट : खनिज अस्फाल्टाच्या साठ्यांचे पुढील दोन मुख्य प्रकार आहेत.

सरोवरी अस्फाल्ट : (१) वेस्ट इंडीजच्या त्रिनिदाद बेटात सु. ४७ हेक्टर क्षेत्राचे व ४५ मी. खोल असे अस्फाल्टाचे सरोवर आहे. त्याच्या मध्याजवळच्या भागातले अस्फाल्ट सापेक्षतः मऊ व किनाऱ्या-जवळचे बरेच कठीण असते. पण मध्यभागातील अस्फाल्टावरही मनुष्य उभा राहू शकतो. यातून वाफ व वायू ही बाहेर पडत असतात. तळा-खालील झऱ्यातून येणाऱ्या अस्फाल्टाची सरोवरात भर पडत असते, पण अस्फाल्ट खणून काढले तरी त्या प्रमाणात पृष्ठाची पातळी खचत नाही. येथील अस्फाल्टात ३८% बिट्युमेन, ३३% खनिज पदार्थ व २९% पाणी असते. (२) व्हेनेझुएलाच्या ईशान्य भागातही बर्म्युडेझ नावाचे, ४०५ हेक्टरांपेक्षा अधिक क्षेत्राचे व सरासरी दोन मी. खोलीचे अस्फाल्टाचे एक सरोवर आहे. या अस्फाल्टात सु. ६४% बिट्युमेन, २% खनिज पदार्थ व उरलेला भाग पाणी असते. अशा सरोवरांतून काढलेल्या कच्च्या अस्फाल्टावर काही संस्कार करून ते विक्रीसाठी पाठविले जाते.

अस्फाल्टयुक्त खडक : सु. ५ ते २५% अस्फाल्ट असणारे वाळूचे किंवा चुन्याचे खडक काही ठिकाणी आढळतात. अशा खडकांची खडी करून ती तापवून किंवा न तापविता जमिनीवर पसरतात व तिच्यावरून रूळ फिरवून सडक किंवा फरशी करतात. मूळच्या खडकात अस्फाल्ट कमी असले तर खडीत आवश्यक तितक्या अस्फाल्टाची भर घालतात. खडीची वाहतूक खर्चाची असल्यामुळे तिचा उपयोग मूळ खडक असलेल्या जागेच्या जवळपासच्या प्रदेशातच करणे फायद्याचे असते. थोडेसे अस्फाल्ट असलेले खडक पृथ्वीवरील जवळजवळ सर्व प्रदेशांत आढळतात. पण प्रारंभी उल्लेख केल्याइतके अस्फाल्ट असणारे खडक अमेरिकेच्या

संयुक्त संस्थानांत, जर्मनीत, इटलीत व सिसिलीत आढळलेले आहेत व त्यांचा थोडासा उपयोग केला जातो.

नैसर्गिक अस्फाल्टाचे घन स्वरूपात असणारे इतरही प्रकार आढळतात [→ बिट्युमेन]; पण ते औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाचे नाहीत. नैसर्गिक अस्फाल्टाचा पुरवठा मुख्यतः पूर्वी उल्लेख केलेल्या अस्फाल्टाच्या सरोवरांपासून होतो.

खनिज तेलजन्य अस्फाल्ट : खनिज तेलावर संस्कार करताना ऊर्ध्वपातन न झालेला जो अवशिष्ट भाग उरतो त्याच्यापासूनही पुष्कळसे अस्फाल्ट मिळविले जाते. ते काळे व घन किंवा अर्धघन असते. बाजारात त्याचे तीन प्रकार विकले जातात.

(१) **बाष्पसंस्कारित :** काही विशिष्ट जातीची अस्फाल्टयुक्त खनिज तेले किंवा ऊर्ध्वपातित खनिज तेलाचा अवशिष्ट भाग यांच्यात वाफ शिरवून व त्यांचे ऊर्ध्वपातन करून त्यांच्यातील अधिक बाष्पनशील भाग काढून टाकल्यावर अस्फाल्ट शिल्लक राहते. बाष्प वापरण्यामुळे ऊर्ध्वपातन कमी तापमानात होते व भंजन किंवा अपघटन (घटक निराळे करण्याच्या) क्रिया होत नाहीत.

(२) **फुगविलेले अस्फाल्ट :** वितळलेल्या व बाष्पसंस्कारित अस्फाल्टातून हवा फुंकल्यास किंवा हवेचे अभिसरण केल्यास काही वेळाने ते फुगून रबरासारखे होते. त्याचा वितळबिंदू वाढतो व तन्यता (ताणले जाण्याची क्षमता) कमी होते. हे अस्फाल्ट उघड्या हवेत चांगले टिकते व हवामानाच्या फेरफारामुळे त्याच्या संरक्षक गुणधर्मांत फारसा बदल होत नाही.

(३) **क्षेड प्रकारचे अस्फाल्ट :** खनिज तेलाचे भंजन करणाऱ्या कारखान्यातील अवशिष्ट पदार्थाचे ऊर्ध्वपातन करून व त्याच्यातील अधिक बाष्पनशील अंश काढून टाकल्यावर हा प्रकार मिळतो.

द्रव अस्फाल्टांचे प्रकार : सडकांच्या व इतर कित्येक कामांसाठी सामान्य तापमानास द्रव असणारे अस्फाल्ट वापरतात. हे विद्राव किंवा पायस (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या दोन द्रवांचे मिश्रण) यांच्या स्वरूपात बाजारात येते. याचे प्रकार पुढील होत : (१) रॉकेल किंवा क्रियोसोटासारख्या विद्रावकात (विरघळविणाऱ्या पदार्थात) अस्फाल्ट विरघळवून केलेला विद्राव. याला 'कटबॅक अस्फाल्ट' असेही नाव आहे. याचे कमीअधिक दाट असणारे व लौकर किंवा सावकाश वाळणारे अनेक प्रकारही मिळतात. (२) पायसी अस्फाल्ट : हे सु. ५६% अस्फाल्ट, पाणी व एखादे पायसकारक संयुग यांच्या मिश्रणापासून तयार केलेले असते. याचा एक महत्त्वाचा प्रकार म्हणजे 'कोलास' होय.

उपयोग : अस्फाल्टाचा पुढील विविध प्रकारे उपयोग करतात : सडका व फरशा करण्यासाठी, छपरातून पाणी गळू नये म्हणून अस्फाल्टयुक्त कौले, पत्रे इ. तयार करण्यासाठी, तसेच अस्फाल्टयुक्त सिमेंटे तयार करण्यासाठी. अशा सिमेंटांचा उपयोग हौदांच्या, कालव्यांच्या भिंती इत्यादींवर लेप देण्यासाठी, बांधकामात छिद्रे, भेगा इ. बुजविण्यासाठी होतो. बांधकामाच्या पृष्ठावर किंवा इतर अनेक वस्तूंच्या पृष्ठांवर अस्फाल्टाचा लेप देण्यात येतो.

वालुकामय व सच्छिद्र अशा जमिनीतील ओलसरपणा टिकविण्यासाठी त्या जमिनीखाली सु. ०·६ मी. इतक्या खोलवर अस्फाल्टाच्या पट्ट्या ठेवतात. अशा पट्ट्यांमुळे जमिनीतून होणाऱ्या पाण्याच्या व पोषणद्रव्यांच्या निचऱ्यास अडथळा येतो व पीक जास्त येते. अशा अस्फाल्टाच्या पट्ट्या ठेवण्याची पद्धत क्लॅरेन्स हानसेन व ए. अर्ल एरिकसन या अमेरिकन शास्त्रज्ञांनी शोधून काढली असून सध्या ती अमेरिकेतील भाजीपाल्याच्या जमिनींसाठी आणि तैवान व द. आफ्रिका येथील उसाच्या जमिनीसाठी वापरली जाते. क्रॉलर पद्धतीच्या ट्रॅक्टरच्या साहाय्याने माती न हालविता अस्फाल्टाचा थर जमीन नांगरण्याच्या वेळी देतात. असा थर कमीत कमी पंधरा वर्षे टिकतो.

एखाद्या अस्फाल्टाच्या नमुन्याचा उपयोग विशिष्ट कामाकरिता करता येईल किंवा नाही हे ठरविण्याच्या पद्धती 'अमेरिकन सोसायटी फॉर टेस्टिंग अँड मटीरियल्स' या संस्थेने प्रमाणित केल्या आहेत. त्यामध्ये नमुन्याचा किती भाग कार्बन डायसल्फाइडात किंवा पॅराफीन नॅप्थामध्ये विरघळतो ते ठरविणे तसेच त्याचा चिकटपणा, ठिसूळ होण्याचे तापमान, इतर पदार्थांशी मिसळण्याचा गुणधर्म, तन्यता, पेट घेण्याचे तापमान, पाण्याचे प्रमाण इत्यादींचे मापन केले जाते.

संदर्भ : Traxler, R. N. *Asphalt, Its Composition, Properties and Uses,* New York, 1961.

मिठारी, भू. चिं.

अस्मानिया : (हूम; हिं. खांडा फाग; लॅ. *एफेड्रा जिरार्डिआना*; कुल—एफेड्रेसी). हे लहान व साधारण उंचीचे रुक्ष ठिकाणी वाढणारे झुडूप समशीतोष्ण व आल्पीय हिमालयात काश्मीर ते सिक्कीम (सु. २,२००–५,००० मी. उंचीवर) पर्यंत आढळते. ☞ *प्रकटबीज वनस्पतीं*पैकी ☞ *एफेड्रा* या वंशातील ही एक जाती असून हिची सर्वसामान्य लक्षणे ☞ *नीटेलीझ* गणात वर्णिल्याप्रमाणे आहेत. हिच्या बारीक, पर्णहीन व गोलसर फांद्या गर्द हिरव्या असून त्यांवर रेषा असतात व त्यांचे झुबके येतात. बीजे मांसल खवल्यांनी वेढलेली, अंडाकृती, लाल, गोड व खाद्य असतात. या वनस्पतीपासून (व तिच्या वंशातील आणखी काही जातींपासून) एफेड्रीन हे औषधी अल्कलॉइड मिळवितात. झाड जून होते तसतसे त्याचे प्रमाण वाढते. भारतातील *एफेड्रा मेजर* या जातीत ते सर्वांत अधिक असते. पाश्चात्त्य वैद्यकात याचा बराच उपयोग करतात. ते सर्दी, दमा, परागज्वर इत्यादींवर फार गुणकारी असते. चीनमध्ये ५,००० वर्षांपूर्वीपासून ते उपयोगात आहे. भारतातल्या तीन जातींपासून हे औषध मिळविण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. *एफेड्रा इंटरमेडिया* या जातीपासून वेदकाली 'सोमरस' काढीत असावे असा अंदाज व्यक्त केला गेला आहे [→ सोमलता]. अस्मानियाला 'सोमलता' असेही म्हटलेले आढळते.

पहा : नीटेलीझ (आकृती).

परांडेकर, शं. आ.

अस्मारा : ईथिओपिया देशाच्या एरिट्रीया प्रांताची व दुसऱ्या महायुद्धापूर्वीची इटलीच्या वसाहतीची राजधानी. लोकसंख्या १,७८,५३७ (१९७१). ईशान्य आफ्रिकेतील, तांबड्या समुद्रालगतच्या हामसेन पठारकिनाऱ्यावर, समुद्रसपाटीपासून ३,२१६ मी. उंचीवर हे शहर वसले असून येथील हवामान समशीतोष्ण आहे. जवळच सोने व तांबे यांच्या खाणी आहेत. येथून ६४ किमी. असलेल्या मसावा या बंदराशी हे सडकेने व लोहमार्गाने जोडलेले असून, हे रस्ते अतिशय नयनमनोहर प्रदेशातून जातात. येथून अदिस अबाबा व पोर्ट सूदानपर्यंतही रस्ते आहेत. येथे मोठा विमानतळ आहे. सु. निम्मी लोकवस्ती खिश्चन आहे. येथे भव्य चर्च व मशिदी आहेत. हे व्यापारी केंद्र असले तरी शहराच्या आसपासचा प्रदेश रूक्ष आहे. मांस डबाबंद करणे, कातडी कमाविणे, लाकूड कापणे, सुगंधी द्रव्ये बनविणे इ. अनेक छोटे उद्योगधंदे येथे असून, तांत्रिक व व्यवसाय शाळा, शेती संशोधनकेंद्र, प्रेक्षागार, नभोवाणी केंद्र व चित्रपटगृहे आहेत. सत्तर वर्षांपूर्वी लहानसे खेडे असलेल्या या ठिकाणाचे स्वरूप इटालियनांनी बदलवून प्रवाशांसाठी ते एक आकर्षक स्थळ बनविले आहे.

लिमये, दि. ह.

अस्यूत : ईजिप्तमधील औद्योगिक व व्यापारी शहर. लोकसंख्या सु. १,७५,७०० (१९७० अंदाज). हे नाईल नदीच्या पश्चिम तीरावर कैरोच्या दक्षिणेस लोहमार्गाने ३७८ किमी. आहे. 'स्यूत' व कालांतराने 'लायकोपोलिस' या नावांनी हे शहर पूर्वी प्रसिद्ध होते. दक्षिणेकडील सूदान व पश्चिमेकडील लिबिया वाळवंटांतील मरूद्यानें यांच्यामधील दळणवळणाचे व व्यापाराचे हे प्रमुख केंद्र म्हणून पूर्वीपासून प्रसिद्ध होते. 'कॉप्ट' नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या खिश्चनांचे हे केंद्रस्थान आहे.

शैक्षणिक केंद्र म्हणूनही याची ख्याती आहे. उत्कृष्ट चिनीमातीची भांडी, हस्तिदंती वस्तूंवरील नक्षीकाम, कातड्याच्या वस्तू, नक्षीदार लाकूडकाम, रेशमी शाली व गालिचे यांकरिता हे प्रसिद्ध आहे. शहराजवळ १९०२ मध्ये चुनादगडांमध्ये बांधलेले, ८२० मी. उंच व ५ मी. रुंद असे एक मोठे धरण असून, या धरणापासून काढलेला ६० मी. रुंद व ३२२ किमी. लांब 'इब्राहिमिया' कालवा आसपासचा प्रदेश समृद्ध करतो. शहराच्या भोवताली जुने अवशेष सापडतात.

लिमये, दि. ह.

अस्वल : हा प्राणी अर्सिडी कुलातील असून या कुलात सात वंश आणि सु. नऊ जाती आहेत. आशिया, यूरोप आणि अमेरिकेत अस्वले आढळतात; पण आफ्रिका, ऑस्ट्रेलिया आणि दक्षिण ध्रुवीय प्रदेशात ती आढळत नाहीत. अस्वल भारतात सर्वत्र आढळते. ते दाट जंगलात राहणारे असल्यामुळे वाळवंटात आढळत नाही.

भारतीय अस्वलाचे शास्त्रीय नाव *मेलर्सस अर्सिनस* आहे. डोक्यासकट शरीराची लांबी १·४–१·८ मी.; शेपूट १०–१२ सेंमी.; खांद्यापाशी उंची ६०–९० सेंमी.; वजन सामान्यतः ९०–११५ किग्रॅ.; नर मादीपेक्षा मोठा असतो. मुस्कट लांब व पांढरे; खालचा ओठ लांब, पुढे आलेला; नाकपुड्या वाटेल तेव्हा बंद करता येतात; वरच्या कृंतक दातांपैकी (पुढच्या दातांपैकी) आतली जोडी नसते; मागचे पाय आखूड; बोटांवर पांढऱ्या रंगाचे नखर (नख्या) असून पुढच्या पावलांवर ते लांब असतात. अंगावर लांब दाट काळे केस असतात; या काळ्या रंगात पुष्कळदा तपकिरी छटा असते. छातीवर U किंवा Y च्या आकृतीचा पांढरा, पिवळसर किंवा तांबूस तपकिरी पट्टा असतो. अस्वल ओबडधोबड दिसते.

जंगलातली कोणतीही निवाऱ्याची जागा अस्वलाला राहायला चालते. ते निशाचर आहे. भक्ष्य मिळविण्याकरिता ते संध्याकाळी बाहेर पडते व पहाटे निवासस्थानी परतते. फळे, फुले, कीटक, मध आणि कधीकधी कुजके मांस हे भारतीय अस्वलाचे खाद्य होय. झाडावर चढून मधाने भरलेले पोळे ते खाली पाडते व मध खाते. वाळवीची वारुळे फोडून त्यातली वाळवी ते खाते. त्याचे घ्राणेंद्रिय तीक्ष्ण असते. अस्वल झोपेत मोठ्याने घोरते.

समागमाचा काळ उन्हाळा असतो. सात–आठ महिन्यांच्या गर्भावधीनंतर डिसेंबर–जानेवारीत मादीला १–२ पिल्ले होतात. दोनतीन महिन्यांची झाल्यावर आईच्या पाठीवर बसून ती बाहेर जाऊ लागतात. तीन वर्षांपर्यंत ती आईबरोबरच असतात. या अस्वलांत नर–मादी एकनिष्ठ आढळतात. नर व मादी दोघेही पिल्लांना जपतात. प्राणिसंग्रहालयातील व पाळलेले अस्वल ४० वर्षे जगते.

उत्तर ध्रुवीय अस्वल देखणे असते. याचे शास्त्रीय नाव *थॅलॅक्टॉस मॅरिटायमस* असे आहे. सर्व जातींच्या अस्वलांपेक्षा हे फार मोठे असून रंग पांढरा स्वच्छ असतो. याच्या अंगावर लांब दाट केस असतात. पावलांच्या तळव्यावरदेखील दाट केस असल्यामुळे बर्फावर चालताना याला त्रास होत नाही. मादीपेक्षा नर मोठा असतो. उत्तर ध्रुवाच्या बर्फाळ प्रदेशात वनस्पतिजन्य पदार्थ खायला मिळत नसल्यामुळे हे मांसाहारी बनलेले आहे. सील आणि वॉलरस यांची पिल्ले याचे मुख्य भक्ष्य होय; पण कॅरिबू, खोकड, पक्षी आणि मिळतील ते इतर प्राणीही ते खाते. हे सहसा माणसाच्या वाटेस जात नाही. हे पोहू शकते. एस्किमो यांची शिकार करतात. याच्या शरीराच्या प्रत्येक भागाचा ते काही ना काही उपयोग करतात.

दक्षिण अमेरिकेतील चष्मेवाले अस्वल (याच्या डोळ्याभोवती पांढरे वलय असते), हिमालयी काळे अस्वल, अलास्कातील तपकिरी अस्वल, उत्तर अमेरिकेतील काळे अस्वल, उत्तर ध्रुवीय पांढरे अस्वल आणि मलायातील छोटे अस्वल या अस्वलांच्या काही प्रसिद्ध जाती आहेत.

कुलकर्णी, स. वि.

अस्सक : पहा अश्मक.

अहं : (एगो). मानवी वर्तनाचे आकलन करण्यासाठी व्यक्तीच्या अहंची सत्ता लक्षात घ्यावी लागते. 'मी' व 'माझे' अशी मीपणाची व ममत्वाची तसेच 'मी' व 'इतर' अशी द्वैती भाषा व्यक्तीच्या अहंजाणिवेची द्योतक होय. स्वतःच्या अहंविषयीची काहीएक कल्पना व्यक्तीच्या ठिकाणी असते व त्या कल्पनेचा व्यक्तीच्या भावजीवनावर व वर्तनावर प्रभाव असतो. व्यक्तीचा अहं जोवर सुस्थित असतो, तोवर तिची सामाजिक संस्कारिता सुस्थित असते व तिच्याकडून ऐहिक पुरुषार्थ केला जातो. अहंविहीन वर्तन सामान्यांच्या चौकटीत बसत नाही.

व्यक्तीचा अहं हा अंतर्यामी वास करणारे निराळे द्रव्य व तत्त्व नसून हे पद कार्यवाचक आहे व त्या अर्थाने व्यक्तीचा अहं हा तिच्या अंतःकरणाचा (मेंटल ॲपरेटसचा) भाग आहे, हे मत योग्य ठरते. व्यक्तिमानसाची प्रेरणात्मक, संयमात्मक वा नियमनात्मक आणि आदर्शात्मक अशी जी तीन अंगे प्रत्ययास येतात, ती त्याचे जणू तीन प्रांतच किंवा व्यक्तिमत्त्वाचे तीन घटकच असतात, असे विवेचनाच्या व स्पष्टीकरणाच्या सोयीखातर सिग्मंड फ्रॉइडने म्हटले आहे व त्यांना अनुक्रमे 'इड' (इदं), 'एगो' (अहं) व 'सुपरएगो' (पराहं) ही नावे दिली आहेत.

इदं म्हणजे व्यक्तीचे अबोध मन. व्यक्तिमानसाचा हा आद्य स्तर अबोध असतो आणि सुखलुब्धता हे एकच त्याचे नियामक तत्त्व असते [—> इदम्].

परंतु ज्ञानेंद्रियांचा कार्यात्मक विकास होऊन बाह्य परिसराशी व्यक्तीचा संपर्क जसजसा वाढत जातो, तसेच त्याच्या बौद्धिक शक्तींचाही जसजसा विकास होत जातो, तसतसे व्यक्तीच्या अबोध मनात परिवर्तन घडून येते. त्याचा काही भाग वास्तवलक्ष्यी बनतो; भोवतालच्या वस्तूंच्या व व्यक्तींच्या अस्तित्वाचे व गुणधर्मांचे भान, त्यांचे परस्परांशी तसेच स्वतःशी येणाऱ्या संबंधांचे ज्ञान, स्वतःच्या क्षमतांची व अक्षमतांची जाणीव, अनुभवांची स्मृती व संघटन, वास्तवाचे मानसचित्रण आणि या सर्व गोष्टी जमेस धरून होणारी विचारक्रिया असे या परिवर्तनाचे स्वरूप असते. अशा रीतीने व्यक्तीच्या आदिमानसाचा जो भाग उत्क्रांत होऊन वास्तवाभिमुख बनतो, त्यास 'अहं' ही संज्ञा आहे. हा सर्व प्रकार अजाणताच घडत असतो व म्हणूनच व्यक्तीचा अहं सामान्यतः व बहुतांशी अबोध असतो, असे फ्रॉइडने म्हटले आहे.

अहंच्या कार्याची यथार्थ कल्पना येण्यासाठी, व्यक्तिमानसात घडून येणाऱ्या आणखी एका घटनेचा उल्लेख आवश्यक आहे. लहानपणी मातापिता व मातृपितृसम इतर व्यक्तींशी बालकाचे मानस तादात्म्य पावत असते, त्यांचे अनुकरण केले जात असते आणि समाजसंस्कृतीशी सुसंगत असे विधिनिषेधात्मक वळणही त्यास लागत असते. परिणामी वर्तनाचे मानदंड व आदर्श बालमनात विणले जात असतात व अशा रीतीने व्यक्तिमानसामध्ये आदर्शनिष्ठतेचे अंग अस्तित्वात येते. हे अंग म्हणजेच पराहं किंवा सदसद्विवेकबुद्धी होय. ही घटनादेखील अजाणताच घडून येत असते व म्हणून फ्रॉइडने म्हटले आहे, की व्यक्तीचा पराहं हादेखील सामान्यतः व बऱ्याच अंशी अबोध पातळीवर असतो.

आता व्यक्तीच्या अहंच्या कार्याची कल्पना येईल. स्वभावतः डोळस नसलेल्या प्रेरणांना विषयाभिमुख करणे, वास्तवाचे चित्रही सतत मनात बाळगणे, प्रेरणांना योग्य दिशा देणे, त्यांचे बलाबल पाहून त्यांचे नियमन करणे, त्याबरोबरच श्रेष्ठ अहंच्या विधिनिषेधात्मक आदेशांचे उल्लंघन न करणे आणि म्हणून क्वचित प्रसंगी प्रेरणांचे केवळ निरोधन नव्हे, तर दमन करणे या सर्व गोष्टी व्यक्तिमत्त्वाचा अहंनामक घटक करू पाहत असतो. परंतु अधीर प्रेरणांचे विचारपूर्वक सारथ्य व अहमादर्शाची म्हणजे पराहंची ताबेदारी हे दुहेरी कठीण कार्य प्रत्येक व्यक्तीस नेहमीच जमते, असे नाही. ते जमले नाही तर परिणामी मानसिक ताण, न्यूनतेचा व

अपराधित्वाचा भाव आणि चिंतास्थिती या गोष्टी उत्पन्न होतात व मानसविकृतीची लक्षणेही दिसू लागण्याचा संभव असतो. कधीकधी दमन केल्या गेलेल्या प्रबळ प्रेरणांचा सवता सुभा निर्माण होतो व व्यक्तिमत्त्व दुभंगते. कधीकधी तर व्यक्तिमत्त्वाचे विघटनही होऊ लागते.

पहा : मनोविश्लेषण. अकोलकर, व. वि.

अहंमात्रवाद : 'फक्त मी अस्तित्वात आहे. इतर कशालाही अस्तित्व नाही' किंवा 'मी आणि माझ्या अवस्था म्हणजेच सबंध अस्तित्व' हे तत्त्वमीमांसेतील एक मत म्हणजे अहंमात्रवाद (सॉलिप्सिझम). हे मत स्पष्टपणे सिद्धांत म्हणून कुणाही तत्त्ववेत्त्याने जरी स्वीकारलेले नसले, तरी अस्वीकार्य ठरविलेल्या ह्या मताचे तार्किक युक्तिवादाने किंवा पुराव्याने आत्यंतिक खंडन करणे कठीण किंवा अशक्य आहे, ही भूमिका मात्र अनेकांनी घेतलेली आहे. तत्त्वमीमांसेतील एक समस्या म्हणून अहंमात्रवादाला महत्त्व आले, ते देकार्त व लॉक ह्या आधुनिक पाश्चात्त्य तत्त्वज्ञानप्रणेत्यांच्या विचारांमुळे. 'मी विचार करतो म्हणून मी आहे' हे विधान किंवा अनुमान देकार्तच्या तत्त्वज्ञानाचा पाया आहे. ह्याचा अर्थ असा, की केवळ मी आणि माझे विचार (म्हणजे साक्षात अनुभव) ह्यांच्या अस्तित्वाचे मला संशयातीत असे साक्षात ज्ञान असते आणि इतर कोणत्याही अस्तित्वाचे ज्ञान अनुमानावर आधारावे लागते. इतर अस्तित्वे—उदा., ईश्वर, बाह्य भौतिक वस्तू इ.—सिद्ध करणारे प्रमाण व संशयातीत अनुमाने उपलब्ध आहेत, असे देकार्तचे मत होते. परंतु ही अनुमाने संशयास्पद ठरली तर अहंमात्रवादाची आपत्ती अटळ ठरते, हा निष्कर्ष देकार्तच्या भूमिकेत अंतर्भूत आहे [→देकार्त, रने]. त्याचप्रमाणे लॉकने आपल्या कोणत्याही प्रकारच्या जाणिवेचा, म्हणजे वेदन, बोधन, कल्पना, विचार इत्यादींचा साक्षात विषय म्हणजे जिला आपल्या मनात अस्तित्व असते अशी वस्तू (ह्या विषयांना लॉक 'आयडिया' म्हणतो), हा सिद्धांत स्वीकारला होता. तथापि आपल्या जाणिवेचे साक्षात विषय असलेल्या ह्या अंतर्गत वस्तूंपासून (उदा., वेदनांपासून) आपल्याला बाह्य भौतिक वस्तूंच्या अस्तित्वाचे ज्ञान अनुमानाने होऊ शकते, ही भूमिकाही त्याने स्वीकारली होती [→लॉक, जॉन]. पण अशी प्रमाण अनुमाने नाहीत, हे बर्क्लीने दाखवून दिले. म्हणून ज्ञात्यांना प्राप्त होणाऱ्या वेदनांहून भिन्न अशा बाह्य विश्वाचे अस्तित्व बर्क्ली नाकारतो; तथापि माझ्याहून भिन्न असलेल्या इतर विषयींचे, ज्ञात्यांचे व त्यांच्या मनांत सुसंगतपणे वेदने निर्माण करणाऱ्या ईश्वराचे अस्तित्व तो स्वीकारतो [→बर्क्ली, जॉर्ज]. पण भौतिक वस्तूचा साक्षात प्रत्यय येत नसल्यामुळे (साक्षात प्रत्यय आपल्याला केवळ वेदनांच्या आशयाचा येतो), तिचे अस्तित्व ज्याप्रमाणे नाकारावे लागते, त्याप्रमाणे 'अहं' किंवा 'मी'चाही साक्षात प्रत्यय येत नसल्यामुळे त्याचेही अस्तित्व नाकारावे लागते, असा मुद्दा ह्यूमने मांडला. 'मी' म्हणजे केवळ जाणिवांचे, वेदन, बोधन, इच्छा, विचार, भावना इत्यादिकांचे, एक संतान आहे. जाणिवांच्या ह्या संतानाच्याच अस्तित्वाचे काय ते निश्चित ज्ञान होऊ शकते; बाह्य भौतिक वस्तूंच्या, ईश्वराच्या किंवा इतर विषयींच्या अस्तित्वाचे ज्ञान होऊ शकत नाही, हा निष्कर्ष ह्यूमने काढला. हा निष्कर्ष म्हणजे अहंमात्रवादाचाच एक प्रकार होय. कारण 'माझ्या' अनुभवांचे अधिष्ठान असलेल्या अशा 'मी'ला जरी अस्तित्व नसले, तरी 'मी' म्हणजे काही अनुभवांची एक मालिका आहे आणि ह्या मालिकेलाच अस्तित्व आहे, असा ह्या निष्कर्षाचा आशय आहे [→ह्यूम, डेव्हिड].

आपल्या अनुभवांच्या साक्षात विषयांना आपल्या मनात अस्तित्व असते, ते 'खाजगी' असतात, ही देकार्त–लॉक ह्यांची मूळ भूमिका स्वीकारली, तर स्वतःहून इतर वस्तूंच्या अस्तित्वाचे ज्ञान केवळ अनुमानावर आधारावे लागते आणि ही अनुमाने जर दुबळी ठरली, तर अहंमात्रवादाची आपत्ती स्वीकारावी लागते, हे उघड आहे. तत्त्ववेत्त्यांनी अहंमात्रवादाचे खंडन वेगवेगळ्या रीतींनी करायचा प्रयत्न केला आहे: (१) अनुभवांची एक मालिका असलेल्या 'मी'पलीकडचे अस्तित्व—म्हणजे भौतिक वस्तूंचे, इतर ज्ञात्यांचे अस्तित्व—अनुभवाच्या किंवा प्रमाण अनुमानांच्या आधाराने सिद्ध करता येत नसले, तरी भौतिक वस्तूंच्या अस्तित्वावर आपला स्वाभाविकपणे विश्वास असतो, ही मानवी प्रकृतीच आहे, अशी भूमिका ह्यूमने स्वीकारली. हिला अर्थात अहंमात्रवादाचे खंडन म्हणता येत नाही. (२) आधुनिक काळात ⇨ *जी. ई. मुर* ह्याने भौतिक वस्तूंच्या अस्तित्वाचे आपल्याला निश्चित ज्ञान असते; हे ज्ञान व्यक्त करणाऱ्या विधानांच्या अर्थाचे विश्लेषण करणे हे तत्त्वज्ञानाचे कार्य आहे; त्यांचे सत्य सिद्ध करण्याची आवश्यकताच नाही, ही भूमिका स्वीकारली. तथापि हेही अहंमात्रवादाचे खंडन होऊ शकत नाही. (३) एफ्. एच्. ब्रॅड्ली ह्या केवल चिद्वादी तत्त्ववेत्त्याने अहंमात्रवादाला वेगळेच उत्तर दिले. मी आणि माझ्या अनुभवांचे आशय हे विभाजन अनुभवाच्या मूळच्या, स्वतःच्या स्वरूपात अंतर्भूत नसते. कुठल्याही अनुभवाचे जे मूळचे स्वरूप असते त्याची दोन परस्परांशी गुंतलेली, ज्यांची एकमेकांपासून फारकत करता येत नाही अशी, अंगे असतात: एक अनुभवण्याचे अंग आणि दुसरे जो अनुभवला जातो तो आशय. यांपैकी अनुभवांच्या अनुभवण्याच्या अंगांचे संघटन करून 'मी' किंवा 'अहं' ही रचना सिद्ध झालेली असते आणि अनुभवांच्या आशयांची संघटना म्हणजे 'मी'चे जग असते. पण ब्रॅड्लीच्या म्हणण्याप्रमाणे 'मी' ह्या रचनेला, ज्या मूळ एकसंध अनुभवातून ती संघटित करण्यात आलेली असते, त्याची पार्श्वभूमी आवश्यक असते आणि शिवाय ही रचना आत्मविसंगत असल्यामुळे पूर्णपणे सुसंगत व सर्वसमावेशक अशा केवल अनुभवात ती अखेरीस विलीन पावते. ह्यामुळे फक्त मी आणि माझे अनुभव ह्यांनाच निश्चितपणे अस्तित्व आहे, ही अहंमात्रवादाची भूमिका आत्मविसंगत ठरते. कारण मी आणि माझे अनुभव ही रचना मूळच्या एकसंध अनुभवांतून उगम पावलेली असते आणि 'मी'ला सामावून घेणाऱ्या पण त्याच्या पलीकडे असलेल्या केवल अनुभवात ती परिणत होत असते [→ब्रॅड्ली, फ्रान्सिस हर्बर्ट]. (४) अहंमात्रवादाचे सर्वांत प्रभावी खंडन कांटच्या तत्त्वज्ञानात आढळते. कांटचा युक्तिवाद थोडक्यात असा मांडता येईल: 'मी' म्हणजे अनुभवांची केवळ एक मालिका आहे असे ह्यूम म्हणतो; पण कालात क्रमाने घडणाऱ्या ह्या अनुभवांची मालिका कशी बनते? वेगवेगळ्या क्षणी घडलेल्या ह्या अनुभवांना एकतेच्या सूत्राने एकत्र गोवल्याशिवाय त्यांची मालिका बनणार नाही हे उघड आहे. ह्या अनुभवांहून भिन्न असा, त्यांना वेगवेगळ्या काळचे स्वतःचे अनुभव म्हणून स्वीकारणारा असा टिकाऊ (स्थायी) 'अहं' किंवा 'मी' असल्याशिवाय ते अनुभव एकत्रित होणार नाहीत. तेव्हा असा स्थायी 'अहं' असला पाहिजे. पण अशा स्थायी 'अहं'चा प्रत्यय येत नाही, असे ह्यूम म्हणतो व ते खरे आहे. कारण आपले सारे प्रत्यय कालात असल्यामुळे कोणताही प्रत्यय स्थायी असू शकत नाही. आता, कालाबाहेर असलेला व म्हणून स्थायी असलेला आपल्या अनुभवातील घटक म्हणजे अवकाश. तेव्हा अवकाशात असलेल्या व म्हणून स्थायी असलेल्या द्रव्याशी आपल्या प्रत्ययांचा, ह्या द्रव्याच्या वेगवेगळ्या काळच्या अवस्था म्हणून, जर आपण संबंध जोडला, तरच ह्या प्रत्ययांना एकत्रित करता येईल आणि अशा एकत्रित झालेल्या प्रत्ययांचाच 'अहं'ला माझे अनुभव म्हणून स्वीकार करता येईल. म्हणून अवकाशात स्थान असलेल्या, स्थायी, आपल्या प्रत्ययांहून भिन्न पण त्यांच्याशी संबंधित अशा वस्तूंची, म्हणजे भौतिक वस्तूंची जाणीव असल्याशिवाय 'अहं'ला स्वतःची व स्वतःच्या अनुभवाची जाणीव होणे अशक्य आहे, असे कांटने दाखवून दिले [→कांट, इमॅन्युएल]. रेगे, मे. पुं.

भारतीय विचार : बौद्ध तत्त्वज्ञानात धर्मकीर्ती या बौद्ध आचार्याच्या पूर्वीपासून विज्ञानवाद किंवा विज्ञप्तिमात्रतावाद ही विश्वसत्ता-

विषयक विचारसरणी प्रचलित होती. या उपपत्तीची विस्ताराने मांडणी धर्मकीर्तीने केली. आद्य शंकराचार्यांनी आपल्या *ब्रह्मसूत्रभाष्या*तील तर्कपादात, बौद्ध तत्त्वज्ञानाच्या विविध संप्रदायांचे खंडन करीत असता, विज्ञानवादाचेही खंडन केले. बौद्धांनी रूप, विज्ञान, वेदना, संज्ञा व संस्कार हे पाच स्कंध मानले आहेत. या पाच स्कंधांत बाह्य व आंतरिक—त्यांच्या भाषेत बोलायचे तर बाह्य व आध्यात्मिक—अशा संपूर्ण विश्वाची विभागणी केली आहे. या पाच स्कंधांपैकी विज्ञानस्कंध हाच वस्तुतः आहे, इतर स्कंध याच्यातच अंतर्भूत होतात, अशी विज्ञानवादाची भूमिका आहे. विज्ञानस्कंधाचे दोन भाग : (१) आलयविज्ञान व (२) विषयविज्ञान. आलयविज्ञान म्हणजे 'अहं' असा प्रत्यय. या प्रत्ययाची धारा वाहत असते. त्याच्या जोडीला रूपरसादी इंद्रियविषयांच्या प्रत्ययांची धारा वाहत असते. प्रत्येक प्रत्यय क्षणिक असतो. त्यांची धारा म्हणजे क्षणांचीच धारा असते. रूप–रसादी विषय हे त्यांच्या प्रत्ययांपेक्षा निराळे नसतात, त्यांना प्रत्ययांपासून वेगळी, निराळी सत्ता नसते. प्रत्यय हा विषयाकार असतो. प्रत्यय व त्याचा विषय हे भिन्न आहेत, अशी कल्पना भ्रमात्मक असते. स्वप्न हीसुद्धा प्रत्ययधारा आहे. त्यातही रूपादी विषय प्रतीत होतात; पण ते स्वप्नप्रत्ययाहून वेगळे नसतात. तसेच जाग्रतीतील प्रत्ययांचे विषय प्रत्ययांहून वेगळे मानण्यास काहीही प्रमाण नाही. प्रश्न असा उत्पन्न होतो, की हे नीलरूप आहे, हा मधुररस आहे, हा सुगंध आहे, हा शीतस्पर्श आहे, हा मधुरध्वनी आहे, असे भिन्नभिन्न प्रत्यय उत्पन्न होण्याची भिन्नभिन्न कारणे असली पाहिजेत. प्रस्तुत प्रश्नाचे उत्तर स्वप्न-दृष्टांतावरून देता येते. स्वप्नात जसे निराळे विषय नसतात, परंतु त्या विषयांचा स्वप्नात प्रत्यय येतो, तसेच जाग्रत प्रत्ययांचे आहे. स्वप्नप्रत्ययात निरनिराळे विषय पूर्वीच्या प्रत्ययसंस्कारांनी दिसतात, तसेच जाग्रत प्रत्ययांमध्येदेखील पूर्वसंस्कारांमुळे भिन्नभिन्न विषय येतात. संस्कार हे एकच कारण दोन्हीकडे मानावे, त्यात लाघव आहे. हे संस्कार अहं-प्रत्ययात सामावलेले असतात. म्हणून अहंप्रत्ययास आलयविज्ञान म्हणतात. आलय म्हणजे घर. अहंप्रत्यय हा संस्कारांचे घर होय. विज्ञानवादाने बर्क्लीप्रमाणे बाह्य विषयांचा भास उत्पन्न करणारा ईश्वर मानलेला नाही [→ बौद्ध दर्शन].

शांकर अद्वैत तत्त्वज्ञानाच्या संप्रदायात एक अहंमात्रवादाचा प्रकार आहे. त्यास 'एकजीववाद' म्हणतात. हा वाद प्रकाशानंद (१५ वे शतक) याने मांडला आहे. प्रकाशानंदाच्या मते प्रत्येक प्राण्याचा वा माणसाचा भिन्न जीव नाही. परब्रह्माने अविद्या या उपाधीमुळे जीव हे स्वरूप घेतले. ते स्वरूप एकच आहे. त्या जीवाला ब्रह्मसाक्षात्कार झाल्यानंतर मोक्ष मिळतो व दृश्य विश्वाचा भास लोपतो. अविद्येच्याच योगाने बाह्य विश्वाचा भ्रम निर्माण झालेला असतो. भ्रमाचा ज्ञानाने नाश होतो [→ केवलाद्वैतवाद].

जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

अहमदनगर जिल्हा : महाराष्ट्रातील जिल्हा. उत्तर अक्षांश १८°२' ते १९°९' व पू. रेखांश ७३°९' ते ७५°५' यांदरम्यान हा वसलेला आहे. क्षेत्रफळ १६,७६२ चौ.किमी.; लोकसंख्या २२,६९,११७ (१९७१). जिल्ह्याच्या पूर्वेस बीड, आग्नेयीस उस्मानाबाद व सोलापूर, दक्षिणेस व नैर्ऋत्येस पुणे, पश्चिमेस आणि वायव्येस ठाणे व नासिक, उत्तरेस नासिक आणि ईशान्येस औरंगाबाद हे जिल्हे आहेत. अहमदनगर जिल्ह्यात कोपरगाव, अकोला, संगमनेर, श्रीरामपूर, राहुरी, नेवासे, शेवगाव, पारनेर, अहमदनगर, पाथर्डी, श्रीगोंदे व कर्जत असे बारा तालुके व जामखेड हा महाल असून महाराष्ट्राच्या ५.४७ टक्के क्षेत्रफळ व ४.५ टक्के लोकसंख्या आहे.

भूवर्णन : सह्याद्री आणि त्याच्या उपशाखा कळसूबाई, बालेश्वर व हरिश्चंद्रगड ह्यांनी जिल्ह्याचा पश्चिम भाग व्यापलेला असून पूर्व भाग पठारी आहे. अकोला व संगमनेर ताल्युक्यांच्या उत्तर सीमेवर कळसूबाईची रांग असून दारणा व प्रवरा या गोदावरीच्या दोन उपनद्यांची खोरी तिने विभागली आहेत. कळसूबाईच्या दक्षिणेस हरिश्चंद्रगड ही सु. ९६ किमी. पूर्व-पश्चिम पसरलेली रांग असून तिने प्रवरा व मुळा या नदी-खोऱ्यांना विभागलेले आहे. जिल्ह्यातील दक्षिणेकडील बालेश्वर ही रांग सर्वांत लांब आहे. पुणे–नगर जिल्ह्यांच्या सीमेवरून पारनेर तालुक्यात ती शिरते व पुढे तिला दोन फाटे फुटतात; एक अहमदनगर शहराच्या उत्तरेकडून पूर्वेस जातो तर दुसरा शहराच्या दक्षिणेकडून आग्नेयीस जातो. जिल्ह्यातील डोंगराळ भाग अरण्यांनी व्यापलेला असून साग, गवत, बांबू, हिरडा, बेहडा, आवळा, बाभूळ, बोर व चिंच इ. वनस्पती येथे आढळतात. जिल्ह्याच्या ११·३० टक्के क्षेत्र जंगलव्याप्त आहे. बांधकामाकरिता लागणाऱ्या दगडाखेरीज जिल्ह्यात दुसरे खनिज आढळत नाही.

गोदावरी व भीमा ह्या या प्रदेशातील मुख्य नद्या होत. गोदावरी प्रथम कोपरगाव तालुक्यामधून व नंतर श्रीरामपूर, नेवासे व शेवगाव तालुक्यांच्या उत्तर सीमांवरून वाहते. प्रवरा ही गोदावरीची महत्त्वाची उपनदी अकोला तालुक्यात उगम पावते व नेवासे तालुक्यातील प्रवरासंगम येथे गोदावरीस मिळते. या नदीवर भंडारदरा येथे धरण बांधले असून अनेक पाटबंधारे काढलेले आहेत. मुळा, अदुला व महाळुंगी या प्रवरा नदीच्या महत्त्वाच्या उपनद्या असून, धोरा ही गोदावरीची आणखी एक उपनदी नगर शहराच्या उत्तरेला आहे. जिल्ह्याच्या दक्षिणेकडील सर्व भाग भीमेच्या खोऱ्यात येतो. भीमा नगर–पुणे जिल्ह्यांच्या सरहद्दीवर फक्त ५६ किमी.वाहते. परंतु घोड, सीना व कुकडी या तिच्या प्रमुख उपनद्यांचे जिल्ह्याच्या दक्षिण भागात जाळे आहे. नगरजवळील पिंपळगावचा तलाव शहरास पाणीपुरवठा करतो व विसापूरचा तलाव शेतीसाठी उपयुक्त आहे.

जिल्ह्याचे हवामान सर्वसाधारणपणे कोरडे व उत्साहवर्धक आहे. उन्हाळ्यात सरासरी ३९·५° से. तर हिवाळ्यात १३·५° से. तपमान असते. जिल्ह्याच्या बऱ्याच मोठ्या प्रदेशात वार्षिक ५०·८ सेंमी. ते ६३·५ सेंमी. इतका कमी पाऊस पडतो. जिल्ह्याच्या पश्चिम सरहद्दीवरील सह्याद्रीवर ५०८ सेंमी. पाऊस पडतो, तर फक्त ४५ किमी. पूर्वेस वसलेल्या अकोला गावी ५५·९ सेंमी. पडतो. अकोल्याच्या पूर्वेस तो आणखी कमी होत जातो. यामुळेच जिल्ह्यात दर तीन किंवा सहा वर्षांतून एकदा तरी दुष्काळ येतो. थोड्याफार पावसामुळे पश्चिमेकडील अकोला आणि नद्यांच्या व पाटबंधाऱ्यांच्या पाण्यामुळे उत्तरेकडील श्रीरामपूर, राहुरी, नेवासे व शेवगाव हे तालुके मात्र दुष्काळमुक्त आहेत. जिल्ह्यातील दुष्काळी परिस्थिती नाहीशी करण्याच्या दृष्टीने शासनाने घोड, मुळा व कुकडी हे प्रकल्प हाती घेतले आहेत.

आर्थिक स्थिती : काळी, लाल, तांबट, हलक्या दर्जाची बरड व पांढरी बरड हे जिल्ह्यात आढळणारे जमिनीचे मुख्य प्रकार. गोदावरी व प्रवराकाठच्या जमिनी तसेच राहुरी तालुक्यातील जमीन काळी, खोल व सुपीक आहे. साहजिकच हा जिल्हा शेतीप्रधान असून कामकरी लोकांपैकी ७५·१८ (१९७१) टक्के लोक शेती-व्यवसायावर अवलंबून आहेत. पेरणीचे निव्वळ क्षेत्र ७४·६ टक्के (१९६८-६९) असून १३·६३ टक्के क्षेत्र ओलीत आहे. जिल्ह्यामध्ये खरीप व रब्बी दोन्ही पिके काढली जातात. ऊस हे येथील महत्त्वाचे बारमाही पीक असून महाराष्ट्रातील ऊसउत्पादनात जिल्ह्याचा पहिला क्रमांक लागतो. त्याखालोखाल ज्वारी व कापसाचे उत्पादन होते. कापसाच्या बाबतीत पुणे विभागात या जिल्ह्याचा पहिला क्रमांक लागतो. भात, बाजरी, तूर, कडधान्ये, भुईमूग व इतर गळिताची धान्ये, तंबाखू, गहू, हरभरा ही येथील दुसरी महत्त्वाची पिके होत. याशिवाय मोसंबी, केळी, द्राक्षे, लिंबू वगैरे फळांचीही लागवड येथे मोठ्या प्रमाणात होते.

सुपीक जमिनीमुळे व पाण्याच्या सोयीमुळे जिल्ह्याच्या उत्तरेकडील तालुक्यांत अनेक साखरकारखाने, कापूस-पिंजणी आणि -दाबणी कारखाने,

तेल-गिरण्या, अभियांत्रिकी कारखाने, गूळ आणि विड्या तयार करण्याचे कारखाने आहेत. जिल्ह्यातील तेरा साखर कारखान्यांपैकी सहा कोपरगाव तालुक्यात, चार श्रीरामपूर तालुक्यात, दोन श्रीगोंदे तालुक्यात व एक राहुरी तालुक्यात आहे. श्रीरामपूर व कोपरगाव ही साखरकेंद्रे म्हणून प्रसिद्ध आहेत. अहमदनगर शहर हे कापूस-पिंजणी व -दाबणी, तेल, विड्या, अभियांत्रिकी, यंत्रमाग, आयुर्वेदीय औषधे, तांब्या-पितळेची भांडी इत्यादींच्या कारखान्यांकरिता प्रसिद्ध आहे. संगमनेर व अकोला या तालुक्यांत आणि जामखेड महालात काचेच्या बांगड्या तयार करतात. याशिवाय जिल्ह्यातील ग्रामोद्योगांत लोकर विणणे व कातणे, तेलघाण्या, तांदूळ सडणे, कागद, साबण, कोळसा तयार करणे, चामडी कमाविणे व त्यांच्या वस्तू बनविणे वगैरे अनेक उद्योग आढळतात. १९६० मध्ये जिल्ह्यात असे एकूण ३,५०० हून अधिक उद्योगधंदे होते. जिल्ह्यात मुख्यतः मीठ, नारळ, सुपारी, कापड व कापडाचा माल, सूत, तांबे आणि इतर धातूंच्या वस्तू, काचसामान, लोखंडी सामान इ. माल आयात केला जातो, तर बाजरी, ज्वारी, हरभरा, गळिताची धान्ये, भुईमूग, साखर, गूळ, ऊस, काकवी, सरकी, कापूस, शिंगे, कातडी, मिरच्या वगैरे माल निर्यात होतो.

दक्षिण-मध्य रेल्वेचा दौंड–मनमाड फाटा कोपरगावपासून अहमदनगरमार्गे जिल्ह्यातून १९६·३० किमी. जातो. हे प्रमाण दर १०० चौ. किमी.ला १·८८ किमी. असे पडते. सडकांची लांबी ४,११६·३५ किमी. (१९६७) असून त्यापैकी १२५·९८ किमी. सिमेंट-काँक्रीटचे व २४२·९९ किमी. डांबरी आहेत. पुणे–संगमनेर–नासिक हा राष्ट्रीय महामार्ग जिल्ह्यातून ६१·१८ किमी. जातो. तालुक्यांच्या सर्व शहरांशी व शेजारील जिल्ह्यांच्या मुख्य ठिकाणांशी अहमदनगर शहर सडकांनी जोडलेले आहे.

लोक व समाजजीवन : १९६१–७१ या काळात जिल्ह्याची लोकसंख्या २७·६२ टक्क्यांनी वाढली. १९७१ मध्ये जिल्ह्यात १,३१८ खेडी होती. एकूण लोकसंख्येच्या ११·०३ टक्के वस्ती अहमदनगर, कोपरगाव, श्रीरामपूर, संगमनेर व वारी या पाच शहरांत होती. १९५१ मध्ये जिल्ह्यात तेरा शहरे होती. लोकवस्तीचे प्रमाण दर चौ.किमी.ला १३३ (१९७१) होते; श्रीरामपूर, कोपरगाव, अहमदनगर या तालुक्यांतून हे प्रमाण अधिक तर कर्जत, पारनेर, श्रीगोंदे या तालुक्यांतून कमी होते. लोकसंख्येत स्त्रियांचे पुरुषांशी दर हजारी प्रमाण ९५६ होते. साक्षरता ३६·४५ टक्के असून ८९·१४ टक्के लोक मराठी भाषा बोलतात. लोकसंख्येच्या ८८ टक्के लोक हिंदुधर्मीय, ५·५ मुसलमान, २·५ ख्रिश्चन, २·५ बौद्ध व १·२ जैनधर्मीय आहेत. जिल्ह्यातील डोंगराळ भागात महादेव कोळी, भिल्ल, ठाकूर, पारधी या अनुसूचित जमाती राहतात.

जिल्ह्यात १९६८-६९ मध्ये २,०६६ प्राथमिक शाळा, २०२ माध्यमिक शाळा, १२ महाविद्यालये व १७ विविध शिक्षण देणाऱ्या संस्था होत्या. अहमदनगर येथे एक आयुर्वेदीय महाविद्यालय असून राहुरी येथे १९६८ मध्ये महात्मा फुले कृषिविद्यापीठ उघडण्यात आले आहे. तालुकागावी दवाखान्यांच्या सोयी असून अहमदनगर शहरात तीन रुग्णालये आहेत. जिल्ह्यात ५० मुद्रणालये असून एक दैनिक, १३ साप्ताहिके, ६ मासिके आणि ७ नियतकालिके आहेत. २१ चित्रपटगृहे असून त्यांतील १३ कायमस्वरूपी आहेत.

अहमदनगर जिल्हा हा पूर्वी दंडकारण्य म्हणून ओळखला जाणाऱ्या भागात मोडत होता असे म्हणतात; म्हणून पूर्वीच्या काळी घडलेल्या बऱ्याच घटनांचा या भूमीशी संबंध जोडला जातो. जटायूकथा ही या भागातील पट्टा किल्ल्यावर घडल्याचे सांगतात; श्री अगस्तीची यात्रा आजही अकोल्याशेजारील आगर येथे महाशिवरात्रीस भरते; पाथर्डी तालुक्यात पांडवकालीन अवशेष दाखवितात. शालिवाहनांची राजधानी प्रतिष्ठान (पैठण) जिल्ह्याला लागूनच असल्यामुळे जिल्ह्यात तत्कालीन अवशेष सापडतात. नेवासे उत्खननातील अवशेष त्यांपैकीच आहेत. पुणतांबे शालिवाहनकाळापासूनच प्रसिद्ध आहे. नेवासे येथे मोहिनी-राजाचे प्राचीन प्रसिद्ध मंदिर आहे. संत ज्ञानेश्वरांनी *ज्ञानेश्वरी* येथेच लिहिली. पंधराव्या शतकात अहमदनगरला स्थापन झालेल्या निजामशाहीचा इतिहास सांगणाऱ्या नगरचा किल्ला, चांदबिबीचा महाल, मलिक-इ-मैदान तोफ इ. कित्येक वास्तू आजही व्यवस्थित आहेत. पेशवाईत गाजलेला विठ्ठल सुंदर (साडेतीन शहाण्यांपैकी एक) संगमनेरचा, तर त्रिंबकजी डेंगळे निमगाव जाळीचा. नाथसंप्रदायी कानिफनाथांची समाधी मढी येथे आहे. संत साईबाबांची शिर्डीला समाधी असल्यामुळे ते तीर्थक्षेत्र बनले आहे. अष्टविनायकांपैकी एक सिद्धटेकला आहे. राशिन येथील देवी व दीपमाळ प्रसिद्ध आहे. शिंगणापूरला शनीचे जाज्वल्य देवस्थान असून त्याच्या प्रतापामुळे गावात चोरी होत नाही, या श्रद्धेमुळे तेथील दारांना कड्याकुलपे नाहीत. अहमदनगरजवळचा डोंगरगण, भंडारदरा, रंधा धबधबा व साखर कारखाने ही जिल्ह्यातील आधुनिक प्रेक्षणीय स्थळे आहेत. (चित्रपत्र ४७–४८) शाह, र. रू.

अहमदनगर शहर : अहमदनगर जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या : शहर १,१८,२३६ व कँटोनमेंट ३०,१६९ (१९७१). हे सीना नदीच्या उत्तर तीरावर, दौंड–मनमाड रेल्वेमार्गावर दौंडहून ८२ किमी. व पुणे–औरंगाबाद राज्यमार्गावर पुण्याहून ११६ किमी. आहे. येथील हवा कोरडी व वार्षिक पर्जन्य सरासरी ४६ सेंमी. आहे. कँटोनमेंट विभागासह शहराचे क्षेत्रफळ १३·७ चौ. किमी. आहे.

बहामनी साम्राज्यातून फुटून अहमदशाह बहिरी याने १४८९ मध्ये येथे निजामशाही स्थापन केली. माळीवाडा, मोरचूदनगर, नालेगाव, सर्जेपुरा, चाहुराणा इ. खेड्यांना सांधून अहमदशाहने शहर वसविले व त्याला आपले नाव दिले. निजामशाहीच्या दीडशे वर्षांच्या कारकिर्दीत शहराची खूपच भरभराट झाली होती. चांदबिबीच्या शौर्याचा इतिहास येथेच घडला. दक्षिणेच्या मोहिमेवर असताना औरंगजेब बादशहा भिंगार या सध्याच्या कँटोनमेंट विभागाच्या स्थळी मृत्यू पावला. मोगलांकडून १७५९ मध्ये शहर मराठ्यांकडे व त्यांच्याकडून इंग्रजांकडे आले. शहराचे लष्करी महत्त्व ओळखून इंग्रजांनी येथे कँटोनमेंट विभाग ठेवला. १९४२ च्या आंदोलनामध्ये भारताचे अनेक अग्रगण्य पुढारी येथील किल्ल्यात कैदेत ठेवले होते; पंडित जवाहरलाल नेहरूंनी *डिस्कव्हरी ऑफ इंडिया* हे पुस्तक याच किल्ल्यात कैदेत असताना लिहिले.

जिल्ह्यात होणाऱ्या वस्तूंपैकी साखर, कापूस, कापड, विड्या, भांडी, धान्य इत्यादींच्या निर्यातीकरिता व जिल्ह्यात आयात करावयाच्या विविध क्षेत्रांतील वस्तूंकरिता अहमदनगर ही उतारपेठ समजली जाते; म्हणूनच महाराष्ट्रातील सर्व प्रमुख शहरांशी ते सडकांनी जोडलेले आहे. याशिवाय येथे कापूस-पिंजणी व -दाबणी, तेल, विड्या, अभियांत्रिकी, हातमागाची व यंत्रमागाची पातळे, आयुर्वेदीय औषधे, तांब्यापितळेची भांडी इत्यादींचे कारखाने आहेत. येथील नगरपालिका १८५४ मध्ये स्थापन झाली असून, शहरास पिंपळगाव व कापूरवाडी तलावांतून पाणीपुरवठा होतो. शिक्षणाचे हे केंद्र असून येथे सु. सतरा माध्यमिक विद्यालये, दोन महाविद्यालये व एक आयुर्वेदीय महाविद्यालय आहे.

अहमदनगरचा भुईकोट किल्ला हे शहराचे प्रमुख आकर्षण होय. दीर्घवर्तुळाकारी, २·४ किमी. घेराचा दगडी तट, त्याखालील खंदक आणि २४ बुरूज असलेला हा किल्ला १४९४–१५६० पर्यंत बांधला गेला. किल्ल्यानजिकच दमडी मशीद व टोली मशीद या सारख्या आकाराच्या व सारख्या घडणीच्या मशिदी असून त्यांचे नक्षीकाम प्रेक्षणीय आहे. याशिवाय येथे अहमदशाहची कबर, फराहबाग, हस्तबिहिस्त बाग आणि औरंगजेब बादशहाचा दर्गा प्रेक्षणीय आहेत; नगरपालिकेचे संग्रहालय व पुराभिलेख विभागाचे संग्रहालय ही नवीन आकर्षणे होत. शहराच्या

पूर्वेस नऊ किमी.वर चांदबिबीचा महाल म्हणून प्रसिद्ध पण वस्तुतः सलाबतजंगाची कबर असलेली वास्तू असून निजामशाहीतील दर्ग, बागा व अनेक इमारती यांनी शहराची शोभा वाढविली आहे.

शाह, र. रू.

अहमद बिन हनबल : (१ डिसेंबर ७८०—३१ जुलै ८५५). प्रख्यात अरबी धर्मशास्त्रवेत्ता, बगदादचा इमाम, न्यायशास्त्रकार, परंपरावादी व त्याच्याच नावाने प्रसिद्ध असलेल्या सुन्नी कायद्याच्या एका शाखेचा संस्थापक.

न्यायशास्त्र, कोशरचना व परंपरेचा (हदीस) अभ्यास बगदाद येथे केल्यानंतर त्याने पैगंबराच्या खऱ्या परंपरेच्या अभ्यासाकरिता इराक, हेजॅझ येमेन आणि सिरिया या प्रदेशांत अनेक वेळा प्रवास केला.

त्याच्या मते *कुराण* स्वयंभू असून ते कोणीही निर्माण केलेले नाही. त्यामुळे अल्-मामून (७८६–८३३) व त्याच्या नंतरच्या खलीफांच्या कारकीर्दीत त्याचा फार छळ झाला. पण अल्-मुतवक्किलच्या कारकीर्दीत (८४७–८६१) त्याच्या विचारसरणीचा विजय झाला व तो अत्यंत लोकप्रिय झाला.

संप्रदायाच्या चाकोरीतला हनबल हा स्वतंत्र विचारवंत होता. *मसनद* ही त्याची प्रचंड व अभिजात कृती होय. त्यात सर्व इस्लाम संप्रदायांची क्रमाने माहिती दिली आहे. फैजी, अ. अ. अ. (इं.); श्रीखंडे, ना. स. (म.)

अहमदशाह, गुजरातचा : (१७ नोव्हेंबर १३९१—१२ ऑगस्ट १४४२). पंधराव्या शतकातील गुजरातमधील एक स्वतंत्र सत्ताधीश. खऱ्या अर्थाने ह्यास त्या राज्याचा संस्थापक मानावा लागेल. अहमदशहा १० जानेवारी १४११ मध्ये पाटण येथे गादीवर आला. ह्याच्या आजाच्या व बापाच्या कारकीर्दीत जी सत्ता अहमदाबादच्या आसमंतात होती, ती त्याने आपल्या तीस वर्षांच्या कारकीर्दीत गुजरातभर पसरविली. माळव्याच्या सुलतानाने गुजरातवर केलेल्या स्वाऱ्या त्याने परतविल्या. अहमदशाहाने गिरनारवर दोनदा स्वारी करून तेथील हिंदू राजाकडून खंडणी घेतली. १४१४ मध्ये त्याने गुजरातमधील सर्व हिंदू देवालये पाडण्याचा हुकूम दिला; आणि सिद्धपूरच्या स्वारीत स्वतः तेथील देवालय पाडून मशीद बांधली. त्यामुळे चांपानेर, मंडलगढ, नांदोद येथील प्रमुखांनी माळव्याच्या सुलतानाच्या मदतीने १४१९ मध्ये अहमदशाहावर चाल केली. परंतु तीत त्यांचा पराभव झाला. १४१९–३८ पर्यंत त्याने माळव्याच्या सुलतानाविरुद्ध चार स्वाऱ्या केल्या—आणि ठाणे व माहीम गुजरात राज्यास जोडली. १४३२ मध्ये त्याने डुंगरपूर, कोटा व बुंदी येथील हिंदू सत्ताधीशांचा पराभव केला. त्याने प्राचीन आशावलच्या ठिकाणी अहमदाबाद हे सुंदर शहर वसविले, ते सुशोभित केले आणि पुढे तेच राजधानीचे ठिकाण केले. तो अहमदाबाद येथे मरण पावला.

संदर्भ : Misra, S. C. *The Rise of Muslim Power in Gujarat,* New Delhi, 1963.

गोखले, कमल

अहमदशाह दुर्रानी : (? १७२२ ?—१७ ऑक्टोबर १७७२). अफगाणिस्तानचा १७४७ ते ७२ या काळातील राज्यकर्ता. त्या प्रांतात राजा बनणारा हा पहिलाच अफगाण. इराणच्या नादिरशाहच्या मृत्यूमुळे त्याच्या अंमलाखाली असलेल्या अफगाणिस्तानात अंदाधुंदी निर्माण झाली. तिचा फायदा घेऊन तेथील अब्दाली टोळ्यांनी आपल्या हातात सत्ता घेतली व अहमदशाहला राजा म्हणून निवडले. अहमदशाहने दुर्र-इ-ईरान हा आपला किताब जाहीर केल्यापासून अब्दाली टोळ्या 'दुर्रानी' नावाने ओळखल्या जाऊ लागल्या. अब्दालीने कंदाहार, काबूल, पेशावर इ. जिंकून अफगाणिस्तानात सत्ता प्रस्थापित केली. हिंदुस्थानावर त्याने १७४८ पासून १७६७ पर्यंत एकूण आठ स्वाऱ्या केल्या. यांतील तिसऱ्या स्वारीत त्याने दिल्ली, मथुरा, वृंदावन इ. शहरे लुटून क्रूर कत्तली केल्या. तेव्हा मराठ्यांनी १७५८–५९ मध्ये पेशावरपर्यंत जाऊन तेथून अफगाणांना घालवून दिले. १७५९ मध्ये अब्दालीने पुन्हा पंजाब हस्तगत केला. त्यानंतर सदाशिवरावभाऊंच्या नेतृत्वाखाली मराठे व अब्दाली यांच्यात १७६१ मध्ये झालेल्या ⇨ *पानिपतच्या लढाईत* मराठ्यांचा पराभव झाला. या स्वारीनंतर अब्दालीला परत जावे लागले, कारण अफगाण सैनिकांनी त्यांना झालेल्या पटकी रोगाच्या अनुभवावरून लढण्यास नकार दिला होता. अहमदशाहच्या स्वाऱ्यांमुळे मराठ्यांच्या वाढत्या सत्तेला खीळ बसली; आणि मोगल सत्तेचा अधिक ऱ्हास झाला. याशिवाय इंग्रजांना राज्यविस्तार करण्याचा मार्ग सुलभ झाला आणि शिखांना स्वतंत्र राज्य स्थापन करण्यास संधी मिळाली. अहमदशाहने आपल्या राज्याचा विस्तार उत्तरेस अमुदर्या, पश्चिमेस इराण आणि पूर्वेस सिंधू नदीपर्यंत केला होता. कर्क रोगाने तो मरण पावला.

संदर्भ : Singh, Ganda, *Ahmad Shah Durrani,* Bombay, 1959.

गोखले, कमल

अहमदाबाद : गुजरात राज्याची सांस्कृतिक राजधानी. शहरगटाची लोकसंख्या १७,४१,५२२ (१९७१). हे मुंबईच्या उत्तरेस पश्चिम रेल्वेने ४९२ किमी. आहे. आशापल्ली (आधुनिक आशावल) ही भिल्लांची राजधानी राजा कर्ण याने अकराव्या शतकात जिंकून तिच्या शेजारीच कर्णावती नगरीची स्थापना केली; या दोन नगरींच्या अवशेषांवर पंधराव्या शतकाच्या पूर्वार्धात सुलतान अहमदशाहने सध्याचे अहमदाबाद वसविले. पंधराव्या शतकात जगातील अत्यंत सुंदर, संपन्न आणि सुरक्षित शहरांपैकी अहमदाबाद हे एक होते, असे तत्कालीन प्रवाशांनी लिहिले आहे. सोळाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात येथे अंदाधुंदी माजली होती; पण अकबराने जिंकून घेतल्यावर शहराला पुन्हा ऊर्जितावस्था आली. ऐन वैभवाच्या काळात येथे नऊ लाख वस्ती असून कित्येक कोट्याधीश व्यापारी होते. येथील सोनेचांदी व अन्य धातूंची कारागिरी, जरी–रेशमी व सुती कामाचे कसब व लाकडी कोरीव काम विख्यात होते. औरंगजेबानंतरच्या काळात शहराची स्थिती खालावली. १८१७ पर्यंत येथे मराठ्यांचा अंमल होता. नंतर ब्रिटिश राजवटीत स्थिती सुधारत गेली, उद्योगधंद्यांचा हळूहळू पुन्हा जम बसला, कलाकौशल्याची कामे पुन्हा होऊ लागली आणि काही वर्षांनी कापडगिरण्या सुरू झाल्यावर मुंबईच्या खालोखाल अहमदाबादेस महत्त्व आले. विसाव्या शतकाच्या दुसऱ्या दशकात महात्मा गांधींचा साबरमती आश्रम शहराच्या उपनगरात स्थापन झाल्याने त्याला देशाच्या राजकीय व सामाजिक राजधानीचे महत्त्व आले होते. देश स्वतंत्र झाल्यानंतर भाषावार राज्ये आली (१९६०) तेव्हा अहमदाबाद गुजरातची राजधानी झाली आणि आसमंतात खनिज तेलाचा शोध लागल्यावर तिच्या भावी वैभवाची निश्चिती झाली. जुने अहमदाबाद साबरमती नदीच्या पश्चिम तीरावर, समुद्रसपाटीपासून अवघ्या ५५ मी. उंचीवर असल्यामुळे त्याला कधीकधी महापुराचा तडाखा बसतो. नगरीचा जुना कोट ४·५ ते ६ मी. उंचीचा असून, त्याच्या १४ वेशींपैकी नगरसुधारणेत काही पाडून टाकण्यात आल्या. जुन्या वस्तीची रचना 'पोळ' किंवा बोळ पद्धतीची होती. 'भद्र' ही आतील तटबंदीमधील वस्ती जुन्या शहराची कल्पना देते. नव्या शहराचा विस्तार चौफेर झाला असून त्यात औद्योगिक परिसरांखेरीज एलिस ब्रिज, शाहीबाग अशी आधुनिक उपनगरेही आहेत. शहरातील जमिनीच्या निकडीमुळे ऐतिहासिक कांकरिया तलाव बुजवला जाणार आहे. औद्योगिक केंद्र या दृष्टीने ७५ कापडगिरण्यांशिवाय सुती, रेशमी व कृत्रिम धागे, होजिअरी, लोखंड–पोलादघडण, रसायने, औषधे इ. विविध उत्पादनांचे कारखाने अहमदाबादेत असून, व्यापारी-उलाढालींची भारतातील ही एक प्रमुख बाजारपेठ आहे. १९३० पासून येथे विद्येची विशेष प्रगती झाली असून शिक्षणक्षेत्राचा

व्याप सर्व प्रकारे वाढलेला आहे. गुजराती भाषा व संस्कृतीचे आणि विद्यापीठीय शिक्षणाचे हे केंद्र आहे. कापडावर विणकाम, भरतकाम व रंगकाम, कातीव व कोरीव लाकूडकाम, उत्कृष्ट मातीची भांडी या जुन्या कलांप्रमाणेच आधुनिक कलांचाही येथे उत्तम विकास होत आहे. प्रेक्षणीय ऐतिहासिक स्थळांत पंधराव्या शतकातली जुम्मा मसजिद व शाह आलमची कबर, सोळाव्या शतकातील राणी सिप्रीची मसजिद व जाळीदार गवाक्षांची सिदी सय्यद मसजिद, झुलते मनोरे, शाहीबाग, तीन दरवाजा वेस, स्वामीनारायण मंदिर, दादा हरी व माता भवानी बाव, सरखेज येथील महमद बेगडाची कबर, बालवाटिका ही उल्लेखनीय आहेत. गुजरातेतील जैनधर्मीयांचे हे मुख्य शहर असून येथे १२५ वर जैन-मंदिरे व वास्तू आहेत. एकोणिसाव्या शतकात बांधले गेलेले जैन हाथीसिंग मंदिर हे अर्वाचीन जैन-मंदिरस्थापत्याचे उदाहरण मानले जाते. महात्मा गांधींचा साबरमती आश्रम तर आंतरराष्ट्रीय स्मारक व यात्रास्थानच झाला आहे. शहराच्या उत्तरेस २५ किमी. वर गांधीनगर ही गुजरातची राजधानी आहे. लोहमार्ग, रस्ते व विमानमार्ग यांचे अहमदाबाद हे पश्चिम भारतातील महत्त्वाचे केंद्र आहे. पर्यटकांसाठी धर्मशाळा व देशी-विदेशी पद्धतीचे पथिकाश्रम या सर्व सोयी आहेत. (चित्रपत्र ६९–७०)

ओक, शा. नि.

अहमदाबाद वास्तुशैली : गुजरातमध्ये अहमदाबाद, अनहिलवाड (पाटण), धोलका, खंबायत, भडोच, चांपानेर वगैरे ठिकाणी भारतीय–इस्लामी वास्तुप्रकारांचे विविध व विपुल नमुने आहेत. यांपैकी उत्कृष्ट नमुने अहमदाबादेस असल्याने ही शैली 'अहमदाबाद वास्तुशैली' म्हणून ओळखली जाते. मुळातील हिंदू व जैन वास्तुकलेवर ⇨ *इस्लामी वास्तुकलेच्या* झालेल्या परिणामांतून भारतीय–इस्लामी वास्तुकला निर्माण झाली.

गुजरात प्रांत इस्लामी वर्चस्वाखाली गेल्यानंतर या संमिश्र वास्तुकलेची सुरुवात झाली. अलाउद्दीन खल्जीने नेमलेला तेथील सुभेदार मुझफरखान हा मूळचा राजपूत; त्यामुळे त्याला दिल्लीच्या पठाण (अफगाण) वास्तुशैलीऐवजी गुजरातमधील सोळंकी वास्तुशैलीविषयी आपलेपणा होता व त्या शैलीला त्याने उत्तेजन दिले. सोळंकी वास्तुकलेवर चालुक्य शैलीचा प्रभाव होता. मुझफरखान स्वतंत्र झाल्यावर त्याने जी शहरे वसविली; मशिदी, कबरी, बागा, किल्ले व राजवाडे बांधले; त्यांच्या बांधकामात त्याने पारंपरिक शैलीचा वापर मुक्तपणे करू दिला. या शैलीचा परमोच्च विकास सुलतान महमद बेगडाच्या काळात (१४५९–१५११) झाला होता व तिचा प्रभाव १५७२ पर्यंत टिकून होता.

या शैलीत भारवाही स्तंभ व त्यांवरील आडव्या तुळयांचा वापर मुख्यत्वे आहे. बांधकामात प्रायः पिवळ्या वालुकाश्माचा व संगमरवराचा वापर आहे. विटांचा वापर अपवादानेच आढळतो. वास्तु-अलंकरणात विविध भौमितिक आकार, त्यांत गुंफलेले पानाफुलांचे डौलदार आकार, स्तंभावर कंठमाला, घंटामाला व स्तंभपदावर उत्फुल्ल सूर्यकमलांचे आकार वापरले आहेत. स्तंभावरील नक्षीदार पडदींमुळे छायाप्रकाशाची मौज दिसते. गरम वाऱ्याचा व सूर्यप्रकाशाचा दाह कमी करण्यासाठी नाजूक कोरीव जाळ्यांचा व कमानींचा वापर केला आहे. शिवाय त्यामुळे खेळता वारा, भरपूर उजेड यांबरोबरच जरूर तो खाजगीपणाही साधला आहे. जाळ्या विविध तऱ्हेने अलंकृत केल्या आहेत. ऊर्ध्वपर्णाकार कमानी, जाळ्या, छज्जे (छताचे पुढे येणारे भाग), वर इमला असलेल्या वा बांधून काढलेल्या प्रचंड विहिरी वगैरे या शैलीची खास वैशिष्ट्ये आहेत. स्तंभांवरील बैठकींवर कमानी बसविलेल्या असतात. कमानींत भरलेल्या जाळ्यांचे उत्कृष्ट उदाहरण सिदी सय्यदच्या मशिदीमध्ये आढळते. या मशिदीतील खांब पसरट व कमी नक्षीचे आहेत आणि त्यांवर जाळीदार कमानी आहेत. एकूण बांधणीत मोकळेपणा आहे. 'तीन दरवाजा' ही विजयद्वार-वास्तू भारतात अद्वितीय आहे. यातील तिन्ही कमानींची उंची समान आहे; पण मधली कमान जास्त रुंद आहे. त्यावर अर्धवर्तुळाकृती ढाळ असलेली पडदी आहे. दोन्ही स्तंभकांच्या पडभिंतींवरील सजावट जैन मंदिरातील जोत्यासारखी आहे. जैन वास्तुकलेचा प्रभाव जुम्मा मशिदीच्या बांधणीतही दिसतो. मध्यभागाची उंची बाजूला क्रमाक्रमाने कमी होते. म्हणून दर्शनी भाग त्रिकोणरचनेचा आहे. प्रार्थनादालनातील स्तंभ एकमेकांवर उभारलेले आहेत. वरच्या मजल्यावरील सज्जा व स्तंभांवर उचललेला घुमट यांमधील जाळ्यांतून आत मंद प्रकाश येतो. राणी सिप्रीच्या दर्ग्यात कबर व मशीद समोरासमोर आहेत. त्यांतील नक्षीकाम अप्रतिम आहे. यात कोपऱ्यावरील दर्शनी मनोरा भरीव आहे. दर्याखानाच्या कबरीवरील विटांनी बांधलेल्या घुमटाची रचना विजापूरच्या गोलघुमटाची नांदी मानतात. 'दादा हरी बाव' ही बांधून काढलेली प्रसिद्ध विहीर, कांकरिआ तलाव, शाही विश्रांतिगृहे, मशीद या आणखी काही वास्तू. अझमखानाचा राजवाडा व शाहीबाग या मोगलकालीन वास्तू आहेत. मराठी आणि इंग्रजी काळातील जैन हाथीसिंग मंदिराखेरीज इतर इमारती महत्त्वाच्या नाहीत. (चित्रपत्र ६९)

गटणे, कृ. ब.

अहमदीया पंथ : भारतात स्थापन झालेला एक इस्लामी धर्मपंथ. गुरदासपूर (पंजाब) विभागातील कादियान गावी १८९१ मध्ये मिर्झा गुलाम अहमद कादियानी (सु. १८३९–१९०८) याने त्याची स्थापना केली. 'कादियानी' असेही या पंथाचे नाव आहे. मिर्झा गुलाम अहमद याने असे घोषित केले, की ख्रिस्ती व ज्यू धर्मांतील आगामी प्रेषित (मसायू), तसेच इस्लाममधील महदी आपणच आहोत; इतकेच नव्हे, तर आपण मोझेझ, येशू ख्रिस्त व मुहंमद पैगंबर या तिघांचेही प्रेषित आहोत. १९०४ मध्ये त्याने आपण कृष्णाचा अवतार असल्याचेही घोषित केले. आपण अद्‌भुत चमत्कार दाखवू शकतो व आपण वर्तविलेली भविष्ये खरी ठरतात, असा त्याचा दावा होता. *बराहीन-इ-अहमदीया* (१८८०) हा त्याचा ग्रंथ असून पंथात तो विशेष महत्त्वाचा मानला जातो. या पंथाची मते सर्वसाधारणपणे इस्लाम धर्मासारखीच असली, तरी काही बाबतींत त्यांत महत्त्वाचा फरकही आहे. इस्लाममधील 'जिहाद' (धर्मयुद्ध) कल्पनेचा मिर्झा गुलाम अहमद याने नवा अर्थ लावून ते मत उचलून धरले. त्याच्या मते 'जिहाद' म्हणजे मुसलमानेतरांना केवळ युक्तिवादानेच इस्लाम धर्म पटवून देणे होय; युद्ध करून अथवा शस्त्राच्या बळाने नव्हे. महदीचे प्रमुख कार्य म्हणजे शांतता प्रस्थापित करणे आणि शांततेच्या मार्गानेच 'जिहाद' करणे हे होय, असे त्याने व त्याच्या अनुयायांनी प्रतिपादिले. त्याने आधुनिक काळाला अनुरूप असे जे 'जिहाद' कल्पनेचे विवरण केले, ते वैशिष्ट्यपूर्ण म्हणावे लागेल. त्याने अहमदीया अनुयायी हा पारंपरिक इस्लाममधील कुठल्याही संप्रदायाचा अनुयायी नसतो, असेही प्रतिपादन केले. कुठल्याही परिस्थितीत लोकांनी आपल्या सरकारशी प्रामाणिक राहून त्यांच्या आज्ञांचे पालन करावयास हवे. इस्लाम व ख्रिस्ती या धर्मांच्या तसेच आर्यसमाजाच्या अनुयायांनी त्याला कडाडून विरोध केला.

मिर्झा गुलाम अहमदाच्या मृत्यूनंतर अहमदीया पंथाची 'कादियान शाखा' व 'लाहोर शाखा' अशा शाखांत विभागणी झाली. पंथातील बहुसंख्य लोक पहिल्या शाखेत सामील झाले आणि पंथसंस्थापकास पैगंबरांचा प्रेषित मानून त्याच्या वंशजास कर देऊ लागले. या शाखेचे केंद्र पाकिस्तानातील राबवाह येथे आहे. मिर्झा बशीर अल्‌-दीन हे ह्या शाखेचे सध्या प्रमुख आहेत. लाहोर शाखेचे अनुयायी थोडे आहेत. मिर्झा गुलाम अहमद हा पंथसंस्थापक, तसेच पैगंबराचा प्रेषित असल्याचे मत त्यांना मान्य नसून ते त्याला फक्त 'मुजद्दिद' म्हणजे धर्मसुधारक मानतात. इतर धर्मीयांचे स्वतःच्या पंथात धर्मांतर करण्याऐवजी इस्लाममध्ये धर्मांतर करण्यावर या शाखेचा विशेष भर आहे. मौलवी मुहंमद

अली हे ह्या शाखेचे सध्या प्रमुख आहेत. सध्या पंथाच्या दोन्हीही शाखा विद्यमान असून त्यांनी पंथप्रचारार्थ उर्दू, इंग्रजी इ. विविध भाषांत नियतकालिके, पुस्तके इ. स्वरूपाचे विपुल साहित्य प्रसिद्ध केले आहे. कादियान शाखेच्या मिर्झा बशीर अल्-दीन यांनी १९२४ मध्ये उर्दू भाषेत आपल्या पंथाबाबत एक बृहद्ग्रंथ लिहिला असून, तो *अहमदीया ऑर द ट्रू इस्लाम* ह्या नावाने इंग्रजीत भाषांतरितही झाला आहे. ह्या शाखेने *कुराणा*ची आपल्या पंथीय विवरणांसह विविध भाषांत भाषांतरेही केली आहेत. लाहोर शाखेने १९२० मध्ये *कुराणा*चे सटीप इंग्रजी भाषांतरही प्रसिद्ध केले आहे. तसेच त्यांनी १९३६ मध्ये लाहोर येथून *द रिलीजन ऑफ इस्लाम* हा इंग्रजी बृहद्ग्रंथही प्रसिद्ध केला आहे. *कुराणा*ची व ह्या ग्रंथाची इतर भाषांतही भाषांतरे झाली आहेत. ह्या दोन्हीही ग्रंथांत *कुराणा*तील अनेक वचनांचे परंपरेस सोडून, अहमदीयांच्या नव्या दृष्टिकोनातून विवरण केले आहे. मिशनरी वृत्तीने ह्या दोन्हीही शाखा जगभर आपल्या पंथाचा प्रचार करीत आहेत. भारत व पाकिस्तानाव्यतिरिक्त अफगाणिस्तान, इराण, ईजिप्त इ. इस्लामी देशांत तसेच इंग्लंडमध्येही या पंथाचे लोक आढळतात. त्यांच्या प्रभावी प्रचारामुळे त्यांची संख्याही हळूहळू वाढत आहे.

परंपरावादी कडव्या मुसलमानांनी अहमदीया पंथास विरोध करून अहमदीया पंथाचे लोक मुसलमान नाहीतच; ते *कुराण*विरोधक आहेत म्हणून पाखंडी आहेत; ते मुसलमानेतर अल्पसंख्याक 'काफिर' आहेत, असे प्रतिपादन करून त्यांच्याविरुद्ध तीव्र आंदोलने केली. अफगाणिस्तान व पाकिस्तानमध्ये अहमदीयांविरुद्धच्या आंदोलनांना हिंसक स्वरूप प्राप्त झाले. पाकिस्तानात १९५३ मध्ये परंपरावादी मुसलमान आणि अहमदीया यांच्यात मोठ्या दंगली झाल्या. अहमदीया लोक मुसलमानच नाहीत आणि त्यांना सरकारी नोकऱ्यांत घेऊ नये, यासाठी तेथे राज्यव्यापी उग्र आंदोलने झाली. त्यासाठी एम. मुनीर व एम. आर. कयानी ह्या न्यायमूर्तींचे चौकशीमंडळ नेमले गेले. ह्या मंडळाचा अहवाल 'मुनीर अहवाल' म्हणून प्रसिद्ध आहे.

संदर्भ : 1. Gibb, H. A. R. *Modern Trends in Islam,* Chicago, 1947. 2. Walker, H. A. *The Ahmadiyah Movement,* Calcutta, 1918.

सुर्वे, भा. ग.

अहरिमन : पहा अंग्रो-मइन्यु.

अहल्या : ब्रह्मदेवाची मानसकन्या व गौतम ऋषीची पत्नी. तिला ब्रह्मदेवाने प्रथम गौतमाकडे ठेव म्हणून ठेवले; पण पुढे गौतमाच्या जितेंद्रियत्वामुळे संतुष्ट होऊन ती त्याला भार्या म्हणून दिली. इंद्राने गौतमाचे रूप घेऊन अहल्येस फसवणुकीने भ्रष्ट केले. गौतमाने इंद्राला शाप दिला. अहल्येलाही 'तू शिला होशील' असा शाप दिला. नंतर 'रामचंद्रांच्या पादस्पर्शाने तुझा उद्धार होईल' असा उःशाप दिला. त्याप्रमाणे तिचा नंतर उद्धार झाला. *षड्विंश ब्राह्मण* ग्रंथात इंद्र–अहल्यासंबंधाचा उल्लेख आहे. मुद्गलकन्या, वध्र्यश्वकन्या, दिवोदासभगिनी, शतानंदमाता असेही तिचे वर्णन आहे. 'अहिल्या' असाही तिच्या नावाचा अपभ्रंश रूढ आहे.

केळकर, गोविंदशास्त्री

अहाळीव : (आळीव; हिं. हलीम; गु. असालिओ; क. आळिवे, अळ्ळीबीज, कुरूतिगे; सं. अहालिंब, आहवली, अशालिका, चंद्रिका; इं. गार्डन क्रेस; लॅ. *लेपिडियम सॅटिव्हम;* कुल—क्रुसिफेरी). सुमारे १४–१५ सेंमी. उंचीची लहान, गुळगुळीत वर्षायू (वर्षभर जगणारी) ➪ *ओषधी.* मूळची ईथिओपियातील व इरिट्रीयातील उंच प्रदेशातून यूरोप व प. आशियात आणली गेली. भारतात सर्वत्र लागवड केली जाते. पाने साधी, विविध, पूर्णतः किंवा अंशतः अखंड किंवा पूर्णपणे विभागलेली; मूलज (मुळापासून निघाली आहेत अशी वाटणारी) पाने लांब देठाची, स्कंधोद्भव (खोडापासून निघालेली) पाने बिनदेठाची, रेषाकृती [→ पान]. फुले लहान व पांढरी असून लांबट मंजरीवर येतात. शुक फळ (सार्षप) लहान, गोलसर-अंडाकृती, टोकास खाचदार, सपक्ष, प्रत्येक कप्प्यात एकच बी. इतर सामान्य शारीरिक लक्षणे ➪ *क्रुसिफेरी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे.

ही वनस्पती सर्वकाळी व सर्वत्र पिकविली जाते. सखल भागात सप्टेंबर–फेब्रुवारीत व उंच प्रदेशात मार्च–सप्टेंबरमध्ये बी पेरतात. त्यानंतर थोड्याच दिवसांत पाने कोशिंबिरीत किंवा कढीत (सार) घालण्यास खुडून घेतात. बियांकरिता ४–६ आठवडे लागतात. पाला घोड्यांना व उंटांना चारा म्हणून घालतात. दमा, कफ व रक्ती मूळव्याध इत्यादींवर ही ओषधी गुणकारी आहे. पाने उत्तेजक, मूत्रल (लघवी साफ करणारी) व यकृताच्या विकारावर चांगली. याचे मूळ उपदंशावर देतात. बिया चर्मरक्तकर (त्वचेला लाली आणणाऱ्या), दुग्धवर्धक, आर्तवजनक (विटाळ सुरू करणाऱ्या), रेचक, शक्तिवर्धक, कामोत्तेजक व मूत्रल असून मुडपणे, दुखापत इत्यादींवर त्याचे पोटीस बांधतात. बियांचे तेल (२५·५ टक्के) सावकाश सुकणारे, पिंगट व पिवळसर रंगाचे असून त्यास विचित्र दुर्गंध येतो. त्याचा जळणासाठी व साबणासाठी उपयोग करतात.

क्षीरसागर, ब. ग.

अहिंसा : जगातील सर्व धर्मांमध्ये या ना त्या प्रकारे अहिंसातत्त्वाला महत्त्वाचे स्थान मिळालेले आहे. वैदिक धर्मात पशुयज्ञाचे स्थान महत्त्वाचे आहे. पण प्रत्यक्ष पशूची हत्या करण्यास सांगितले असूनही, पशुहत्याविषयक विवेचनात गूढ रूपाने ही हिंसा नसून अहिंसाच आहे, असे सांगण्याचा ब्राह्मणग्रंथांत प्रयत्न केलेला दिसतो. ह्यावरून अहिंसाकल्पनेची बीजे वैदिक कर्मकांडातच सापडतात हे कळून येते. पशुयज्ञ ही संस्था मुळात वेदपूर्वकालीन वैदिक आर्यांच्या आदिम स्थितीतील संस्था आहे. ब्राह्मणग्रंथांच्या काळी ही यज्ञीय पशुहिंसा मनास खुपू लागली. म्हणून 'पशू मृत होतो' असे पशुयज्ञात न म्हणता 'तो स्वर्गाला जातो' असे म्हणावे, नाहीतर मृत्यू यज्ञ करणाऱ्याचा पाठलाग करील, असे ब्राह्मणग्रंथांत म्हटले आहे. जसे करावे तसे भरावे, हा कर्मसिद्धांत याच सुमारास आर्यांच्या मनात डोकावू लागला. हिंदुधर्मातील संन्याशाला जी व्रते पाळावी लागतात, त्यांमध्ये अहिंसा हे पहिले व्रत आहे. जैन साधूला जी पाच महाव्रते पाळावी लागतात, त्यांमध्येही पहिले महाव्रत अहिंसा हे आहे. त्याचप्रमाणे बौद्ध धर्मातील 'अष्टांगशील' किंवा ➪ *पंचशील* यांमध्येही अहिंसेला पहिले स्थान आहे. अहिंसा दोन प्रकारची : निषेधस्वरूपाची व विधि-स्वरूपाची. येशू ख्रिस्तानेही आपल्या अनुयायांना 'तू प्राणिहत्या करू नकोस' अशी एक आज्ञा दिलेली आहे. 'दया धर्म का मूल है' (तुलसीदास) किंवा 'सर्व प्राण्यांकडे आत्मौपम्यदृष्टीने पाहावे' अशा अर्थाच्या वाक्यांतून अहिंसेचे हे दोन्ही अर्थ प्रकट होतील.

'अहिंसा परमो धर्मः' म्हणजे अहिंसा हा श्रेष्ठ धर्म होय, असे *महाभारतात* व अन्यत्र हिंदुधर्मग्रंथांत वारंवार सांगितले आहे. राज्यव्यवस्था समाजधारणेकरिता करावी लागते, असे राजधर्म प्रकरणात सांगितले आहे. 'समाजधारणा म्हणजेच अहिंसा' असा अर्थ *महाभारतात* केला आहे. सबळाने दुर्बळाचा नाश करू नये, हा राजधर्माचा एक मुख्य उद्देश होय.

*महाभारता*तील अहिंसेची साधकबाधक चर्चा अशी आहे : सार्वत्रिक अहिंसा अशक्य आहे; कारण 'जीवो जीवस्य जीवनम्' असा जीवसृष्टीचा नियम दिसतो; प्रत्येक माणसाकडून सूक्ष्मजंतूंचा नाश नकळत होतच असतो. म्हणून शक्यतो जाणूनबुजून हिंसा होणार नाही, इतकाच प्रयत्न माणसाला शक्य आहे. बलदंड व आततायी अशा मनुष्याचा प्रतिकार करताना त्याची हिंसा करणे कित्येकदा अपरिहार्य ठरते. परंतु प्राणिमात्रावर दया करणे हा विधायक दृष्टिकोन व परोपकार हे अहिंसा धर्माचे विधायक स्वरूप प्रशस्त होय.

भारतवर्षामध्ये ऋषि-मुनींपासून महात्मा गांधींपर्यंत संतांनी जीवनात अहिंसेला मुख्य स्थान दिले आहे. हिंसा, मग ती कोणत्याही कारणासाठी घडणारी असो, अधर्म होय, अशी विचारसरणी पूर्वीपासून प्रचलित

आहे. सामान्यपणे हिंसा वर्ज्य असली, तरी जीवनार्थ वा धर्मकार्यामध्ये घडणारी हिंसा क्षम्य आहे, अशीही एक दुसरी विचारसरणी प्राचीन काळापासून चालत आलेली आहे. हिंसा त्याज्य आहे आणि हिंसेमध्ये इतर अनेक पापे उद्भवतात; म्हणून धर्माचरण करणाऱ्या माणसाने कोणत्याही स्वरूपातील स्थूल अगर सूक्ष्म हिंसा टाळण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे, हे क्रमप्राप्त होते. म्हणूनच भारतामध्ये अनेक जमाती शाकाहारी आहेत. त्यांमध्ये जैन धर्माचे अनुयायी प्रमुख आहेत. जैन समाजाचे अहिंसाधर्मामुळे उद्योगधंदेही मर्यादित झाले आहेत.

जैन आचारशास्त्रात साधूसाठी अहिंसा, सत्य, अस्तेय, ब्रह्मचर्य व अपरिग्रह ही पाच महाव्रते सर्वसंग्राहक म्हणून सांगितलेली आहेत. बाकीची इतर व्रते गौण आहेत. या पाच महाव्रतांमध्येसुद्धा अहिंसाच प्रमुख आहे. अहिंसाव्रताचे अधिक चांगल्या रीतीने पालन इतर महाव्रतांमुळे होते. अहिंसातत्त्वाची मीमांसा जैन धर्मामध्ये अतिशय बारकाईने केलेली आहे. एखाद्या जीवाचा वध करणे किंवा त्याला दुःख देणे म्हणजे हिंसा, असा 'हिंसा' या शब्दाचा ढोबळ अर्थ आहे. राग-द्वेषाच्या आधीन होऊन अगर निष्काळजीपणामुळे मनुष्य जेव्हा दुसऱ्या जीवाला दुःख देतो, तेव्हा ते कृत्यही 'हिंसा' या संज्ञेस पात्र होते. अशुभ भावनेने केलेले कोणतेही कृत्य हिंसा या दोषास पात्र होते. परंतु मुलास चांगले वळण लागावे या हेतूने त्याला शिक्षा करणारा बाप हिंसक ठरत नाही. ज्या वेळी आपल्या मनामध्ये अशुभ भाव उत्पन्न होतात, त्या वेळी आपल्याच आत्म्याची हिंसा होत असते. याच्या उलट, एखादा मनुष्य सद्हेतूने प्रेरित होऊन संयमाने वागत असला आणि त्याच्या हातून जीववध घडला किंवा दुःख उत्पन्न झाले, तर ती हिंसा दोषास्पद होत नाही. साधू आपल्या हातून हिंसा घडू नये यासाठी संयम पाळतो, तो राग, द्वेष किंवा क्रोध, मान, माया, लोभ हे कषाय, म्हणजे दोष, उत्पन्न होऊ देत नाही. कारण प्राणव्यपरोपण (प्राणनाश) दुसऱ्याचे होते तसे आपलेही होते. हिंसेचे 'स्थूल हिंसा' व 'सूक्ष्म हिंसा' असे दोन प्रकार आहेत. साधूला या दोन्ही प्रकारच्या हिंसेचा त्याग करावा लागतो. खरा साधू शक्य तेवढी हिंसा टाळतो. परंतु काही प्रमाणात सूक्ष्म हिंसा ही घडणारच. अशा वेळी त्याचे भाव जर शुभ असतील आणि तो जर संयत असेल, तर ती सूक्ष्म हिंसा दोषपात्र ठरत नाही.

गृहस्थधर्माच्या हिंसेचे चार प्रकार केलेले आहेत : (१) संकल्पी हिंसा : इरादापूर्वक केलेली हिंसा. शिकार खेळणे, मांसभक्षण करणे इ. गोष्टी या सदरात येतात. गृहस्थाला काया–वाचा–मनेकरून हिंसेचा त्याग करावा लागतो. (२) विरोधी हिंसा : आपल्यावर हल्ला झाला असता, आत्मसंरक्षणासाठी करावी लागणारी हिंसा. स्वतःच्या अगर स्वकीयांच्या किंवा देशाच्या रक्षणासाठी गृहस्थ हिंसा करू शकतो. जैनधर्मीय क्षत्रिय कुळातील राजांनी युद्धे केलेली आहेत. (३) आरंभी हिंसा : जीवनयात्रा चालविण्यासाठी किंवा भोजन–पान तयार करण्यासाठी अनेक क्रिया कराव्या लागतात. अशा क्रिया करताना होणारी हिंसा ही आरंभी हिंसा होय. (४) उद्योगी हिंसा : उदरनिर्वाहासाठी गृहस्थाला एखादा उद्योग अगर नोकरी करावी लागते; त्या उद्योगात अंतर्भूत असलेली हिंसा ही उद्योगी हिंसा होय. जैनधर्मी गृहस्थाला हिंसाप्रचुर उद्योग करता येणार नाही. परंतु राजाची नोकरी करता येईल, सैनिकी पेशा पतकरता येईल आणि स्वामीची आज्ञा म्हणून युद्धही करता येईल. अहिंसाचार पाळणाऱ्या गृहस्थाला मांसाहार वर्ज्य करावा लागतो, यात मात्र शंका नाही.

बौद्ध धर्माच्या अष्टांगशीलामध्ये अहिंसेला महत्त्वाचे स्थान आहे आणि बौद्धधर्मी भिक्षूंचा आचारही अहिंसेला पोषक असाच आहे. परंतु सध्या चीन, जपान इ. देशांमध्ये जे बौद्ध धर्माचे अनुयायी आहेत, ते मांसाहार निषिद्ध मानीत नाहीत. अशोकाने बौद्ध धर्मातील अहिंसेचे स्वतः आचरण केले व लोकांना धडा घालून दिला. आपल्या शिलालेखांतून त्याने एकंदर प्राण्यांवर दया करण्यासंबंधी आणि त्यांचे रक्षण–पोषण करण्यासंबंधी लोकांना आज्ञा दिल्या. त्याने राजवाड्यातील प्राणिहत्या थांबविली.

हिंदू संस्कृतीतील अहिंसेचे स्थान सुस्पष्ट आहे. वैदिक धर्मामध्ये धार्मिक महत्त्व असलेल्या यज्ञात पशुहत्या विहित आहे. परंतु कालांतराने पशुहत्यायुक्त यज्ञ बहुशः बंद पडले आणि भक्ति-ज्ञानावर अधिष्ठित असा मोक्षमार्ग प्रचलित झाला. अहिंसा, सत्य, ब्रह्मचर्य इ. तत्त्वांवर आधारलेला धर्म हिंदुधर्माचा प्राण बनला. हिंदू धर्म, बौद्ध धर्म व जैन धर्म संन्यासधर्माच्या बाबतीत एकरूप आहेत. योगदर्शनात अहिंसाधर्म मुख्य मानला आहे.

महात्मा गांधी हे चालू युगातील अहिंसेचे थोर उपासक होते. गांधींच्या जीवनावरही जैन धर्माचा आणि जैन गुरूंचा बराच परिणाम झालेला होता. गांधींनी आपल्या जीवनाचे सर्व तत्त्वज्ञान अहिंसा व सत्य यांवर अधिष्ठित केले होते. जीवनाच्या सर्व अंगोपांगांना त्या अहिंसेने स्पर्श केला होता. खाजगी जीवनात त्याचप्रमाणे सामाजिक व राजकीय जीवनातही अहिंसातत्त्व कार्यान्वित करण्याचे त्यांनी हिरिरीने प्रयोग केले. राजकारणात त्यांनी सत्याग्रहाचे नवीन तंत्र उपयोगात आणले.

अहिंसेच्या बाबतीत पाश्चात्त्यांची विचारधारा वेगळी आहे. आपल्याकडे धर्म आणि आहार यांचा जितका निगडित संबंध आहे, तितका पाश्चात्त्य विचारवंत किंवा धार्मिक लोकांत तो नाही. शाकाहाराची कल्पना नसलेला मनुष्यही तिकडे धार्मिक, सच्छील किंवा दयावंत असू शकतो; मांसभक्षण व मद्यपान धार्मिकतेच्या आड येऊ शकत नाहीत.

धर्मामध्ये सांगितलेली अहिंसा ही वैयक्तिक आत्मकल्याणासाठी सांगितलेली असली, तरी समाजाचे धारण–पोषण अहिंसेमुळे सुलभ होते, हे सहज दिसून येईल. दुसऱ्याने कष्ट करून मिळवलेल्या धनाचे अपहरण न करणे, स्वार्थासाठी असत्य वचनाचा उपयोग न करणे, परस्त्रीचा अभिलाष न धरणे, स्वतःकडेच अपरिमित संपत्तीचा साठा न करणे इ. गोष्टी अहिंसेमध्येच येतात. उदा., एखाद्याने कष्ट करून मिळविलेली संपत्ती कोणी चोरणे म्हणजे त्याचे बाह्य प्राण हिरावून घेण्यासारखेच आहे. वर निर्दिष्ट केलेल्या गोष्टींमुळे दुसऱ्याला दुःख प्राप्त होते. म्हणजे ती हिंसा आहे. म्हणजे अहिंसा पाळल्याशिवाय समाजाला स्थैर्य प्राप्त होणार नाही.

अहिंसाधर्माला अनेक कारणास्तव मर्यादा पडतात. कोणत्याही प्राण्याची हिंसा होऊ न देता मानवाला जगता येणे अशक्य आहे. सूक्ष्मजंतूंचा मानवाच्या हातून आपोआप नाश होतो. कारण हवेत, जलात, निरनिराळ्या खाद्यपदार्थांत सूक्ष्मजंतू असतात. शेती, लोहारकाम इ. धंद्यांत जंतूंची आपोआप हिंसा घडतेच. वनस्पतींना प्राण आहे असे मानले, तर वनस्पतींवाचून जगणे अशक्य आहे. दुसरे असे, की अनादिकालापासून अन्नाचा तुटवडा असल्यामुळे माणसाला मांस व मत्स्य यांचा आहारात वापर केल्याशिवाय जगणे अशक्य झाले असते. मानवी शरीराला पोषक असलेली उच्च प्रतीची प्रथिने मुख्यतः प्राणिज पदार्थांपासूनच प्राप्त होऊ शकतात. प्रथिनांवाचून मानवी शरीर दुर्बल व रोगग्रस्त होते. अनेक प्रकारचे रोगजंतू नष्ट केल्याशिवाय आरोग्यप्राप्ती होऊ शकत नाही.

मानवी स्वभाव संघर्षशील असल्यामुळे स्वीयसंपत्तीचे व स्वकीयांचे रक्षण करण्याकरिता युद्ध हे कोणत्या ना कोणत्या स्वरूपात त्याला आत्मरक्षणार्थ अपरिहार्य ठरते. त्याकरिता वीरवृत्तीची जोपासना व वाढ करणेही मानवाचे कर्तव्य असल्याचे इतिहासावरून दिसते. वीरवृत्तीच्या योगाने व युद्धप्रवणतेमुळे मानवी समाजांची प्रगती झाली आहे, असेही एक युद्धसमर्थक तत्त्वज्ञान जगातील काही तत्त्ववेत्त्यांनी प्राचीन काळापासून मांडले आहे. परंतु हिंसात्मक युद्धामुळेच मनुष्याचे पराक्रम इ. सद्गुण वाढीस लागतात असे म्हणता येणार नाही. हिंसक युद्धाशिवाय पराक्रमाची कला, ज्ञान, नीती इ. क्षेत्रे मानवाला प्रथमपासून उपलब्ध आहेत.

सामाजिक जीवनामध्ये आणि आंतरराष्ट्रीय व्यवहारामध्ये अहिंसेचा उपयोग होऊ शकेल; पण त्यासाठी लोकशाहीची मूल्ये समाजात दृढमूल व्हावी लागतील; वांशिक भेद मिटावे लागतील; बुद्धिवादाची वाढ व्हावी लागेल आणि वर्गकलह नष्ट व्हावे लागतील.

पहा : जैन धर्म; बौद्ध धर्म; गांधी, महात्मा.

संदर्भ : 1. Gandhi M. K. *Non-Violence in Peace and War, Vols. I, II,* Ahmedabad, 1948, 1960. 2. Miller, W. R. *Non-Violence : A Christian Interpretation,* London, 1964.
३. सुमेरुचंद्र दिवाकर, *जैन शासन,* बनारस १९५०.

पाटील, भ. दे.

अहिच्छत्र : एक प्राचीन भारतीय नगर. *महाभारतात* उल्लेखिलेल्या उत्तर पंचाल देशाच्या राजधानीचे गाव. ह्याचे अवशेष उत्तर प्रदेशातील बरेली जिल्ह्यातील रामनगर ह्या गावी सापडले आहेत. प्राचीन साहित्यात त्याची छत्रवती, अहिच्छत्रा, अहिक्षेत्र, अदिस्दर, अधिच्छत्र वगैरे नामांतरे आढळतात. येथील अवशेषांची प्राथमिक पाहणी कनिंगहॅम यांनी १८६२ मध्ये केली आणि त्यानंतर पुढे १९४०–४४ मध्ये कृ. ना. दीक्षित यांनी तेथे उत्खनन केले. त्या उत्खननांत इ.स.पू. ३०० ते इ.स. १०–११ वे शतक ह्या विविध कालखंडांतील सु. नऊ



पार्वतीची केशभूषा, पक्वमृदाशीर्ष, अहिच्छत्र.

वस्त्या वा स्तर उपलब्ध झाले आहेत. त्यांतील सर्वांत प्राचीन वस्तीत मातीच्या वास्तू, राखी रंगाच्या मातीच्या थाळ्या व लेखविरहित नाणी सापडतात. तर नंतरच्या स्तरांत विटांच्या वास्तू व पंचाल नाणी मिळतात. येथील कुषाणकालीन वास्तू व मृत्पात्रेही उल्लेखनीय आहेत. गुप्तकाळातील स्तर-अवशेषांत विटांची देवळे, काही नाणी व शाडूच्या मूर्ती सापडल्या. त्या वैशिष्ट्यपूर्ण असून त्यानंतरच्या काळातील स्तरांत जीवनमान खालावल्यासारखे दिसते. पंचाल कालात शहराभोवती मातीची तटबंदी असावी; तथापि त्याचे अधिक वास्तुकलात्मक तपशील अद्यापि उपलब्ध झाले नाहीत.

देव, शां. भा.

अहिराणी : महाराष्ट्राच्या धुळे, जळगाव व नाशिक या जिल्ह्यांत बोलली जाणारी ही एक भारतीय आर्य बोली आहे. तिला 'खानदेशी 'ही म्हणतात. मराठीची पोटभाषा म्हणून समजली जाणारी ही बोली ग्रीअर्सनच्या मते एक भिल्ली बोली असून, त्याने *लिंग्विस्टिक सर्व्हे ऑफ इंडियाच्या* नवव्या खंडाच्या तिसऱ्या भागात इतर भिल्ली बोलींबरोबर ती दिली आहे. भारतीय जनगणनेच्या भाषाविषयक खंडातही अजूनपर्यंत हीच प्रथा पाळण्यात आलेली आहे.

अहिराणीची काही वैशिष्ट्ये मराठीहून पूर्णपणे भिन्न असून काही बाबतींत ती मराठीशी व काही बाबतींत गुजरातीशी मिळती आहे. यात आश्चर्य वाटण्यासारखे काही नाही; कारण या दोन मोठ्या भाषांच्या दरम्यान पसरलेली ही एक संक्रमक बोली आहे. तिच्यात आढळणारे अनेक संस्कृतेतर शब्द खानदेशी लोक पूर्वी कोणती तरी आर्येतर (उदा., ऑस्ट्रिक वंशीय) भाषा बोलत असावेत असे दर्शवतात.

अहिराणी-भाषिकांची संख्या १९६१ च्या जनगणनेप्रमाणे ३,६७,४७२ होती. पण हा आकडा ग्राह्य मानता येत नाही, कारण घरात अहिराणी बोलणारे सुशिक्षित लोक आपली भाषा मराठी आहे असे सांगतात. त्यामुळे अहिराणी बोलणारे लोक बरेच अधिक असावेत असे वाटते.

अहिराणीचे थोडक्यात वर्णन पुढीलप्रमाणे करता येईल :

ध्वनिविचार :

स्वर — अ, आ, इ, उ, ए, ओ.

व्यंजने — क, ख, ग, घ, ङ्, ह.
च, ज, झ, य, श.
ट, ठ, ड, ढ, र, ऱ्ह.
त, थ, द, ध, न, ल, स.
प, फ, ब, भ, म, म्ह, व, व्ह.

(म्ह, ऱ्ह, व्ह ही संयुक्त व्यंजने नसून ध, भ इत्यादींप्रमाणे साधी महाप्राण व्यंजने आहेत).

रूपविचार : अहिराणीत शब्दांचे पाच वर्ग आहेत : नामे, सर्वनामे, विशेषणे, क्रियापदे, अव्यये. अव्यय-वर्गात क्रियाविशेषणे, उभयान्वयी अव्यये व उद्गारवाचके यांचा समावेश होतो.

(अ) **नामे :** सामान्य नाम—प्रत्येक नाम पुल्लिंगी, स्त्रीलिंगी किंवा नपुंसकलिंगी, एकवचनी किंवा अनेकवचनी असते. नामाचे सामान्यरूप होत नाही. शब्दयोगी अव्यय लागण्यापूर्वी एकवचनात नाम विकाररहित असते. अनेकवचनात ते लागण्यापूर्वी नामाला स हा प्रत्यय लागतो.

पुल्लिंगी स्वरान्त नामाचे अनेकवचन एकवचनाप्रमाणेच असते (कुडता —कुडता, धोबी—धोबी, भाऊ—भाऊ, रेडिओ—रेडिओ), तर व्यंजनान्त नामांत काहींचे एकवचनाप्रमाणे, काहींचे ए हा प्रत्यय व उरलेल्यांचे अ हा प्रत्यय लागून होते (साप—साप, मानूस—मानसे, उंदीर—उंदरे).

स्त्रीलिंगी स्वरान्त नामांचे अनेकवचन आ हा प्रत्यय लागून होते (जागा—जागा, बाई—बाया, सासू—सास्वा), तर व्यंजनान्त नामांत काहींचे आ व इतरांचे ई हा प्रत्यय लागून होते (साय—साया, भीत—भिती).

नपुंसकलिंगी स्वरान्त नामांचे अनेकवचन शेवटी अ असल्यास आ हा प्रत्यय लागून (टोपलं—टोपला) आणि ऊ असल्यास तो तसाच ठेवून होते (निंबू—निंबू).

नामाचे मूळ रूप व त्याचे अनेकवचन कर्ता किंवा प्रत्यक्ष कर्म म्हणून वापरले जाते (दगड फुटना—'दगड फुटला', झिप्रू दगड फेकस—'झिप्रू दगड फेकतो'). इतर ठिकाणी संबंधदर्शक असे शब्दयोगी अव्यय नामाला जोडले जाते.

(आ) **सर्वनामे :**

	ए.व.	अ.व.	
प्र.पु.	मी	आमी, आमू, आमुन	'आम्ही'
		आपु, आपुन,	'आपण'
द्वि.पु.	तू	तुमी, तुमू	
तृ.पु.	तो	त्या	
	ती	त्या	
	ते	त्या	

प्रत्ययपूर्व रूपे—'मी'चे म–मा–; 'तू'चे तु–; 'तो' व 'ते'चे त्या–, 'ती'चे ति–; अनेकवचनात 'आमी'चे आम–, आमुन–;

'आपु'चे आप–, आपुन–; 'तुमी'चे तुम–; 'त्या'चे (पु.न.) त्यास–, (स्त्री.) त्यास–, तिस–; (संबंधवाचक) जो, जे, जी. अनेकवचन व प्रत्ययपूर्व रूपे तो, ती, ते यांच्या धर्तीवर.

(प्रश्नार्थक) व्यक्तिवाचक : ए.व. कोन, अ.व. कोन, प्रत्ययपूर्व रूप ए.व. कोन, अ.व. कोनास–

(वस्तुवाचक) काय, प्रत्ययपूर्व रूप कसा–

(दर्शक) दूरचे : तो, ती, ते; जवळचे : हौ, है, है.

प्रत्ययपूर्व रूप (पु.न.) ह्या– अ.व. ह्यास–, (स्त्री.) हि– अ.व. ह्यास–.

(इ) **विशेषणे** : विशेषणे दोन प्रकारची आहेत. पुल्लिंगात एकवचनी आकारान्त असणारी विशेषणे स्त्रीलिंगात ईकारान्त व नपुंसकलिंगात अकारान्त होतात. सर्वांचे अनेकवचन मात्र आकारान्तच असते. व्यंजनान्त, ईकारान्त व उकारान्त विशेषणे लिंगवचनाप्रमाणे बदलत नाहीत.

(ई) **क्रियापदे** : मराठीप्रमाणेच आज्ञार्थाचे एकवचनाचे रूप धातू मानता येईल. आज्ञार्थाचे अनेकवचन 'आ' प्रत्यय लागून होते : बोल—बोला. बोल या नियमित धातूची रूपे पुढीलप्रमाणे होतात :

	वर्तमान काळ	भविष्य काळ	* भूत काळ
	ए.व.	ए.व.	ए.व.
१.	मी बोलस	बोलसू	बोलनू
२.	तू ,,	बोलसी	(पु.) बोलना, (स्त्री.) ०नी
३.	तो इ. ,,	बोली	(पु.) ,, (स्त्री.) ,, (न.) बोलनं
	अ.व.	अ.व.	अ.व.
१.	आमु बोलतस	बोलसूत	बोलनूत
२.	तुमु ,,	बोलशात	(पु.) बोलनात, (स्त्री.) ०न्यात
३.	(पु.न.) ,, (स्त्री.) बोलतीस	बोलतीन	(पु.न.) बोलनात, (स्त्री.) ०न्यात

* दुसरा एक भूतकाळ 'न' हा प्रत्यय न लागता होतो.

वरील थोड्याशा वर्णनावरून अहिराणी मराठीहून किती वेगळी व वैशिष्ट्यपूर्ण आहे ते दिसून येईल. केवळ उच्चारापुरते पाहिल्यास मराठीत ज्या ठिकाणी ळ असतो, तिथे अहिराणीत य आहे (सकाय—'सकाळ', धुयं—'धुळं'), 'छ' व 'ण' ही व्यंजने नाहीत. रूपविचारात मराठीतील, –ला या प्रत्ययाऐवजी –ले हा प्रत्यय आहे. याशिवाय मराठीला अपरिचित असे –से, –पाईन, –थीन, –जोडे इ. प्रत्ययही आहेत. शब्द-संग्रहात आंडोर 'मुलगा', झोन्या 'सतरंजी', वडांग 'कुंपण' यांसारखे अनेक अपरिचित शब्द आहेत.

एखाद्या बोलीच्या भाषिक वैशिष्ट्यांप्रमाणेच ती बोलणाऱ्या लोकांच्या भावनेवरूनही तिचे वर्गीकरण करता येते. त्यामुळे अहिराणीला मराठीची बोलीच म्हणावे लागेल.

साहित्य : अहिराणीत लिखित साहित्य नाही. पण मराठीच्या इतर बोलींप्रमाणे लोकसाहित्य भरपूर आहे. महाराष्ट्र राज्य लोकसाहित्य मंडळाने त्यातील काही प्रकाशात आणले आहे. प्रा. स. शं. माळी तिचा शब्दकोश तयार करीत असून त्यांनी अहिराणीत बरेच काव्यलेखनही केले आहे.

नमुना : यक व्हता सरडया. तो फिरे वडांगे वडांगे. त्याना शेपले मुडना काटा. तो सांगे, 'नाइभाऊ, नाइभाऊ, मना काटा काड दे.' 'नै भाऊ, म्हने, 'मी काय तुना काटा काडत नै' म्हने. 'नै रे भाऊ' म्हने, 'तसे कोठे होवाल ग्ये का' म्हने. 'काड त खरी काटा' म्हने. 'मङ' म्हने, 'आते हट्ट धरस. काड्ड दे' म्हने, 'याना काटा काड्ड दे.'

भाषांतर : एक होता सरडा. तो फिरायचा कुंपणाकुंपणावर. त्याच्या शेपटीत मोडला काटा. तो म्हणायला लागला, 'न्हावीदादा, न्हावीदादा, माझा काटा काढून दे.' 'नाही बाबा' (न्हावी) म्हणाला, 'मी काही तुझा काटा काढत नाही' म्हणाला. 'नाही रे बाबा' (सरडा) म्हणाला, 'तसं कुठे झालंय का' म्हणाला. 'काढ तर खरं काटा' म्हणाला. 'मग' (न्हावी) म्हणाला, 'आता हट्ट धरतोस. काढ्ढ दे' म्हणाला, 'ह्याचा काटा काढ्ढ दे.'

संदर्भ : Grierson, G. A. *Linguistic Survey of India, Vols. VII, IX part III*, Delhi, 1968.

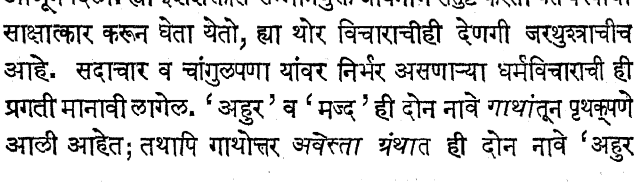
चिटणीस, विजया

अहिल्याबाई होळकर : पहा होळकर, अहिल्याबाई.

अहुर मज्द : पारशी धर्मातील अत्यंत पूजनीय व एकमेवाद्वितीय अशा ईश्वराचे हे नाव आहे. अहुर मज्द ही उच्चतम दैवी शक्ती मानली आहे. *ऋग्वेदा*तील 'असुर' हे नाव *गाथां*तील 'अहुरा'शी मिळतेजुळते आहे. *ऋग्वेदा*तील आरंभीच्या सूक्तात असुराला सन्मान्य स्थान देण्यात आले होते. अहुर मज्द सर्वशक्तिमान आहे. त्याची सत्ता अमर्याद असून तो अविनाशी व अविकारी आहे. तो सदाचरणाद्वारा सुख व आनंद देतो. तो आदी आहे, त्याच्या पूर्वी कोणीही नव्हते. तो चिन्मय असून केवळ मनानेच आकलनीय आहे. सन्मार्गाचा अवलंब करून मानवास त्याचा साक्षात्कार करून घेता येतो. तो सृष्टीचा निर्माता आहे. विश्वात प्रकाश निर्माण करण्याचा मानस त्यानेच प्रथम केला. त्याने सृष्टीची निर्मिती केली एवढेच नव्हे, तर सृष्टि-संचालनासाठी स्वतः निर्माण केलेल्या व सत्यावर अधिष्ठित असलेल्या शाश्वत धर्माचे पालन करून सृष्टीस गतिमान केले. रात्र व दिवस तसेच निद्रा व जागृती हीही त्याचीच निर्मिती आहे. त्याने स्नेहभावाची थोर देणगी मानवास दिली आहे. तो ज्ञानवान, सर्वज्ञ व चातुर्याचा जनक आहे, त्याला कोणीही फसवू शकत नाही. सर्व स्मरणारा तसेच मानवाला त्याच्या ऐहिक जीवनात त्याच्या कृत्यांचा न्यायनिवाडा देणारा, असेही त्याचे वर्णन आढळते.

सदाचरणाने व सत्कार्य करीत राहिल्याने मानवास अहुर मज्दाची प्राप्ती होते. नंतरच्या अवेस्ता व पेहलवी ग्रंथांत ⇨ *अंग्रो-मइन्यु* (अहरिमन) हा अहुर मज्दाचा विरोधक म्हणून वर्णिला आहे. *गाथांत* व 'यस्नात' मात्र अंग्रो-मइन्यूचा उल्लेख आढळत नाही. तेथे 'स्पैंता मइन्यु' म्हणजे कल्याणकारी तत्त्व व 'अचिश्तेम मनो' म्हणजे अकल्याणकारी अथवा दुष्ट तत्त्व यांच्यातील विरोध दाखविला आहे. ही दोन परस्पर-विरोधी तत्त्वे मानवी जीवनात नेहमीच झगडत असतात आणि त्यांचा हा झगडा चिरकाल चालू राहणार आहे.

अशा प्रकारे ⇨ *जरथुश्त्रा*ने विश्वनिर्मात्या, विश्वनियामक व विश्व-पोषक ईशशक्तीची दिव्य व उदात्त कल्पना अहुर मज्दाच्या रूपाने जगास आणून दिली. ह्या ईशशक्तीस सन्मार्गयुक्त जीवनाने संतुष्ट करता येते व त्याचा साक्षात्कार करून घेता येतो, ह्या थोर विचाराचीही देणगी जरथुश्त्राचीच आहे. सदाचार व चांगुलपणा यांवर निर्भर असणाऱ्या धर्मविचाराची ही प्रगती मानावी लागेल. 'अहुर' व 'मज्द' ही दोन नावे *गाथां*तून पृथक्पणे आली आहेत; तथापि गाथोत्तर *अवेस्ता ग्रंथा*त ही दोन नावे 'अहुर



कल्याणकारी अहुर मज्द : पर्सेपलिसच्या पूर्वमहाद्वारावरील एक शिल्पखंड (६ वे–५ वे शतक, इ. स. पू.).

मज्द’ या स्वरूपात संलग्न झाली. प्राचीन इराणी (पर्शियन) शिलालेखांत हे नाव ‘ओहर्‌–मज्द’ असे असून पुढे ते ‘होर्‌मज्द’ असे झाले [→ पारशी धर्म]. तारापोर, जे. सी. (इं.); सोनटक्के, ना. श्री. (म.)

अळतेकर, अनंत सदाशिव : (२४ सप्टेंबर १८९८—२५ नोव्हेंबर १९६०). एक महाराष्ट्रीय प्राच्यविद्यापंडित. कोल्हापूर जिल्ह्यातील कागल ह्या गावी जन्मले. संस्कृत विषयातील एम. ए. ची परीक्षा पहिल्या वर्गात उत्तीर्ण. त्यांनी राष्ट्रकूट घराण्याच्या इतिहासावर प्रबंध सादर केला आणि १९२८ मध्ये डी. लिट्. ही बहुमानाची पदवी मिळविली. पुढे ते बनारस विद्यापीठात प्राध्यापक झाले. १९४९ त ते पाटणा विद्यापीठात प्राचीन भारतीय इतिहास-विभागाचे प्रमुख झाले. नंतर पाटण्यातच के. पी. जयस्वाल संशोधन संस्थेचे संचालक बनले. तेथे असताना त्यांच्या मार्गदर्शनाखाली काही प्राचीन स्थानांची उत्खनने झाली.

ते भारतीय नाणकशास्त्र-मंडळाचे अध्यक्ष झाले होते. भारतीय इतिहास परिषदेचे अध्यक्ष म्हणूनही त्यांची नियुक्ती झाली होती; पण त्यांच्या निधनामुळे ते पद ते विभूषित करू शकले नाहीत. त्यांच्या बहुविध संशोधनपर साहित्यापैकी *पोझिशन ऑफ विमेन इन्‌ हिंदु सिव्हिलायझेशन* (आवृ. २ : १९५७); *द एज ऑफ द वाकाटकाज अँड द गुप्ताज* (पुनर्मुद्रित : १९५५); *स्टेट अँड गव्हर्नमेंट इन्‌ एन्शन्ट इंडिया* (आवृ. २ : १९५५); *एज्युकेशन इन्‌ एन्शन्ट इंडिया* (आवृ. ५ : १९५७); *कॅटलॉग ऑफ द गुप्त गोल्ड कॉइन्स इन द बयाना होर्ड* (१९५६) व *कॉर्पस ऑफ गुप्त कॉइन्स* ही इंग्रजीतील व *गुप्तकालीन मुद्रायें* (१९५४) आणि *शिलाहारांचा इतिहास* (१९३५) ही अनुक्रमे हिंदी व मराठीतील पुस्तके विशेष प्रसिद्ध आहेत.

देशपांडे, सु. र.

अळशी : (जवस; हिं. अलसी; गु. अलशी; क. अगसी; सं. अतसी, मल्लिना, तैलोत्तमा; इं. लिन्सीड, फ्लॅक्स; लॅ. *लायनम ॲसिटॅटीसिमम*; कुल—लायनेसी). या वर्षायू (वर्षभर जगणाऱ्या) क्षुपी (झुडपासारख्या) वनस्पतीचे मूलस्थान निश्चित माहीत नाही. भूमध्यसामुद्रिक भागात आढळणाऱ्या तिच्या वंशातील एका जातीचा *(लायनम बाएने)* व तिचा जवळचा संबंध असावा किंवा तिचे मूलस्थान पर्शियन आखात, कॅस्पियन व काळा समुद्र यांच्या मधल्या भागात असावे किंवा ती मूळची भारतीय असावी, अशी अनेक मते आहेत. ती जंगली अवस्थेत आढळत नाही. तिची लागवड फारच पुरातन काळापासून होत असल्याचा पुरावा आहे. हल्ली स्वित्झर्लंड असलेल्या ठिकाणी १०,००० वर्षांपूर्वी राहणारा अश्मयुगीन मानव अळशीचे कापड वापरीत होता. ४,००० वर्षांपूर्वीच्या ईजिप्शियन ममी याच कापडात गुंडाळलेल्या आढळल्या आहेत. फिनिशिया, बॅबिलोनिया, कोल्चीस, ग्रीस, ईजिप्त, गॉल, जर्मनी व स्पेन येथून आणण्यात येणाऱ्या अळशीच्या कापडाचा वापर रोमन राजे लोक करीत. रोमनांनी इ.स. ४३ मध्ये इंग्लंडवर स्वारी केली. तत्पूर्वी निदान १०० वर्षे तरी हल्लीच्या बेल्जियममध्ये राहणाऱ्या लोकांनी हे कापड बनविण्याची कला इंग्लंडात नेली. यूरोपमध्ये इ. स. ७००—१७०० पर्यंतच्या कालात कापडाकरिता प्रामुख्याने अळशीचा उपयोग केला जात होता.

हल्ली भारतात सखल भागात सर्वत्र व १,८०० मी. उंचीपर्यंत अळशीची लागवड करतात. भूमध्यसामुद्रिक बेटे, आशिया-मायनर, ईजिप्त, अल्जीरिया, ट्युनिशिया, स्पेन, इटली व ग्रीस येथे रेशमी धागा देणाऱ्या अळशीची लागवड पूर्वीपासून करतात. आशियात तुर्कस्तान, अफगाणिस्तान, भारत इ. देशांत प्रामुख्याने तेल देणाऱ्या अळशीची लागवड होत आली आहे. आशिया-मायनर व द. रशियात दोन्ही प्रकारच्या अळशीची लागवड करतात. रशियाचा या लागवडीत जगात पहिला क्रमांक आहे. फुलझाडांपकी लायनेसी कुलातील [→ जिरॅनिएलीझ] या क्षुपाची उंची ६०-१२० सेंमी. पर्यंत जाते. पाने साधी रेखाकृती, भाल्यासारखी व लघुकोनी असतात; फुले लहान, निळी किंवा पांढरी असून टोकांकडे परिमंजऱ्या [→ पुष्पबंध] फेब्रुवारी–मार्चमध्ये येतात. अश्मगर्भी (आठळीयुक्त) फळात पाच कप्पे असून प्रत्येकात दोन बिया असतात; त्या पिवळसर किंवा काळसर भुऱ्या, लहान, चपट्या, गोलसर व चकचकीत असतात. त्यांच्यापासून सु. ४० टक्के तेल मिळते; बिया थंड किंवा सु. ९४ से. पर्यंत तापवून त्या घाणीत मळून तेल काढतात, तेलाला थोडा वास येतो; ते सहज वाळणारे असल्याने मुख्यतः रंगलेप, मेणकापड, रोगण, लिनोलियम इत्यादींत वापरतात. पेंड पौष्टिक असल्याने तिचा जनावरांस खुराक देतात, शिवाय खताकरिताही वापरतात. उत्तर प्रदेशाच्या पूर्व भागात व पंजाबात अळशीच्या बियांपासून ‘पिनी’ नावाची मिठाई करतात. मध्य प्रदेश व महाराष्ट्रात चटणी करतात. बी शोथशामक (दाह कमी करणारे), कफोत्सारक (कफ सुटा करणारे), मूत्रल (लघवी साफ करणारे) व भाजण्यावर स्तंभक (आकुंचन करणारे) असते. बियांचा काढा पडसे, खोकला, श्वासनलिकाविकार, जनन–मूत्र-मार्गदाह, परमा, अतिसार इत्यादींवर देतात. बियांचे पोटीस जखमा, दाह, गळबे, फोड, संधिवात, सूज इत्यादींवर बांधतात. चुन्याची निवळी व जवस तेल मिसळून शरीराच्या भाजलेल्या अवयवांवर लावतात. खोडापासून मिळणाऱ्या धाग्यांचा उपयोग दोऱ्या, तलम कापड व किनारी (लेस) ह्यांकरिता मोठ्या प्रमाणावर करतात. इ. स. १८०० पासून दोरांच्या उत्पादनात अळशीची जागा तागाने घेतली आहे. जमदाडे, ज. वि.

धाग्यांकरिता लावण्यात येणाऱ्या प्रकारापासून तलम पांढरे कापड, चादरी, सतरंज्या, ताडपत्र्या, तंबूचे कापड, मासे धरण्याची जाळी, जहाजांच्या शिडांचे कापड, पाण्याच्या पिशव्यांचे कापड, नवार वगैरे तयार करतात.

दाणे काढून घेतलेल्या अळशीच्या काडापासून काढलेला धागा कमी दर्जाचा असला, तरी मजबूत असतो. तो कातून त्याचे कापड बनवितात. तो कापूस, लोकर व कोशाच्या रेशमातही मिसळतात. त्याच्यापासून दोरा, कॅनव्हास, दोर–दोरखंडे, पोती वगैरे तयार करतात. वाखाच्या बुरकुलापासून सिगारेटीचा, किंमती पुस्तकांचा व चलनी नोटांचा कागद तयार करतात. काडाच्या काष्ठमय भागापासून पुठ्ठे व वेष्टनाचा कागद बनवितात. पेंडीपासून काढलेला बुळबुळीत व चिकट पदार्थ औषधी उत्पादनात व कांतिवर्धक पदार्थांच्या निर्मितीत वापरतात. भुसा गुरांना व घोड्यांना चारतात. अळशीच्या उत्पादनामध्ये भारताचा जगात पाचवा क्रमांक लागतो. भारतात गळिताच्या धान्यात अळशीचा क्रमांक ४ था आहे. १९७०-७१ साली भारतामध्ये अळशीचे क्षेत्र १८·३ लाख हेक्टर व उत्पादन सु. साडेचार लाख टन होते.

केरळ, तमिळनाडू, दिल्ली, मणिपूर सोडून भारतभर हे पीक घेतात. भारतातील एकूण उत्पादनापैकी २/३ उत्तर प्रदेश व मध्य प्रदेशात होते. बाकीचे महाराष्ट्र, गुजरात, राजस्थान व बिहार यांमध्ये होते. कानपूर (उत्तर प्रदेश), पाटणा (बिहार), झाशी व जबलपूर (मध्य प्रदेश) ही अळशीच्या व्यापाराची प्रमुख केंद्रे आहेत.

हवामान, जमीन इ. : भारतात दरसाल ७५–१७५ सेंमी. पाऊस पडणाऱ्या प्रदेशांत अळशी मुख्यत्वे रबी हंगामात कोरडवाहू पीक म्हणून पेरतात. फक्त बिहार, उत्तर प्रदेश, राजस्थान आणि पंजाब येथे काही भागांत थोड्या प्रमाणावर पाण्याखाली लावतात. कानपूर येथील प्रयोगांबाबत असे दिसून आले की, पेरणीच्या व फुले येण्याच्या वेळेला पाणी दिल्यास अळशीचे उत्पन्न वाढते. पुरेशी ओल मिळाल्यास बहुतेक सर्व प्रकारच्या जमिनीत हे पीक येते. परंतु चांगल्या जलधारणाशक्ती असलेल्या भारी काळ्या जमिनीत तसेच मध्य भारतातील व द्वीपकल्पीय भारतातील कापसाच्या काळ्या जमिनीत आणि विशेषतः गव्हाळी जमिनीत हे पीक चांगले वाढते.

भारतातील निरनिराळ्या राज्यांसाठी तयार करण्यात आलेली अळशीची सुधारलेली वाणे

राज्य	सुधारलेले वाण	पेरणीवेळ	कापणीवेळ	पिकाचे दिवस	हेक्टरी उत्पन्न किग्रॅ.	तेल शे. प्रमाण	शेरा
महाराष्ट्र	क्र. ३	ऑक्टो. नोव्हें.	फेब्रु. मार्च	१२०	४५४	४०–४१	गडद बदामी, ढोबळ बी, उत्पादन जास्त, वाण हळवे, विदर्भासाठी योग्य
	क्र. ५५	,,	,,	१२०	४२१	४१–४२	वरीलप्रमाणे गुणधर्म, विदर्भाकरिता उपयुक्त
	माळशिरस १०	ऑक्टो.सुरुवात	जानेवारी अखेर	११०	४८२	४१·१	उत्पादन जास्त, उत्तम तेल, सुकण्याबाबतही उत्तम, नाशिक भागासाठी उपयुक्त
	सोलापूर ३६	,,	,,	११५	४४८	४२·७	बदामी, ढोबळ बी, सोलापूर जिल्ह्यासाठी उपयुक्त
	संकरज ४/२९	ऑक्टो.	फेब्रुवारी	१२०	४६८	–	जास्त उत्पादन देणारे तांबेरा-प्रतिकारक वाण
बिहार	तीसी सुधारलेले	ऑक्टो. नोव्हें.	फेब्रुवारी मार्च	११०	१६८२	४१·५	बदामी, लवकर तयार होणारे वाण
	पी–१४२	,,	,,	१२०	१६२२	४२	बदामी दाणे
	बी. आर. १	,,	,,	१२०	५००	४२	बी व वाखासाठी उपयुक्त, तेल जास्त, वाख लिननासाठी
	बी. आर. २	,,	,,	१२०	९१५	४२	उपयुक्त दाणे बदामी
	बी. आर. ९	,,	,,	११०	२९२	४२	,,
	बी. आर. १२	,,	,,	११५	३५१	४२	,,
मध्य प्रदेश (उत्तर व पूर्व)	क्र. ३	सप्टें. ऑक्टो.	डिसें. जाने.	१२० ते १५०	२३३ ते ४५४	४०–४१	गर्द बदामी उभळा, तांबेरा ग्रहणशील
	क्र. ५५	,,	,,	,,	२०२ ते ४२५	४१–४२	,, ,,
	क्र. ४/२९	,,	,,	,,	२२७	–	,, ,,
	एन. पी. ११	ऑक्टोबर मध्य	फेब्रु. अखेर	१३५	२७५	४०	पिवळा, उभळा-प्रतिरोधी
(माळवा)	आय.पी.१–६	,,	,,	१३५	२८८	४०·७	बदामी
	आय. पी. ११	ऑक्टोबर	मार्च	१५०	२३५	४२·३	पांढरे बी
ओरिसा	मयूरभंज	ऑक्टो. अखेर	मध्य फेब्रु.	११०	८९७	–	–
पंजाब	के–२	ऑक्टोबर	एप्रिल	१७५	८४०	४६·५	बदामी, ढोबळ बी, उभळा, तांबेरा-प्रतिकारक
उत्तर प्रदेश	प्रकार क्र. १	मध्य ऑक्टो.	मार्च सुरुवात	१३५ ते १४०	१३४५	४०·९	वरीलप्रमाणे, गंगायमुनेच्या दक्षिणेकडील बुंदेलखंड भागाकरिता
	क्र. १२६	ऑक्टोबर	मार्च	१४० ते १४५	८१५	४१·४	उत्तर गंगेच्या गाळ जमिनीकरिता उपयुक्त
प. बंगाल	डब्ल्यू.बी–३७	ऑक्टो. नोव्हें.	फेब्रुवारी मार्च	१३८	५३८	४०	दुकामी; स्थानिकपेक्षा उत्पादन जास्त
	डब्ल्यू.बी–६७	,,	,,	१३५	८०७	३९·८	जलदुर्भिक्ष सहन करणारे वाण

व्यापारी दृष्ट्या अळशीचे दोन प्रकार केलेले आहेत. एक पिवळ्या दाण्याचा व दुसरा बदामी दाण्याचा. बदामी प्रकारात परत ढोबळ, मध्यम व बारीक दाण्याचा अशी प्रतवारी लावतात. परंतु पिवळ्यात अशी प्रतवारी लावीत नाहीत. वनस्पति-प्रजननाच्या कामी मात्र पिवळ्याचीही अशी प्रतवारी लावतात. बदामी प्रकारापेक्षा पिवळ्याचे तेल व पेंड यांचा रंग फिकट असतो.

आंतरजातीय संकराने उभळा व तांबेरा रोगांना प्रतिरोध करणारी निरनिराळी वाणे निरनिराळ्या राज्यांसाठी तयार करण्यात आली आहेत. ती शेजारील पृष्ठावरील कोष्टकात दिली आहेत.

भारतात निरनिराळ्या भागांत पेरणीची वेळ वेगवेगळी असते. दक्षिण भागात बहुधा ऑक्टोबरमध्ये किंवा थोडे आधीसुद्धा पेरतात आणि फेब्रुवारीमध्ये पीक काढतात. गंगेच्या खोऱ्यातील गाळवट जमिनीत नोव्हेंबरमध्ये पीक पेरून ते एप्रिलमध्ये काढतात. उत्तर प्रदेशातील डोंगराळ भागात सप्टेंबर–ऑक्टोबरमध्ये पेरतात. काश्मीरमध्ये फेब्रुवारी–मार्चमध्ये पेरतात. ओळींमध्ये २३–३० सेंमी. अंतर ठेवून बी पाभरीने ओळीत पेरतात. काही भागांत भाताच्या उभ्या पिकात काढणीच्या एक महिना आधी बी मुठीने फेकून पेरतात. स्वतंत्र पिकाला एका हेक्टरला २२–२३ किग्रॅ. व मिश्र पिकाला हेक्टरी ११ किग्रॅ. बी लागते.

महाराष्ट्रात पिकाच्या एकूण क्षेत्रापैकी बरेचसे क्षेत्र शाळू ज्वारीत आणि केव्हाकेव्हा गहू–हरभऱ्याच्या पिकांत मिश्र पीक म्हणून घेतात. मध्य प्रदेश व राजस्थानमध्ये गहू किंवा हरभऱ्याच्या पिकात घेतात. उत्तर प्रदेशात अळशी बहुतकरून गहू, जव, हरभरा, ज्वारी, सरसू, मोहरी इत्यादींत मिश्र पीक म्हणून घेतात. उत्तर प्रदेशात अळशीच्या एकंदर क्षेत्रापैकी ८० टक्के क्षेत्र मिश्र पीक असते.

गुरे, हरणे, जंगली डुकरे वगैरे पशू अळशीचे पीक खात नाहीत, म्हणून बऱ्याचशा ठिकाणी मुख्य पिकाच्या चारी बाजूंनी शेताच्या कडेने अळशी पेरतात. हरभरा, गहू, शाळू ज्वारी वगैरे पिकांच्या ६ ओळींनंतर ३ ओळी अळशीच्या पेरतात. यामुळे पिकाचे संरक्षण होते.

हरभरा वगैरेसारख्या कडधान्यात अळशीचे मिश्र पीक घेतल्याने जमिनीची सुपीकता टिकून राहते, त्याचप्रमाणे प्रतिकूल हवामानापासून होणारी हानी टळते.

नवी दिल्ली येथील भारतीय कृषी संशोधन संस्थेतील प्रयोगांवरून असे दिसून आले की, अळशीला हेक्टरामध्ये ४५ किग्रॅ. नायट्रोजन दिल्यास ७४८ किग्रॅ. जास्त उत्पन्न मिळते. उत्तर प्रदेशात जिरायत पिकास हेक्टराला १८ आणि ३६ किग्रॅ. नायट्रोजन दिल्यामुळे अनुक्रमे ११८ आणि २०० किग्रॅ. उत्पन्न जास्त मिळाले. ऑस्ट्रेलियातील व अमेरिकेतील रोगप्रतिरोधी जातींचा पुसा येथील जातीशी संकर करून रोगप्रतिरोधी हळव्या, जास्त उत्पादनाच्या व जास्त तेलाच्या जाती काढल्या आहेत.

कापणी, मळणी : फेब्रुवारी ते मार्च महिन्यांत झाडावरची बोंडे वाळू लागली म्हणजे झाडे उपटून किंवा जमिनीसरपट कापून ती खळग्यात वाळवून मोगरीने अगर काठीने बडवून किंवा बैलांच्या पायाखाली तुडवून, मळून, उफणून दाणे काढून घेतात व ते साफ करतात. हेक्टरामध्ये सरासरी २२५–२८० किग्रॅ. दाणे इतके उत्पन्न निघते. इतर देशांशी तुलना करता हे उत्पन्न फार कमी दिसते. अमेरिकेत ४९३ किग्रॅ., अर्जेंटिनात ५२८, यूरग्वायात ६१०, कॅनडात ६२८ आणि मेक्सिकोमध्ये ९९६ किग्रॅ. उत्पन्न दर हेक्टरामधून निघते. परंतु विशेष उल्लेखनीय म्हणजे हल्ली काही सुधारलेल्या जातींपासून भारतातील निरनिराळ्या राज्यांत जास्तीत जास्त १,६८२ ते १,७९४ किग्रॅ. पर्यंत उत्पन्न दर हेक्टरामधून मिळत असल्याचे आढळून आले आहे. अळशीचे बी पोत्यात भरून कोरड्या जागी ठेवल्यास पुष्कळ दिवस चांगले राहते. दमट हवेत ठेवल्याने तेलात अम्ल वाढून रंग काळा होतो. दाणे ४–७ मिमी. आकाराचे व ३·५ ते ११ मिग्रॅ. वजनाचे असतात. त्यांना सौम्य वास व बुळबुळीत तेलकट चव असते. त्यांत अ व ई ही जीवनसत्त्वे असतात.

भारतातील अळशीच्या एकंदर उत्पादनातील ८८ टक्के दाण्यांमधून तेल काढतात. बियांत सरासरीने ३३–४३ टक्के तेल असते. त्यापैकी देशी घाणीमधून २८–३० टक्क्यांपर्यंत तेल मिळते. बैल घाणीचे तेल खाण्यासाठी वापरतात.

वाखाकरिता लावलेल्या अळशीच्या प्रकाराला इंग्रजीत फ्लॅक्स म्हणतात. हे पीक बोंडे कच्ची असतानाच काढतात. या पिकातून अळशी काढून घेतल्यानंतर उरलेल्या काडांपासून वाख काढतात, पण या अळशीमध्ये तेल कमी असते. साधारणतः एक हेक्टरामधील पिकापासून ९२०–१,४०० किग्रॅ. वाख मिळतो [→ फ्लॅक्स].

भारताच्या शासन-नियमांप्रमाणे १९५२-५३ पासून कच्चा माल बाहेर निर्यात करण्यापेक्षा तयार माल निर्यात करण्याच्या धोरणामुळे अळशीची निर्यात बंद झाली. १९६० मध्ये भारतातून ६,६८२ हजार टन कच्चे तेल आणि ५३१ हजार टन उकळलेले तेल (बेलतेल) परदेशी निर्यात झाले.

चौधरी, रा. मो.

रोग : या पिकावर प्रामुख्याने तांबेरा व मर हे रोग आढळतात.

(१) **तांबेरा :** हा रोग *मेलँप्सोरा लायनाय* या कवकामुळे होतो. रोगाचा प्रादुर्भाव प्रथम पानांवर नंतर खोडावर होतो. प्रथम नारिंगी रंगाची भुकटी असलेले फोडासारखे ठिपके तयार होतात. नंतर ते काळपट पडतात. रोगामुळे कित्येकदा रोगट झाड मरते. रोगाचा प्रसार हवेतून होतो. रोगकारक कवक रोगट पालापाचोळ्यावर राहू शकते. रोगामुळे झाडांना बोंडे कमी येतात. बोंडातील दाण्याचा आकार लहान होतो त्यामुळे उत्पादन कमी येते. यावर उपाय म्हणून तांबेरा-प्रतिकारक जातींची लागवड करतात, असे कार्य भारतीय कृषी संशोधन संस्था येथे झालेले असून आर. आर. ५, ९, १०, ३७, ३८, ४०, ४५ इ. तांबेरा-प्रतिकारक वाणे उपलब्ध झाली आहेत.

(२) **मर :** हा रोग *फ्युजेरियम लायनाय* या कवकामुळे होतो. रोगामुळे सुरुवातीस झाडाची पाने पिवळी पडून नंतर झाड मरते. रोगट मुळाच्या व खोडाच्या आतील वाहकवृंद (पाणी व अन्नरसाची ने-आण करणारे शरीर घटक) काळसर झालेले दिसतात व त्यामुळे अन्नपोषणात अडथळा येऊन झाड मरते. हे कवक मृदेत असते व मुळावाटे वाहकवृंदात प्रवेश करते. रोगनिर्मूलनासाठी मर-प्रतिकारक वाणांची लागवड करावी लागते. असे कार्य दिल्ली, उत्तर प्रदेश व पंजाब येथे झाले असून आर. आर. ९, के–२ हे तांबेरा-प्रतिकारक व मर-प्रतिकारक वाणे उत्तर प्रदेशात व पंजाबात शोधून काढली आहेत. कुलकर्णी, य. स.

कीड : पाने खाणाऱ्या अळ्या व देठ कुरतडणाऱ्या अळ्या, उंट अळ्या, मावा, पिवळी कीड *(डॅसीन्यूरा लायनाय)* वगैरे कीटकांचा अळशीला उपद्रव होतो. (चित्रपत्र ५७) दोरगे, सं. कृ.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VI,* New Delhi, 1962. 2. Indian Oilseed Committee, *Linseed Monograph,* Hyderabad, 1962.

अळियासंतानम् कायदा : कानडीमध्ये 'अळिया' म्हणजे 'जावई'. त्यावरून लक्षणार्थाने मातृसत्ताक कुटुंबपद्धती दर्शविण्यासाठी 'अळियासंतान' हा शब्द वापरला जातो. भारतात बहुतेक सर्वत्र पुरुषपूर्वजापासून वारसा सुरू होऊन पुरुषसंततीच्या द्वारे पुढे जातो. दक्षिणेतील पश्चिम किनाऱ्यावरील काही भागांत मात्र न्यायनिर्णयांनी मान्य केलेल्या रूढी-अन्वये स्त्रीप्रधान कुटुंबव्यवस्था चालू आहे. तेथे स्त्री-पूर्वजापासून स्त्रियांमार्फतच वारसा चालतो. मलबार-आदी प्रदेशात (विशेषतः दक्षिण कानडात) या पद्धतीला 'अळियासंतान' म्हणतात.

तेथील एकत्र कुटुंबाला 'कावरु' ही संज्ञा आहे. स्त्री, तिचा पती व मुलेमुली त्याचे घटक असून स्त्री त्याची पुढारी असते. उत्तर-जीवित्वाचा नियम त्या पद्धतीतही लागू आहे आणि मुलींना दत्तक घेण्याची प्रथा

आहे. स्त्रीप्रधान अशी जरी ही समाजव्यवस्था आहे, तरी यातील स्त्री ही आपल्या नवऱ्याच्या कुटुंबातच राहते.

ही विधिपद्धती त्या भागात पहिल्या शतकात सुरू झाली. तुळू जमीनधारकांनी व त्यांच्याशी केलेल्या विवाहसंबंधामुळे अरबी वसाहतवाल्यांना झालेल्या वंशजांनी (ज्यांना 'मोपला' म्हणतात) व बंट-आदी जमातींनी त्या पद्धतीचा अंगीकार केला. या विषयावर अय्यर, पी. आर्. सुंदरम् यांचा *मलबार अँड अळियासंतानस् लॉ* हा ग्रंथ प्रमाणभूत आहे.

मद्रासमध्ये प्रगमनशील समाजाच्या गरजांप्रमाणे या विधीविषयी अधिनियम करण्यात आले आहेत. 'अळियासंतानम् अधिनियम १९४९' हा त्यांपैकी होय. १९५६ च्या भारतीय वारसा अधिनियमातील तरतुदीस अनुसरून अळियासंतानम् कायद्याप्रमाणे वागणाऱ्यांचा वारसा हक्क आता ठरविण्यात येतो.

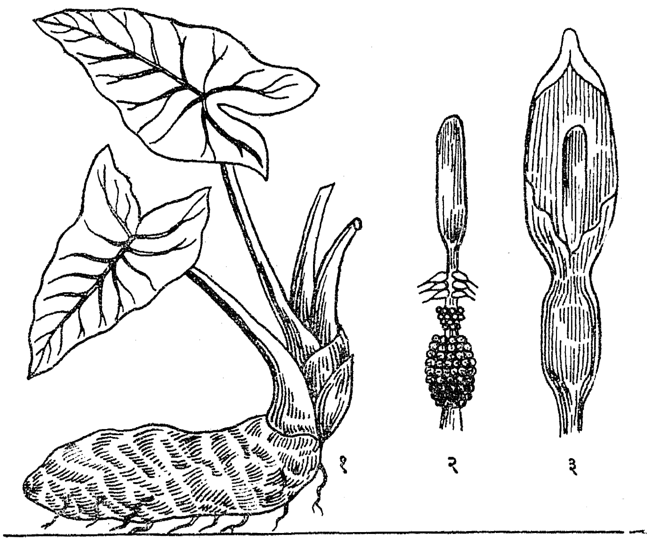
संदर्भ : Aiyar, N. Chandrasekhar, Ed. *Mayne's Treatise on Hindu Law and Usages*, Madras, 1953.

गाडगीळ, श्री. वि.

अळू : (हिं. आर्वी, काचालू; गु. अळवी; क. श्यामी, शावे, केसु; सं. कच्वी; इं. तारो, ॲरम, एलेफंट्स इयर; लॅ. *कोलोकेशिया ॲंटिकोरम*; कुल—ॲरॉइडी). ही ⇨ *ओषधीय* वनस्पती पाणथळ जागी भारतात सर्वत्र आढळते; शिवाय भाजीकरिता लागवडही करतात. ही मूळची आग्नेय आशियातील असून पुढे पॅसिफिक महासागरातील बेटांत पसरली; उष्ण-कटिबंधात बहुतेक सर्वत्र, कंदातील पिठूळ गराकरिता पिकविली जाते. घनकंदापासून मोठी, छत्राकृती, अंडाकृती व तळाशी त्रिकोणी खाच असलेली पाने येतात. देठ भक्कम व तळाशी खोबणीसारखा (आवरक); ⇨ *पुष्पबंध* स्थूलकणिश ⇨ *ॲरॉइडी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे व त्यावर फिकट पिवळा, नावेसारखा व टोकदार महाछद; कणिशाच्या दांड्यावर सर्वांत खाली स्त्री-पुष्पे, मध्ये वंध्य-पुष्पे व त्यावरच्या भागावर पुं-पुष्पे; ⇨ *फुलात* केसरदले ३–५; किंजपुटात एक कप्पा असून बीजके ५; मृदुफळे लहान असतात. देठ व पानांच्या शिरा जांभळट असलेली जाती 'काळे' अळू व ते भाग हिरवे असलेली जाती 'पांढरे' अळू असे दोन प्रकार पिकवितात. देठाचा रस रक्तस्तंभक, उत्तेजक व चर्मरक्तकर (कातडी लाल करणारा); कंदाचा रस चाईवर लावतात; कंद व पाने खाद्य असून भाजीकरिता वापरतात [→आर्वी]. वैद्य, प्र. भ.



अळूची पाने



अळू. (१) पाने व खोडासह ओषधी, (२) फुलोरा, (३) महाछद काढलेला फुलोरा.

अळूच्या जुन्या पिकाचे गड्डे डिसेंबरमध्ये काढून बेण्यासाठी थंड जागी नीट साठवून ठेवतात. अळूकरिता कसदार, निचऱ्याची जमीन चांगली. जमीन नांगरून भरपूर खत घालून कुळवून ३·६×१·८ मीटरचे वाफे करतात. काढून ठेवलेले गड्डे वाफ्यांत फेब्रुवारी–मार्च महिन्यांत प्रत्येकी ४० प्रमाणे लावून पाणी देतात. अळूला पाणी फार लागते. सांडपाण्यावर ते चांगले पोसते. लागणीपासून तीन महिन्यांत पानांची पहिली कापणी; नंतर पुढे दर चौथ्या दिवशी कापणी करतात. हेक्टरामधून वर्षाला ८,०००–१०,००० किग्रॅ. अळूची पाने मिळतात. पाटील, ह. चिं.

रोग : अळूच्या पानांवर *फायटॉफ्थोरा कोलोकेशी* या कवका-मुळे तांबूस काळसर डाग पडतात. पावसाळ्यात रोगाचे प्रमाण जास्त आढळते. आर्द्रता वाढल्याने देठावर व गड्ड्यावरही रोग पसरतो. यासाठी रोगमुक्त गड्डे लावतात. तसेच रोगास आळा बसण्यासाठी रेझीनयुक्त साबण, ३:३:५०० कसाच्या बोर्डो मिश्रणात मिसळून फवारा मारतात. कुलकर्णी, य. स.

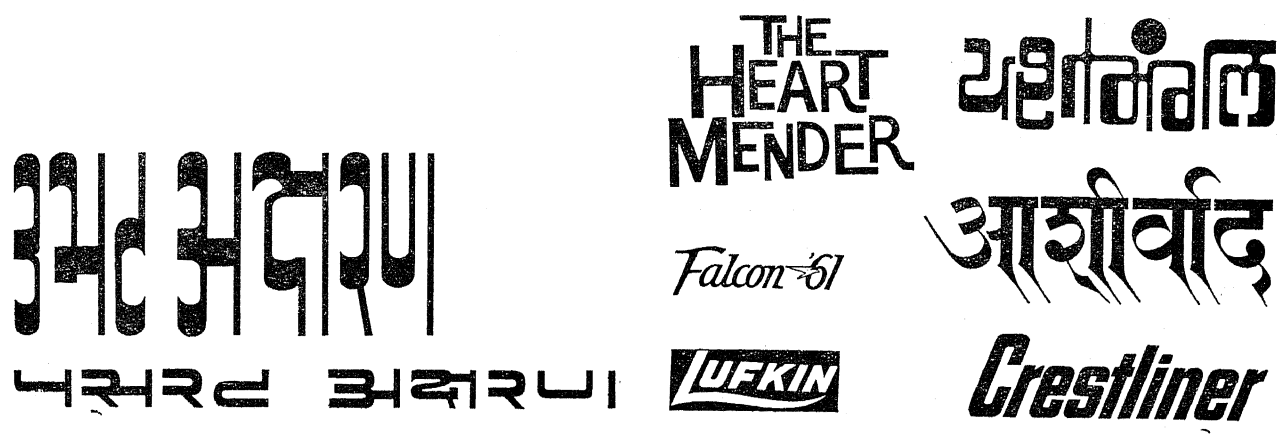
अक्षय्य तृतीया : वैशाख शुद्ध तृतीया या शुभदिनास 'अक्षय्य तृतीया' म्हणतात. साडेतीन सुमुहूर्तांपैकी तो एक सुमुहूर्त असून अत्यंत मंगल दिवस मानला जातो. कृत अथवा त्रेता या युगांची सुरुवातही ह्याच दिवशी झाल्याचे मानतात. परशुरामजयंतीही याच दिवशी येते.

या दिवशी विष्णू, शिव व पितर यांच्या प्रीत्यर्थ तृषाशमनासाठी पाण्याचा कलश ब्राह्मणाला देण्याचा व श्राद्ध करण्याचा विधी आहे. वसंत ऋतूतील कडक उन्हाळा व सृष्टिसौंदर्य यांमुळे उदकुंभदानाला धर्मरूपता व या दिवसाला सणाचे महत्त्व प्राप्त झाले आहे. या मुहूर्तावर शेतकरी पेरणी करतात. या कालास अनुरूप नृत्य–गायनादी विधी व वसंतोत्सव करण्याची वहिवाट आहे. कोणतेही मंगलकृत्य अगर व्रत आचरण्यास हा अत्यंत शुभ दिवस मानला जातो.

करंदीकर, ना. स.

अक्षरण : अक्षरांच्या सजावटीची व प्रमाणबद्ध, सुवाच्य मांडणीची कला. अक्षरणाचे तंत्र लिपीच्या जन्माबरोबर उदयास आले. नंतरची सुलेखन कला ही याची निव्वळ कलात्मक परिणती मानता येईल. सुलेखन हे स्वयंपूर्ण असते, तर अक्षरण मुद्रणावलंबी असते.

अक्षरणाचा वापर शिलालेख, ताम्रपट व ग्रंथ यांमध्ये प्राचीन काळा-पासून होत होता. ज्या काळी मुद्रणाचा किंवा धातूच्या टंकांचा शोध



अक्षरणाचे काही नमुने

लागला नव्हता, त्या काळातील हस्तलिखित पुस्तके व पोथ्या यांतून प्रमाणबद्ध लेखन सजविण्याचा जाणीवपूर्वक प्रयत्न होत असे. लिपीतील सांकेतिक अर्थाबरोबरच तिच्या रेखनातील कौशल्याकडेही लक्ष पुरवले जात असे.

हस्ताक्षरांतून यांत्रिक टंकाक्षरांची व त्यांतून आधुनिक छायाटंकांची उत्क्रांती झाली. आज उलट यांत्रिक टंकांतून व छायाटंकांतून अक्षरणाच्या नव्या प्रयोगांसाठी स्फूर्ती घेतली जाते.

जोपर्यंत जाहिरातकलेने मुद्रणप्रांत व्यापला नव्हता व मुद्रणकला केवळ पुस्तके व नियतकालिके यांपुरतीच मर्यादित होती, तोपर्यंत रोमन व देवनागरी अक्षरवळणे पुरेशी वाटत होती. परंतु आरेख्यक कलांच्या व विशेषतः उपयोजित कलांच्या प्रसाराबरोबर त्या कलाक्षेत्रातील कलावंतांना जुळणी-खात्यातील टंकवळणे व यांत्रिक संतुलन अक्षरयोजनेसाठी अपुरे वाटू लागले. व्यावसायिक जाहिराती, सूचिपत्रे, प्रसिद्धिपत्रके वा हस्तपत्रके यांतील महत्त्वाचे मथळे, शीर्षके किंवा ज्याकडे वाचकाचे लक्ष मुद्दाम वेधवावयाचे असा मजकूर यांसाठी कोणत्यातरी निखालस वेगळ्या वळणातील अक्षरण हवे, असा सुप्त आग्रह सुरू झाला. अशा खास कारणांसाठी भूमितिबद्ध मोजमापातील ठराविक साच्यांची अक्षरे कलावंतांना त्यातील असंतुलनामुळे नकोशी वाटू लागली. त्यातच विषयानुकूल वातावरणनिर्मितीसाठी अक्षरयोजना ही कल्पना कलेच्या प्रांतात रूढ झाली व हीच कल्पना अक्षरणकलेचे अधिष्ठान मानावे लागेल.

याशिवाय जाहिरातकलेच्या गतिमान प्रसाराबरोबर चित्रांकित प्रसिद्धिफलक व भित्तिपत्रक, दुकानांवरील दर्शनी पाट्या, उघड्या जागेतील मोठ्या आकाराचे जाहिरातफलक, चित्रपटगृहातील पडद्यावरील रंगीत जाहिराती इ. प्रकार व्यावसायिक क्षेत्रात रूढ होऊ लागले. साहजिकच त्यात चित्रकल्पनेबरोबर अक्षररेखाटनाला आगळे महत्त्व प्राप्त झाले. ग्रंथांची बाह्य वेष्टने, नानाविध जीवनोपयोगी वस्तू व खाद्यपेये यांच्या बाटल्या, डबे, खोकी यांवरील वेष्टने वगैरेंसाठी अक्षरणाचा वापर होतो. समुचित कल्पना साकार व अर्थपूर्ण करण्यासाठी अक्षरारेखकाची आवश्यकता असते. कारण वातावरणनिर्मिती व विषयानुकूल अक्षरण यांशिवाय कित्येक चांगल्या कल्पना निष्प्रभ ठरतात व त्या पाहणाराची दृष्टी वेधून घेऊ शकत नाहीत.

अक्षरणकला ही अनुप्रयुक्त कलेतील खास प्रावीण्यशाखा मानली जाते. अक्षरणकलेत प्रावीण्य संपादण्यासाठी अक्षररेखाटनाच्या अनेक तऱ्हा व प्रकार तसेच विषयानुरूप अक्षरयोजना यांची दखल घ्यावी लागते. अर्थात अक्षरारेखकाने अक्षररचनेत संतुलित अंतरयोजन, दृक्‌संतुलन, सुवाच्यता इ. गोष्टी सांभाळाव्या लागतात. दोन अक्षरांतील, दोन शब्दांतील व दोन ओळींतील अंतर याला 'संतुलित अंतरयोजन' म्हणतात. याबाबत प्रारंभापासून दक्षता घ्यावी लागते. अर्थात पुष्कळदा हे अंतर केवळ दृष्टीवरच अधिष्ठित ठेवावे लागते. भूमितीवर भिस्त ठेवून तांत्रिक साधनांच्या साहाय्याने अंतर राखण्याचा प्रयत्न फारसा उपयुक्त ठरत नाही. हाताने अक्षररेखाटन करताना आरेखकाने अक्षरांतील अंतरयोजनेचा कच्चा आराखडा तयार करणे सोईस्कर असते.

अक्षरणकलेत प्रावीण्य मिळवण्यासाठी हस्तलिखित अक्षररेखाटनाचे विविध मुद्रित नमुने अभ्यासण्याची आवश्यकता असते. अनेकविध भाषांतील निरनिराळ्या विषयांच्या नियतकालिकांच्या तसेच वर्तमानपत्रांच्या जाहिरातींमधून निरनिराळ्या अक्षररेखाटनांचे नमुने पाहावयास मिळतात. रोमन, देवनागरी व अन्य भाषालिपींच्या टंकक्षेत्रांत अनेक आकर्षक वळणे आहेत. विशेष परिणामांसाठी ती जशीच्या तशी वापरावयाची नसली, तरी त्यांच्या उत्तम परिचयासाठी त्यांचे हाताने रेखाटन करणे आवश्यक ठरते.

अक्षररेखाटनास मनुष्याकृतिरेखाटनाइतकाच सखोल अभ्यास व नित्य रियाज लागतो. अक्षरांपासून शब्द निर्माण होतात व शब्दांतून अर्थबोध होतो. प्रत्यक्ष अर्थापेक्षा अक्षरे अधिक बोलकी व मनावर एका निश्चित भावनेचा परिणाम करणारी असतात. कोमल भावांसाठी नाजूक चणीची व डौलदार घाटाची; रौद्ररसयुक्त वातावरणनिर्मितीसाठी जाडजूड आकाराची, बोथट व पसरट घाटाची; भीतियुक्त भावनेच्या आविष्कारासाठी करवतीसारखी दिसणारी अक्षरे वापरण्याचे संकेत रूढ आहेत. अर्थातच हे नियम नाहीत. कोणत्या पद्धतीच्या अक्षररेखाटनाने कोणते वातावरण निर्माण करावयाचे हे कलावंताने स्वतः ठरवावे लागते. अक्षररेखाटन व भावनिर्मिती यांचा घनिष्ठ संबंध आहे.

अक्षरणकलेच्या अभ्यासात टंकक्षेत्रातील विविध वळणे, त्यांचे घाट आणि वैशिष्ट्ये हे विषय प्रामुख्याने अंतर्भूत होतात. कारण टंकारूढ वळणांचा वापर केव्हा प्रभावी असतो व त्याच्या मर्यादा केव्हा संपतात, हे टंकवळणांच्या सखोल अभ्यासाशिवाय ठरविता येत नाही.

नावीन्यपूर्ण अक्षररेखाटन करताना ज्या ठळक प्रकारांचा वापर होतो ते असे : (१) टंकवळणांचा आधार घेऊन पण जरूरीनुसार त्यांत इष्ट ते बदल करता येतात. टंकनिर्मितिक्षेत्रात अक्षरांचे आकार, उंची, जाडी, समप्रमाण यांबाबत निश्चित नियम असतात. अशा नियमांनीच त्यात प्रमाणशीरता येते. पण काही खास परिणामांसाठी हाताने अक्षररेखाटन करताना आरेखकाला स्वातंत्र्य घेता येते व आरेखनात वैशिष्ट्य निर्माण करण्यासाठी प्रमाणभूत वळणांतील काही अक्षरांचे वळणही बदलता येते. व्यापार-चिन्हे तसेच नाटक, चित्रपट, ग्रंथ इत्यादींची नावे वाचकांच्या नजरेत भरण्यासाठी या इष्ट बदल-पद्धतीचा उपयोग होतो. व्यापारी संस्थेचे अथवा विक्रय-वस्तूचे नाव विशिष्ट अक्षरांनी निश्चित करणाऱ्या शब्दमुद्रा बनविताना हे अक्षरण उपयुक्त ठरते.

कित्येकदा अक्षरतज्ञ छायाचित्रणकलेच्या साहाय्याने टंकारूढ वळणांस अपेक्षित मोजमापात आणू शकतो. कारण टंकारूढ वळणे, मग ती कोणत्याही भाषेच्या लिपीतील व कोणत्याही घाटाची असोत, त्यांची

मोजमापे पॉइंट अथवा पायका या पद्धतींमध्येच असतात व कित्येदका ती अक्षरतज्ञ जशीच्या तशी वापरू शकत नाही. त्यामुळे गुळगुळीत कागदावर त्याचे मुद्रित काढून घेतले जाते व त्यास छायाचित्रणकलेच्या साहाय्याने अपेक्षित आकार मिळतो.

अक्षरणकलेत परिपूर्णता आणण्यासाठी छायाचित्रणकलेच्या साहाय्याची व्याप्ती आता कल्पनेपलीकडे वाढली आहे. उदा., वेगवेगळ्या भिंगांच्या मदतीने भरीव अक्षरे पोकळ करणे अथवा उभट अक्षरे पसरट करणे, ताठ उभी अक्षरे मधोमध वाकविणे वा सपाट करणे, कापल्यासारखी धारदार वा म्हातान्याच्या यष्टीप्रमाणे थरथरणारी अक्षरे बनविणे आदी किमया आता शक्य कोटीत आल्या आहेत.

(२) अक्षरणाच्या नावीन्यपूर्ण प्रकारांत सर्वस्वी नव्या धर्तीची, नव्या घाटाची व नव्या प्रमाणांची सरळ, उभी अथवा तिरपी अक्षरे रेखाटता येतात. काही वेळा विषयानुरूपही अक्षरे चितारता येतात. ज्या वस्तूची जाहिरात करावयाची, तिच्या अस्तित्वाचा आभास उत्पन्न करणारी अक्षरे चितारता येतात. उदा., 'तुरुंगातील तारे' या शीर्षकातील अक्षरे गजांआड दिसतील, अशा तऱ्हेने अथवा पोकळ अक्षरे काढून त्यांवर गजांचा आभास दाखविणाऱ्या किंचित जाड, काळ्या, उभ्या रेषा चितारून अपेक्षित वातावरण निर्माण करता येते. दोरखंडावरील जाहिरातीत त्या वस्तूच्या निर्मात्याला प्राधान्य हवे असेल किंवा ज्या व्यापारी नावाखाली दोरखंड विकले जातात, ते नाव ठळक करावयाचे असेल, तर अशा वेळी दोरखंडाची कल्पना देणारी अक्षरे रेखाटता येतात; मात्र अशा कल्पना रेखाटताना अक्षरे सुवाच्य असावीत.

(३) मुक्तहस्ताक्षर-पद्धतीस अक्षरणकलेत विशेष स्थान आहे. या अक्षरांचे रेखाटन मुक्तपणे, धावत्या शैलीत करावे लागते. असे अक्षर-रेखाटन खरखरीत कागदावर कुंचलीत कमी शाई वा रंग ठेवून केल्यास त्यात एक प्रकारचा जोश वाटतो. ते तिरप्या अथवा सरळ-उभ्या धावत्या लिपीत सारख्याच परिणामकारकतेने करता येते. रेखाटनात गतीला कोठेही बाध येणे इष्ट नसते. या पद्धतीचा वापर जाहिरातींची सूचनावजा शीर्षके, उद्गारवाचक वाक्ये, वेळेसंबंधी माहिती देणारी—'आता फक्त चार दिवस राहिले!'—यासारखी स्पष्टीकरणवजा शीर्षके यांच्यासाठी केला जातो. पण हा वापर मितप्रमाणात होणे चांगले.

(४) नाजुक चणीची कित्तेवजा ताम्रपत्री अक्षरे : नुसत्या भूमितीच्या साधनांनी या अक्षरांतील सौंदर्य वा परिणामकारकता व्यक्त होत नाही, तर ही अक्षरेसुद्धा एका परीने मुक्तहस्त-पद्धतीचीच आहेत. असे अक्षररेखाटन प्रमाणपत्रे, प्रशस्तिपत्रके, हमीपत्रे, धनादेश, पत्रव्यवहाराचे कागद अशा विविध ठिकाणी वापरता येते.

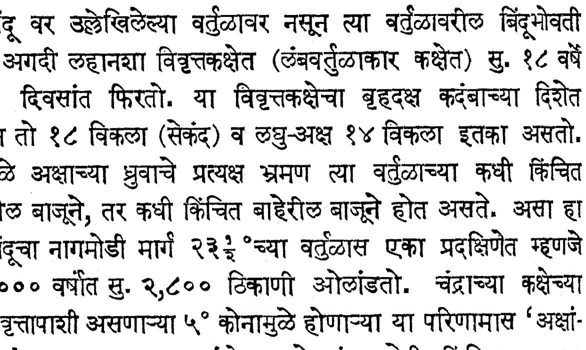
वरील प्रकारांव्यतिरिक्त व्यक्तिपरत्वे भिन्नभिन्न कल्पनांतून अक्षर-रेखाटनाचे आणखी कितीतरी वेगवेगळे प्रकार संभवू शकतात. मात्र कोणतीही कल्पना साकार करताना ती परिणामकारक व सुगम होणे आवश्यक असते.

पहा : मुद्रानिर्मिति; सुलेखन.

संदर्भ : 1. Leach, Mortimer, *Letter Design in the Graphic Arts,* New York, 1960. 2. Nesbitt, Alexander, Ed. *Decorative Alphabets and Initials,* New York, 1959. 3. Nesbitt, Alexander, *The History and Technique of Lettering,* New York, 1957. 4. Strange, E. F. *Alphabets,* London, 1898.

देवकुळे, ज. ग.

अक्षांदोलन : पृथ्वीच्या परिभ्रमण अक्षाचे होणारे आंदोलन. पृथ्वीच्या कक्षेची पातळी म्हणजे क्रांतिवृत्ताची पातळी व विषुववृत्ताची पातळी या एकच नसून भिन्न आहेत. त्यांमध्ये सु. २३½°चा कोन असतो. अक्षीय परिभ्रमणाच्या मोठ्या गतीमुळे पृथ्वी विषुववृत्तापाशी फुगीर व ध्रुवांकडे चपटी बनलेली आहे. कक्षेतून फिरत असताना तिचा अक्ष नेहमीच कक्षेच्या पातळीशी ६६½°चा कोन करीत असतो व तो अक्ष नेहमी स्वतःशी समांतर राहतो. त्यामुळे तो आकाशातील एका स्थिर बिंदूकडे रोखलेला असतो. या स्थिर बिंदूला 'ध्रुवबिंदू' म्हणतात. परंतु कित्येक वर्षांनंतर हा ध्रुवबिंदूही कायम राहत नाही. याचे कारण विषुववृत्त व क्रांतिवृत्त ही एकाच पातळीत नाहीत आणि सूर्य व चंद्र यांचे पृथ्वीच्या विषुववृत्तावरील फुगवट्यावर इतर भागांपेक्षा जास्त आकर्षण असते, हे होय. विषुववृत्तावरील फुगीर भागाला म्हणजे विषुववृत्त-पातळीला क्रांतिवृत्ताच्या पातळीत आणण्याचा एकसारखा प्रयत्न या आकर्षणामुळे होत असतो. परंतु पृथ्वीच्या अक्षीय परिभ्रमणाच्या मोठ्या गतीच्या मानाने हे आकर्षण फारच तोकडे पडते. त्यामुळे दोन्ही एकाच पातळीत आणण्याचा प्रयत्न तितकासा साध्य होत नाही. तरीही अक्षाच्या स्थितीवर सूक्ष्म परिणाम होत राहतो. या परिणामास परांचन म्हणतात. दीर्घ कालानंतर हा परिणाम दृष्टोत्पत्तीस येतो. या परिणामामुळे पृथ्वीचा अक्ष क्रांतिवृत्ताच्या उत्तर कदंबाभोवती (ध्रुवबिंदूभोवती) शंकूच्या आकाराच्या गतीने भोवऱ्यासारखा फिरत असतो. ही कदंबाभोवतीची प्रदक्षिणा घटिवत् (घड्याळाच्या काट्यांच्या हालचालीच्या) दिशेने सु. २६,००० वर्षांनी पूर्ण होते. भगोलावरील (निरीक्षक मध्य व अनिश्चित त्रिज्या असलेल्या काल्पनिक गोलावरील) त्या वर्तुळाची कोनीय त्रिज्या २३½° इतकी असते. त्यामुळे आकाशातील ध्रुवबिंदूही तेच राहत नसून त्या वर्तुळावर असलेले बिंदू क्रमाक्रमाने ध्रुवबिंदू होतात. २६,००० वर्षांनी आता असलेला ध्रुवबिंदू पुन्हा ध्रुवबिंदू होईल. अक्षाच्या या भ्रमणामुळे संपातबिंदू (सूर्याच्या वार्षिक भासमान गतीत तो भगोलीय विषुववृत्त जेथे ओलांडतो तो बिंदू) क्रांतिवृत्तावर मागे मागे म्हणजे पश्चिमे-कडे सरकतो. यास ⇨ *संपातचलन* म्हणतात. परंतु चंद्राची पृथ्वी-भोवतीची कक्षा हीसुद्धा क्रांतिवृत्ताच्या पातळीत नसून ती क्रांतिवृत्ताच्या पातळीशी सु. ५° चा कोन करते म्हणजे चंद्र बहुधा क्रांतिवृत्तावर नसतो. त्यामुळे चंद्र क्रांतिवृत्ताच्या खालीवर असण्याचा परिणामही विषुववृत्ताच्या फुगवट्यावर किंचितसा होतो आणि अक्षाने दाखविलेला ध्रुवबिंदू वर उल्लेखिलेल्या वर्तुळावर नसून त्या वर्तुळावरील बिंदूभोवती एका अगदी लहानशा विवृत्तकक्षेत (लंबवर्तुळाकार कक्षेत) सु. १८ वर्षे २२० दिवसांत फिरतो. या विवृत्तकक्षेचा बृहदक्ष कदंबाच्या दिशेत असून तो १८ विकला (सेकंद) व लघु-अक्ष १४ विकला इतका असतो. त्यामुळे अक्षाच्या ध्रुवाचे प्रत्यक्ष भ्रमण त्या वर्तुळाच्या कधी किंचित आतील बाजूने, तर कधी किंचित बाहेरील बाजूने होत असते. असा हा ध्रुवबिंदूचा नागमोडी मार्ग २३½°च्या वर्तुळास एका प्रदक्षिणेत म्हणजे २६,००० वर्षांत सु. २,८०० ठिकाणी ओलांडतो. चंद्राच्या कक्षेच्या क्रांतिवृत्तापाशी असणाऱ्या ५° कोनामुळे होणाऱ्या या परिणामास 'अक्षां-दोलन' म्हणतात. या अक्षांदोलनामुळे संपाताचेही किंचित प्रमाणात आंदोलन होते. हा अक्षांदोलनाचा शोध इ.स. १७२८ मध्ये ब्रॅड्ली यांनी लावला.



अक्षांदोलनाचा परिणाम. (१) क्रांतिवृत्त, (२) विषुववृत्त, (३) मध्य-मानाचे विषुववृत्त, (४) अक्षांदोलनामुळे होणारे विषुववृत्त.

आकृतीमध्ये अक्षांदोलनाचा परिणाम नागमोडी वर्तुळाने दाखवलेला आहे. संपूर्ण मार्ग आकृतीच्या वरच्या डाव्या कोपऱ्यात दाखविला आहे.

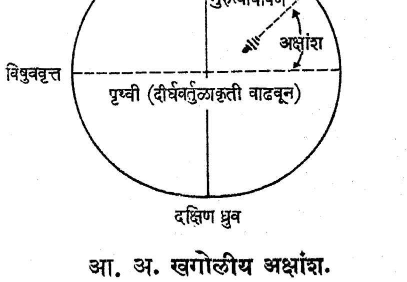
♈ हा संपातबिंदू असून क या कदंबाभोवती काढलेल्या तुटक वर्तुळाने अक्षाचा सर्वसाधारण भ्रमणमार्ग दाखवला आहे. उ या ध्रुवबिंदूची एक स्थिती उ$_{१}$ ही मानली तर त्या वेळचा संपातबिंदू ♈$_{१}$ हा दाखविला आहे. पण अक्षांदोलन लक्षात घेतल्यावर नागमोडी रेषेवर उ$_{२}$ हा प्रत्यक्ष ध्रुवबिंदू मानला तर ♈$_{२}$ हा प्रत्यक्ष संपात. व त्यातून तुटक रेषेने दाखविलेले ते प्रत्यक्ष विषुववृत्त होईल.

सूर्य व चंद्र यांच्या कक्षा विवृत्ताकार असल्यामुळे वरील परिस्थितीत आणखी किंचित फरक पडतो. तसेच बुध-शुक्रादी इतर ग्रहांमुळेही अगदी सूक्ष्म फरक होतो.

ठाकूर, अ. ना.

अक्षांश व रेखांश : भूपृष्ठावरील कोणत्याही बिंदूचे स्थान दर्शविण्यासाठी अक्षवृत्त व रेखावृत्त या दोन वृत्तांचा उपयोग करतात. अक्षवृत्ते पूर्व–पश्चिम कल्पिलेली असून रेखावृत्ते दक्षिणोत्तर कल्पिलेली असतात. पृथ्वीच्या गोल पृष्ठावर दोन्ही ध्रुवांपासून सारख्या अंतरावर कल्पिलेल्या पूर्व–पश्चिम वर्तुळाला 'विषुववृत्त' म्हणतात. या वृत्तामुळे गोल भूपृष्ठाचे दोन समान भाग पडतात. विषुववृत्ताच्या उत्तरेकडील भागाला 'उत्तर गोलार्ध' व दक्षिणेकडील भागाला 'दक्षिण गोलार्ध' असे म्हणतात. विषुववृत्ताची पातळी भूमध्यातून जाते. विषुववृत्ताला समांतर कल्पिलेल्या वर्तुळांना 'अक्षवृत्ते' म्हणतात. एकाच अक्षवृत्तावरील सर्व स्थाने विषुववृत्ताच्या पातळीशी पृथ्वीगोलाच्या मध्यबिंदूजवळ सारखाच कोन करतात. त्या स्थानांचे विषुववृत्ताशी असलेले हे कोनीय अंतर म्हणजे त्यांचे अक्षांश होत. एकाच अक्षवृत्तावरील सर्व स्थानांचे अक्षांश सारखेच असतात. तेव्हा विषुववृत्ताच्या पातळीशी पृथ्वीगोलाच्या मध्यबिंदूजवळ समान कोनीय अंतर असलेल्या, विषुववृत्ताच्या एकाच बाजूला असणाऱ्या सर्व बिंदूंना जोडणारे पृथ्वीगोलावरील वर्तुळ म्हणजे अक्षवृत्त, असेही म्हणता येईल. विषुववृत्त हे सर्वांत मोठे व मूळ अक्षवृत्त होय. त्यावरील सर्व स्थळांचे अक्षांश ०° असतात. बाकीची अक्षवृत्ते त्याच्या उत्तरेस व दक्षिणेस ध्रुवांकडे लहान लहान होत जातात. उत्तर ध्रुव व दक्षिण ध्रुव ही सर्वांत लहान, बिंदुमात्र अक्षवृत्ते होत. त्यांचे अक्षांश अनुक्रमे ९०° उ. व ९०° द. असतात. विषुववृत्ताच्या उत्तरेस उत्तर ध्रुवापर्यंत व दक्षिणेस दक्षिण ध्रुवापर्यंत अनंत अक्षवृत्ते मानता येतील. त्यांवरील स्थळांचे अक्षांश अंश, कला व विकला या मापांत सांगतात. कोणत्याही स्थळाचे अक्षांश सांगताना त्याचे विषुववृत्तापासूनचे कोनीय अंतर व ते दक्षिणेचे की उत्तरेचे, हे सांगावे लागते. उदा., मुंबईचे अक्षांश १८°५५' उ. आहेत, तर रीओ दे जानेरोचे २२°५५' द. आहेत.

पृथ्वीगोलावरील ज्या वर्तुळाची पातळी गोलमध्यातून जाते त्या वर्तुळाला 'बृहद्वृत्त' म्हणतात. विषुववृत्त हे एक बृहद्वृत्त आहे. बाकीच्या अक्षवृत्तांची पातळी गोलमध्यातून जात नाही. ती बृहद्वृत्तापेक्षा लहान असतात. अशा वर्तुळांना 'लघुवृत्ते' म्हणतात. दोन्ही ध्रुवांमधून जाणाऱ्या

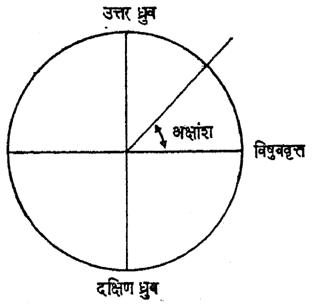


आ. अ. खगोलीय अक्षांश.

वर्तुळांची पातळीही भूमध्यातून जाते. ती वर्तुळेही बृहद्वृत्तच होत. दोन्ही ध्रुवांतून दक्षिणोत्तर जाणाऱ्या अर्धवर्तुळांना 'रेखावृत्ते' किंवा 'याम्योत्तर वृत्ते' असे म्हणतात. ती अक्षवृत्तांना काटकोनात छेदतात. एका रेखावृत्तावरील सर्व ठिकाणी एकाच वेळी मध्यान्ह होत असल्याने रेखावृत्ताला 'मध्यान्ह वृत्त' असेही म्हणतात. लंडनमधील ग्रिनिच वेधशाळेवरून जाणाऱ्या रेखावृत्ताला 'मूळ रेखावृत्त' किंवा 'शून्य रेखावृत्त' असे म्हणतात. या मूळ रेखावृत्ताची पातळी आणि स्थळरेखावृत्ताची पातळी यांमधील कोनास 'रेखांश' असे म्हणतात. मूळ रेखावृत्ताच्या पूर्वेकडे व पश्चिमेकडे रेखांश मोजले जातात. उदा., मुंबईचे रेखांश ७२°५४' पू. आहेत तर न्यूयॉर्कचे ७४° १' प. आहेत.

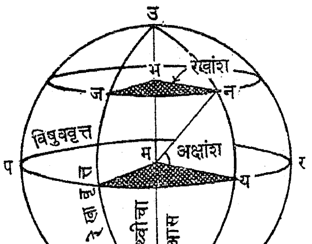
कोणत्याही स्थळाचे एकूण तीन प्रकारचे अक्षांश आढळतात : ते म्हणजे (१) खगोलीय अक्षांश, (२) भू-केंद्रीय अक्षांश व (३) भौगोलिक अक्षांश.

आकृती अ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे विषुववृत्ताची पातळी व त्या स्थळाची ओळंब्याची लंबरेषा यांमधील कोनाला 'खगोलीय अक्षांश' असे म्हणतात. आकृती आ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे त्या स्थळामधून जाणाऱ्या पृथ्वीच्या त्रिज्येने विषुववृत्ताच्या पातळीशी केलेला कोन म्हणजे भू-केंद्रीय अक्षांश होय. पृथ्वी जर स्थिर असती व तिचा पृष्ठभाग जर संपूर्णपणे गोलाकार असता तर खगोलीय व भू-केंद्रीय अक्षांशांत काहीच फरक पडला नसता; कारण मग पृथ्वीच्या पृष्ठावरील सर्व भागांत गुरुत्वमध्याकर्षणाचे प्रमाण सारखेच झाले असते. नकाशे काढण्यासाठी ज्या अक्षवृत्तांचा उपयोग करण्यात येतो, त्यांना 'भौगोलिक अक्षवृत्ते' असे म्हणतात. पृथ्वीच्या वस्तुमानाच्या असमान वाटणीमुळे निर्माण झालेला गुरुत्वमध्यातील स्थानीय अनियमितपणा काढून टाकून, मग ही अक्षवृत्ते काढली जातात. गुरुत्वमध्यातील स्थानीय अनियमितपणा तसाच ठेवून काढलेली अक्षवृत्ते ही थोडी वेडीवाकडी असतात. हा अनियमितपणा काढून टाकल्यामुळे भौगोलिक अक्षवृत्ते ही संपूर्णपणे वर्तुळाकार असतात. एखाद्या स्थळाच्या भौगोलिक आणि भू-केंद्रीय अक्षांशांमधील कमाल फरक १२ कलांपेक्षाही कमी असतो. यावरून पृथ्वी ही जवळजवळ गोलाकारच आहे हे दिसून येते.



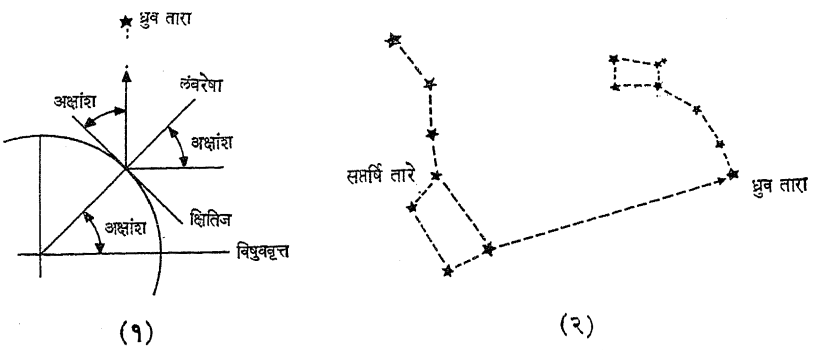
आ. आ. भू-केंद्रीय अक्षांश.

आकृती इ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे 'न'चे अक्षांश ∠ यमन या कोनाइतके असतात. 'य' हे विषुववृत्तावर असून 'य' आणि 'न' ही एकाच रेखावृत्तावर आहेत. भौगोलिक अक्षांश हे पृथ्वीवरील एखाद्या स्थळाचे विषुववृत्तापासूनचे कोनीय अंतर असल्याने ते त्या स्थळाच्या रेखावृत्तावर अंश, कला आणि विकला या मापांत मोजतात.



आ. इ. अक्षांश आणि रेखांश.

१° अक्षांश-अंतर संपूर्ण याम्योत्तर वृत्ताच्या (पृथ्वीच्या $\frac{१}{२}$ परिघाच्या) $\frac{१}{१८०}$ भागाइतके म्हणजे सरासरीने १११ किमी. (६९ मैल) भरते. पृथ्वी अगदी गोल नसल्याने एक अंश अक्षांशातील अंतर सर्वत्र सारखे नसते. विषुववृत्ताजवळ ते ११०·५३८३ किमी. (६८·७ मैल) असते, तर ध्रुवप्रदेशांत ते १११·६६४६ किमी. (६९·४ मैल) भरते.



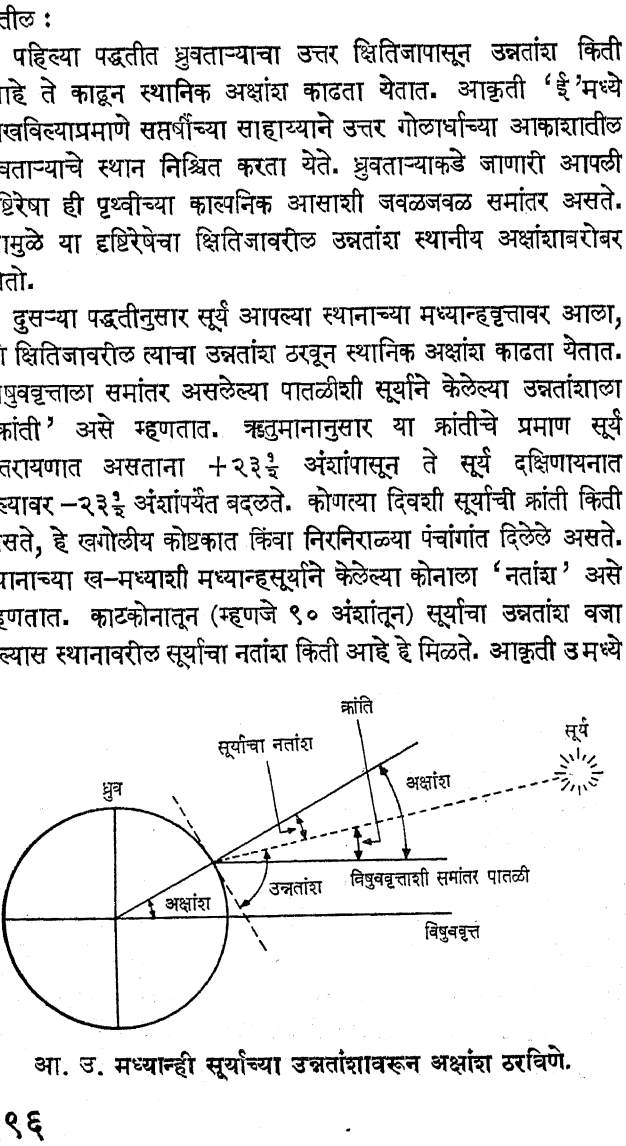
आ. ई (१, २). ध्रुवताऱ्यावरून अक्षांश ठरविणे.

आकृती इमध्ये 'उजद' हे मूळ रेखावृत्त दाखविले असून ∠जभन हा कोन 'न'चे रेखांश दाखवितो. या ठिकाणी 'भ' हे 'ज' आणि 'न' मधून जाणाऱ्या अक्षवृत्ताच्या मध्याशी आहे. एकाच रेखावृत्तावरील सर्व स्थानांचे रेखांश सारखेच असतात. १° रेखांशातील पूर्व–पश्चिम अंतर अक्षवृत्ताच्या १° लांबीच्या चापाइतके असते व म्हणून ते अक्षांशानुसार बदलते. कोणत्याही अक्षवृत्ताची त्रिज्या ही त्या वृत्ताच्या अक्षांशाची कोटि-ज्या व पृथ्वीच्या गोलाची त्रिज्या यांच्या गुणाकाराइतकी भरत असल्याने १° रेखांशातील पूर्व-पश्चिम अंतर २π त्रिज्या (पृथ्वीगोलाची) × कोटि-ज्या (अक्षांशाची) इतके भरते. ६०° अक्षवृत्तावर हे अंतर विषुववृत्तावरील १° अंतराच्या अर्ध्याइतके भरते.

स्थानाचे अचूक अक्षांश ठरविण्याच्या पद्धती बऱ्याच किचकट आहेत; तथापि स्थानिक अक्षांश स्थूलमानाने खालील दोन प्रकारांनी ठरविता येतील :

पहिल्या पद्धतीत ध्रुवताऱ्याचा उत्तर क्षितिजापासून उन्नतांश किती आहे ते काढून स्थानिक अक्षांश काढता येतात. आकृती 'ई'मध्ये दाखविल्याप्रमाणे सप्तर्षींच्या साहाय्याने उत्तर गोलार्धाच्या आकाशातील ध्रुवताऱ्याचे स्थान निश्चित करता येते. ध्रुवताऱ्याकडे जाणारी आपली दृष्टिरेषा ही पृथ्वीच्या काल्पनिक आसाशी जवळजवळ समांतर असते. त्यामुळे या दृष्टिरेषेचा क्षितिजावरील उन्नतांश स्थानीय अक्षांशाबरोबर होतो.

दुसऱ्या पद्धतीनुसार सूर्य आपल्या स्थानाच्या मध्यान्हवृत्तावर आला, की क्षितिजावरील त्याचा उन्नतांश ठरवून स्थानिक अक्षांश काढता येतात. विषुववृत्ताला समांतर असलेल्या पातळीशी सूर्याने केलेल्या उन्नतांशाला 'क्रांती' असे म्हणतात. ऋतुमानानुसार या क्रांतीचे प्रमाण सूर्य उत्तरायणात असताना $+23\frac{1}{2}$ अंशांपासून ते सूर्य दक्षिणायनात गेल्यावर $-23\frac{1}{2}$ अंशांपर्यंत बदलते. कोणत्या दिवशी सूर्याची क्रांती किती असते, हे खगोलीय कोष्टकात किंवा निरनिराळ्या पंचांगांत दिलेले असते. स्थानाच्या ख–मध्याशी मध्यान्हसूर्याने केलेल्या कोनाला 'नतांश' असे म्हणतात. काटकोनातून (म्हणजे ९० अंशांतून) सूर्याचा उन्नतांश वजा केल्यास स्थानावरील सूर्याचा नतांश किती आहे हे मिळते. आकृती उमध्ये दाखविल्याप्रमाणे कोणत्याही स्थानाचे अक्षांश त्या स्थानावरील सूर्याचा नतांश आणि त्या ठिकाणी सूर्याची क्रांती यांच्या बेरजेबरोबर असतात.



आ. उ. मध्यान्ही सूर्याच्या उन्नतांशावरून अक्षांश ठरविणे.

प्राचीन काळीं ग्रीक लोकांनी शास्त्रशुद्ध नकाशे तयार करण्यात बरीच प्रगती केलेली होती. पृथ्वीचा आकार गोल आहे हे निश्चित करून त्यांनी विषुववृत्त, ध्रुवबिंदू व अयनवृत्ते यांची स्थानेही निश्चित केली होती. अक्षवृत्ते व रेखावृत्ते या काल्पनिक रेषांचा उपयोग नकाशे तयार करण्याकडे सर्वप्रथम त्यांनी केला, हे एराटॉस्थीनीझ (इ. स. पू. २७०–१९५) व टॉलेमी (सु. दुसरे शतक) या तत्कालीन विद्वानांनी काढलेल्या नकाशांवरून स्पष्ट होते.

अक्षवृत्ते व रेखावृत्ते यांचे अनेक उपयोग आहेत. या वृत्तांना 'स्थान-निर्णायक वृत्ते' असे म्हणतात. कारण त्यांच्या योगाने पृथ्वीगोलावरील एखादे स्थान निश्चित करता येते. या वृत्तांमुळे नकाशा तयार करण्यास फार सोपे जाते. नकाशा-शास्त्रात सर्वप्रथम आवश्यक त्या वृत्तांची जाळी नकाशा काढण्यासाठी कागदावर तयार करणे, याला फार महत्त्व दिले जाते. एखाद्या स्थानाचे हवामानही अक्षवृत्तानुसार स्थूलमानाने ठरविता येते. पृथ्वीची उष्ण, समशीतोष्ण व शीत या तीन कटिबंधांत झालेली वाटणी अक्षवृत्तांनुसार झालेली आहे. हवामान ठरविण्यासाठी जसा अक्षांशाचा उपयोग होतो, तसाच स्थानीय कालसाधनासाठी रेखांशाचा उपयोग होतो. पृथ्वीचे परिवलन २४ तासांत पूर्ण होते. म्हणजे ३६०° फिरण्यास पृथ्वीला २४ तास लागतात. याचाच अर्थ असा, की दर तासाला १५° अगर चार मिनिटांत पृथ्वी १° फिरते. यामुळे कोणत्याही ठिकाणच्या १° पूर्वेला सूर्योदय चार मिनिटे लवकर होतो व १° पश्चिमेला चार मिनिटे उशिरा होतो. जसे रेखावृत्तावरून स्थानीय कालमान सांगता येते, तसेच स्थानीय कालमानावरून रेखावृत्तही सांगता येते.

वाघ, दि. मु.

अज्ञान : (मायनर). विधीप्रमाणे सज्ञान ठरली जाण्याइतपत किमान वयोमर्यादा जिने गाठली नाही अशी व्यक्ती. भिन्न भिन्न व्यक्तिविधींमध्ये सज्ञानतेच्या वयाबद्दल निरनिराळ्या तरतुदी आहेत. १८७५ च्या भारतीय सज्ञान-अधिनियमाने सज्ञानतेचे वय पुरी १८ वर्षे व न्यायालयाने पालक नेमला असल्यास २१ वर्षे ठरविले आहे. विवाह, विवाह-विच्छेद, देज यांसाठी हिंदु–मुसलमानांना व दत्तकासाठी हिंदूंना वरील नियम लागू नाही. सज्ञान झाल्यावर प्रत्येक व्यक्ती विधिदृष्ट्या स्वयंपूर्ण होते व तिला आपले अधिकार उपभोगण्याची व बजावण्याची पात्रता मिळते. त्याचप्रमाणे तिच्यावर अनेक कर्तव्यांची जबाबदारी पण पडते. अज्ञानाला सर्वसाधारणपणे अशी पात्रताही नसते किंवा त्याच्यावर अशी जबाबदारीही नसते.

अज्ञान ही समाजसंपत्ती असल्याने प्राचीन काळापासून त्याचे पालन हे राजकर्तव्य म्हणजे शासन-कर्तव्य मानतात. मुसलमानी विधीप्रमाणे सात वर्षांखालील मुलांची व वयात न आलेल्या मुलींची पालक आई, तारुण्यागम झालेल्या विवाहितेचा पालक पती आणि बाकीच्या अज्ञानांचा पालक बाप असतो. त्याचप्रमाणे अज्ञानाच्या संपत्तीचा पालक पिता किंवा पितामह किंवा त्याने मृत्युपत्राने नेमलेला व्यवस्थापक असतो. हिंदू अज्ञान व्यक्तीचा व संपत्तीचा नैसर्गिक पालक पिता व त्याच्यानंतर आई असते, तर विवाहित अज्ञान मुलीचा पालक पती असतो. पूर्वी मृत्युपत्रीय पालक नेमण्याचा अधिकार फक्त बापाला असे. १९५६ च्या हिंदू अज्ञानता व पालकत्व अधिनियमाखाली तो अधिकार आईलाही मिळाला आहे. अज्ञानाच्या हितार्थ आवश्यक वाटल्यास १८९० च्या पालक व पाल्य अधिनियमाखाली न्यायालयाला पालकाची नियुक्ती करता येते.

महाराष्ट्रात १९०५ च्या पाल्याधिकरण-अधिनियमान्वये अज्ञानांच्या संपदाव्यवस्थेसाठी पाल्याधिकरण येऊ शकते.

अज्ञानाच्या पोषणाची जबाबदारी आईबापांची. ती झुगारून अज्ञानांचा परित्याग करणारे आईबाप शिक्षेला पात्र होतात. १९५६ च्या अज्ञानासंबंधीच्या अधिनियमाप्रमाणे पालक अज्ञानाच्या हितासाठी योग्य ती कृती करू शकतात. अज्ञानाला व्यक्तिशः बंधनकारक होणारा करार त्यांना करता येत नाही आणि न्यायालयाच्या पूर्व परवानगीशिवाय अज्ञानाची स्थावर संपत्ती हस्तांतरित करता येत नाही. कायदेशीर गरज अगर अज्ञानाचे हित असल्याशिवाय अशी परवानगी न्यायालये देत नाहीत.

अज्ञान आपले हितसंबंध समजण्याला अपात्र असल्याने त्याने केलेली संविदा किंवा हस्तांतरण अग्राह्य असून त्याच्यावर बंधनकारक असत नाही. मात्र अज्ञानावस्थेत त्याच्यासाठी जीवनोपयोगी वस्तू पुरवणाऱ्या विक्रेत्यास त्यांचे मूल्य त्याच्या संपदेतून वसूल करता येते. अज्ञान भागीदार होऊ शकत नसला, तरी भागीदारीच्या नफ्यात तो हिस्सेदार होऊ शकतो. वचनचिठ्ठी, हुंडी इ. परक्राम्य लेख अज्ञान स्वीकारू शकत नाही. त्याला ते काढता आले किंवा पृष्ठांकित करता आले, तरी तत्संबंधी जबाबदारी त्याच्यावर येत नाही. अज्ञान अभिकर्ता होऊ शकतो, पण तो अभिकर्ता नेमू शकत नाही.

मानसिक अवस्था अभिप्रेत नसलेल्या अपकृत्याबाबत अज्ञान उत्तरदायी होतो. ७ वर्षे संपण्यापूर्वी केलेला गुन्हा अज्ञानाला क्षम्य असतो. पण परिपक्व बुद्धीच्या ७ ते १२ वर्षे वयाचा गुन्हेगार शिक्षेला पात्र असतो.

अज्ञानाला वाद लावता येत नाही; पण त्याच्यातर्फे इष्टमित्राला तो लावता येतो. अज्ञान प्रतिवादी असल्यास त्याच्या हितसंरक्षणार्थ त्या कार्यवाहीपुरता पालक नेमावा लागतो. अज्ञान पक्षकार असलेल्या वादाची तडजोड अज्ञानाच्या हिताची असल्याबद्दल खात्री करून घेऊन न्यायालयांनी तसे प्रमाणपत्र द्यावे लागते.

अज्ञानावस्थेत वादकारण घडल्यास वादाला मुदतप्रतिबंध येत नाही. सज्ञानावस्थेनंतर विहित कालमर्यादेमध्ये दाखल केलेला वाद मुदतीत राहतो.

श्रीखंडे, ना. स.

अज्ञानदास : (१७ वे शतक). एक शिवकालीन शाहीर. अगिनदास ह्या नावानेही हा ओळखला जातो. हा पुण्याचा राहणारा. त्याच्या गुरूचे नाव नारायण असावे. अफझलखानाच्या वधावर त्याने लिहिलेला पोवाडा उपलब्ध आहे. शिवाजीने अफझलखानाचा वध केल्यानंतर झालेल्या आनंदोत्सवाच्या प्रसंगी त्याने हा गाऊन दाखवला आणि त्याबद्दल शिवाजीने त्याला एक घोडा व शेरभर सोन्याचा तोडा बक्षीस दिला, असा उल्लेख या पोवाड्याच्या शेवटी आला आहे. हा पोवाडा सदतीस चौकांचा असून त्यात शिवाजीच्या राज्यातील गड व महाल यांची नावे आहेत. उपलब्ध पोवाड्यांत हा सर्वांत जुना होय. त्याची अन्य काही रचना उपलब्ध नाही.

धोंड, म. वा.

अज्ञेयवाद : तत्त्वज्ञानातील एक विचारप्रणाली. अज्ञेयवाद हा आंशिक ⇨ *संशयवाद* होय. संशयवादाची भूमिका अतिरेकी नास्तिवाची असते. मानवाला कोणत्याच प्रकारचे सर्वमान्य, विश्वसनीय ज्ञान प्राप्त होऊ शकत नाही, अशी संशयवादाची शिकवण असते. परंतु अज्ञेयवाद इतक्या अतिरेकी थराला जात नाही. मानवाच्या बुद्धीला प्रत्यक्षानुभवातील इंद्रियगोचर गोष्टींचे, निसर्गसृष्टीचे ज्ञान होऊ शकते; पण अनुभवातीत सद्वस्तू आणि चिरंतन, निरपेक्ष सत्य ही मात्र ज्ञात होऊ शकत नाहीत; या गोष्टी सर्वथा 'अज्ञेय'च राहतात, अशी अज्ञेयवादाची शिकवण आहे. एकूण, अज्ञेयवाद स्वीकारणे म्हणजे मानवी ज्ञानाला सीमा आहेत आणि ज्ञानार्जनशक्ती मर्यादित आहे, ही भूमिका स्वीकारणे.

अज्ञेयवादास 'ॲग्नॉस्टिसिझम' हे इंग्रजी पद टी. एच्. हक्सली (१८२५–९५) या इंग्रज विचारवंताने गेल्या शतकाच्या उत्तरार्धात वापरून लोकप्रिय केले. १८६९ साली स्थापन झालेल्या 'मेटॅफिजिकल सोसायटी' नामक एका चर्चामंडळाचे सभासद, आपण अमुक अमुक पंथाचे अथवा वादाचे अनुयायी असल्याचे ठासून सांगत आणि ईश्वराचे अस्तित्व, आत्म्याचे अमरत्व इ. अंतिम, गूढ प्रश्नांविषयीची निश्चित मते आत्मविश्वासपूर्वक मांडीत. परंतु ज्या गोष्टी सिद्ध करण्याजोगा पुरेसा विश्वसनीय पुरावा मिळू शकत नाही, अशा गोष्टींविषयी इतकी ठाम मते मांडणे हक्सली याला रुचत नसे. या अंतिम गोष्टी 'अज्ञेय' आहेत, त्यांच्याविषयीचा पुरावा उपलब्ध होऊ शकत नाही, अशी आपली भिन्न भूमिका दर्शविण्यासाठी हक्सली याने ॲग्नॉस्टिसिझम (अज्ञेयवाद) हे नवे पद तयार केले.

भौतिक शास्त्रांची वाढ होत आहे; मानवी ज्ञान वृद्धिंगत होत आहे; पण अजून अखिल विश्वव्यापक जडवाद आणि चैतन्यवाद हे दोन्ही परस्परविरोधी सिद्धांत आवश्यक पुराव्याच्या अभावी असिद्धच राहतात. त्याचसोबत हेही खरे, की प्रत्यक्षानुभवातील घटनांच्या शास्त्रीय परिशीलनासाठी जडवादाची भाषा ही चैतन्यवादाच्या भाषेपेक्षा अधिक उपयुक्त ठरते, असे हक्सलीचे म्हणणे होते.

हक्सली याची अज्ञेयवादी विचारसरणी डेव्हिड ह्यूम (१७११–७६), इमॅन्युएल कांट (१७२४–१८०४), ऑग्यूस्त काँत (१७९८–१८५७), सर विल्यम हॅमिल्टन (१७८८–१८५६), एच्. एल्. मॅन्सल (१८२०–७१), हर्बर्ट स्पेन्सर (१८२०–१९०३) या पाश्चात्त्य तत्त्ववेत्त्यांच्या आणि गौतम बुद्धाच्या शिकवणीशी पुष्कळ अंशी जुळणारी आहे. हक्सलीच्या मताचे इतरांच्या मतांशी असलेले साम्य विशद न करता वरील तत्त्ववेत्त्यांच्या मीमांसेमधला अज्ञेयवादी किंवा अज्ञेयवादाच्या जवळ येणारा भाग पुढे दिला आहे :

ह्यूमच्या मते, मानवी ज्ञान इंद्रियानुभवांतून निर्माण होते. इंद्रियसंवेदनांच्या पुंजांची बुद्धिगम्य संगती लागावी म्हणून आपण द्रव्य, ज्ञाता, कार्यकारणभाव आदी संकल्पनांचा उपयोग करतो. परंतु या संकल्पनांना वस्तुस्वरूपात काही आधार नसतो. अनुभवाच्या ओघात सरावाच्या पोटी, 'अमुक अमुक वेदनांच्या सोबत आणि मागून अमुक अमुक अन्य वेदने येतात' अशा अपेक्षा आपोआप मनात जागृत होतात आणि या अपेक्षांच्या अनुरोधानेच आपण विविध वेदनांच्या पुंजक्यांना 'नावे' देतो, त्यांचे वर्गीकरण करतो, त्यांचे परस्परसंबंध ठरवून टाकतो. हे सारे करताना आपण स्व-रचित द्रव्य, जड वस्तू, आत्मा, ज्ञाता आदी संकल्पना वापरीत असतो. साहजिकच या संकल्पनांना केवळ मानसशास्त्रीय अर्थ असतो; तत्त्वमीमांसात्मक मूल्य नसते. त्या केवळ व्यक्तिगत मानसिक प्रक्रिया सुचवितात, वस्तुनिष्ठ सत्य दर्शवीत नाहीत आणि म्हणून जड द्रव्य, आत्मा, परमात्मा आदींचे अस्तित्व सिद्ध करण्यासाठी जे युक्तिवाद मांडण्यात येतात, ते सारे पोकळ असतात, असे ⇨ *डेव्हिड ह्यूमने* दाखवून दिले. एकंदरीत, आत्मा, परमात्मा आदी ज्या गोष्टी हक्सलीने 'अज्ञेय' मानल्या, त्या गोष्टींना ह्यूमच्या मते वस्तुनिष्ठ सत्यत्वच नसते.

ह्यूमच्या संशयवादास उत्तर देण्याच्या प्रयत्नात ⇨ *इमॅन्युएल कांटने* आपल्या जुन्या विवेकवादाचा त्याग केला आणि एका नव्या नैतिक आशयगर्भ अज्ञेयवादाचा अंगीकार केला. त्याच्या मते, ज्ञानेंद्रियांद्वारा लाभणाऱ्या वेदनांच्या सामग्रीला, आपली ज्ञानशक्ती स्वतःमध्ये अनुस्यूत असलेले वेदनाकार आणि पदार्थ-प्रकार यांच्या साहाय्याने आकलनीय घाट देते. आपला सगळा अनुभव वेदनाकार आणि पदार्थ-प्रकार मिळून बनलेल्या ह्या चौकटीत संभवतो. वस्तू अनुभवविषय होताना त्यापूर्वी तिच्या स्वरूपाचे ह्या चौकटीत बसू शकेल अशा रीतीने रूपांतर होत असल्यामुळे वस्तूंची खरी मूळ स्वरूपे आपणास अज्ञेयच राहतात. ईश्वराचे अस्तित्व, आत्म्याचे अमरत्व आणि संकल्पस्वातंत्र्य ही तत्त्वेदेखील नैतिक जीवनास आवश्यक असली, तरी प्रत्यक्षानुभवात अथवा तर्कबुद्धीने ती सिद्ध करता येत नाहीत. ती 'अज्ञेय'च राहतात; पण अज्ञेय

असल्यामुळे ती असत्य आहेत असे ज्ञानही आपल्याला नसते व म्हणून नीतिप्रवण मनाला त्यांवर श्रद्धा ठेवता येते, असे कांटचे म्हणणे आहे. कांटची अंतिम तत्त्वांबाबतची अज्ञेयवादी भूमिका हक्सलीच्या मतांना पुष्टी देणारी होती.

ऑग्यूस्त काँतच्या मते धर्म, अध्यात्म आणि भौतिक शास्त्रे या मानवी ज्ञानप्रगतीच्या तीन पायऱ्या आहेत. म्हणजेच, धार्मिक समजुती आणि तत्त्वमीमांसात्मक कल्पना ही मानवी संस्कृतीच्या प्राथमिक व दुय्यम अवस्थांतील विचाररूपे असून भ्रममूलक आणि म्हणून त्याज्य आहेत. भौतिक शास्त्रांद्वारे मिळणारी इंद्रियगोचर गोष्टींविषयीची माहिती हेच सर्वश्रेष्ठ सत्यस्पर्शी यथार्थ ज्ञान होय [→ काँत, ऑग्यूस्त].

हॅमिल्टनने कांटच्या शिकवणीचा आश्रय घेतला. मानवाला फक्त सान्त, सापेक्ष आणि साधार वस्तूंचेच ज्ञान होऊ शकते; अनंत, निरपेक्ष, अमूर्त, निरुपाधिक अंतिम तत्त्वांचे ज्ञान कधीच होऊ शकत नाही. सान्त वस्तूंच्या सीमित गुणधर्मांच्या मर्यादा झुगारून दिल्या, की अनंत, निरुपाधिक तत्त्वांचे स्वरूप ज्ञात होते, अशी जी आपली समजूत असते, ती चुकीची होय. कारण ती आपणास तार्किक अडचणीत पाडते. म्हणून निरुपाधिक तत्त्व हे सर्वथा अज्ञेयच असते, असे ➪ *सर विल्यम हॅमिल्टन*चे मत होते.

हॅमिल्टनच्या विचारसरणीचा अंगीकार करून मॅन्सलने प्रतिपादिले, की अनंताविषयी आपण भौतिक शास्त्रीय अथवा तर्कशास्त्रीय दृष्टीने विचार करू लागलो, की अपरिहार्यपणे आत्मविसंगतीच्या जाळ्यात सापडतो आणि संभ्रमित होतो. यास्तव सारी साशंकवृत्ती झाडून टाकून, अपौरुषेय धर्मशास्त्राच्या आधारे अनंताच्या सत्य अस्तित्वावर आपण नितांत श्रद्धा ठेवावी हेच उत्तम.

हॅमिल्टन आणि मॅन्सल यांच्या शिकवणीवर ➪ *हर्बर्ट स्पेन्सर*ने आपला अज्ञेयवाद रचला. अनुभवातील सापेक्ष वस्तू आपणास ज्ञात होतात; पण अनुभवातीत निरपेक्ष तत्त्व सर्वथा 'अज्ञेय' राहते. अज्ञेयाच्या प्रांतात धर्म आणि विज्ञान यांची हातमिळवणी होते. धर्माच्या ईश्वरविषयक कल्पना प्रथम कोत्या, सगुणमूर्तिकेंद्रित असतात; त्या पुढे व्यापक आणि अमूर्त होतात व शेवटी निर्गुण, निराकार, अज्ञेय परमात्म्याच्या कल्पनेत परिणत होतात. त्याचप्रमाणे विज्ञानाची सुरुवात मूर्त वस्तुस्थितीच्या वर्णनापासून होते आणि पुढे पुढे ते व्यापक आणि अमूर्त सिद्धांताप्रत येऊन पोचते. धर्माला ईश्वराचे सत्यस्वरूप आणि विज्ञानाला निसर्गाचे मूळ स्वरूप, अज्ञात व अज्ञेय राहते. शिवाय, वस्तूंचे वस्तूंशी संबंध आणि वस्तूंचे ज्ञात्याशी संबंध अशा दुहेरी संबंधांनी प्रत्येक वस्तू वेष्टिलेली असते. तिचे संबंधमुक्त अवस्थेत आपणास दर्शन होऊच शकत नाही. ज्ञाता आणि ज्ञातवस्तू यांचे द्वैत ज्ञानाच्या क्षेत्रात टाळताच येत नाही. म्हणून विश्वाचे अंतिम, निरपेक्ष मूळ तत्त्व आणि वस्तूंचे द्वैतरहित, संबंधांपलीकडील आद्य स्वरूप जात्याच मानवी बुद्धीला अज्ञेय असते, असे स्पेन्सरचे म्हणणे होते.

भारतीय तत्त्वज्ञानातील ➪ *बौद्ध दर्शन* अज्ञेयवादी म्हणता येईल. आत्मा आणि परमात्मा यांविषयी मौन पाळून 'या गोष्टी अज्ञेय आहेत, त्यांविषयी तर्कट करण्यात हशील नाही, शिवाय त्यांविषयीचे ज्ञान जीवनाचे मर्म जाणून घेण्याचे कामी अनावश्यक आहे', असे मत गौतम बुद्धाने अनेकदा मांडले आहे.

आधुनिक काळात इंग्रजी अमदानीत, भारतीय आणि त्यातही महाराष्ट्रीय विचारवंतांना जेव्हा प्रथमच, इंग्रजी भाषेच्या द्वारे, पाश्चात्त्य विद्येचा परिचय झाला तेव्हा त्यांच्या हाती प्रामुख्याने हक्सली–स्पेन्सरचे अज्ञेयवादी ग्रंथ पडले. संशयवादाच्या खोल गर्तेत न पडता, आपल्या देशातल्या अंधश्रद्धेच्या कुबट वातावरणातून सुटण्याचा वैचारिक मार्ग त्यांना या अज्ञेयवादाने दाखविला. अंधश्रद्धेला ढकलून देऊन, श्रद्धेला न दुखविणारा, तसेच ईश्वरवाद आणि निरीश्वरवाद या दोन्ही टोकांना टाळून सुवर्णमध्य साधणारा अज्ञेयवाद त्यावेळच्या पाश्चात्त्यविद्याविभूषित भारतीयांना, विशेषतः महाराष्ट्रीयांना, अत्यंत आकर्षक वाटला. या वादाने आपल्याकडील बंडखोर विचारवंतांना एक नवी वैचारिक दिशा दाखविली आणि समाजसुधारणेचा मंत्र दिला. तत्कालीन भारतीयांवर या अज्ञेयवादाचा किती प्रभाव पडला होता, ते लोकमान्य टिळकांनी आपल्या *गीतारहस्यात* स्पेन्सरच्या मतांचा जो सविस्तर परामर्श घेतला आहे, त्यावरून स्पष्ट दिसून येते.

संदर्भ : 1. Flint, R. *Agnosticism*, London, 1903. 2. Huxley, T. H. *Science and Christian Tradition*, London, 1900. 3. Stephens, Sir Leslie, *An Agnostic's Apology*, New York, 1903. 4. Ward, J. *Naturalism and Agnosticism*, London, 1903.

केळशीकर, शं. हि.

'अज्ञेय'-सच्चिदानंद हीरानंद वात्स्यायन : (७ मार्च १९११—). एक आधुनिक हिंदी साहित्यिक व वृत्तपत्रकार. जन्म गोरखपूर जिल्ह्यातील (उत्तर प्रदेश) कसिया या गावी. बालपणीचा बराचसा काळ लखनौ तसेच काश्मीर, बिहार आणि मद्रास येथे गेला. शिक्षण मद्रास आणि लाहोर येथे झाले. बी.एस्सी. झाल्यानंतर एम्. ए.चा अभ्यास करीत असतानाच सशस्त्र क्रांतिकारी चळवळीत ते सहभागी झाले. परिणामतः १९३० च्या अखेरीस त्यांना अटक झाली. त्यानंतरची त्यांची चार वर्षे तुरुंगवासात आणि दोन वर्षे नजरकैदेत गेली. काही वर्षे त्यांनी 'आकाशवाणी'त नोकरी केली. १९४३–४६ या काळात ते सैन्यातही होते. मानवेंद्रनाथ रॉय यांच्या 'रॅडिकल डेमॉक्रॅटिक' पक्षाचे ते सभासद होते. *दिनमान* या हिंदी साप्ताहिकाचे संपादन त्यांनी काही वर्षे केले. सध्या ते जोधपूर विद्यापीठात भाषाविभागाचे अध्यक्ष आहेत.

मुख्यतः कवी आणि उपन्यासकार (कादंबरीकार) म्हणूनच ते प्रसिद्ध आहेत. तथापि कहानी (कथा), यात्रावृत्त (प्रवासवर्णन) इ. साहित्यप्रकारही त्यांनी यशस्वीपणे हाताळले आहेत.

भग्नदूत (१९३३) हा त्यांचा पहिला काव्यसंग्रह. यानंतर त्यांचे *चिंता* (१९४२), *इत्यलम्* (१९४६), *हरी घासपर क्षण भर* (१९४९), *बावरा अहेरी* (१९५४), *इंद्रधनु रौंदे हुए* (१९५७), *अरी ओ करुणा प्रभामय* (१९५९), *आँगन के पार द्वार* (१९६१), *सागरमुद्रा* (१९७०) इ. काव्यसंग्रह प्रसिद्ध झाले. *प्रिझन डेज अँड अदर पोएम्स* (१९४६) हा त्यांच्या इंग्रजी कवितांचा संग्रह. *हरी घासपर क्षण भर* या काव्यसंग्रहात त्यांची काव्यप्रतिभा प्रकर्षाने प्रगटली आहे, असे अनेक समीक्षकांचे मत आहे. अज्ञेयांच्या प्रौढ, अंतर्मुख आणि चिंतनशील व्यक्तिमत्त्वाचा प्रत्यय त्यांच्या काव्यातून येतो. माणसाचे स्वतंत्र व्यक्तिमत्त्व, त्याचे स्वातंत्र्य, त्याची निर्मितिक्षमता, त्याचे अंतःसंघर्ष, उदात्तता आणि शुद्धता प्राप्त करून घेण्यासाठी चाललेली त्याची धडपड, व्यक्तिमत्त्वसंपन्न मनुष्य व समाज यांचे संबंध इत्यादींसंबंधीचे त्यांचे अनुभव त्यांच्या काव्यात ठिकठिकाणी व्यक्त झाले आहेत. *अरी ओ करुणा प्रभामय*मध्ये रहस्यवादी (गूढगुंजनात्मक) काव्य लिहिण्याकडे त्यांचा कल दिसतो. त्यापुढील संग्रहांतून ही वृत्ती अधिक वाढलेली दिसते. त्यांच्या काव्याचा नवीन पिढीतील कवींवर बराच प्रभाव पडलेला आहे.

शेखर—एक जीवनी या त्यांच्या कादंबरीचे दोन भाग प्रसिद्ध झाले आहेत (१९४१, १९४४). एका बुद्धिमान आणि चिंतनशील तरुणाच्या व्यक्तिमत्त्वाचे दर्शन या कादंबरीतून त्यांनी घडविले आहे. प्रेमचंदांच्या आदर्शोन्मुख यथार्थवादी (वास्तववादी) कादंबऱ्यांनंतर कादंबरीने हिंदी कादंबरीलेखनास एक नवी दिशा दिली. *नदी के द्वीप* (१९५२) ही त्यांची आणखी एक महत्त्वाची कादंबरी. स्त्रीपुरुषप्रेमासंबंधीच्या हिंदी साहित्यातील रूढ विचारास ह्या कादंबरीने आव्हान दिले. *अपने अपने अजनबी*मध्ये (१९६१) त्यांनी मृत्यूविषयी केलेले विश्लेषणही लक्षणीय आहे.

कथाकार या नात्याने हिंदी साहित्यात त्यांचे स्थान प्रेमचंद, यशपाल यांसारख्या श्रेष्ठ कथाकारांइतकेच महत्त्वाचे आहे. *विपथगा* (१९३७), *परंपरा* (१९४४), *कोठरी की बात* (१९४५), *शरणार्थी* (१९४८), *जयदोल* (१९५१) आणि *ये तेरे प्रतिरूप* (१९६१) हे त्यांचे कथासंग्रह. कथालेखनात विविध प्रयोग करून कथेविषयीच्या पारंपरिक कल्पना त्यांनी निष्प्रभ करून टाकल्या. त्यांच्या कथांतून सभोवतालच्या परिस्थितीचे पडसाद उमटले आहेत. त्यांच्यामधील विचारवंत त्यांच्या कथांतूनही सतत जाणवतो.

त्रिशंकु (१९४५) आणि *आत्मनेपद* (१९६०) या पुस्तकांत त्यांचे साहित्यसमीक्षात्मक लेख संगृहीत केले आहेत. *त्रिशंकु*मधील लेखनावर अनेक पाश्चिमात्य विचारवंतांचा प्रभाव दिसून येतो. परंतु *आत्मनेपद*मध्ये मात्र त्यांच्या स्वतंत्र चिंतनाचा प्रत्यय येतो. *अरे यायावर रहेगा याद?* (१९५३) आणि *एक बूंद सहसा उछली* (१९६०) या त्यांच्या प्रवासवर्णनांचे स्वरूपही चाकोरीबाहेरचे आहे. एका प्रौढ, संवेदनशील आणि उत्कट काव्यदृष्टी असलेल्या कलावंताच्या अनुभवांचे सर्जनशील रूप त्यांत आढळते.

एक श्रेष्ठ साहित्यिक म्हणूनच नव्हे, तर कुशल संपादक म्हणूनही त्यांचे स्थान मोठे आहे. *सैनिक, विशाल भारत, बिजली, प्रतीक* इ. हिंदी व *वाक्* या इंग्रजी नियतकालिकांचे ते संपादक होते. त्यांनी संपादिलेल्या *तार सप्तक* मध्ये (१९४३) त्यांनी स्वतःच्या आणि नव्या वळणाचे काव्य लिहिणाऱ्या इतर सहा कवींच्या काव्याचे संकलन केले आहे. त्यानंतरच्या *दूसरा सप्तक* (१९५१) व *तीसरा सप्तक* (१९५९) या काव्यसंग्रहांत त्यांनी सात-सात नवोदित कवींच्या वेचक कविता संपादिल्या आहेत. *तार सप्तक*नंतर हिंदीमधील छायावादी (स्वच्छंदतावादी) काव्य मागे पडले आणि प्रयोगशील अशी यथार्थवादी काव्यपरंपरा सुरू झाली, हे अनेक समीक्षकांनी मान्य केले आहे. या तिन्ही पुस्तकांच्या प्रस्तावनांतून त्यांनी काव्यविषयक अनेक समस्यांचा सूक्ष्मपणे परामर्श घेतला आहे.

अज्ञेय यांनी हिंदी भाषेला एक नवे सामर्थ्य आणि सौंदर्य प्राप्त करून दिले. हिंदी साहित्यास आधुनिक रूप देण्यात त्यांचा वाटा मोठा आहे.

संदर्भ : १. चतुर्वेदी, रामस्वरूप, *अज्ञेय और आधुनिक रचना की समस्या*, कलकत्ता, १९६८. २. झा, सुमन, *अज्ञेय का काव्य*, कानपूर, १९६४. ३. बांदिवडेकर, चंद्रकांत, *अज्ञेय की कविता : एक मूल्यांकन*, अलाहाबाद, १९७१.

बांदिवडेकर, चंद्रकांत

अँकेराइट : खनिज. स्फटिक समांतर षट्फलकीय, कधीकधी प्रचिनाच्या आकाराचे [→ स्फटिकविज्ञान]. सामान्यतः सूक्ष्मकणी बद्ध राशीच्या व कधीकधी कणमय किंवा मातीसारख्या राशीच्या स्वरूपात आढळते. चमक काचेसारखी. रंग पांढरा, करडा, लालसर, पारदर्शक ते दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. कठिनता ३·५. वि.गु. २·९५–३·१. रा. सं. $CaCO_3$· (Mg, Fe, Mn) CO_3. अँकेराइट हे डोलोमाइटासारखे खनिज असून ते पुष्कळदा डोलोमाइटाच्या जोडीने किंवा लोही धातुपाषाणांच्या जोडीने आढळते. त्याची संरचना डोलोमाइटासारखी असते; परंतु डोलोमाइटातील मॅग्नेशियमाच्या काही अंशाच्या जागी फेरस लोह असते.

पहा : डोलोमाइट.

ठाकूर, अ. ना.

अँगस्ट्रॉम, अंडर्स यूनास : (१३ ऑगस्ट १८१४—२१ जून १८७४). स्वीडिश भौतिकी विज्ञ. उष्णता व ⇨ *वर्णपटविज्ञान* या क्षेत्रांत त्यांनी महत्त्वाचे कार्य केले आहे. यांचा जन्म लोगडो येथे झाला. अप्साला विद्यापीठात शिक्षण घेतल्यानंतर १८३९ मध्ये तेथेच ते प्राध्यापक झाले. १८४३ मध्ये अप्साला वेधशाळेत निरीक्षक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. १८५८ त अप्साला विद्यापीठात भौतिकी विभागाच्या प्रमुख स्थानी त्यांची निवड झाली व तेथेच त्यांनी अखेरपर्यंत काम केले.

उष्णतेची संवाहकता मोजण्यासाठी त्यांनी एक नवीन पद्धत शोधून काढली. वायूत पाडलेल्या विद्युत् स्फुलिंगांमुळे (विजेच्या ठिणगीमुळे) एकावर एक असे दोन वर्णपट आढळून येतात. यांपैकी एक विद्युत् अग्राच्या धातूमुळे व दुसरा ज्या वायूतून स्फुलिंग प्रसारित होतो त्या वायूमुळे, असे अँगस्ट्रॉम यांनी स्टॉकहोम ॲकॅडेमीला सादर केलेल्या प्रबंधात प्रतिपादन केले होते. तसेच ऑयलर यांच्या ⇨ *अनुस्पंदन* सिद्धांतावरून त्यांनी असेही सिद्ध केले की, एखाद्या उद्दीप्त वायूमुळे मिळणाऱ्या दीप्तिमान प्रकाशकिरणांची जी तरंगलांबी असते त्याच तरंगलांबीचे किरण तो वायू शोषण करू शकतो. या संशोधनामुळेच त्यांना वर्णपटविज्ञानाचे एक मूलसंशोधक मानण्यात येते व त्यांच्या सन्मानार्थ प्रकाशाच्या तरंगलांबीच्या एककास 'अँगस्ट्रॉम' ($=१०^{-८}$ सेंमी.) असे नाव देण्यात आलेले आहे. १८६१ नंतर त्यांनी मुख्यत्वे सौरवर्णपटाचा अभ्यास केला. १८६२ मध्ये त्यांनी सूर्याच्या वातावरणातील हायड्रोजनाचे अस्तित्व सिद्ध केले व १८६८ त त्यांनी सौरवर्णपट प्रसिद्ध केला. या पटात दिलेल्या तरंगलांबींच्या मापात फक्त ७००० त एक या प्रमाणात चूक होती. कारण त्यांनी ज्या मीटरमानकावरून ही मापे घेतली होती तेच किंचित लहान होते. हा पट बऱ्याच कालापर्यंत अधिकृत म्हणून मानण्यात येत होता. उत्तर ध्रुवीय प्रकाशाच्या (ध्रुवीय प्रदेशात आढळणाऱ्या विविधरंगी प्रकाशाच्या आविष्काराच्या) वर्णपटाचा अभ्यास त्यांनीच प्रथम १८६७ त केला. ते अप्साला येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

अँग्लिसाइट : खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी, स्फटिकांच्या आकारात अतिशय विविधता आढळते. अनेक प्रकारचे फलक असलेले, जटिल आकाराचे स्फटिक वारंवार आढळतात. कधीकधी ते (001) ला समांतर अशा चापट वडीसारखे असतात. पुष्कळदा ते कोणत्याही एका स्फटिक अक्षास समांतर अशा प्रचिनासारखे असतात. प्रसूच्याकार ठेवणींचे स्फटिकही आढळतात [→ स्फटिकविज्ञान]. सूक्ष्मकणी, बद्ध किंवा कणमय पुंजांच्या किंवा झुंबराकार किंवा गाठीसारख्या स्वरूपातही हे खनिज आढळते. पाटन : (001) व (110) स्पष्ट पण तुटक [→ पाटन]. भंजन शंखाभ [→ खनिजविज्ञान]. अतिशय ठिसूळ. कठिनता २·७५–३. वि.गु. अति-उच्च ६·३–६·४. पारदर्शक ते अपारदर्शक. चमक काही नमुन्यांची तेजस्वी हिऱ्यासारखी, इतरांची राळेसारखी किंवा काचेसारखी. रंग पांढरा, फिकट पिवळा, करडा किंवा हिरवा. कस रंगहीन. रा. सं. $PbSO_4$. शिशाचा गौण धातुपाषाण. शिशाचे धातुपाषाण असणाऱ्या शिरांच्या पृष्ठाजवळच्या भागात गॅलेना, सेऱ्युसाइट इ. शिशाच्या खनिजांच्या जोडीने आढळते. नाव 'अँगलसी' बेटावरून.

ठाकूर, अ. ना.

अँग्लो-इंडियन साहित्य : भारतात कमीअधिक काळ वास्तव्य केलेल्या किंवा स्थायिक झालेल्या इंग्रजांनी आणि अँग्लो-इंडियन मानल्या गेलेल्या भारतीय समाजातील व्यक्तींनी भारतासंबंधी किंवा भारतीय पार्श्वभूमीवर केलेले इंग्रजी लेखन म्हणजे अँग्लो-इंडियन साहित्य होय, असे स्थूल मानाने म्हणता येईल. भारतीय संविधानाच्या ३६६(२) या अनुच्छेदाखाली 'अँग्लो-इंडियन' या संज्ञेची व्याख्या दिलेली असली, तरी प्रत्यक्षात मात्र या संज्ञेचा उपयोग भिन्नभिन्न प्रकारे केला जातो. इंग्रजांबरोबरच इतरही यूरोपीय समाजातील इंग्रजीत लिहिणाऱ्या लेखकांचा व अधूनमधून इंग्लंडमधीलच काही प्रसिद्ध लेखक-कवींचाही निर्देश अँग्लो-इंडियन साहित्यिकांत करण्यात येतो. अँग्लो-इंडियन लेखकांनी इंग्रजीप्रमाणेच फार्सी व उर्दू भाषांतही लेखन केलेले

आढळते. अँग्लो-इंडियन साहित्यिक व साहित्य यांसंबंधी निश्चित व काटेकोर मर्यादा घालणे अशक्य नसले, तरी तसे केल्याने या विषयासंबंधीचे प्रचलित ज्ञान मर्यादित करणे भाग पडेल. शिवाय स्वतंत्र भारतात अँग्लो-इंडियन साहित्याला केवळ ऐतिहासिक दृष्टीनेच महत्त्व उरलेले आहे. म्हणून काहीशा स्थूल व रूढ अर्थानेच त्या साहित्याचा आढावा घेणे क्रमप्राप्त ठरते.

सोळाव्या शतकापासून निर्माण होऊ लागलेल्या अँग्लो-इंडियन साहित्यात भारतविषयक वृत्तांत, इतिहासग्रंथ, भारतविद्या, कथासाहित्य, काव्य, आठवणी इ. प्रकारांतील लेखन अंतर्भूत होते. मुख्यतः इंग्लंडमधील वाचकवर्ग डोळ्यांसमोर ठेवून लिहिलेले हे साहित्य बहुधा इंग्लंडमध्येच प्रकाशित झाल्याचे दिसते. या साहित्याला दीर्घकालीन इतिहास असला, तरी कॅनडातील व ऑस्ट्रेलियातील इंग्रजी साहित्यासारखी अतूट वाङ्मयीन परंपरा नाही. याची कारणे राजकीय व विशेषतः सांस्कृतिक स्वरूपाची आहेत. भारतीय पार्श्वभूमीवर, पण इंग्रजी मनोवृत्तीने हे साहित्य निर्माण झाले; त्यामुळे दोन भिन्न संस्कृतींच्या परस्परसंबंधाचा ठसा त्यावर कमी-अधिक प्रमाणात उमटला. त्यात कुतूहलजनक नावीन्य आहे; त्याबरोबरच लेखकांच्या पूर्वग्रहांचा भलाबुरा परिणामही त्यावर झालेला दिसतो.

भारतविषयक वृत्तांत : मराठी ⇨ *क्रिस्तपुराण* रचणारा गोव्यातील प्रसिद्ध जेझुइट धर्मप्रचारक ⇨ फादर स्टीफन्स (१५४९ ? – १६१९) याने इंग्लंडमधील आपल्या वडिलांना जी माहितीपर पत्रे पाठविली, ती अँग्लो-इंडियन साहित्याची सुरुवात होय. तेव्हापासून सतराव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत जे अँग्लो-इंडियन साहित्य निर्माण झाले, ते मुख्यतः प्रवासवर्णनात्मक असून त्यात भारतासंबंधी वृत्तांतकथनही आढळते. जहांगीरच्या दरबारातील इंग्लंडचा वकील सर टॉमस रो याने आपल्या *जर्नल*मध्ये वैभवशाली मोगलकाळाचे वर्णन केलेले आहे. भारतीय सुवर्णभूमीची चित्तवेधक वर्णने रेव्हरंड एडवर्ड टेरी *(रिलेशन ऑफ ए व्हॉयेज टू द ईस्टर्न इंडिया)*, विल्यम ब्रटन (*न्यूज फ्रॉम द ईस्ट इंडीज*), विल्यम मिथोल्ड *(रिलेशन्स ऑफ द किंगडम ऑफ द गोलकोंडा)*, जॉन फ्रायर *(न्यू अकाउंट ऑफ ईस्ट इंडिया अँड पर्शिया)* वगैरे प्रवाशांनी लिहिलेली आहेत. इंग्लंडमधील लोकांत भारताविषयी विलक्षण कुतूहल निर्माण करण्याचे कार्य अशा लेखनाने केले.

इतिहासग्रंथ : राजकीय दृष्टीने अठरावे शतक अत्यंत धामधुमीचे होते. या शतकाच्या अखेरीस यशापयशांच्या चक्रातून बाहेर पडून इंग्रजी सत्ता भारतातील विस्तृत प्रदेशावर स्थापन झाली. देशात जो नवा इतिहास घडत होता, तो ग्रंथरूपाने नोंदवून ठेवण्याचा प्रयत्न अनेकांच्या लेखनात दिसतो. अशा लेखनात रॉबर्ट ऑर्मच्या *हिस्टरी ऑफ द मिलिटरी ट्रँझॅक्शन्स ऑफ द ब्रिटिश नेशन इन इंदोस्तान* (१७६३–७८) व *हिस्टॉरिकल फ्रॅग्मेंट्स ऑफ द मोगल एंपायर ऑफ द मराठाज अँड ऑफ द इंग्लिश कन्सर्न्स इन इंदोस्तान फ्रॉम द इयर १६५९* या दोन पुस्तकांचा समावेश होतो. यांखेरीज जॉन हॉल्वेल *(इंडिया ट्रॅक्ट्स)*, चार्ल्स हॅमिल्टन (रोहिले-अफगाणांचा इतिहास), रेमंड ऊर्फ हाजी मुस्तफा (गुलाम हुसेनच्या *सियर-उल्-मुतअख्खिरीन*चे भाषांतर), फ्रॅन्सिस हॅमिल्टन *(ॲन अकाउंट ऑफ द किंगडम ऑफ नेपाळ)* इ. आरंभीचे इतिहासकार वृत्तांतकथनावर अधिक भर देणारे आहेत.

एकोणिसाव्या शतकातील अँग्लो-इंडियन इतिहासकारांची पार्श्वभूमी बदललेली होती. साम्राज्य मिळविण्यापेक्षा ते टिकविण्याकडे इंग्रजी राज्यकर्त्यांचे अधिक लक्ष होते. भारतीय राज्यकर्त्यांचा सशस्त्र विरोध नाममात्रच उरला होता. १८५७ च्या स्वातंत्र्ययुद्धानंतर तो विरोधही पूर्णपणे नाहीसा झाला. इतिहासाच्या विशुद्ध जिज्ञासेने, उपलब्ध पुराव्यांच्या आधाराने, शक्य तितक्या आपुलकीने इतिहास लिहिणारे अनेक लेखक या शतकात होऊन गेले. त्यांत ⇨ ग्रँट डफ *(हिस्टरी ऑफ द मऱ्हाठाज, १८२६)*, ⇨ *जेम्स टॉड (ॲनल्स अँड अँटिक्विटीज ऑफ राजस्थान, १८२९)*, ⇨ *माउंट स्टयूअर्ट एल्फिन्स्टन (हिस्टरी ऑफ इंडिया, १८४१)*, फिलिप मेडोज टेलर *(ए स्टूडंटस मॅन्युअल ऑफ द हिस्टरी ऑफ इंडिया, १८७०)*, चार्ल्स किंकेड *(हिस्टरी ऑफ द मराठा पीपल,* द. ब. पारसनीस यांच्या सहकार्याने; तीन खंड १९१८, १९२३, १९२५) व डेनिस किंकेड *(द ग्रँड रिबेल)* या व इतर इतिहासकारांचा समावेश होतो. या इतिहासकारांच्या लेखनातील गुणदोष तत्कालीन ऐतिहासिक साधनांच्या मर्यादित स्वरूपामुळे जसे निर्माण झाले आहेत, तसेच ते क्वचित पक्षपाती भूमिकेमुळेही उत्पन्न झाले आहेत.

अठराशे सत्तावनच्या भारतीय स्वातंत्र्ययुद्धासंबंधी बरेचसे ऐतिहासिक लेखन उपलब्ध आहे. त्यात सर रसेल यांचा *माय डायरी इन इंडिया इन द इयर १८५८–५९*, दोन खंड (१८६०), सर जेकब यांचा *वेस्टर्न इंडिया बिफोर अँड ड्यूरिंग द म्यूटिनीज* (१८७२), जॉर्ज मॅलेसनचा *हिस्टरी ऑफ द इंडियन म्यूटिनी*, तीन खंड (१८७८–८०), आणि सर जॉन के यांचा *ए हिस्टरी ऑफ द सिपॉय वॉर इन इंडिया*, तीन खंड (१८६४–७६) यांचा अंतर्भाव होतो.

जॉन डाउसनने संपादित केलेला सर हेन्री एलियटचा आठ खंडांतील इतिहासग्रंथ (१८६९–७७) वैशिष्ट्यपूर्ण आहे. *हिस्टरी ऑफ इंडिया ॲज टोल्ड बाय इट्स ओन हिस्टोरिअन्स* हे त्याचे नाव होय. त्यात मुस्लिम इतिहासकारांनी लिहून ठेवलेल्या तवारिखांचा अनुवाद केलेला आहे. एकोणिसाव्या शतकातील अन्य इतिहासकारांत सर ॲल्फ्रेड लायल, जॉन ब्रिग्झ, जेम्स व्हीलर, जॉन मार्शमन, एडवर्ड थॉर्नटन, एल्. जे. ट्रॉटर, मार्टिन मॉंटगोमेरी, एच. टी. प्रिन्सेप, सॅम्युएल स्मिथ, जॉन मॅक्‌क्रिंडल, चार्ल्स विल्सन, हेन्री कीन, सर विल्यम मुर, विल्क्स व हेन्री बस्टीड इत्यादींचा समावेश होतो. सर विल्यम हंटर यांची *रूलर्स ऑफ इंडिया-सीरीज* (१८९२–१९०१) उल्लेखनीय आहे. व्हिन्सेंट स्मिथ व जॉन डाउसन यांचे इतिहासग्रंथ काहीसे एकांगी व पक्षपाती दृष्टीने लिहिलेले आहेत, असे काही अभ्यासक मानतात.

भारतविद्या : इतिहासाप्रमाणेच भारतविद्या (इंडॉलाजी) अँग्लो-इंडियन साहित्याची महत्त्वाची शाखा आहे. या शाखेतील सुरुवातीचे अनुवादित व स्वतंत्र लेखन पाँडिचेरीच्या फ्रेंच धर्मप्रचारकांनी केल्याचे आढळून येते. वॉरन हेस्टिंग्जने भारतविद्येसंबंधी भाषांतरात्मक लेखनास उत्तेजन दिले. सर चार्ल्स विल्किन्झने १७८५ मध्ये *भगवद्गीते*चा इंग्रजी अनुवाद प्रसिद्ध केला. कालिदासाच्या *शाकुंतला*चा इंग्रजी अनुवाद (१७८९) करणाऱ्या ⇨ सर *विल्यम जोन्सने* (१७४६–१७९४) *मनुस्मृती*चे भाषांतर (१७९४) केले. भारतीय देवतांना उद्देशून काही स्तोत्ररचनाही त्याने केली आहे. जोन्सनंतर ⇨ *हेन्री टॉमस कोलब्रुक* (१७६५–१८३७) या अभ्यासकाने आपल्या *एशियाटिक रिसर्चेस* या ग्रंथात हिंदू कायदा, तत्त्वज्ञान व धर्म यांसंबंधीचे आपले संशोधन प्रसिद्ध केले. १८०५ मध्ये वेदवाङ्मयावरील त्याचा प्रबंध प्रकाशित झाला. या संदर्भात पूरक माहिती म्हणून ⇨ *मॅक्स म्यूलर*च्या (१८२३–१९००) *ऋग्वेदा*च्या सायणभाष्यासह संपादित केलेल्या आवृत्तीचा (१८७३), *सेक्रेड बुक्स ऑफ द ईस्ट* या ५१ खंडांत संपादित केलेल्या ग्रंथमालेचा आणि *हिस्टरी ऑफ एन्शंट संस्कृत लिटरेचर* (१८५९) व *इंडिया, व्हॉट कॅन इट टीच अस ?* (१८८३) या ग्रंथांचा निर्देश करता येईल. ⇨ *ॲनी बेझंट* (१८४७–१९३३) यांचे काही ग्रंथ उल्लेखनीय आहेत. त्यांत *कर्म* (१८९५), *एन्शंट विज्डम* (१८९७) व *द विज्डम ऑफ द उपनिषद्‌स* (१९०७) यांचा अंतर्भाव होतो. ⇨ *भगिनी निवेदिता* (१८६७–१९११) या विवेकानंदांच्या शिष्येचे *काली द मदर* (१९००) हे पुस्तकही उल्लेखनीय आहे. सर जॉन वुड्रॉफ (आर्थर ॲव्हालॉन) यांची तंत्रमार्गावरील सु. वीस पुस्तके प्रसिद्ध असून, त्यांत *द ग्रेट लिबरेशन, द गार्लंड ऑफ लेटर्स, द सर्पंट पॉवर, प्रिन्सिपल्स ऑफ तंत्र* व *शक्ति अँड शाक्त* वगैरेंचा अंतर्भाव होतो.

काव्य : एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपासूनच अँग्लो-इंडियन ललित साहित्याच्या निर्मितीस आरंभ झाला. जॉन लेडन हा कवी १८०३ ते १८११ या काळात भारतात होता. त्याच्या काव्यात इंग्रजांच्या लष्करी सामर्थ्याचा अभिमान व मातृभूमीच्या भेटीची तळमळ व्यक्त झालेली आहे. *ओड टू ॲन इंडियन गोल्ड कॉइन* ही त्याची कविता प्रसिद्ध आहे. हेन्री डेरोझिओ (१८०९–१८३१) हा भारतीय अँग्लो-इंडियन समाजातील प्रसिद्ध कवी होय. त्याची *द फकीर ऑफ जंजिरा* ही दीर्घ कथात्मक कविता वर्णनसौंदर्याने नटलेली आहे. हेन्री पार्कर या कवीचे *द ड्राफ्ट ऑफ इम्मॉर्टॅलिटी* हे कथाकाव्य उल्लेखनीय आहे. १८५७ नंतरच्या अँग्लो-इंडियन कवींत विल्यम वॉटरफील्ड, मेरी लेस्ली, हेन्री जॉर्ज कीन व चार्ल्स केली यांचा समावेश होतो. या कवींच्या कवितांत भारतीय पुराणकथा, निसर्ग व इतिहास यांसंबंधीचा भावनाविष्कार आढळतो. सर एडविन आर्नल्ड (१८३२–१९०४) यांच्या *द लाइट ऑफ एशिया* (१८७९) या सुप्रसिद्ध काव्याने पाश्चात्त्य जगाला गौतम बुद्धाचा पहिला परिचय करून दिला. *भगवद्गीता* व जयदेवकृत *गीतगोविंद* यांची रूपांतरेही त्यांनी प्रसिद्ध केली. सर ॲल्फ्रेड लायल यांचा *व्हर्सेस रिटन इन इंडिया* हा काव्यसंग्रह उल्लेखनीय आहे. त्यातील *द लँड ऑफ रिग्रेट्स* ही कविता विशेष प्रसिद्ध आहे. विनोदी काव्यरचना वॉल्टर येर्लडमच्या *लेज ऑफ इंद* व टॉमस ब्रिग्रोल्डच्या *लेव्हायोरा* या संग्रहांत आढळते. ➪ रड्यर्ड *किपलिंग*च्या (१८६५–१९३६) *डिपार्टमेंटल डिटीज* (१८८६) या संग्रहातील कवितांत ब्रिटिश सनदी अधिकाऱ्यांचे विडंबन केले आहे. *बरॅक रूम बॅलड्स* (१८९२) या त्याच्या दुसऱ्या काव्यसंग्रहातील *द बॅलड ऑफ ईस्ट अँड वेस्ट* ही कविता टीकाविषय झालेली आहे.

कथासाहित्य : अँग्लो-इंडियन कथासाहित्याचा आरंभही अठराव्या शतकाच्या अखेरीस झालेला दिसतो. मेरी शरवुड या लेखिकेने बालवाचकांसाठी *लिट्ल हेन्री अँड हिज बेअरर* हे पुस्तक प्रसिद्ध केले. विल्यम हॉकूलीच्या *पांडुरंग हरी ऑर मेम्वार्स ऑफ ए हिंदू* (१८२६) या नावाच्या कादंबरीत एका महाराष्ट्रीय व्यक्तीचे चित्रण केले आहे. *अरेबियन नाइट्स*ची आठवण करून देणाऱ्या ऐतिहासिक कथाही *(टेल्स ऑफ द जनाना ऑर ए नवाब्ज लेझर आवर्स)* या लेखकाने लिहिल्या. या काळातील विशेष प्रसिद्ध कादंबरीकार फिलिप मेडोज टेलर (१८०८–१८७६) हा होय. भारताविषयी विशेष आस्थेने त्याने कादंबरीलेखन केले. *द कन्फेशन्स ऑफ ए ठग, तारा—ए मराठा टेल, राल्फ डार्नेल* व *सीता* ह्यांसारख्या त्याच्या कादंबऱ्या आजही वाचनीय आहेत. प्रसिद्ध इंग्रजी कवी मॅथ्यू आर्नल्ड याचा भाऊ विल्यम आर्नल्ड याने आपल्या प्रसिद्ध कादंबरीत *(ओकफील्ड ऑर फेलोशिप इन द ईस्ट)* भारतातील इंग्रज लोकांच्या मनोवृत्तीवर टीका केलेली आहे. जॉन लँग या कादंबरीकारानेही आपल्या कादंबऱ्यांतून भारतवासी इंग्रजांचे उपहासगर्भ दर्शन घडविले आहे. अलेक्झांडर ॲलर्डाइसची *द सिटी ऑफ सन्‌शाइन,* सर जॉर्ज चिसनी याची *द बॅटल ऑफ डॉर्किंग* व जेसी कॅड्लची *इडा क्रॅव्हेन* या कादंबऱ्या उल्लेखनीय आहेत. अठराशे सत्तावनच्या स्वातंत्र्ययुद्धावर सर जॉर्ज चिसनी याने *द डायलेमा* नावाची कादंबरी लिहिली आहे. राजकीय दृष्टीने जागृत झालेल्या क्रांतिकारक भारतीय समाजाचे चित्रण एडमंड कँडलरच्या *श्रीराम रेव्होल्यूशनिस्ट* व डेनिस किंकेडच्या *देअर वेज डिव्हाइड* या कादंबऱ्यांत केलेले आढळते. पाश्चात्त्य व पौर्वात्य संस्कृतींमधील संघर्षाचे दर्शन घडविण्याचा प्रयत्न काही अँग्लो-इंडियन लेखकांनी केला. एडवर्ड टॉमसनची *नाइट डान्स ऑन शिवाज टेंपल* ही या प्रकारची कादंबरी आहे.

भारतीय पार्श्वभूमीवरील स्वतंत्र कथा रड्यर्ड किपलिंगने लिहिल्या. *प्लेन टेल्स फ्रॉम द हिल्स* (१८८७) व *द जंगल बुक* या मुलांच्या आवडत्या दीर्घकथेचे दोन खंड (१८९४–९५) ही त्याची पुस्तके प्रसिद्ध आहेत. भारतीय प्रदेश व व्यक्ती यांची अनेक प्रकारची वर्णने त्याच्या *किम* (१९०१) या कादंबरीत आढळतात. यांखेरीज अनेक लेखकांनी भारतीय कथांची रूपांतरे केल्याचे आढळून येते. पुण्याच्या डेक्कन कॉलेजचे एकेकाळचे प्राचार्य एफ्. डब्ल्यू. बेन यांच्या *डिजिट ऑफ द मून अँड अदर हिंदू स्टोरीज* या संग्रहातील कथा *कथासरित्सागरा*च्या आधारे रचलेल्या आहेत. भगिनी निवेदिता यांचा *क्रेडल टेल्स ऑफ हिंदुइझम* (१९०७) हा कथासंग्रहही उल्लेखनीय आहे. चार्ल्स किंकेड यांनी अनेक कथासंग्रह प्रकाशित केले. त्यांत *डेक्कन नर्सरी टेल्स, टेल्स फ्रॉम इंडियन एपिक्स* व *टेल्स आफ द सेंट्स ऑफ पंढरपूर* या संग्रहांचा समावेश होतो.

संकीर्ण गद्य : अठराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात संकीर्ण स्वरूपाचे अँग्लो-इंडियन गद्यलेखन निर्माण होऊ लागले. जेम्स हिकीने *हिकीज बेंगॉल गॅझेट* नावाचे इंग्रजी वृत्तपत्र १७८० मध्ये कलकत्ता येथे सुरू केले. त्यातील लेखन मात्र हीन दर्जाचे होते. या सुमाराची एलिझा फे हिची प्रवासवर्णनपर पत्रे *(ओरिजिनल लेटर्स फ्रॉम कलकत्ता)*, जेम्स फॉर्ब्झ याच्या आठवणी *(ओरिएंटल मेम्वार्स)* व ह्यू बॉइड यांचे वाङ्मयीन व नीतिविषयक निबंध उल्लेखनीय आहेत. चित्रमय शैली, मार्मिक निरीक्षण व निःपक्षपातीपणा या गुणांनी संपन्न असलेली सर विल्यम हंटरची दोन ललित पुस्तके प्रसिद्ध आहेत. त्यांची नावे *द थॅकरीज इन इंडिया* व *द ओल्ड मिशनरी* अशी आहेत. मेजर डेव्हिड रिचर्ड्‌सन याचे टीकात्मक लेखन *लिटररी लीव्ह्ज* व *लिटररी चिट्‌चॅट* वगैरे पुस्तकांत संग्रहीत केले आहे. हेन्री बस्टीड याचे *एकोज फ्रॉम ओल्ड कलकत्ता* (१९०८) हे आठवणीवजा पुस्तक विशेष प्रसिद्ध आहे. विनोदी लेखनात इल्टडस प्रिचर्डचे *द क्रॉनिकल ऑफ बजपूर* व जॉर्ज ॲबेराय-मॅकेचे *ट्वेंटीवन डेज इन इंडिया बिइंग द टूर ऑफ सर अलिबाबा* ही पुस्तके विशेष गाजली. प्रिचर्डच्या पुस्तकात पौर्वात्य संस्कृतीवरील पाश्चात्त्य संस्कृतीचे कलम कसे विपरीत ठरते, याचे उपहासपूर्ण वर्णन आहे. ॲबेराय-मॅकेच्या पुस्तकात ब्रिटिश नोकरशाहीचे विडंबन आहे. सॅम्युएल फुट याचे *द नबाब* नावाचे नाटक अफाट पैसा मिळविलेल्या ब्रिटिश सनदी अधिकाऱ्यांच्या जीवनावर प्रकाश टाकणारे आहे. भारतीय पशुपक्षी, फुलेफळे व ग्रामीण परिसर यांची वर्णने फिलिप रॉबिन्सन *(इन माय इंडियन गार्डन)*, एडवर्ड एटकेन *(बिहाइंड द बंगलो)* व लॉकवुड किपलिंग *(बीस्ट अँड मॅन इन इंडिया)* वगैरेंनी केली आहेत. टॉमस डॅन्येल व त्याचा पुतण्या विल्यम डॅन्येल यांनी १७८६ ते ९४ या काळात भारतात प्रवास केला. त्यांचे *ओरिएंटल सीनरी* हे पुस्तक उल्लेखनीय आहे. कलाविषयक अन्य लेखनात जेम्स फर्ग्युसनच्या *मोनोग्राफ ऑन रॉक-कट टेंपल्स ऑफ इंडिया* (१८४५) या पुस्तिकेचा अंतर्भाव होतो. हीच पुस्तिका पुढे १८७६ मध्ये विस्तृत ग्रंथरूपाने *हिस्टरी ऑफ इंडियन अँड ईस्टर्न आर्किटेक्चर* प्रसिद्ध झाली. कोशसाहित्यात यूलच्या *हॉब्सन जॉब्सन* (१९०३) या शब्दकोशाचा निर्देश केला पाहिजे. त्यात बंगलो, चिट्, डॅम यांसारख्या नवीन अँग्लो-इंडियन शब्दांचा संग्रह केलेला आहे. डेनिस किंकेड याची मरणोत्तर प्रकाशित झालेली दोन पुस्तके ऐतिहासिक व सामाजिक दृष्टींनी महत्त्वाची आहेत. *ब्रिटिश सोशल लाइफ इन इंडिया* व *द फायनल इमेज* ही ती पुस्तके होत. यांशिवाय भारतीय अर्थव्यवस्था, समाजरचना, भाषा, शिक्षण, वैद्यकादी विज्ञाने आणि खेळ यांसारख्या कितीतरी विषयांवर ब्रिटिश लेखकांनी ग्रंथरूप लेखन केलेले आढळते. अशा लेखनाची सूची भारतातील ब्रिटिश कौन्सिलने *ब्रिटिश बुक्स ऑन इंडिया* (१९६१) या पुस्तकात दिलेली आहे.

विसाव्या शतकात अनेक प्रकारच्या राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय कारणांनी अँग्लो-इंडियन साहित्यामागील मूळची प्रेरणा नष्ट होत गेली. भारतासंबंधी किंवा भारतीय पार्श्वभूमीवर इंग्रजी लेखन आजही

केले जात आहे. भारतात कधीही न आलेल्या जॉन ड्रायडन व लॉर्ड ॲल्फ्रेड टेनिसन यांसारख्या इंग्रजी साहित्यिकांनीही असे लेखन केले आहे. ए. ई. (जॉर्ज विल्यम रसेल) व डब्ल्यू. बी. येट्स यांच्या काही कविता भारतीय विषयांवर आहेत. ई. एम्. फॉर्स्टरची *ए पॅसेज टू इंडिया* (१९२४) व समरसेट मॉमची *द रेझर्स एज* (१९४४) या कादंबऱ्यांत भारतीय पार्श्वभूमी आहे; परंतु वरील सर्व लेखक–कवी अँग्लो-इंडियन नव्हेत, हे उघडच आहे. अँग्लो-इंडियन लेखकांचा भारताशी असणारा संबंध काहीसा अपरिहार्य होता. तो संबंध अधिक जवळचा व जिव्हाळ्याचा होता. केवळ नावीन्य म्हणून भारतीय विषय त्यांनी निवडले नाहीत. या प्रकारचा संबंध १९४७ नंतर म्हणजे भारत स्वतंत्र झाल्यानंतर नष्ट झाला. म्हणून अँग्लो-इंडियन साहित्याला केवळ ऐतिहासिक महत्त्व आहे.

संदर्भ : 1. Anthony, Frank, *Britain's Betrayal in India*, Delhi, 1969. 2. Majumdar, R. C., Ed. *The History and Culture of the Indian People, Vol. IX, Part I*, Bombay, 1963. 3. O'Malley, L. S. S. Ed. *Modern India and the West*, London, 1968. 4. Saksena, Babu Ram, *European and Indo-European Poets of Urdu and Persian*, Lucknow, 1941. 5. Ward, A. W.; Waller, A. R. *Cambridge History of English Literature—Vol. XIV, Part III*, Cambridge, 1961.

जाधव, रा. ग.

अँग्लो-सॅक्सन : प्राचीन इंग्लंडमधील जर्मनसदृश भाषा बोलणाऱ्या लोकांना 'अँग्लो सॅक्सन' ही सर्वसाधारण संज्ञा दिली जाते. रोमनांनी ४१० त ब्रिटन सोडले आणि त्यानंतर उत्तर जर्मनीतून अनुक्रमे अँगल्स, सॅक्सन व ज्यूट ह्या तीन जमातींनी ब्रिटनवर स्वारी केली. ते मूळच्या लोकांस 'वेल्स' म्हणत; त्यांचे वंशज अद्यापि ह्याच नावाने ओळखले जातात; आणि ते स्थायिक झालेला इंग्लंडचा पश्चिम भागही वेल्स ह्या नावाने प्रसिद्ध आहे. अँगल्स हे श्लेझविग मध्ये राहत, सॅक्सन एल्ब व आयडर नद्यांच्या दुआबात राहत, तर ज्यूट हे ऱ्हाईनच्या परिसरात जटलंडमध्ये राहत होते. येथे स्थायिक होण्यापूर्वीच ह्यांच्यात परस्परसंकराला सुरुवात झाली होती. ती सामाजिक प्रक्रिया पुढेही चालू राहिली. त्यातूनच एक संमिश्र जात निर्माण झाली. तिचे अँग्लो-सॅक्सन हे नाव रूढ झाले. ह्या लोकांनी रोमनांची भाषा, कायदे किंवा कला ह्यांचे अनुकरण न करता स्वतःची भाषा समृद्ध केली. सहाव्या शतकापर्यंत त्यांनी ख्रिस्ती धर्माचाही अंगीकार केला नव्हता. ह्यांनी ब्रिटॉन ह्या मूळच्या लोकांना हुसकावून आपल्या वसाहती इंग्लंडमध्ये स्थापन केल्या. या वसाहतींचा विकास होऊन ईस्ट ॲंग्लिया, मर्सिया, नॉर्थंब्रिया ही अँगल्स राज्ये व ससेक्स, वेसेक्स आणि एसेक्स ही सॅक्सन राज्ये अस्तित्वात आली. ही सहा व ज्यूट लोकांचे केंटमधील राज्य मिळून ब्रिटनमधील प्रसिद्ध सात राज्ये होतात. वेसेक्सचा राजा एजबर्ट याने ह्या छोट्या छोट्या राज्यांचे एकीकरण करून (८३४) ब्रिटनच्या ऐक्याचा पाया घातला. कालांतराने डेन्मार्कमधील डेन्स टोळ्यांचे इंग्लंडवर आक्रमण सुरू झाले, तेव्हा याच वंशातील ॲल्फ्रेड द ग्रेटने त्यांचा पराभव करून (८८६) अर्वाचीन इंग्लंडची मुहूर्तमेढ रोवली. प्राचीन काळी इंग्लंडमध्ये स्थायिक झालेल्या ⇨ *नॉर्मन*, डेन्स आदी सर्वच जमातींना अलीकडे अँग्लो-सॅक्सन ह्या नावानेच संबोधण्यात येते.

ओक, द. ह.

अँग्लो-सॅक्सन कायदेपद्धति : इंग्लंडवरील नॉर्मन स्वारी १०६६ साली झाली. त्यापूर्वीचा सहा शतकांचा काळ हा अँग्लो-सॅक्सन कालखंड होय. तो कालखंड ट्यूटन, सॅक्सन व ज्यूट जमातींनी स्वाऱ्या करून तेथे वस्ती केल्यापासून सुरू झाला. त्या काळात सदर जमातींच्या चालीरीतींतून उद्‌भूत झालेला व विकास पावलेला कायदा म्हणजे अँग्लो-सॅक्सन कायदा होय. बाराव्या शतकापासून आजतागायत विकसित झालेल्या 'कॉमन लॉ'ची मुळे या कायद्यातच आहेत. पण वेळोवेळी त्यात इतका बदल झाला की, त्यात मुळातील काहीही उरलेले नाही. त्यामुळे त्या कायद्याला आता केवळ ऐतिहासिक महत्त्व राहिले आहे. अँग्लो-सॅक्सन कालखंडामध्ये रोमन वर्चस्व जवळजवळ नव्हते. पण इंग्लंडने ६६४ साली ख्रिस्ती धर्म स्वीकारल्यानंतर तेथे रोमन कल्पनांचा प्रभाव अप्रत्यक्षपणे पडू लागला. त्याचा एक महत्त्वाचा परिणाम म्हणजे राजा ही एक सामर्थ्यशाली संस्था बनली.

त्या काळात नातेवाइकांचे गट इंग्लंडमधील समाजाचे घटक असत. त्यांना 'मैग्थ' म्हणत. त्यांच्यापैकी कोणाचाही खून झाल्यास त्यासंबंधी उपाययोजना वरील गट करीत असे व त्यांच्यापैकी कोणीही खून केल्यास त्याचा गट खुनी इसमाला मदत करीत असे. नवरा व बायको यांचा रक्तसंबंध नसल्याने ते भिन्न गटाचे मानले जात. गुलामांना जंगम वस्तू समजत. त्यांना विकण्याचा व ते मारले गेल्यास त्यांच्याबद्दल नुकसानी मागण्याचा अधिकार त्यांच्या मालकांस असे.

त्या काळात हल्लीच्या अर्थाने फौजदारी कायदा नव्हता. गुन्हा व अपकृत्य यांत फरक नव्हता. कृत्य जाणूनबुजून केलेले असो, अगर अजाणता केलेले असो, आणि त्यामागचा हेतू कोणताही असो, त्याची जबाबदारी ते करणाऱ्याने घेतलीच पाहिजे, असा कायदा होता. अपघात अगर स्वसंरक्षण हे गुन्ह्याचे समर्थन मानले जात नसे. गुन्हेगाराला शिक्षा म्हणजे फक्त गटाला नुकसानभरपाई देणे. ख्रिस्ती धर्म स्वीकारला गेल्यानंतर दोन सुधारणा झाल्या. गुन्हेगाराचा हेतू व उद्देश यांचाही विचार होऊ लागला आणि गुन्ह्यांबद्दल नुकसानी राजालाही मिळू लागली. गुन्हे शासनाविरुद्ध असतात, या तत्त्वाचे बीज यातच आहे.

संपत्तिविषयक कायदा संदिग्धच होता. कृषक वर्ग फिरता, वस्ती विरळ व जमीन विपुल. म्हणून हाती येईल ती रिकामी जमीन कसणे ही पद्धत होती. त्यामुळे जमिनीपेक्षा गुरांना अधिक महत्त्व असे. अर्थात ही परिस्थिती फार दिवस टिकली नाही. जमिनीचे वाटप आणि मालक व कूळ या प्रारंभी नसलेल्या कल्पना समाज स्थिर झाल्यावर रूढ झाल्या. प्रार्थनेच्या वेळी आपले नाव स्मरले जावे, म्हणून राजा चर्चला जमिनीचे दान करीत असे. लष्करी नोकरीकरिता व्यक्तींना तो जमिनीचे दान करी; पण ते बहुशः आदात्याच्या हयातीपर्यंतच असे. हस्तांतरणाचे चिन्ह म्हणून काठी अगर चाकू देण्यात येत असे व जामीनही देण्यात येई. पुढे ख्रिस्ती धर्म प्रचारात आल्यानंतर हस्तांतरणे लेखी होऊ लागली.

ज्याच्याकडे जंगम मालाचा कब्जा तोच मालक समजला जाई. कोणत्याही प्रकारे कब्जात असलेले जनावर पळवण्यात आले, तर चोरी झाली असे मानण्यात येई. आणि मग आरोपीची सुटका व्हावयाची असेल, तर त्याला आपण ते विकत घेतले, असे दाखवावे लागे. विक्री हा साक्षीदारासमोर झालेला उघड व्यवहार असे.

कराराबद्दल तत्त्वे निश्चित नव्हती. स्वतःचे आश्वासन व दुसऱ्याची जामीनकी हीच कराराची प्राचीन पद्धत असे.

बापाने अगर त्याच्या नातेवाइकाने मुलीला संरक्षणाखाली ठेवण्याचा आपला अधिकार बहुधा पैसे घेऊन नवऱ्याला विकत देणे, अशी विवाहाची कल्पना होती. पण विक्रीनंतरसुद्धा बाप अगर नातेवाईक यांचे त्या मुलीसंबंधी अधिकार व जबाबदाऱ्या कायम राहत असत. मुलीला आधी नवऱ्याच्या स्वाधीन केले जाई आणि मग पुरोहितासमक्ष विवाह लावण्यात येई. विवाहाच्या दुसऱ्या दिवशी पती पत्नीला देणगी देत असे, तिला 'मॉर्निंग गिफ्ट' असे म्हणत. आणि त्यातूनच 'शुल्क' या कल्पनेचा उगम झाला. पुढे नवऱ्याने मुलीच्या बापाला अगर नातेवाइकांना पैसे देण्याची पद्धत बंद झाली व ईश्वरी कायद्याप्रमाणे बायकोला वागवण्याची शपथ तो घेऊ लागला आणि तिच्या उपयोगाकरिता संपत्तीची व्यवस्था करू लागला. नवऱ्याच्या वर्चस्वाखाली बायकोला राहावे लागे. परस्परांची संमती, बायकोची बेइमानी व अभित्याग या कारणांकरिता घटस्फोट होत असत.

वारसाबद्दलच्या प्राचीन ॲंग्लो-सॅक्सन कल्पना संदिग्धच होत्या. संपत्तीची स्वतंत्र मालकी जसजशी रूढ होत गेली, तसतसा त्या संपत्तीबद्दल वारसाहक्कही मान्य होऊ लागला. वारसाबद्दलचे नियम भिन्न भिन्न भागांत भिन्न भिन्न होते. आई असो अगर बाप असो, त्यांचा वारसा त्यांच्या नजीकच्या नातेवाइकांना मिळे. ॲंग्लो-सॅक्सनांची नाते मोजण्याची पद्धत मजेदार होती. मानवी शरीराच्या अवयवांचा उपयोग त्याकरिता ते करीत. आईबाप म्हणजे डोके; भाऊबहिणी म्हणजे मानेचा सांधा; सख्खे चुलत, मावस वगैरे भाऊ हे खांदा व दूरचे चुलत बंधू सहा श्रेणींपर्यंत म्हणजे कोपर, मनगट, मूठ व मधल्या बोटाचे दुसरे व तिसरे सांधे असे त्यांचे समीकरण असे. शेवटी नखाबरोबर नाते संपत असे. आर्थिक दृष्टीने जमिनीच्या लहान लहान वाटण्या करणे श्रेयस्कर नसल्याने, काही ठिकाणी स्थानिक रूढी म्हणून वडील घराण्याकडेच जमीन राही.

जंगम माल मरणोत्तर व्यवस्थेने किती प्रमाणात देता येत असे, याबद्दल पुरावा नाही. पण काही प्रकारची स्थावर मिळकत अशा व्यवस्थेचा विषय होऊ शके. अंतकाली धर्मगुरूपुढे उच्चारलेले शब्द हेच त्या व्यवस्थेचे स्वरूप असे. पुढे चर्चने मृत्युपत्राची पद्धत सुरू केली. मृत व्यक्तीच्या संपत्तीची व्यवस्था करण्याकरिता व्यवस्थापक नेमण्याची कल्पना प्रथम नव्हती. व्यक्ती मरण्यापूर्वी आपली संपत्ती मित्राकडे अगर धर्मगुरूकडे मरणोत्तर व्यवस्थेसाठी सोपवीत असे.

'कुलपिता' ही रोमन कल्पना इंग्लंडमध्ये नव्हती. मुलावरील बापाचा पालनाधिकार पुष्कळ दिवस टिकत असे. मूल अन्न खाऊ लागण्यापूर्वी त्याला ठार मारण्याचा आणि सात वर्षांपर्यंतच्या मुलाला, अर्थात अत्यंत गरज असल्यासच, विकण्याचा अधिकार पित्याला असे. सज्ञानतेचे वय भिन्न भिन्न काळी व भिन्न भिन्न कारणांकरिता वेगवेगळे असे. मूल फौजदारी कायद्याच्या दृष्टीने बाराव्या वर्षी सज्ञान होत असे आणि १५ व्या वर्षी ते भिक्षू होऊ शके. त्या वयानंतर बाप त्याला शिक्षा करू शकत नसे.

अधिरक्षेची कल्पना स्पष्ट नव्हती. शरीररक्षण आई व संपत्तीचे रक्षण बाप अगर त्याच्याकडील नातेवाईक करीत. वरीलपैकी कोणीही नसले, तर राजा ते काम करी. ॲंग्लो-सॅक्सन कालखंडाच्या शेवटी शेवटी स्त्रिया काही अंशी स्वतंत्र झाल्या, तरी तोपर्यंत त्या बापाच्या संरक्षणाखाली असत व लग्नानंतर नवऱ्याच्या वर्चस्वाखाली असत.

न्यायालये स्थापन होण्यापूर्वी हक्क-बजावणीकरिता स्वावलंबनाचा वापर करीत; आणि आरंभीची न्यायालये ती पद्धत बंद करू शकली नसली, तरी स्वावलंबनाचा कमीत कमी वापर व्हावा अशी नियंत्रणे घालीत. न्यायालयांच्या परवानगीशिवाय संपत्तीचा अटकाव समर्थनीय नसे. चोरीचा माल परत मिळविण्याचा अधिकार मालकाला असे. चोरी झाल्याबरोबर आरडाओरडा करणे आवश्यक असे आणि त्या वेळी इतरांनी मदत न केल्यास त्यांना शिक्षा केली जाई. शोधांती चोरीचा माल सापडल्यास तो ताबडतोब हस्तगत करण्याचा अधिकार मालकास असे आणि तो त्याला तसा न मिळाल्यास गुन्हेगाराला न्यायालयापुढे खेचता येई. साक्षीदार, शपथा व दिव्ये ही पुराव्याची अंगे असत. ॲंग्लो-सॅक्सन न्यायालयांच्या कार्यपद्धतीतच हल्लीच्या न्यायालयीन कार्यपद्धतीची बीजे सापडतात.

श्रीखंडे, ना. स.

ॲंजिओप्टेरिस नेचा : पहा नेचे.

ॲंजिलोनिया : या वनस्पति-वंशाचा समावेश फुलझाडांपैकी (द्विदलिकित वर्गातील) ⇨ *स्क्रोफ्यूलॅरिएसी* या कुलात होतो. यात सु. २४ जाती असून त्यांचा प्रसार मुख्यतः अमेरिकेतील उष्ण प्रदेशात (मेक्सिको ते ब्राझील) आहे. यातील वनस्पती बहुधा बहुवर्षायू (पुष्कळ वर्षे जगणाऱ्या) ⇨ *ओषधी* व क्षुपे (झुडुपे) आहेत. पाने साधी, समोरासमोर (किंवा शेंड्याकडे एकाआड एक); फुले आकर्षक, अनियमित, द्वयोष्ठक; वरच्या ओठास दोन व खालच्यास तीन खंड असतात. सामान्य पुष्प-लक्षणे स्क्रोफ्यूलॅरिएसी कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. फुले लांबट व पर्णयुक्त मंजरीवर पानांच्या बगलेत येतात [→ फूल]. फळ (बोंड) गोलसर.

ॲंजिलोनिआ सॅलिकॅरिफोलिया ही मूळची द. अमेरिकेतील जाती महाराष्ट्रात डबक्यांच्या काठांवर वाढते; ही बहुवर्षायू व सु. १ मी. उंच असून पाने भाल्यासारखी, बिनदेठाची, दातेरी व लवदार असतात. हिला गुलाबी निळी व सुवासिक फुले जवळजवळ वर्षभर येत असतात. बागेत शोभेकरिता लावतात; नवीन लागवड छाट कलमांनी करतात. *ॲं. ग्रॅंडिफ्लोरा* ही खुजी जातीही बागेत, कुंड्यांतून लावतात. हिच्या सर्वांगावर चिकट प्रपिंड (ग्रंथी) असून उंची सु. ६० सेंमी. असते. फुले जांभळी (पांढऱ्या फुलांचा एक भिन्न प्रकारही आहे), सुगंधी व तळाशी पिंगट असून सप्टेंबर-नोव्हेंबरमध्ये येतात; नवीन लागवड वरच्याप्रमाणेच.

जमदाडे, ज. वि.

ॲंटवर्प : बेल्जियममधील ॲंटवर्प प्रांताची राजधानी आणि यूरोप भूमिखंडातील रॉटरडॅमखालोखाल प्रसिद्ध बंदर. उपनगरांसह लोकसंख्या ६,७३,१११ (१९७०). हे उत्तर बेल्जियममध्ये ब्रुसेल्सपासून उत्तरेस ४२ किमी. वर स्केल्ट नदीकाठी वसले आहे. येथील हवामान ब्रुसेल्स-प्रमाणे सम व दमट असून पाऊसही बेताचाच पडतो; तथापि हवेतील दमटपणा बेल्जियममधील इतर शहरांच्या मानाने कमी आहे. येथील बहुसंख्य लोक रोमन कॅथलिक आहेत. लोकांची भाषा फ्लेमिश असून तुरळक प्रमाणात फ्रेंच भाषाही बोलली जाते.

प्राचीन काळापासून हे व्यापारी केंद्र म्हणून प्रसिद्ध आहे. एका दंतकथेनुसार नदीकाठी राहणारा अठरा फूट उंच राक्षस येथे येणाऱ्या प्रत्येक जहाजाकडून कर वसूल करीत असे; खलाशाने कर न दिल्यास त्याचा एक हात तोडून तो नदीत फेकून देई. फ्लेमिश भाषेत फेकणे ह्याला 'वर्पे' (Verpen) म्हणतात. हात फेकणे ह्यावरून ॲंटवर्पे हे नाव गावाला रूढ झाले असावे. ८२६ मध्ये नॉर्मन लोकांनी ते उद्‌ध्वस्त केले असल्याचा पुरावा मिळतो. तथापि १२ व्या शतकात ते पुन्हा ऊर्जितावस्थेस आले. उत्तर समुद्रावरील गेंट व ब्रूझ ही बंदरे गाळ साचत गेल्यामुळे निरुपयोगी बनली, म्हणून १६ व्या शतकापासून तेथील सर्व व्यापार ॲंटवर्पहून चालू लागला. इंग्रज व्यापाऱ्यांनी आपले कारखाने येथे उघडले; निर्वासित ज्यू रत्नपारख्यांनी ही आपली कर्मभूमी बनविली आणि लवकरच ॲंटवर्प यूरोप खंडाचे सर्वांत मोठे बंदर व व्यापारपेठ झाले. १५७६–८५ दरम्यान स्पॅनिश लोकांच्या स्वाऱ्यांमुळे ॲंटवर्पची खूपच नासधूस झाली. वेस्टफेलियाच्या तहामुळे (१६४८) स्केल्टवर नौकानयनास बंधने आली. त्यामुळे ॲंटवर्पचे व्यापारी महत्त्व फारच कमी झाले. नेपोलियनने ॲंटवर्पची सुधारणा करण्याचा प्रयत्न केला, परंतु १८३९ मध्ये नेदर्लंड्‌सने स्केल्टच्या मुखाशी कर घेण्यास सुरुवात केल्याने ॲंटवर्पचा व्यापार वाढू शकला नाही. १८६३ मध्ये बेल्जियमने स्केल्टवरचे हक्क विकत घेतले आणि ॲंटवर्पची वाढ झपाट्याने होऊ लागली. दोन्ही महायुद्धांत शहराची बरीच हानी झाली.

ॲंटवर्पला जगातील मोठमोठ्या बोटींची आवकजावक आहे. येथे मोठा विमानतळ असून लोहमार्गांनी व सडकांनी हे यूरोपातील सर्व प्रमुख शहरांशी जोडलेले आहे. ॲल्बर्ट कालव्याने ॲंटवर्प बेल्जियमच्या आग्नेय भागातील औद्योगिक शहरांशी जोडलेले आहे. हिरे कापणे व त्यांस पैलू पाडणे हा येथील जुना व महत्त्वाचा धंदा. ॲमस्टरडॅमखालोखाल याबाबत ॲंटवर्पचा क्रमांक लागतो. येथील शेअरबाजार-केंद्र सर्वांत जुने समजले जाते (१४६०). बोटी बांधणे, तेल शुद्ध करणे, मोटारी बांधणे, पेट्रोकेमिकल हे येथील महत्त्वाचे उद्योग असून धातुकाम, रंगकाम, कातडीकाम, छायाचित्रणसाहित्य, इलेक्ट्रॉनिक साहित्य, रसायने, दारू गाळणे, लेस तयार करणे वगैरेंचे अनेक कारखाने येथे आहेत. यांशिवाय येथे साखर-शुद्धीकरणाचे कारखानेही आहेत.

अँटवर्प हे बेल्जियममधील दुसऱ्या क्रमांकाचे शहर असून अत्यंत प्रेक्षणीय आहे. शहराची रचना अत्यंत रेखीव व आकर्षक आहे. नदीच्या दोन्ही तीरांवर वस्ती असून छोट्या पुलांनी दोन्ही बाजूंचा संपर्क साधला आहे. पूर्वी ठिकठिकाणी लहान बुरूज व काही ठिकाणी कोट बांधले होते, त्यांचे अवशेष आढळतात. गॉथिक शिल्पातील आकर्षक नोत्र दाम या जुन्या चर्चचा मनोरा १२२ मी. उंच असून त्याच्या भिंतीवर रूबेन्स या प्रसिद्ध चित्रकाराची तीन चित्रे आहेत. १५व्या शतकात बर्गंडीच्या राजाने येथे चित्रकला-अकादमी स्थापन केली. सुप्रसिद्ध चित्रकार व्हॅनडाइक याची ही जन्मभूमी तर क्वेंतिन मासाइस आणि रूबेन्स यांची ही कर्मभूमी. येथे १५व्या शतकात बांधलेले नगरभवन प्रबोधनकालीन शिल्पकलेचा उत्तम नमुना आहे. ह्याशिवाय येथील फ्लेमिश चित्रकलेचे संग्रहालय प्रेक्षणीय आहे. १६ व्या शतकात होऊन गेलेल्या क्रीस्टॉफ प्लाँतँ या मुद्रणतज्ञामुळे अँटवर्प मुद्रणकलेचे माहेरघर समजले जात असे. येथील प्राणिसंग्रहालय जगप्रसिद्ध आहे. (चित्रपत्र ७२)

देशपांडे, सु. र.

अँटायओकस, तिसरा : (इ.स.पू. सु.२४२—१८७). इ.स.पू. २२३–१८७ या कालातील ⇨ *सिल्युसिडी वंशा*तील सिरियाचा प्रसिद्ध राजा व दुसऱ्या सेल्युकसचा मुलगा. तो अल्पवयात थोरल्या भावाच्या मृत्यूनंतर गादीवर आला. त्या वेळी सिल्युसिडी साम्राज्य मोडकळीस आले होते आणि राज्यात सर्वत्र बंडाळी माजली होती. त्याच्या चुलतभावांनीही बंडे पुकारली होती. त्यास हेर्मिअस हा मुख्यमंत्रीही जबाबदार होता. इ.स.पू. २२१ मध्ये त्याने आपल्या चुलतभावांचा बंदोबस्त करून हेर्मिअस ह्यास मारले आणि सर्व सूत्रे आपल्या हाती घेतली. ह्याच सुमारास बॅक्ट्रिया व पार्थिया (बाल्ख व खोरासान) येथील राज्यपालांनी बंडे पुकारून आपले स्वातंत्र्य जाहीर केले. तेव्हा प्रथम त्याने पार्थियात स्थैर्य आणून बॅक्ट्रिया काबीज करण्याचा अयशस्वी प्रयत्न केला आणि शेवटी आपली मुलगी तेथील राजपुत्रास देऊन मैत्रीचा तह केला. पुढे तो हिंदुकुश ओलांडून अफगाणिस्तानात (कंदाहारला) आला. त्याने तेथील सुभगसेन (सोफॅगेसेनस) बरोबर तह करून हत्ती व इतर संपत्ती घेतली आणि तातडीने मेसोपोटेमियात गेला. तिथे त्याने पॅलेस्टाइन, फिनिशिया वगैरे ईजिप्तच्या अंमलाखालील प्रदेश जिंकून प्रत्यक्ष ईजिप्तपर्यंत मजल मारली. रोमबरोबरच्या युद्धात त्याचा दोनदा पराभव झाला. त्याने सिल्युसिडी साम्राज्य पूर्ववत करून राज्यविस्तार केला, म्हणून त्याचा उल्लेख तत्कालीन इतिहासकार अँटायओकस द ग्रेट असा करतात.

देशपांडे, सु. र.

अँटिगोनॉन लेप्टोपस : (इं. सँडविच आयलंड क्रीपर, कोरल क्रीपर, होनोलुलु क्रीपर; कुल—पॉलिगोनेसी). ही सुंदर पानझडी वेल (आरोहिणी) मूळची अमेरिकेच्या उष्ण प्रदेशातील आहे; तथापि हल्ली ती इतर देशांत भिंतीवर, खांबावर, कुंपणावर व मांडवावर शोभेकरिता लावली जाते; मुळे ग्रंथिल; पाने हृदयाकृती ते त्रिकोणी, टोकदार, लांब देठाची व तरंगित (नागमोडी) कडांची असतात. फुले लहान, नाजूक, ५ सुट्या परिदलांची असून ती पानांच्या बगलेत लांब मंजरीवर सबंध पावसाळा व हिवाळाभर येत असतात. त्याच मंजरीच्या टोकास काही फुलांचे देठ प्रतानात (ताण्यात) रूपांतर पावलेले असतात, त्यामुळे वेलीला आधार घेऊन चढता येते. पांढरी, लाल व गर्द गुलाबी फुले असलेले प्रकार भिन्न समजले जातात. फळ कपाली (कृत्स्नफल) व सतत राहणाऱ्या परिदलाने वेढलेले असते [→ फळ]; त्यात एकच बीज असते. नवीन लागवड बिया व कलमे लावून करतात. (चित्रपत्र ५७)

पहा : पॉलिगोनेसी.

जमदाडे, ज. वि.

अँटिमनी : धातुरूप मूलद्रव्य; रासायनिक चिन्ह Sb; अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ५१; अणुभार १२१·७६; विद्युत् विन्यास (इलेक्ट्रॉनांची अणूमधील मांडणी) २, ८, १८, १८, ५; आवर्त सारणीतील (मूलद्रव्यांच्या विशिष्ट पद्धतीने केलेल्या कोष्टकरूप मांडणीतील) गट ५; घनता ६·६७ ग्रॅ. दर घ.सेंमी.; द्रवांक (वितळबिंदू) ६३०° से.; क्वथनांक (उकळबिंदू) १४४०° से.; समस्थानिक (एकच अणुक्रमांक असलेला पण भिन्न अणुभार असलेला त्याच मूलद्रव्याचा प्रकार) नैसर्गिक १२१, १२३; किरणोत्सर्गी (किरण वा कण बाहेर फेकण्याचा गुणधर्म असणारा) १२०, १२२, १२४, १२५, १२७, १२९, १३२; पृथ्वीच्या कवचातील प्रमाण १×१०^{-४}%; मुख्य संयुजा ३, ५ [→संयुजा]; रंग चकचकीत पांढरा; उष्णता व वीज यांची संवाहकता अत्यंत कमी; धातू व अधातू यांच्या मध्यावर हे मूलद्रव्य आहे. ते धातूप्रमाणे चकाकते पण ठिसूळ असते. त्याची विद्युत् संवाहकता धातूच्या मानाने अगदी कमी आहे.

इतिहास : अतिप्राचीन कालापासून मनुष्यास माहीत झालेल्या धातूंपैकी अँटिमनी ही एक धातू आहे. खिस्तपूर्व सुमारे ४,००० वर्षे इतक्या जुन्या कालातील खाल्डियामधील लोकांनी तयार केलेले अँटिमनीचे एक भांडे सापडले आहे व त्यावरून त्या कालातल्या लोकांस अँटिमनीचे धातुक व त्यापासून धातू काढण्याची क्रिया, या दोन्ही गोष्टी माहीत असल्या पाहिजेत असे दिसून येते. विहिरीचे पाणी नेण्यासाठी प्राचीन ईजिप्तमधील लोक अँटिमनीच्या कळशा वापरीत असत व अँटिमनी असलेली द्रव्ये सौंदर्यप्रसाधने म्हणून वापरीत.

उत्पत्ती : अँटिमनीची पुष्कळ खनिजे आहेत, मात्र अँटिमनी धातू ⇨ *स्टिब्नाइट* व शिशाची धातुके यांच्यातूनच मुख्यत्वेकरून मिळविण्यात येते. खडकात आढळणारी नैसर्गिक शुद्ध धातू व तिच्या ⇨ *ऑक्सिडीभवना*ने तयार झालेली सेर्व्हँन्टाइट, व्हॅलेंटिनाइट यांसारखी धातुके यांच्यातूनही थोडी अँटिमनी मिळविण्यात येते. धातू फायदेशीरपणे मिळण्यास खडकात ३ ते ८ टक्के धातुक असावे लागते. अँटिमनीचे जागतिक उत्पादन १९६४ सालापासून प्रतिवर्षी ४६,००० टनांहून अधिक होत आहे, १९६९ साली ते ५३,४०० टनांहून अधिक झाले. चीन, दक्षिण आफ्रिका, बोलिव्हिया, रशिया, मेक्सिको, यूगोस्लाव्हिया, तुर्कस्तान, पेरू, ऑस्ट्रेलिया, इटली, ऑस्ट्रिया, झेकोस्लोव्हाकिया व अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने हे अँटिमनीचे उत्पादन करणारे प्रमुख देश आहेत. भारताला अँटिमनीसाठी आयातीवर अवलंबून राहावे लागते. अँटिमनीच्या निक्षेपांच्या (नैसर्गिक साठ्यांच्या) शोधार्थ अन्वेषण (संशोधन) चालू आहे, परंतु १९७४ सालापर्यंत ते सापडले नाहीत. अँटिमनीचे आशादायक निक्षेप कर्नाटकातील चितळदुर्ग, चिकमगळूर, बेल्लारी जिल्ह्यांत; हिमाचल प्रदेशातील कांग्रा जिल्ह्यात; आंध्र प्रदेशातील करीमनगर, कडप्पा व श्रीकाकुलम् जिल्ह्यांत; महाराष्ट्रातील कोलारीजवळ नागपूर जिल्ह्यात आणि बिहारमधील हजारीबाग जिल्ह्यात आढळले आहेत.

अँटिमनीचे बहुतेक धातुक निक्षेप कमी खोलीवर, कमी तापमानास, शिलारसातील जलतापीय (उच्च तापमानाच्या जलीय) विद्रावापासून निक्षेपण होऊन तयार झालेले असतात. खडकांतील भेगा, संधिरेषा, छिद्रे इ. पोकळ्यांत जलतापीय विद्राव भरले जाऊन बहुतेक निक्षेप तयार होतात. या विद्रावांनी आजूबाजूच्या खडकांत प्रतिष्ठापना होऊन काही वेडेवाकडे निक्षेप तयार झालेले असतात. मूळ धातुकांचे ऑक्सिडीभवन होऊनही अँटिमनीचे काही समृद्ध असे निक्षेप तयार झालेले आहेत. चीनमधील हूनानमधील पांची खाणीतील निक्षेप सुमारे ६ किमी. लांब व ३ किमी. रुंद पट्ट्यात आहेत. मेक्सिकोतील निक्षेप ज्या ठिकाणी अग्निज पॉर्फिरी खडकांचे चुनखडकात अंतर्वेशन झालेले (घुसलेले) आहे त्याच्या आसपास आढळतात. बोलिव्हियात उच्च दर्जाचे निक्षेप क्वॉर्ट्झाच्या शिरांत आहेत. अल्जीरियात स्टिब्नाइट व ऑक्सिडीभवनाने तयार झालेली खनिजे असलेल्या शिरा चुनखडकात आढळतात.

धातूचे निष्कर्षण : धातू मिळविण्यासाठी अँटिमनी सल्फाइड हवेत भाजतात व भाजताना तयार होणारा टेट्रा-ऑक्साइड कोळशाबरोबर तापवून त्याचे ⇨ *क्षपण* करतात.

परंतु धातुकात ॲंटिमनीचे प्रमाण पुष्कळ (४०% हून जास्त) असले, तर ते लोहाबरोबर वितळवून ॲंटिमनी मिळवितात.

बरेचसे ॲंटिमनी ॲंटिमनी सल्फाइडापासून मिळविले जाते. शिवाय शिशाच्या कित्येक धातुकांत थोडे ॲंटिमनी असते व त्याच्यापासून मिळालेले शिसे शुद्ध करताना उपपदार्थ म्हणूनही ॲंटिमनी मिळते.

रासायनिक गुणधर्म : ॲंटिमनीची बरीच अनेकरूपे (निरनिराळ्या भौतिक अवस्थांत असणारी रूपे) आहेत. त्यांपैकी करडे ॲंटिमनी हे स्थिर व सर्वत्र सापडणारे आहे. इतर अनेकरूपे अस्थिर असतात व अतिनीच तापमानातच ती असू शकतात.

हवेत पुष्कळ तापविल्यावर ॲंटिमनी जळते व त्याचे ट्राय-ऑक्साइड (Sb_2O_3) तयार होते. क्लोरीन व ब्रोमीन यांत ते एकाएकी पेट घेते आणि आयोडीन व गंधक यांच्याबरोबर तापविल्यावर त्याची जोरदार विक्रिया होते. सांद्र (अम्लाचे प्रमाण जास्त असलेला विद्राव) व उष्ण नायट्रिक अम्लाची त्याच्यावर विक्रिया होऊन त्याचे पेंटॅ-ऑक्साइड तयार होते.

उपयोग : केवळ ॲंटिमनी धातूचा उपयोग जवळजवळ होत नाही. परंतु तिच्या मिश्रधातू व कित्येक संयुगे अत्यंत उपयुक्त आहेत. दर वर्षी उत्पादन होणाऱ्या ॲंटिमनीपैकी जवळजवळ अर्धा भाग मिश्रधातू बनविण्यासाठी व उरलेला भाग शोभेची दारू, चिनीमातीची भांडी, काच, रंग, प्लॅस्टिक, रबर, सूत इ. उद्योगधंद्यांसाठी खर्ची पडतो. छापखान्यातील टंकधातूत (टाइपांच्या धातूत) सु. ७०% शिसे, ११ ते २०% ॲंटिमनी व ३ ते १०% कथिल असते. ॲंटिमनी व तिच्या टंकधातूसारख्या कित्येक मिश्रधातू घन झाल्यावर प्रसरण पावतात. कथिल व शिसे यांना कठीण करण्यासाठी त्यांच्यात ॲंटिमनी मिसळतात. बंदुकी-तोफांचे छरे व गोळे ॲंटिमनी व शिसे यांच्या मिश्रधातूंचे बनवितात. विजेच्या संचायकातील शिशाचे पत्रे हे सु. १५% ॲंटिमनी असलेल्या शिशाच्या मिश्रधातूचे असतात. धारवे (बेअरिंग) बनविण्याच्या मिश्रधातूतही ॲंटिमनी वापरतात.

ॲल्युमिनियम व ॲंटिमनी यांच्या मिश्रधातूंचे प्रकाश-संवाहक व प्रकाश-उत्पादक गुणधर्म अलीकडे लक्षात आलेले आहेत. त्यांच्यापासून प्रकाशाचे विद्युत् ऊर्जेत रूपांतर करू शकणारी व त्यानुसार विद्युत् स्विचाची कामे करणारी स्पर्शक उपकरणे तयार करण्यात येऊ लागली आहेत.

ॲंटिमनीची संयुगे : ॲंटिमनी ट्राय-ऑक्साइड : Sb_4O_6. हवेत ॲंटिमनी जाळून त्याचा धूर एखाद्या थंड पृष्ठावर पोचेल असे केल्यावर त्या पृष्ठावर ॲंटिमनी ट्राय-ऑक्साइड घन होऊन साचते. त्याचा द्रवांक ६५०° से. आहे, पण खूप तापविल्यावर संप्लवन (घन अवस्थेतून एकदम वायुरूप अवस्थेत जाणे) होण्याकडे त्याची प्रवृत्ती असते. ते पाण्यात विरघळत नाही. परंतु उभयधर्मी (म्हणजे अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणारा पदार्थ, अम्ल व क्षारक या दोहोंचे गुणधर्म असणारे) असल्यामुळे सांद्र अम्लात विरघळते व त्याची $SbCl_3$ सारखी लवणे तयार होतात. क्षारकाबरोबर विक्रिया होऊन $NaSbO_2$ सारखी ॲंटिमोनाइटे तयार होतात. पोटॅशियम हायड्रोजन टार्टारेटाच्या विद्रावात ॲंटिमनी ट्राय-ऑक्साइड उकळून निववल्यावर $(K{\cdot}SbO{\cdot}C_4H_4O_6)_2{\cdot}H_2O$ हे सूत्र असणाऱ्या संयुगाचे स्फटिक मिळतात. त्याला 'टार्टर एमेटिक' हे नाव दिले गेले आहे. ओकारी आणण्यासाठी ते वापरले जाते.

ॲंटिमनी पेंटॅ-ऑक्साइड : Sb_4O_{10}. सांद्र नायट्रिक अम्लाबरोबर ॲंटिमनी तापवून ॲंटिमनी पेंटॅ-ऑक्साइड घन स्वरूपात मिळते. ते उभयधर्मी आहे.

ॲंटिमनी ट्रायक्लोराइड : $SbCl_3$. हा मऊ पांढरा घन पदार्थ असतो. द्रवांक ७३° से. सांद्र हायड्रोक्लोरिक अम्लात ॲंटिमनी ट्रायसल्फाइड विरघळवून तो मिळतो. थोड्या पाण्यात विरघळविला असता त्याचा स्वच्छ विद्राव मिळतो, पण अधिक पाणी घातल्यावर जलीय विच्छेदन होऊन (पाण्याची संयुगावर विक्रिया होऊन) ॲंटिमनी ऑक्सिक्लोराइड (ॲंटिमोनिल क्लोराइड) याचा पांढरा अवक्षेप (साका) तयार होतो.

ॲंटिमनी पेंटॅक्लोराइड : $SbCl_5$. वितळलेले ट्रायक्लोराइड व क्लोरीन यांची विक्रिया करून हे पिवळ्या वाफाळणाऱ्या द्रवाच्या रूपात मिळते. क्वथनांक १४०° से. त्याचा उपयोग कार्बनी रसायनशास्त्रातील क्लोरिनीकरणासाठी (क्लोरिनाचा समावेश करण्यासाठी) होतो.

ॲंटिमनी ट्रायसल्फाइड (स्टिब्नाइट) **:** Sb_2S_3. या खनिजाचा रंग शिशासारखा काळसर असतो. प्रयोगशाळेत क्लोराइडाच्या विद्रावातून हायड्रोजन सल्फाइड जाऊ दिल्यास याचा अवक्षेप मिळतो. त्याचा रंग नारिंगी असतो.

सुरक्षित आगकाड्यांच्या गुलात व काडी ओढण्याच्या पृष्ठावरील लेपात ॲंटिमनी ट्रायसल्फाइड घातलेले असते.

ॲंटिमनी पेंटॅसल्फाइड : Sb_2S_5. गंधक व दाहक सोडा विद्राव यांच्याबरोबर ट्रायसल्फाइड उकळून मिळणाऱ्या पदार्थावर विरल सल्फ्यूरिक अम्लाची विक्रिया करून हे अवक्षेपित होते. त्याचा रंग नारिंगी-लाल असतो. रबराचे गुणधर्म सुधारण्याकरिता त्यांचे व्हल्कनीकरण (रबराची गंधक वा गंधकाच्या संयुगांबरोबर विक्रिया) करण्यासाठी या संयुगाचा उपयोग केला जातो.

स्टिबाइन : SbH_3. ॲंटिमनीच्या कोणत्याही विद्राव्य संयुगाचे नवजात (आणवीय स्थितीतील) हायड्रोजनाने क्षपण करून स्टिबाइन मिळते. ते वर्णहीन, वायुरूप व विषारी असते. क्वथनांक –१८° से. ते पाण्यात किंचित प्रमाणात विरघळते. तापविल्यावर त्याचे सहज अपघटन (मूळ रेणूचे तुकडे होऊन लहान रेणू वा अणू बनणे) होऊन धातुमय ॲंटिमनीचा काळा अवक्षेप मागे राहतो. तो सोडियम हायपोक्लोराइटाच्या विद्रावात विरघळत नाही. आर्सेनिकापासून मिळणारा असाच अवक्षेप मात्र सोडियम हायपोक्लोराइटाच्या विद्रावात विरघळतो.

औषधी उपयोग : परोपजीवी (दुसऱ्यावर उपजीविका करणाऱ्या) जीवांमुळे होणाऱ्या रोगांवर औषध म्हणून ॲंटिमनीच्या कित्येक कार्बनी संयुगांचा उपयोग यशस्वी ठरला आहे. परंतु ॲंटिमनी विषारी असून मनुष्याच्या शरीराच्या आंतरिक किंवा बाह्य भागांवर त्याचे विक्षोभक परिणाम होतात. ते एकंदरीत आर्सेनिकाच्या परिणामांसारखे असतात. ॲंटिमनीमुळे हृदयाचे ठोके, श्वसन व तंत्रिका (मज्जातंतू) यांच्यावर परिणाम होतो.

संदर्भ : Hicks, J. *Comprehensive Chemistry,* London, 1963.

आगस्ते, र. पां.; मिठारी, भू. चिं.

ॲंटिऱ्हायनम : (इं. स्नॅपड्रॅगॉन; लॅ. *ॲंटिऱ्हायनम मॅजुस;* कुल—स्क्रोफ्यूलॅरिएसी). ही बहुवर्षायू (पुष्कळ वर्षे जगणारी) ⇨ *औषधी* मूळची भूमध्यसामुद्रिक प्रदेशातील असून भारतात सु. १३९५ मी. उंचीपर्यंतच्या प्रदेशात तिची बागेत शोभेकरिता वर्षायू (एक वर्ष जगणारी) म्हणून लागवड करितात. पाने समोरासमोर, अंडाकृती, भाल्यासारखी टोकदार व अखंड; फुले मोठी (जानेवारी–एप्रिल) शेंड्याकडे कणिशावर किंवा मंजरीवर [→ पुष्पबंध] येतात; ती विविध रंगांची (पिवळी, गुलाबी, लाल, पांढरी, निळी इ.) असून खुज्या किंवा उंच प्रकारच्या खोडांवर येतात. पुष्पमुकुट द्वयोष्ठक (बद्धओष्ठी, मिटलेल्या बोंडाप्रमाणे); बहार सामान्यतः हिवाळ्याच्या शेवटापासून उन्हाळाभर असतो; बोंडे छिद्रांनी तडकतात; बिया अनेक; नवीन लागवड बियांपासून करतात. भरपूर खतावलेली जमीन, दोन बियांत सु. ४० सेंमी. अंतर व भरपूर सूर्यप्रकाश आवश्यक असतो. (चित्रपत्र ५७)

पहा : स्क्रोफ्यूलॅरिएसी.

जमदाडे, ज. वि.

ॲंडरसन, एडगर शॅनॉन : (९ नोव्हेंबर १८९७ —). अमेरिकन वनस्पतिशास्त्रज्ञ. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील

फॉरेस्टव्हिल (न्यूयॉर्क) येथे जन्म. त्यांचे शिक्षण मिशिगन स्टेट विद्यापीठात, वनस्पतिविज्ञान व उद्यानविज्ञान या विषयांतील बी. एससी. पदवीपर्यंत (१९१८) झाले. त्यानंतरचे शिक्षण ई. एम्. ईस्ट यांच्या मार्गदर्शनाखाली हार्वर्ड विद्यापीठाच्या बसे संस्थेत होऊन ते एम्. एस्. (१९२०) व एससी. डी. (१९२२) झाले. त्यापुढे वॉशिंग्टन विद्यापीठाच्या वनस्पतिविज्ञानाच्या हेन्री शॉ स्कूलमध्ये व मिसूरी शास्त्रीय उद्यानात, एकाच वेळी (१९२२–३१) ते प्राध्यापक व संशोधक म्हणून काम करीत असत. १९३१–३५ मध्ये हार्वर्ड विद्यापीठात वनस्पतिविज्ञानाचे प्राध्यापक व आर्नल्ड वृक्षोद्यानात वृक्षतज्ञ आणि १९३५ नंतर पुन्हा वॉशिंग्टन विद्यापीठात व मिसूरीत प्राध्यापक याप्रमाणे त्यांनी काम केले. *इंट्रोग्रेसिव्ह हायब्रिडायझेशन* (१९४९) व *प्लँट्स, मॅन ॲंड लाइफ* (१९५२) हे त्यांचे ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. १९५४ मध्ये ते नॅशनल ॲकॅडमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य झाले. वनस्पतींच्या वर्गीकरणातील व जातींच्या क्रमविकासातील समस्या सोडविण्यास कोशिकाविज्ञान (शरीरातील कोशिकांचा म्हणजे सूक्ष्म घटकांचा अभ्यास करणारे शास्त्र) व ⇨ *आनुवंशिकी* यांतील तंत्र व कल्पना यांची मदत घेणाऱ्यांपैकी ॲंडरसन हे एक असून तंबाखू, *आयरिस, ॲपोसायनम,* मका इत्यादींसंबंधीचे संकरण, रंगसूत्रे (आनुवंशिक गुणधर्म एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत नेणारे सुतासारखे घटक) वगैरेंचा त्यांनी सखोल अभ्यास व महत्त्वाचे संशोधन केले आहे. क्रमविकासात संकराचे महत्त्व व *इंट्रोग्रेशन*ची (जनुकाचा एका जनुकसमुच्चयातून दुसऱ्यात प्रवेश, → जीन) प्रक्रिया यांमुळे त्यांना विशेष प्रसिद्धी मिळाली आहे. *ट्रॅडेस्कॅंशिया पॅल्युडोसा* ही नवीन शोभिवंत जाती त्यांनी शोधून काढली आहे [→ ट्रॅडेस्कॅंशिया झेब्रिना].



एडगर शॅनॉन ॲंडरसन

परांडेकर, शं. आ.

ॲंडरसन, कार्ल डेव्हिड : (३ सप्टेंबर १९०५ —). अमेरिकन भौतिकी विज्ञ. १९३६ च्या नोबेल पारितोषिकाचे सहविजेते. त्यांचा जन्म न्यूयॉर्क येथे झाला. कॅलिफोर्निया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजीमध्ये अध्ययन करून १९२७ मध्ये बी. एस्. आणि १९३० मध्ये पीएच्. डी. या पदव्या त्यांनी मिळविल्या. १९३० नंतर आजपावेतो ते कॅलिफोर्निया विद्यापीठाचे सदस्य आहेत. १९३९ मध्ये त्यांची प्राध्यापकपदावर नेमणूक झाली.

१९३० मध्ये त्यांनी विश्वकिरणांमुळे (बाह्य अवकाशातून पृथ्वीकडे येणाऱ्या अतिशय भेदक किरणांमुळे) वातावरणात निर्माण होणाऱ्या आयनीकारक (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट निर्माण करणाऱ्या) कणांचा तीव्र चुंबकीय क्षेत्रात ठेवलेल्या बाष्पकोठीच्या [→ कण अभिज्ञातक] साहाय्याने अभ्यास करण्यास सुरुवात केली. आयनकारक कणांमुळे बाष्पकोठीत तयार झालेल्या मार्गांचे चुंबकीय क्षेत्रामुळे होणाऱ्या विचलनाच्या (बदलाच्या) दिशेचे निरीक्षण करून ॲंडरसन यांना त्या कणावरील विद्युत् भाराचे चिन्ह ठरविणे शक्य झाले. १९३२ च्या सुमारास त्यांना विश्व किरणांमध्ये नेहमीच्या (ऋण विद्युत् भारित) इलेक्ट्रॉनाशिवाय धन विद्युत् भारित इलेक्ट्रॉन असतात, याचा निर्णायक पुरावा मिळाला. या नवीन कणाला 'पॉझिट्रॉन' असे नाव देण्यात आले. डिरॅक यांनी आपल्या इलेक्ट्रॉन-सिद्धांतामध्ये या प्रकारच्या कणाचे भाकीत केलेले होते, परंतु प्रत्यक्षात यापूर्वी या कणांचे निरीक्षण झालेले नव्हते. या शोधाकरिता ॲंडरसन यांना १९३६ मध्ये व्हिक्टर हेस या विश्वकिरणांसंबंधी मूलभूत संशोधन केलेल्या दुसऱ्या शास्त्रज्ञांबरोबर नोबेल पारितोषिक विभागून देण्यात आले. १९३७ मध्ये विश्वकिरणांसंबंधी संशोधन करीत असताना त्यांनी व नेडरमेयर यांनी मेसॉन या मूलकणाचा शोध लावण्यात यश मिळविले [→ मूलकण].

भदे, व. ग.

ॲंडरसन-निक्सो, मार्टिन : पहा निक्सो.

ॲंडरसन, हॅन्स क्रिश्चन : (२ एप्रिल १८०५—४ ऑगस्ट १८७५). आंतरराष्ट्रीय कीर्तीचा डॅनिश परीकथाकार. त्याचा जन्म फ्यूनेन बेटावरील ओडेन्से येथे एका गरीब कुटुंबात झाला. त्याचे वडील चर्मकार होते. विपन्नावस्थेला कंटाळून नशीब काढण्यासाठी वयाच्या अवघ्या चौदाव्या वर्षीच तो कोपनहेगन येथे आला. तेथील 'रॉयल थिएटर'मध्ये नट, नाटककार किंवा गायक म्हणून नाव मिळविण्याची त्याची मनीषा होती; तथापि त्या बाबतीत तो अपयशी ठरला. 'रॉयल थिएटर'मधील जोनस कोलीन या व्यक्तीने त्याच्या शिक्षणाची मात्र सोय केली. कविता, नाटके, प्रवासवर्णने असे काही लेखन त्याने चालू ठेवले होतेच; पण त्या लेखनाचे स्वागत होत नव्हते. १८३५ साली प्रसिद्ध झालेली *Improvisatoren* (इं. भा. *द इम्प्रॉव्हिजेटर्स*, १८४५) ही त्याची कादंबरी मात्र अत्यंत यशस्वी ठरली. याच वर्षी *Eventyr fortalte for Born* (इं. भा. *फोर फेअरी टेल्स फॉर चिल्ड्रेन*) हा त्याचा पहिला परीकथासंग्रह प्रसिद्ध झाला. त्यानंतर १८७२ पर्यंत त्याने सातत्याने परीकथालेखन केले. एकूण १६८ ⇨ *परीकथा* त्याने लिहिल्या. त्याच्या कथांचे आवाहन जसे लहानांना, तसेच थोरांनाही होते. त्या कथा देशोदेशी पोचल्या आणि १८५० च्या सुमारास तो विश्वविख्यात परीकथाकार झाला. अनेक भाषांत त्याच्या कथांची भाषांतरे झाली. स्वतःच्या हयातीतच मिळालेले हे अमाप यश पाहून त्याला त्याचे जीवन एखाद्या परीकथेसारखेच वाटू लागले. म्हणूनच स्वतःच्या आयुष्यातील आठवणी *Mit Lives Eventyr* (१८५५, इं. शी. द फेअरी टेल ऑफ माय लाइफ) या नावानेच त्याने लिहिल्या.



हॅन्स क्रिश्चन ॲंडरसन

आपल्या परीकथालेखनाच्या आरंभीच्या काळात त्याने बाळपणी ऐकलेल्या काही कथाच आपल्या शैलीत पुन्हा लिहून काढल्या. 'द टिंडर बॉक्स', 'द ट्रॅव्हलिंग कंपॅनिअन', 'द वाइल्ड स्वान्स' यांसारख्या कथांचा त्यांत समावेश होतो. काही परदेशी कथांचाही त्याने उपयोग करून घेतला. 'द एंपरर्स न्यू क्लोद्स' ही कथा याचे उत्तम उदाहरण आहे. ही कथा मूळची स्पॅनिश; परंतु आपल्या नवनिर्माणक्षम प्रतिभेने ॲंडरसनने तिला एक आगळेच रूप दिले. हळूहळू त्याने स्वतंत्र कथानिर्मिती सुरू केली. या कथांतच त्याच्या प्रतिभेची खरी ओळख पटते.

त्याच्या कथांत पशू, पक्षी, झाडे, फुले आणि अनेक अचेतन वस्तू बोलक्या होतात. त्यांतील कल्पनारम्य जग बालवाचकांच्या मनांची पकड घेते; तर त्यांतून उलगडत जाणारे मानसशास्त्र आणि तत्त्वज्ञान प्रौढांना आकर्षित करते. 'द लिट्ल इडाज फ्लॉवर' या कथेत स्वप्नात रंगून गेलेल्या एका बालकाच्या कल्पनाशक्तीचे दर्शन तो विलक्षण कौशल्याने घडवितो. 'थंबेलिना', 'द लिट्ल मरमेड', 'द स्टोरी ऑफ अ मदर' या हृदयस्पर्शी कथांतून स्त्रीहृदयाचे हळुवारपणे केलेले विश्लेषण आढळते. पुरुषस्वभावाचे चित्रण 'द स्टेडफास्ट टिन सोल्जर', 'द फर ट्री' अशांसारख्या कथांतून दिसते. 'द कॉलर'सारख्या काही कथा मनुष्यस्वभावातील दोषांवर प्रकाश टाकतात. ॲंडरसनच्या परीकथांचे जग हे जगातील वास्तवतेचेच प्रतीक होय. तो एक जादूचा आरसा आहे; त्यात लहानथोरांना आपल्या प्रतिमा दिसतात.

वर उल्लेखिलेल्या *Improvisatoren* या कादंबरीखेरीज *Kun en spillemand* (१८३७, इं. भा. *ओन्ली अ फिडलर*, १८४५), *De to Baronesser* (१८४८, इं. भा. *द टू बॅरनिसिस*, १८४८) अशा काही कादंबऱ्या त्याने लिहिल्या; तथापि त्याचे कादंबरीलेखन विशेष महत्त्वाचे नाही. कवी आणि नाटककार म्हणून तर तो पूर्णपणे अपयशी ठरला.

त्याने लिहिलेली प्रवासवर्णने मात्र वैशिष्ट्यपूर्ण आहेत. प्रवासाविषयी त्याला नेहमीच उत्साह वाटे. स्वीडन, स्पेन, पोर्तुगाल इ. देश त्याने पाहिले होते. प्रवासात त्याने जे पाहिले ते वाचकांसमोर आपल्या जिवंत शैलीने उभे केले. *En Digters Bazar* (१८४२, इं. भा. *अ पोएट्स बझार*, १८४६) *I sverrig* (१८५१, इं. भा. *पिक्चर्स ऑफ स्वीडन*, १८५२) इ. प्रवासवर्णनपर पुस्तके याची उत्तम साक्ष देतात. कोपनहेगन येथे तो मरण पावला.

संदर्भ : 1. Burnett, C. B. *The Shoemaker's Son—The Life of Hans Christian Andersen*, New York, 1943. 2. Toksvig, Signe, *The Life of Hans Christian Andersen*, London, 1933.

यानसेन, एफ्. जे. बिलेस्कॉव्ह (इं.); कुलकर्णी, अ. र. (म.)

ॲंडॅलुसाइट : खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी गटातले व जवळजवळ चौरस अनुप्रस्थ (आडवा) छेद असणाऱ्या प्रचिनासारखे [—> स्फटिकविज्ञान]. अस्पष्ट स्तंभाकार किंवा कणमय किंवा अरीय (अऱ्यांसारख्या) राशीच्या स्वरूपात आढळते. पाटन : (110) ठळक ते उत्तम [—> पाटन]. भंजन खडबडीत, उपशंखाभ [—> खनिजविज्ञान]. ठिसूळ. कठिनता ७·५. वि.गु. ३·१८. चमक काचेसारखी किंवा निस्तेज. पारदर्शक ते अपारदर्शक, सामान्यतः दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. रंग पांढुरका, गुलाबी लाल, लालसर, जांभळा, तपकिरी, पिवळसर हिरवा. कस रंगहीन. काही स्फटिक स्पष्ट द्विरंगी असतात. त्यांच्यातून एका दिशेने प्रकाश येत असताना ते फिकट हिरवे व दुसऱ्या दिशेने येत असताना फिकट लाल दिसतात. रा. सं. Al_2SiO_5. वितळबिंदू अतिशय उच्च. अम्लांनी याचे अपघटन (मूळ रेणूचे तुकडे होऊन लहान रेणू वा अणू बनणे) होत नाही.

स्वच्छ पारदर्शक स्फटिकांचा रत्न म्हणून उपयोग होतो. स्पार्क प्लगांसाठी (अंतर्ज्वलन एंजिनात इंधन पेटविण्याकरिता विद्युत् ठिणगी पाडणाऱ्या साधनांसाठी) व इतर कामांसाठी लागणारे उच्चतापसह पोर्सलीन तयार करण्यासाठी ॲंडॅलुसाइट मोठ्या प्रमाणात वापरले जाते. मातीपासून तयार झालेल्या स्लेट, फिलाइट इ. खडकांचे संस्पर्शी (अग्निज खडकांच्या राशीच्या स्पर्शाने) किंवा प्रादेशिक (उच्च तापमान व दाब यांच्यामुळे) रूपांतरण झाल्याने हे खनिज तयार होते. ॲंडॅलुसाइटाच्या कित्येक स्फटिकांत सूक्ष्म कार्बनमय पदार्थ समाविष्ट झालेले असतात व ते स्फटिकांत अशा नियमित रीतीने रचिले गेलेले असतात की, स्फटिकाचा अनुप्रस्थ छेद पाहिला म्हणजे चौफुलीसारख्या आकृती दिसतात. अशा ॲंडॅलुसाइटला 'चिॲस्टोलाइट' म्हणतात. एकंदरीत अल्प तापमानाच्या व अल्प बाष्पदाबाच्या परिस्थितीत कृत्रिम ॲंडॅलुसाइट तयार करण्यात आलेले आहे. नाव स्पेनमधील 'ॲंडॅलूशा' नावाच्या प्रांतावरून पडले आहे. ठाकूर, अ. ना.

ॲंडीज पर्वत : दक्षिण अमेरिकेच्या पश्चिम किनाऱ्याजवळची, त्याला समांतर असलेली, उंचीला फक्त हिमालयाच्याच खालोखाल आणि जगातील सर्वांत लांब—केप हॉर्न ते पनामापर्यंत सु. ७,२४० किमी. किंवा टिएरा डेल फ्यूगो ते कॅरिबियनपर्यंत सु. ६,४४० किमी.—पर्वतश्रेणी. केचुआ इंडियनांच्या 'पूर्व' या अर्थाच्या 'ॲंटी' किंवा 'तांबे' या अर्थाच्या 'ॲंटा' या शब्दावरून कदाचित 'ॲंडीज' हे नाव पडले असावे. याच्या पूर्वेस ओरिनोकोचे लानोज, ॲमेझॉनचे खोरे, पूर्व बोलिव्हिया व पाराना यांची मैदाने आणि पॅटागोनियाचे पठार आहे. पश्चिमेस ॲंडीज व पॅसिफिक महासागर यांच्या दरम्यान अगदी चिंचोळी किनारपट्टी असून, काही ठिकाणी ॲंडीजचे फाटे समुद्रापर्यंत गेलेले आहेत, तर काही ठिकाणी किनारी पर्वतरांगा आहेत. चिलीमधील किनारी रांगा सलग असल्यामुळे त्या व ॲंडीज यांच्या दरम्यान सांरचनिक दरी आहे. सबंध दक्षिण अमेरिका खंडावर या पर्वतश्रेणीचा फार मोठा प्रभाव आहे. त्यातील फक्त ब्राझील, पॅराग्वाय व यूरग्वाय या तीन राज्यांतच ॲंडीजच्या रांगा नाहीत. व्हेनेझुएलाची काराकास (९०२ मी.), कोलंबियाची बोगोटा (२,६४० मी.), एक्वादोरची कीटो (२,८१७ मी.) व बोलिव्हियाची ला पास (३,६३० मी.) या चार राजधान्या ॲंडीजमध्ये उंचावर आहेत. इंकांची जुनी राजधानी कूस्को ही ४,४०० मी. उंचीवर होती. ॲंडीज पर्वत पूर्वपश्चिम ओलांडण्यास सर्वांत कमी उंचीची जागा सु. ३,०५० मी. उंचीवर आहे. ॲकन्काग्वा (७,०३५ मी.), पिस्सिस (६,८६२ मी.), वास्कारान (६,७६८ मी.), मेर्सेदार्यो (६,७७० मी.), सोराटा किंवा इयांपू (६,५५० मी.), साहामा (६,५२० मी.), ईयीमानी (६,४४७ मी.), चिंबोराझो (६,२७२ मी.), कोटोपाक्सी (५,८९६ मी.) ही ॲंडीजमधील काही उंच शिखरे आहेत. ॲंडीज हा दक्षिण अमेरिकेच्या पॅसिफिक किनाऱ्यापासून १६० किमी. अंतरावर ४,५०० मी. उंच एकदम भिंतीसारखा उभा राहिलेला पर्वत आहे; एवढेच नव्हे, तर समुद्राची खोलीही या किनाऱ्यापासून तेवढ्याच अंतरावर ६,००० मी. आहे. यावरून येथे मोठ्या प्रमाणात गटविभंग झाला असावा.

भूविज्ञान : ॲंडीजचे भूविज्ञान फार जटिल आहे. ही एकच एक पर्वतश्रेणी नसून अनेक सांरचनिक घटक येथे एकत्र आले आहेत. सामान्यतः वलीकरण व विभंग यांमुळे येथील रचना झालेली दिसते. तथापि जागृत ज्वालामुखींचा प्रभाव दक्षिण व मध्य पेरू, दक्षिण चिली, बोलिव्हिया व चिली यांची सीमा आणि एक्वादोर व दक्षिण कोलंबिया या चार भागांत स्पष्टपणे दिसून येतो. मृत ज्वालामुखी तर सर्वत्र आहेत. येथील गाळाचे व ज्वालामुखीजन्य खडक आर्कियन कालखंडातील प्राचीन, जटिल पायावर उभे आहेत. पुराजीव महाकल्पातील खडकांत कँब्रियन क्वार्ट्झाइट, सिल्यूरियन शिस्ट, डेव्होनियन पिंडाश्म व वालुकाश्म आहेत. मध्यजीव महाकल्पातील खडक पुष्कळ ठिकाणी उघडे पडलेले आहेत. जीवाश्मयुक्त ज्युरॅसिक व क्रिटेशियन चुनखडक येथे आहेत. प्राचीन भूवैज्ञानिक काळात ॲंडीज प्रदेश ही एक खचलेली द्रोणी होती. तिच्यात सिल्यूरियन शेल व कार्बोनिफेरस चुनखडक यांचे जाड थर साचले. मध्यजीव महाकल्पातील काळात चुनखडक व वालुकाश्म यांचे थर साचले. क्रिटेशसच्या शेवटीशेवटी सबंध दक्षिण अमेरिका खंडात उत्थान, वलीकरण, प्रणोदविभंग या क्रिया मोठ्या प्रमाणावर झाल्या. नवजीवन-कालखंडात क्षरणाने स्थलीप्राय भूमी निदान मध्य ॲंडीजमध्ये तयार झाली. उत्तर नवजीवन-कालात पुनः उत्थापन होऊन ९०० ते २,१०० मी. पर्यंत उंची प्राप्त झाली. प्लायोसीन व पूर्व प्लाइस्टोसीन काळात पुनःक्षरण व उत्थापन झाले. सध्या ३,६५० मी. उंचीवर व बोलिव्हियाच्या १,८०० ते ४,५०० मी. उंचीच्या भागात हे जुने पृष्ठभाग दिसून येतात. तेथे लाव्हा प्रवाह व लाव्हाचे बनलेले पर्वत यांचे त्यांवर आच्छादन आहे. वारंवार होणारे भूकंप पर्वतनिर्माणक्रियेचे गमक मानले तर सध्या ॲंडीजची उंची वाढत आहे. प्लाइस्टोसीन काळात दक्षिण ॲंडीज भागात व मध्य आणि उत्तर ॲंडीजच्या उंच भागात हिमानीक्रिया विस्तृत प्रमाणात व परिणामकारक रीत्या झालेली होती.

भूवर्णन : ॲंडीजची बरीच शिखरे हिमाच्छादित आहेत. विषुववृत्ताजवळही उंचीमुळे हिमाच्छादन आढळते. सर्वांत मोठ्या हिमनद्या दक्षिण चिलीत आढळतात. काही पॅसिफिकपर्यंत जातात. दक्षिण ॲंडीजमधील पुष्कळ हिमनद्यांनी खडकाळ किनाऱ्यावर खोल दऱ्या कोरलेल्या आहेत. या दऱ्या पाण्याखालीही खोल गेलेल्या आढळतात. त्यामुळे येथे नॉर्वेसारखा दंतुर किनारा आढळतो.

अँडीजचे दक्षिण, मध्य व उत्तर असे तीन मुख्य भाग पडतात. दक्षिण अँडीजच्या अरुंद रांगेची उंची ३,००० मी. पर्यंत आढळते. हिची सुरुवात अंटार्क्टिकातील पामर भूशिरापासून होते, असे म्हणता येईल. त्यात उत्तर बाजूस शिखरे उंच होत गेलेली आहेत. ॲकन्काग्वा हे अँडीजचे सर्वोच्च शिखर अर्जेंटिनात असले, तरी चिलीच्या सँटिआगोपासून फक्त १०५ किमी. दूर आहे. मध्य अँडीजमध्ये आग्नेय–वायव्य दिशेने जाणाऱ्या दोन रांगा असून त्यांमध्ये पेरू-बोलिव्हियाचे सु. ३,६०० मी. उंचीचे पठार आहे. पुढे एक्वादोरमध्ये दोन्ही रांगा एक होतात. उत्तर अँडीजमध्ये मध्य अँडीजपेक्षा कमी उंचीच्या तीन रांगा आहेत. त्यांपैकी एक किनाऱ्याकिनाऱ्याने कोलंबियातून पनामाकडे जाते. तिचा संबंध मध्य अमेरिकेतील पर्वत व मेक्सिकोतील सिएरा माद्रेशी लागतो. मधली रांग कोका व मॅग्डालीना या नद्यांच्या दरम्यान आहे. तिच्यात तोलीमा हा ५,२१५ मी. उंचीचा प्रसिद्ध ज्वालामुखी आहे. पूर्वेकडील रांगेच्या दोन शाखा होतात. एक व्हेनेझुएला–कोलंबिया सीमेवरून जाते व दुसरी माराकायव्हो सरोवराच्या दक्षिणेस सीमा ओलांडून कॅरिबियनकडे जाते. तिचा संबंध अँटिलीस द्वीपसमूहातील पर्वतांशी दिसतो. उत्तर अँडीजमधील पुष्कळ शिखरे ४,५७५ मीटरपेक्षा उंच आहेत. त्यांपैकी क्रिस्तोबल कोलोन हे ५,७७५ मी. उंचीचे सर्वांत उंच आहे. एक्वादोरमधील कोटोपाक्सी, तुंगूराग्वा व सांगाय हे ज्वालामुखी जागृत आहेत. धरणीकंप नेहमीच होतात. त्यामुळे पुष्कळ शहरांचे नुकसान झाले आहे; व्हॅलपारेझो, लीमा, कायाओ व कीटो ही त्यांपैकी काही होत. १९५९ मध्ये चिलीत मोठा भूकंप झाला होता आणि त्याहूनही विध्वंसक भूकंप पेरूमध्ये १९७० साली झाला.

अँडीजमुळे पॅसिफिक दक्षिण अमेरिका व अटलांटिक दक्षिण अमेरिका असे दोन प्रादेशिक भाग पडतात; एवढेच नव्हे, तर त्याच्यामुळे त्याच्या दोहो बाजूंच्या प्रदेशांच्या हवामानातही फरक पडतो. दक्षिण चिलीत पश्चिम बाजूला जास्त पाऊस, तर पूर्वेकडे पॅटागोनियाचा निमओसाड प्रदेश आहे. उत्तर चिली व पेरू येथे पश्चिम किनाऱ्यावर पर्जन्यहीन ओसाड प्रदेश आहे व पूर्वेकडे जंगलमय प्रदेश आहे. विषुववृत्तीय प्रदेश व दक्षिण चिली सोडले, तर अँडीजच्या पश्चिमेकडील भाग पूर्वेकडील भागापेक्षा कमी पावसाचा आहे. ॲमेझॉनचे मुख्य उगमप्रवाह व तिच्यासारख्याच मोठ्या उपनद्या अँडीजच्या पूर्व उतारावर उगम पावतात. ओरिनोको व पाराना यांनाही अँडीजमधून आलेल्या उपनद्यांचे पाणी मिळते. पॅसिफिकला मिळणारी एकही नाव घेण्याजोगी मोठी नदी नाही.

बोलिव्हिया व पेरू यांच्या रुंद, पठारी भागावरील पाणी पॅसिफिककडे किंवा अटलांटिककडे न जाता तितिकाका या सरोवरात जाते. हे सरोवर जगातील सर्वांत जास्त उंचीवर (३,८१० मी.) असलेले गोड्या पाण्याचे विस्तीर्ण सरोवर आहे. त्याचे पाणी देसाग्वादेरो नदीमार्गे पोओपो सरोवरात जाते. पोओपोतून पाणी बाहेर पडण्याच्या मार्गाच्या पातळीखाली त्याच्या पाण्याची पातळी आहे. त्यामुळे पाणी विशेष वाढते तेव्हाच ते बाहेर पडते व जवळच्या दलदलीत जाते. अँडीजच्या पूर्व व पश्चिम उतारांवर अर्जेंटिना व चिलीमध्ये हिमानीक्रियेने तयार झालेली पुष्कळ सरोवरे आहेत.

खनिजे : अँडीजमध्ये डायोराइट, अँडेसाइट व पॉर्फिरीझ हे खनिजयुक्त खडक आढळतात. अर्वाचीन ज्वालामुखीच्या भागात गंधक व बोरॅक्स मिळते. अँडीजमधील खाणींमुळे इंका लोकांनी ब्रॉंझ व तांबे यांची हत्यारे व सोन्याचांदीचे दागिने व धार्मिक विधींसाठी भांडी वगैरे बनविली. हल्ली सोने व चांदी यांपेक्षा तांबे व कथील यांचे उत्पादन अधिक आहे. पेरूमधील सेंट्रल टेल रोडच्या भोवतीचा प्रदेश, बोलिव्हियाचा पूर्वेकडील पर्वतविभाग व उत्तर चिलीतील नायट्रेट पट्ट्याच्या पूर्वेचा पश्चिम पर्वतविभाग हे प्रदेश खाणींसाठी प्रसिद्ध आहेत. वाहतूक, यंत्रसामग्री, कामगार, अन्न व जळणपुरवठा या अडचणींमुळे मोठमोठ्या कंपन्याच खाणी चालवू शकतात. कोळसा फारच थोडा मिळतो आणि काही खाणी तरुरेषेच्याही वर असल्यामुळे लाकूड वापरता येत नाही. कामगार दुसरीकडून आणावे लागतात आणि काही खाणींना सर्व प्रकारचा पुरवठा फक्त विमानांनीच करता येतो. बोलिव्हियाच्या निर्यातीचा ८०% भाग कथील आहे. तेथे चांदी, तांबे, टंग्स्टन, अँटिमनी, शिसे, जस्त, बिस्मथ प्लॅटिनम, पारा ही खनिजेही सापडतात. चिलीतील चुकिकामाताच्या, तांब्याच्या खाणी प्रसिद्ध आहेत. चिलीचे तांबे-उत्पादन दक्षिण अमेरिकेत सर्वांत जास्त आहे.

अँडीजचा दक्षिणोत्तर विस्तार फार मोठा आणि त्याची उंचीही पुष्कळ; यामुळे तेथे हवामानाचे सर्व प्रकार आढळतात. अर्थातच विषुववृत्तीय वर्षावनांपासून मरुभूमीतील काटेरी झुडुपांपर्यंत आणि पायथ्याच्या जंगलांपासून उंचीवरील आल्प्स प्रकारच्या गवतापर्यंत वनस्पतींचे अनेक प्रकार येथे आढळतात. तीच गोष्ट प्राण्यांबद्दलही सांगता येईल. ह्युमुल हरिण, अल्पाका, लामा, चिंचिला, काँडॉर पक्षी इ. खास दक्षिण अमेरिकेतील प्राणी अँडीजच्या निरनिराळ्या भागांत आढळतात.

दळणवळण : अँडीजमध्ये लोहमार्ग तयार करणे फार कठीण आहे. डोंगर फार उंच व खड्या चढाचे आहेत. मध्य अँडीजमध्ये ३,००० मी. उंच गेल्यावर मगच तो ओलांडण्यास खिंड सापडते. अँडीजच्या पश्चिम उतारावरून पेरू व बोलिव्हियातील खनिजांच्या प्रदेशापर्यंत जाणारे चार लोहमार्ग आहेत. त्यांपैकी ला ऑरॉयाने लीमा हा ४,८०० मी. उंचीवर आहे. प्रमाणमापाचा हा जगातील सर्वांत अधिक उंचीवरील लोहमार्ग आहे. पेरूमधील पश्चिम किनाऱ्यावरील कायाओपासून १६० किमी. आत असलेल्या सेरो द पास्कोपर्यंत पक्का रस्ता आहे. तेथून ॲमेझॉनच्या एका शाखेपर्यंत खोल दरीतून बारमाही रस्ता जातो. अँडीजवरून पलीकडे पेरूच्या सखल प्रदेशात चार रस्ते जातात. अँडीजमध्ये वायुमार्ग अधिक उपयोगी पडतात. चिलीच्या सँटिआगोपासून अर्जेंटिनाच्या ब्वेनस एअरीझपर्यंत नियमित विमानवाहतूक आहे. उस्पालाता या ३,८०० मी. उंचीवरील खिंडीखालून ३,१९० मी. उंचीवरील ३,०२१ किमी. बोगद्यातून लोहमार्ग जातो. या खिंडीच्या मार्गाने विमानेही जातात. या दोन देशांतील सीमानिश्चितीच्या स्मरणार्थ सीमेवर उभारलेला 'ख्राइस्ट ऑफ द अँडीज' हा प्रचंड पुतळा येथे दिसतो. या खिंडीतील निरीक्षणकेंद्राकडून विमानांना हवामानाची माहिती पुरविली जाते. येथून जवळच एका बाजूला ॲकन्काग्वा व दुसऱ्या बाजूस तूपूंगातो ही शिखरे आहेत.

अडीजमध्ये प्राचीन काळापासून लोकवस्ती आहे. इंका व चिब्चा या सुसंस्कृत लोकांच्याही पूर्वीपासून अँडीजच्या उंच भागातील पठारे व खोलगट भाग येथे इंडियन लोकांनी वस्ती केलेली होती. ते तेथे निर्वाहशेती करून राहत असत व अजूनही राहतात. त्यांची जीवनपद्धती अगदी साधीसुधी व निसर्गावलंबी आहे. अँडीजमधील खनिजसंपत्तीचा त्यांनी काही उपयोग केला; परंतु आधुनिक काळात येथील खनिजे हेच अँडीजचे मोठे आकर्षण व प्रातिसाधन आहे. अलीकडे पर्यटनदृष्ट्याही येथील कित्येक भागांस महत्त्व येत आहे.

संदर्भ : 1. Huxley, A., Ed. *Standard Encyclopaedia of World Mountains*, London, 1964. 2. James, P. E. *Latin America*, New York, 1954.

कुमठेकर, ज. ब.

अँडेसाइट : ज्वालामुखी खडक. याची संरचना पृषयुक्त (सूक्ष्मकणी आधारकात मोठे स्फटिक असलेली संचरना) असून प्लॅजिओक्लेज हे खनिज याचा मुख्य घटक असते. प्लॅजिओक्लेज, कृष्णाभ्रक व हॉर्नब्लेंड यांचे बृहत्स्फट (मोठे स्फटिक) व घट्ट विणीचा (वयनाचा) आधारक मिळून हा खडक बनलेला असतो. मुख्यतः प्लॅजिओक्लेजाचे सूक्ष्म स्फटिक व थोडीफार काच मिळून आधारक बनलेला असतो. प्लॅजिओक्लेज हे सामान्यतः अँडेसाइन व क्वचित अल्पसिकत (सिलिका कमी असणारे)

ऑलिगोक्लेज असते. क्वचित याच्यात ऑजाइट किंवा हायपर्स्थीन असते. अँडीज पर्वताच्या दक्षिण भागातील खडकांत आढळल्यावरून हे नाव दिले गेले. बेसाल्टाच्या खालोखाल विपुल आढळणारा असा हा खडक आहे.

पहा : अग्निज खडक. ठाकूर, अ. ना.

अँडेसाइन : खनिज. अल्बाइट व ॲनॉर्थाइट या समाकृतिक (सारखे रा. सं. व स्फटिकांचे आकार समान असणाऱ्या) खनिजांच्या मालेतील ७० ते ५०% अल्बाइट रेणू ($NaAlSi_3O_8$) व ३० ते ५०% ॲनॉर्थाइट रेणू ($CaAl_2Si_2O_8$) असे रासायनिक संघटन असणाऱ्या खनिजाचे नाव. स्फटिक त्रिनताक्ष. स्फटिकांचा आकार, यमलन व पाटन अल्बाइटासारखे [→ स्फटिकविज्ञान; पाटन; फेल्सपार गट]. कठिनता ६. वि.गु. २·६९. रंगहीन, पांढरा किंवा एखादा फिकट रंग. हे खनिज मध्यम सिकत (सिलिकेचे प्रमाण मध्यम असणाऱ्या) ज्वालामुखी खडकांचा, पातालिक (भूपृष्ठाच्या पुष्कळ खाली थंड झालेल्या) खडकांचा किंवा लहान अंतर्वेशी (घुसलेल्या) राशींच्या खडकांचा (उदा., अनुक्रमे अँडेसाइट, डायोराइट, डायोराइट पॉर्फिरी यांचा) एक घटक म्हणून आढळते.

ठाकूर, अ. ना.

अँडोरा : पिरेनीज पर्वताच्या दक्षिण उतारावरील, यूरोपातील अत्यंत लहान राज्य. पू. रेखांश १° ३५′ ते १° ४८′ व उ. अक्षांश ४२° २६′ ते ४२° ३९′. लोकसंख्या सु. २३,०९२ (१९७३). याच्या उत्तरेस फ्रान्सचे आर्येज व पिरेनीज ओरिएंटल्स प्रांत व दक्षिणेस स्पेनचा लेरीदा प्रांत आहे. याची दक्षिणोत्तर लांबी ३१ किमी. आणि पूर्वपश्चिम रुंदी २० किमी. असून क्षेत्रफळ ४६४ चौ. किमी. (पाँडिचेरीपेक्षा थोडे कमी) आहे. अँडोरा ला व्हेल्या ही राजधानी आहे.

भूवर्णन : हा देश डोंगराळ व खोल दऱ्याखोऱ्यांचा असून यात मैदानी प्रदेश जवळजवळ नाहीच. दक्षिणोत्तर वाहणाऱ्या व्हॅलीराने व तिच्या उपनद्यांनी यात भरच टाकली आहे. याची समुद्रसपाटीपासून उंची ९०० मी. ते ३,००० मी. असून सर्वांत उंच पर्वतशिखर कोमा पेद्रोसा याची उंची ३,१०० मी. आहे. अँडोराचा हिवाळा कडक असून उन्हाळ्यातही बहुतेक ठिकाणी थंड हवामान असते. उत्तरेकडील रस्ते नोव्हेंबर ते मेपर्यंत बर्फाच्छादित असतात. अस्वल, लांडगा, कोल्हा, 'मार्टेन इझार्ड' नावाचा मृग, ससा इ. प्राणी; गिधाड, गरुड आदी पक्षी; ओक, अक्रोड, चेस्टनट, ऑलिव्ह वगैरे वृक्ष व नदीनाल्यांत विपुल मासे आहेत.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : शार्लमेनला मूरांच्या विरुद्ध मदत केल्यामुळे त्याने अँडोराच्या स्वातंत्र्याला मान्यता दिली, असे काही इतिहासकारक मानतात. कालांतराने स्पेनमधील उर्गेलचा बिशप व फ्रान्समधील फ्वॉयचे काउंट यांच्यात अँडोरावरील आधिपत्यासंबंधी वाद चालू झाला. १२७८ च्या तहाने तडजोड होऊन अँडोराचे प्रशासन उभयतांच्या प्रतिनिधींमार्फत चालू लागले. पुढे फ्वॉयच्या काउंटचा अधिकार फ्रान्सच्या बादशहाकडे व नंतर फ्रान्सच्या अध्यक्षाकडे गेला.

उभयतांनी नेमलेल्या प्रतिनिधींच्या देखरेखीखाली १८६८ च्या संविधानानुसार येथील शासन चालते. या प्रतिनिधींचे कार्यालय अनुक्रमे उर्गेल व पेरपीन्यां येथे आहे. अँडोराच्या कुटुंबप्रमुखांनी दर चार वर्षांनी निवडलेल्या २४ सभासदांचे विधिमंडळ असून त्याचे सभासद प्रमुख व दुय्यम प्रशासकांची नेमणूक करतात. दिवाणी व फौजदारी न्यायालयांमधील न्यायाधिशांची नेमणूक दोन्ही प्रतिनिधींमार्फत समप्रमाणात होते. दर दोन वर्षांनी अँडोरा फ्रान्सला ९६० फ्रँक व उर्गेलच्या बिशपला ४६० पेसेटा खंडणी देतो.

आर्थिक व सामाजिक स्थिती : अँडोरात दळणवळण व वाहतूक सुलभ नाही. फ्रान्स व स्पेनशी वाहतूक पक्क्या सडकेने चालते, पण फ्रान्सकडील रस्ता वर्षाकाठी तीनचार महिने बर्फामुळे बंद असतो. पुष्कळ भागात केवळ पायरस्तेच आहेत. स्पेन व फ्रान्सचे एकेक पोस्ट ऑफिस अँडोरात असून उभय देश येथील पोस्टाची तिकिटे काढतात. दोन्ही देशांची नाणी येथे चालतात. अँडोराचे एक व फ्रान्सच्या नियंत्रणाखालील दुसरे अशी दोन नभोवाणी केंद्रे येथे आहेत.

अँडोराचे नागरिक उद्योगी, आतिथ्यशील व आनंदी असून वंशाने कॅटेलन व धर्माने रोमन कॅथलिक आहेत. ते कॅटेलेन भाषा बोलतात. लोक मुख्यतः मेंढपाळ व शेतकरी आहेत. कमी पाऊस, उंचसखलतेमुळे शेतीयोग्य अल्पजमीन, क्वचित पावसाळ्यातील पूर इत्यादींमुळे येथील शेती कष्टप्रद आहे. येथील धनदायी पीक तंबाखू असून राय, बार्ली यांसारखी धान्ये व जनावरांसाठी गवत ही पिके होतात. ऑलिव्ह व द्राक्षांचे उत्पादनही बरेच आहे. देशात सर्वत्र मेंढ्या, बकऱ्या व गुरे पाळली जातात. येथील खेचरे किंमती असतात. येथे दाट जंगले असून अँडोरा नावही मूरिश भाषेतील 'अल्डारा'—म्हणजे दाट जंगल—या शब्दावरून पडले असावे. या प्रदेशातील खनिज संपत्तीचे संशोधन फारसे झालेले नाही. मात्र येथे शिसे व लोखंडाच्या लहान खाणी, गंधकयुक्त गरम झरे आहेत. दुसऱ्या महायुद्धानंतर प्रवाशांच्या वाढत्या संख्येमुळे पर्यटन व्यवसाय देशाला फायदेशीर झाला आहे. (चित्रपत्र ४९,५०)

ओक, द. ह.

अँड्रूज, चार्ल्स फ्रीअर : (१२ फेब्रुवारी १८७१—४ एप्रिल १९४०). भारतीय जनतेच्या सेवेस वाहून घेणारे एक थोर इंग्लिश गृहस्थ. न्यूकासल अपॉन टाईन येथे जन्म. त्यांचे शिक्षण बर्मिंगहॅम येथील किंग एडवर्ड स्कूल व केंब्रिज येथील पेंब्रोक कॉलेजमध्ये झाले. काही काळ अध्यापनाचे कार्य केल्यानंतर १९०४ साली ते 'केंब्रिज ब्रदरहूड मिशन'चे प्रतिनिधी म्हणून भारतात आले. तेव्हापासून त्यांनी आपले आयुष्य भारतीय जनतेच्या सेवेत वाहिले.

दिल्लीच्या सेंट स्टीफन्स कॉलेजमध्ये प्राध्यापक असताना तेथील गलिच्छ वस्तीतील लोकांची, विद्यार्थ्यांना बरोबर घेऊन, त्यांनी सेवा केली. नंतर १९१३ साली ते रवींद्रनाथ टागोरांच्या शांतिनिकेतनमध्ये राहण्यास गेले. टागोरांमुळे त्यांना ग्रामोद्धार-कार्याबद्दल आस्था निर्माण झाली. १९१५ साली फिजी बेटावरील करारबद्ध कर्मचाऱ्यांच्या दुःखनिवारणार्थ त्यांनी अविरत प्रयत्न केले व ही पद्धत नाहीशी करण्यात यश मिळविले. त्यामुळे लोकांनी त्यांना 'दीनबंधू' ही पदवी दिली. केन्या व गुयाना येथील भारतीय लोकांची परिस्थिती सुधारण्याकरिताही त्यांनी प्रयत्न केला. ओरिसामधील महापूर (१९२७), बिहार-बलुचिस्तानमधील भूकंप (१९३४–३५) यांसारख्या प्रसंगी ते गरीब, अनाथ, रोगी व संकटग्रस्त लोकांच्या मदतीस धावून गेले.

दक्षिण आफ्रिकेतील व भारतातील सत्याग्रहात प्रत्यक्ष भाग घेऊन त्यांनी महात्मा गांधींना सहकार्य दिले होते. 'इंडियन ट्रेड युनियन'शी तर त्यांचा सुरुवातीपासूनच निकटचा संबंध होता. बातमीदार, लेखक, संपादक व गांधीजींचे मित्र म्हणूनही ते लोकांना परिचित आहेत. त्यांनी सुमारे पंधरा ग्रंथांचे लेखन व चार ग्रंथांचे संपादन केलेले आहे.

संदर्भ : Roy Chaudhury, P. C. C. *F. Andrews–His Life and Times*, Bombay, 1971.

माडगूळकर, अं. दि.

अँड्रूज, टॉमस : (१९ डिसेंबर १८१३—२६ नोव्हेंबर १८८५). आयरिश रसायनशास्त्रज्ञ व भौतिकीविज्ञ. आयर्लंडमधील बेलफास्ट येथे त्यांचा जन्म झाला. ग्लासगो, पॅरिस, डब्लिन, बेलफास्ट व एडिंबरो येथे त्यांचे शिक्षण झाले. त्यांनी एडिंबरो विद्यापीठाची वैद्यक विषयातील पदवी १८३५ मध्ये मिळविली. १८४५ मध्ये ते बेलफास्टच्या क्वीन्स कॉलेजचे उपाध्यक्ष झाले. त्याच ठिकाणी ते १८४९ ते ७९ पर्यंत रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक होते. बेलफास्ट येथेच ते मृत्यू पावले.

तापमान, दाब व आकारमान यांत बदल होत असताना कोणकोणत्या नियमांस अनुसरून वायूंच्या स्थितीत कसे बदल होतात, हे त्यांनी कार्बन डाय-ऑक्साइड वायूवर प्रयोग करून शोधून काढले. क्रांतिक (कमाल दाब असताना वायूचे द्रवात रूपांतर होण्याचे) तापमान व क्रांतिक दाब (क्रांतिक तापमानाचे वेळी असणारा दाब) या अवस्थांची मूळ कल्पना त्यांनी प्रस्थापित केली. वायूंच्या द्रवीकरणासंबंधीचे त्यांचे प्रयोग प्रसिद्ध आहेत. मिठारी, भू. चिं.

अँड्रोजन : पहा पौरुषजन.

अँथोफिलाइट : खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी [→ स्फटिक-विज्ञान] पण विरळाच आढळतात. सामान्यतः पत्रित (पापुद्र्यासारख्या) किंवा तंतुमय राशीच्या स्वरूपात आढळते. कठिनता ५·५–६. वि.गु. २·८५–३·२. रंग करडा, तपकिरी वा हिरवट. चमक काचेसारखी. दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. रा. सं. $(Mg, Fe)_7\ (Si_8O_{22})\ (OH)_2$. ⇨ *अँफिबोल गटा*तले, आर्कीयन कालीन रूपांतरित (बदललेल्या) खडकांत क्वचित आढळणारे खनिज. रंग लवंगेसारखा असल्यामुळे लवंगेच्या लॅटिन नावावरून 'अँथोफिलाइट' हे नाव दिले गेले. याचा, विशेषतः याच्या ॲमोसाइट नावाच्या बरेच लोह असणाऱ्या व दक्षिण आफ्रिकेत सापडणाऱ्या जातीचा, ॲस्बेस्टस म्हणून उपयोग होतो.

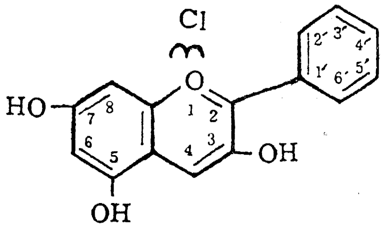
ठाकूर, अ. ना.

अँथोसायनिने व अँथोझँथिने : फुलांच्या निळ्या रंगास कारणीभूत होणाऱ्या रंगद्रव्यास मारक्व्हार्ट यांनी 'अँथोसायन' ही संज्ञा 'फूल' व 'निळा' या अर्थांच्या ग्रीक शब्दांवरून दिली होती (१८३५). पुढे असे दिसून आले की, निसर्गातील अशी रंगद्रव्ये ग्लायकोसाइडांच्या रूपात असतात. म्हणून रासायनिक पद्धतीस अनुसरून 'अँथोसायना'चे 'अँथोसायनीन' असे रूपांतर करण्यात आले व ती संज्ञा वनस्पतींची फुले, पाने, फळे व काहींची खोडे इत्यादींत आढळणाऱ्या तांबड्या, जांभळ्या व निळ्या रंगद्रव्यांस लावण्यात आली. ही रंगद्रव्ये जलविद्राव्य (पाण्यात विरघळणारी) असून कोशिकांच्या (पेशींच्या) रसात विरघळलेल्या स्थितीत असतात व त्यांची संरचना व गुणधर्म ही कोशिकांत असणाऱ्या कॅरोटीन, हरितद्रव्य इत्यादींच्या संरचना व गुणधर्मांहून वेगळी असतात. अँथोझँथिने ही फिकट पिवळी व जलविद्राव्य रंगद्रव्ये असून ती अँथोसायनिनांशी संबंधित आहेत.

अँथोसायनिने उभयधर्मी (अम्ल व क्षारक, म्हणजे अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणारा पदार्थ, या दोहोंचे गुणधर्म असणारी) असून अम्ले व क्षारके या दोहींबरोबर संयोग पावू शकतात. कोशिकारसाच्या pH मूल्याप्रमाणे (अम्लता वा क्षारकता दर्शविणाऱ्या मूल्याप्रमाणे) त्यांचा रंग बदलतो व तो सामान्यतः अम्लतेमुळे तांबडा, क्षारकतेमुळे निळा व उदासीन (अम्लीय वा क्षारकीय गुणधर्म नसणाऱ्या) विद्रावात जांभळा होतो.

ग्लुकोज, गॅलॅक्टोज किंवा ऱ्हॅम्नोज या शर्करांचा एक किंवा अधिक रेणू एका शर्करारहित रेणूशी संयोग पावून अँथोसायनिने बनलेली असतात. जलीयविच्छेदनाने (पाण्याबरोबर विक्रिया झाल्याने) अँथोसायनिनांचे शर्करामय व शर्करारहित असे दोन भाग होतात. शर्करारहित भागांना 'अँथोसायनिडीन' म्हणतात. एखाद्या अँथोसायनिनाचे विरल हायड्रो-क्लोरिक अम्लाने जलीयविच्छेदन केले म्हणजे त्याच्यातील विशिष्ट शर्करा व विशिष्ट अँथोसायनिडीन ही मिळतात.

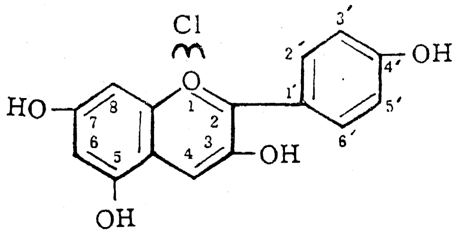
अँथोसायनिनांच्या रासायनिक संरचना निश्चित करणे व संश्लेषणाने (घटक अणू वा रेणू एकत्र आणून रासायनिक विक्रियेद्वारे पदार्थ बनविण्याच्या क्रियेने) त्या घडवून आणणे यांसंबंधी व्हिल्श्टेटर, कारर व रॉबिन्सन यांनी केलेल्या बहुमोल संशोधनावरून असे निष्पन्न झाले आहे की, सर्व अँथोसायनिडीन क्लोराइडांचा मूलभूत कार्बन सांगाडा पुढे दाखविल्याप्रमाणे असतो.



अँथोसायनिडीन क्लोराइडाचा मूलभूत सांगाडा

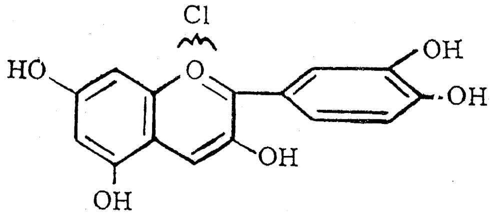
या सांगाड्यातील काही हायड्रोजन अणूंच्या जागी OH (हायड्रॉक्सिल) गट व काही OH ऐवजी OCH_3 गट प्रतिष्ठापित केल्याने (एक अणू वा अणुगट काढून तेथे दुसरा अणू वा अणुगट बसवून) निरनिराळी अँथोसायनिडिने बनतात.

पेलार्‌गॉनियमाच्या (जिरॅनिएसी कुल) तांबूस नारिंगी व गडद तांबड्या फुलांपासून काढण्यात आलेल्या पेलार्‌गॉनिडीन क्लोराइडाची संरचना सर्वांत साधी व खाली दाखविल्याप्रमाणे असते :



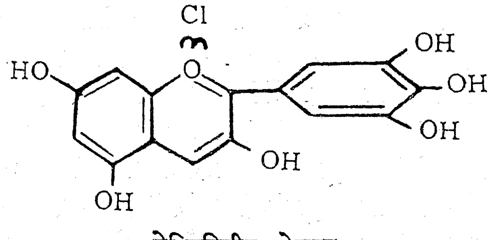
पेलार्‌गॉनिडीन क्लोराइड

पेलार्‌गॉनिडीन क्लोराइडातील ३′ या ठिकाणच्या हायड्रोजनाच्या जागी एक OH गट प्रतिष्ठापिल्याने सायनिडीन क्लोराइडाची संरचना खाली दाखविल्याप्रमाणे बनते. निळसर तांबड्या (उदा., गुलाबाच्या) फुलांत हे असते.



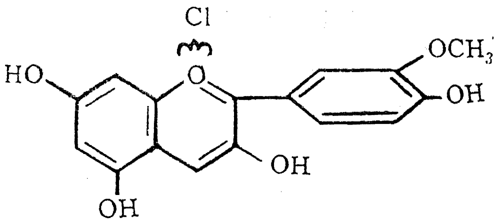
सायनिडीन क्लोराइड

डेल्फिनियमाच्या फुलातून *(डेल्फिनियम कॉन्सॉलिडा)* वेगळ्या काढण्यात आलेल्या डेल्फिनिडीन क्लोराइडाची संरचना ही सायनिडीन क्लोराइडातील ५′ या ठिकाणी एक OH गट प्रतिष्ठापित केल्याने खाली दर्शविल्याप्रमाणे तयार होते. हे जांभळ्या व निळ्या फुलांत आढळते.



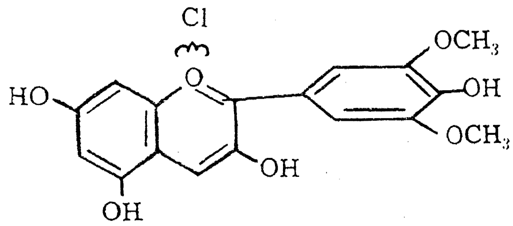
डेल्फिनिडीन क्लोराइड

पिओनीच्या (रॅनन्क्युलेसी कुल) फुलांपासून काढलेल्या पिओनिडीन क्लोराइडात, सायनिडीन क्लोराइडामधील ३′ येथील OH ऐवजी OCH_3 गट असतो.

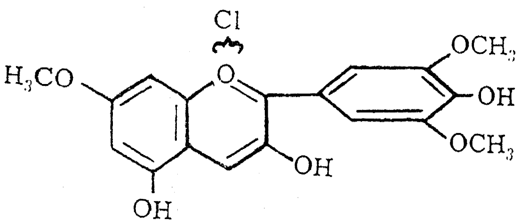


पिओनिडीन क्लोराइड

मालव्हिडीन अथवा सिरिंजिडीन आणि हिर्सुटिडीन ही आणखी दोन प्रमुख अँथोसायनिडीने आहेत. त्यांच्या क्लोराइडांच्या संरचना पुढीलप्रमाणे आहेत :



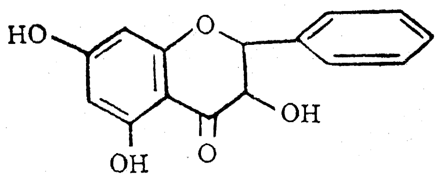
मालव्हिडीन अथवा सिरिंजिडीन क्लोराइड



हिर्सुटिडीन क्लोराइड

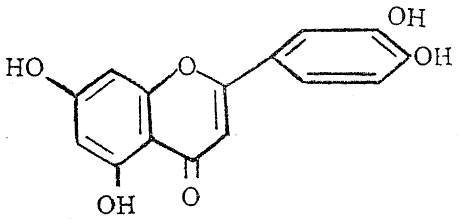
निसर्गात अँथोसायनिनाच्या ज्या नानाविध रंगछटा आढळतात त्यांची कारणे अनेक आहेत. त्यांपैकी महत्त्वाची म्हणजे (१) कोशिकारसांचे pH मूल्य कमीअधिक असणे; (२) विशिष्ट अँथोसायनिडिनांची रचना : उदा., सांगाड्यातील २ या ठिकाणी जोडलेल्या फिनिल गटातील OH ची संख्या वाढल्याने निळी छटा वाढते व (३) इतर साहाय्यकारी रंगद्रव्यांचे अस्तित्व : उदा., अँथोसायनीन व अँथोझँथीन या रंगद्रव्यांच्या जोडीने कॅरोटिनॉइड रंगद्रव्ये असली म्हणजे गडद पिवळा व नारिंगी हे रंग निर्माण होतात.

अँथोझँथिने : ही जलविद्राव्य, पिवळसर रंगद्रव्ये निसर्गात ग्लायकोसाइडांच्या रूपात आढळतात. त्यांच्या जलीयविच्छेदनानेही विशिष्ट शर्करा व अँथोझँथिडिने म्हणजे शर्करारहित असे भाग निर्माण होतात. अँथोझँथिडिनांचा मूलभूत सांगाडा खाली दाखविल्याप्रमाणे असतो :



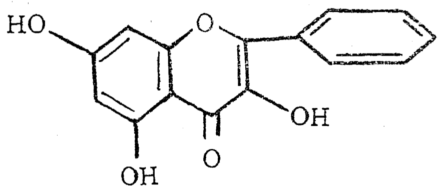
अँथोझँथिडिनांचा मूलभूत सांगाडा

अँथोसायनिडिनांच्या मूळ सांगाड्याशी तुलना केली तर असे दिसून येईल की, त्या सांगाड्यातील ४ या ठिकाणी असणाऱ्या हायड्रोजनाच्या जागी येथे एक ऑक्सिजनाचा अणू आहे. वनस्पतींची पाने, फुले, परागकण, काही वनस्पतींची खोडे इत्यादींत अँथोझँथिने असतात व त्यामुळे त्यांना फिकट पिवळा रंग आलेला असतो. कपाशीची फुले, काही जातींची सफरचंदे, कांद्याची साल इत्यादींत असणारे क्वेर्सिट्रीन (याची संरचना पुढे दाखविली आहे) हे याच वर्गात मोडते. त्याच्या अपघटनाने (मूळ रेणूचे लहान तुकडे होऊन) ऱ्हॅम्नोज ही शर्करा व क्वेर्सिट्रीन हे अँथोझँथिडीन मिळते.



क्वेर्सिट्रीन

गलंगा *(आल्पिनिया ऑफिसिनॅरम)* या कोष्टकोळिंजनासारख्या वनस्पतीच्या मूलक्षोडात [→ खोड] आढळणारे गलंगीन हे या वर्गातले असून त्याची संरचना सर्वांत साधी व खाली दाखविल्याप्रमाणे आहे :



गलंगीन

अँथोझँथिनांचा रंग पिवळसर व प्रसार विस्तीर्ण असून बहुतेक सर्व पांढऱ्या किंवा रंगीत फुलांत, परागांत, खोडांत किंवा वनस्पतींच्या इतर भागांत ती आढळतात. त्यांचा रंग फिकट असतो व त्यांच्यामुळे वनस्पतींच्या भागांना ठळकसे रंग क्वचितच येतात.

वरील दोहोंशी साम्य असणाऱ्या नैसर्गिक रंगद्रव्यांचा आणखी एक प्रकार म्हणजे फ्लॅव्होन होय.

पहा : फ्लॅव्होन; रंगद्रव्ये, वनस्पतींची.

संदर्भ : 1. Geissman, T. A., Ed. *The Chemistry of Flavonised Compounds*, New York, 1962. 2. Mayer, F.; Trans. Cooke, A. H. *The Chemistry of Natural Colouring Matters*, 1943. 3. Perkin, A. G.; Everest, A. E. *The Natural Organic Colouring Matters*, 1918.

पटवर्धन, सरिता अ.

अँथोसिरोस : पहा शेवाळी.

अँथ्रकोलिटिक संघ : भौगोलिक परिस्थितीत विशेषसे फेरफार न होता, गाळ अखंड साचत राहून तयार झालेल्या कार्बॉनिफेरस (सु. ३५ ते ३१ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) व पर्मियन (सु. २७·५ ते २४·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) कालातल्या थरांच्या राशी कित्येक प्रदेशांत आढळतात. त्यांच्यातील कार्बॉनिफेरसचे खडक कोठे संपतात व पर्मियनचे कोठे सुरू होतात हे काटेकोरपणे सांगता येत नाही. म्हणून कार्बॉनिफेरस व पर्मियन मिळून झालेला अँथ्रॅकोलिटिक नावाचा एकच संघ मानावा, असे डब्ल्यू. वॅगनर यांनी सुचविले होते (१८९१). भारतातील जीवाश्मांचे (जीवांच्या अवशेषांचे) वर्णन करताना सी. डीनर यांनीही ती संज्ञा वापरलेली आहे. काश्मीर, स्पिटी, उत्तर हिमालय व ब्रह्मदेशातील शान संस्थाने यांच्यातील सागरी शैलसमूहांत या संघाची उदाहरणे सापडतात.

केळकर, क. वा.

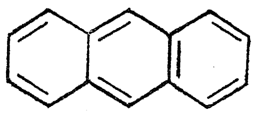
अँथ्रॅक्स : पहा काळपुळी, संसर्गजन्य.

अँथ्रॅसाइट : खनिज. कार्बनाचे मान सर्वांत अधिक, बाष्पनशील (उडून जाणाऱ्या) द्रव्यांचे मान सर्वांत कमी व उष्णता निर्माण करण्याची क्षमता उच्च असणाऱ्या दगडी कोळशाच्या जातीचे नाव. दगडी कोळशात हा सर्वांत कठीण असतो. कठिनता २–२·५. वि.गु. १·३२–१·७. ठिसूळ. भंजन शंखाभ. अपारदर्शक. रंग काळा, अतिशय चकाकणारा.

हाताळताना हात काळे होत नाहीत. उघड्यावर राहिल्याने हे खराब होत नाही. पेटविण्यास कठीण. पेटल्यावर धूर न होता स्वच्छ, आखूड निळसर ज्योत मिळते. घरगुती उपयोगासाठी अतिशय सोयीचा. द. वेल्स (इंग्लंड) येथे आढळतो पण भारतात याचे साठे नाहीत.

पहा : कोळसा, दगडी. ठाकूर, अ. ना.

अँथ्रॅसीन : कार्बनी संयुग. त्रिवलयी (कार्बन व इतर अणूंनी तयार झालेल्या शृंखलेची मोकळी टोके एकमेकांस जोडल्यामुळे बनलेल्या तीन वलयी रचना असलेल्या) ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बन [→ॲरोमॅटिक संयुगे]. सूत्र $C_{14}H_{10}$. वर्णहीन, स्फटिकी पदार्थ. पाण्यात अविद्राव्य (न विरघळणारे); अल्कोहॉलात व ईथरात किंचित विद्राव्य पण उष्ण बेंझिनामध्ये विद्राव्य. शुद्ध अँथ्रॅसिनाच्या अंगी निळसर अनुस्फुरणाचा (विशिष्ट तरंगलांबीचे प्रारण शोषून नंतर ते अधिक तरंगलांबीच्या प्रकाशाच्या रूपात बाहेर टाकण्याचा) गुण असतो. द्रवांक (वितळबिंदू) २१६° से., क्वथनांक (उकळबिंदू) ३४०° से. अँथ्रॅसिनाच्या ऑक्सिडीकरणाने [→ऑक्सिडीभवन] अँथ्रॅक्विनोन व संहत (जास्त प्रमाणात असलेल्या) सल्फ्यूरिक अम्लाच्या विक्रियेने अनेक अँथ्रॅसीन-सल्फॉनिक अम्ले तयार होतात. अँथ्रॅसिनाची रासायनिक संरचना खाली दाखविल्याप्रमाणे आहे :



अँथ्रॅसीन

दगडी कोळशापासून मिळणाऱ्या डांबराचे ३००° ते ५००° से. तापमानास ऊर्ध्वपातन करून (तापवून व बाष्परूप पदार्थ थंड झाल्यावर गोळा करून) मिळालेल्या अंशात ५ ते १०% अँथ्रॅसीन असते. ते एखाद्या विद्रावकात विरघळवून नंतर स्फटिकीकरणाने मिळविले जाते. अँथ्रॅसिनाचा अँथ्रॅक्विनोन हा अनुजात (एका संयुगापासून मिळविलेले दुसरे संयुग) रंगद्रव्ये बनविण्यासाठी मोठ्या प्रमाणात वापरला जात होता, पण बेंझिनाच्या अनुजातांपासून संश्लेषणाने (घटक अणू वा रेणू एकत्र आणून त्यापासून पदार्थ बनवून) अँथ्रॅक्विनोन तयार करण्याच्या कृतीचा शोध लागल्यापासून अँथ्रॅसिनाला व्यापारी महत्त्व राहिलेले नाही.

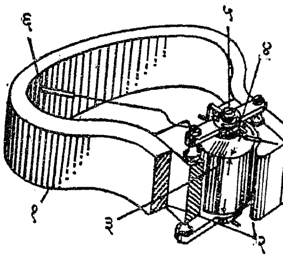
मिठारी, भू. चिं.

अँपिअर (आंपेअर), आंद्रे मारी : (२२ जानेवारी १७७५—१० जून १८३६). फ्रेंच भौतिकी विज्ञ व गणिती. विद्युत् शास्त्रात महत्त्वाचे संशोधन. त्यांचा जन्म लीआँजवळील पॉलिमिया येथे झाला. १८०१ मध्ये ते बोर्ग येथे भौतिकी व रसायनशास्त्र या विषयांचे प्राध्यापक व नंतर १८०९ मध्ये पॅरिसच्या एकोल पॉलिटेक्निकमध्ये गणिताचे प्राध्यापक होते.

तारेमधून वाहणाऱ्या विद्युत् प्रवाहामुळे चुंबकसूचीचे विचलन होते, या ओर्स्टेड यांच्या निरीक्षणासंबंधी अँपिअर यांना १८२० मध्ये माहिती मिळाली. त्यानंतर एका आठवड्याच्या आतच त्यांनी फ्रान्सच्या ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसला या व अशाच प्रकारच्या आविष्कारासंबंधीच्या विषयावर परिपूर्ण माहिती सादर केली. अँपिअर यांचे महत्त्वाचे कार्य म्हणजे विद्युत् प्रवाह संवाहकांतील अनुभवास येणाऱ्या यांत्रिक प्रेरणांसंबंधीचे त्यांनी मांडलेले दोन नियम होत. या संशोधनामुळेच विद्युत् प्रवाह-दर्शक व -मापक असे 'एस्टॅटिक गॅल्व्हानोमीटर' हे महत्त्वाचे उपकरण तयार होऊ शकले. गणितातील आंशिक ⇨ *अवकल समीकरणांसंबंधीही* त्यांनी संशोधन केले होते. अँपिअर यांच्या सन्मानार्थ विद्युत् प्रवाहाच्या व्यावहारिक (मीटर-किलोग्रॅम-सेकंद पद्धतीतील) एककाला त्यांचे नाव देण्यात आलेले आहे. मार्से येथे ते मृत्यू पावले. भदे, व. ग.

अँपिअरमापक : प्रत्यक्ष अँपिअर या एककात विद्युत् प्रवाह मोजणारा ⇨ *विद्युत् प्रवाहमापक* म्हणजेच अँपिअरमापक होय. निरनिराळ्या मर्यादांच्या विद्युत् प्रवाहांकरिता व कमीजास्त अचूकतेसाठी खालील वेगवेगळ्या प्रकारचे अँपिअरमापक वापरले जातात.

(१) **फिरत्या वेटोळ्याचा अँपिअरमापक :** सर्वसामान्यपणे वापरात असलेल्या या अँपिअरमापकात मृदू लोखंडाच्या अंतरकाभोवती (वेटोळ्याला चिकटणार नाही अशा तऱ्हेने त्यामध्ये ठेवलेल्या लहान गजाभोवती) बारीक व उच्च विद्युत् रोधक तारेचे वेटोळे असते. रत्नांच्या धारव्यांमुळे (बेअरिंगमुळे) हे वेटोळे अंतरकाभोवती मुक्तपणे फिरू शकते. हे वेटोळे कायम स्वरूपाच्या नालाकृती चुंबकाच्या ध्रुवांमधील अरीय (त्रिज्यीय) चुंबकीय क्षेत्रात बसविलेले असते. वेटोळ्याच्या फिरण्याच्या क्रियेवर काशाच्या स्प्रिंगने नियंत्रण ठेवले जाते. विद्युत् प्रवाह वेटोळ्यातून गेला असता वेटोळ्यावर एक घूर्णी परिबल (फिरविणारी किंवा पिरगळणारी प्रेरणा × फिरण्याच्या अक्षापासून प्रेरणेचे लंब अंतर) कार्य करू लागते. कारण विद्युत् प्रवाहामुळे त्याची प्रवृत्ती चुंबकाच्या चुंबकीय रेषांना लंब होण्याची असते. त्यामुळे वेटोळे व त्याला संलग्न असलेला दर्शक काटा विद्युत् प्रवाहाशी सम प्रमाणात असलेल्या कोनातून फिरतात. म्हणून त्या कोनावरून वेटोळ्यातील विद्युत् प्रवाह मोजता येतो.



फिरत्या वेटोळ्याचा अँपिअरमापक. (१) चुंबक, (२) चुंबक ध्रुव, (३) अंतरकाभोवतील फिरते वेटोळे, (४) स्प्रिंग, (५) रत्नाचा धारवा, (६) दर्शक काटा.

वेटोळ्यातील बारीक तारेतून वाजवीपेक्षा जास्त विद्युत् प्रवाह गेल्यास ती वितळून जाण्याची भीती असते. म्हणून वेटोळ्याला एक शाखांतर (कमी रोध असलेली व अनेकसरीत जोडलेली जाड तार) जोडलेले असते. त्यामुळे मोजावयाच्या विद्युत् प्रवाहाचा फक्त ठराविक लहान भागच वेटोळ्यातून जातो व राहिलेला मोठा भाग शाखांतराच्या जाड तारेतून जातो. या मापकाने फक्त एकदिश विद्युत् प्रवाह मोजता येतो. याची अचूकता ०·१० ते २.००% पर्यंत असते.

विद्युत् गतिक अँपिअरमापकाने एकदिश व प्रत्यावर्ती (उलट सुलट दिशेने वाहणारा) या दोन्ही प्रकारचे विद्युत् प्रवाह मोजता येतात. त्याची अचूकता ०.१% असते.

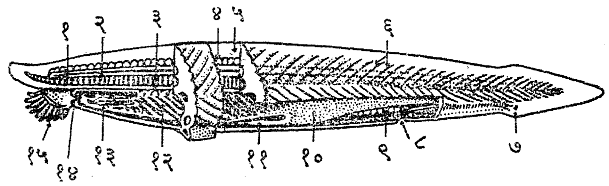
(२) **मृदुलोह अँपिअरमापक :** नीच कंप्रतेचा (दर सेकंदातील कंपनांचा) प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाह मोजण्यासाठी सर्वत्र वापरतात. त्याची अचूकता ०.२५ ते २.००% असते.

(३) **उष्मीय अँपिअरमापक :** रोधकातून विद्युत् प्रवाह गेला असता निर्माण होणाऱ्या उष्णतेने याचे कार्य चालते. पूर्वी तप्त तार असलेले अँपिअरमापक वापरीत असत. परंतु १९२० नंतर त्यांची जागा तपयुग्म अँपिअरमापकाने (दोन भिन्न धातूंच्या तारांचे सांधे भिन्न तपमानात ठेवून विद्युत् दाब निर्माण करणाऱ्या साधनाचा समावेश असलेल्या अँपिअरमापकाने) घेतली आहे. त्याने 10^8 हर्ट्झपर्यंतच्या कंप्रतेचा प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाह मोजता येतो. प्रवर्तन, एकदिक्कारक इ. प्रकारचे अँपिअरमापकही प्रचारात आहेत.

पहा : विद्युत्; विद्युत् प्रवाहमापक; विद्युत् राशिमापक उपकरणे.

ठाकूर, अ. ना.

अँफिऑक्सस : कॉर्डेटा संघातील सेफॅलोकॉर्डेटा उपसंघात या प्राण्याचा समावेश होतो. याचे प्राणिशास्त्रीय नाव *ब्रँकिओस्टोमा लॅन्सिओलेटम* आहे. जगाच्या उपसमशीतोष्ण आणि उष्ण प्रदेशांत



अँफिऑक्सस. (१) पृष्ठरज्जू, (२) तंत्रिकारज्जू, (३) वृक्क, (४) पक्षअर, (५) पृष्ठपक्ष, (६) खंडयुक्त स्नायू, (७) गुदद्वार, (८) अलिंद-छिद्र, (९) जननग्रंथी, (१०) आंत्र, (११) यकृत, (१२) क्लोमछिद्रे, (१३) एंडोस्टाइल, (१४) गुंठिका, (१५) रोम.

समुद्रतीरावरील उथळ पाण्यात अथवा रेताड पुळणात तो आढळतो. तो लहान माशासारखा दिसतो. त्याची लांबी ५ ते ८ सेंमी. असते; दक्षिण भारतात आढळणारी जाती मात्र १५ सेंमी. लांब असते. हा नेहमी वाळूत बीळ करून राहतो, पण तोंडाकडचे टोक नेहमी वाळूच्या वर पाण्यात असते रात्री बीळ सोडून तो पाण्यात इकडेतिकडे पोहत असतो आणि पहाटे पुन्हा वाळूत शिरतो. गाळातले जैव पदार्थ आणि लहान प्राणी याचे भक्ष्य होय.

शरीर दोन्ही बाजूंनी चपटे असते; डोके नसते; मुख अग्र टोकाजवळ, मुखछदामधून (मुखावरील झाकणामधून) अधर पृष्ठावर उघडते; मुखा-भोवती संस्पर्शकांसारखे रोम (आखूड, ताठ केस) असतात. शरीरावर एक पृष्ठीय मध्य, एक अधर मध्य आणि एक शेपटावर असे तीन पक्ष (पर) असतात. अधरपृष्ठावर पुढच्या बाजूस दोन अनुपार्श्वक (बाजूवरून गेलेल्या) वळ्या असतात. त्यांच्या मागे अलिंदछिद्र [श्वासाच्या (ग्रसनीच्या) भोवतालच्या पोकळीचे बाहेर उघडणारे द्वार] असते. पुच्छपक्षाच्या बुडाशी डाव्या बाजूला गुदद्वार असते. शरीराचे समखंडन झालेले (सारखे भाग पडलेले) असून स्नायूंचे खंडविभाग अथवा आदिस्नायुखंड देहभित्तीवर स्पष्ट दिसतात.

शरीराच्या वरच्या भागात पुढच्या टोकापासून मागच्यापर्यंत पृष्ठरज्जू (अगदी खालच्या दर्जाच्या पृष्ठवंशी प्राण्यांच्या शरीराच्या वरच्या भागात असणारा लवचीक आधार-अक्ष किंवा कणा) असते आणि तिच्या वर पोकळ तंत्रिकारज्जू (जाड मज्जातंतू) असते. या पोकळीचा अग्रभाग थोडासा विस्तृत झालेला असून तो मेंदूचे आद्यरूप दर्शवितो. संवेदी (मेंदूला संदेश पोहोचविणाऱ्या) आणि प्रेरक (मेंदूपासून संदेश नेणाऱ्या) तंत्रिका असतात.

मुखछदाच्या आतल्या पृष्ठावर असणाऱ्या पक्ष्माभिकामय (हालचाल करणाऱ्या केसांसारख्या बारीक तंतूंनी युक्त असलेल्या) पट्टांमुळे (चक्रांगां-मुळे, वाटोळ्या अंगांमुळे) पाणी मुखात शिरते. मुखाला लागूनच पातळ गुंठिका (पडदा) असून तिच्यावर संवेदी (ज्यांच्या योगाने वस्तूंचे ज्ञान होते असे) संस्पर्शक असतात; अन्न गाळण्याच्या कामी त्यांचा उपयोग होतो; मुख ग्रसनीत (मुखगुहेच्या लगेच मागे असणाऱ्या अन्ननलिकेच्या अग्रभागात) उघडते; ग्रसनीच्या पार्श्विक (बाजूच्या) भित्तींवर क्लोम-दरणे (कल्ल्यांच्या फटी) असून ती अलिंदगुहेत (ग्रसनीच्या भोवतालच्या पोकळीत) उघडतात. ग्रसनीच्या तळावर एक पक्ष्माभिकामय खातिका (खाच)—एंडोस्टाइल—असून तिच्यातून श्लेष्मा (एक प्रकारचा गिळगिळीत चिकट पदार्थ) स्रवतो. अन्नाचे कण श्लेष्म्यात गुंततात आणि पक्ष्माभिकांच्या (हालचाल करणाऱ्या केसांसारख्या बारीक तंतूंच्या) हालचालींमुळे हा गुंताडा आंत्रात (आतड्यात) जातो व तेथे अन्नाचे पचन होते. आंत्रापासून यकृत-अंधनाल (बंद नळीसारखे यकृत) निघतो. श्वसन आणि रुधिर-परिवहन (शरीरात रक्त फिरण्याची क्रिया) माशांप्रमाणेच असते; पण हृदय नसते.

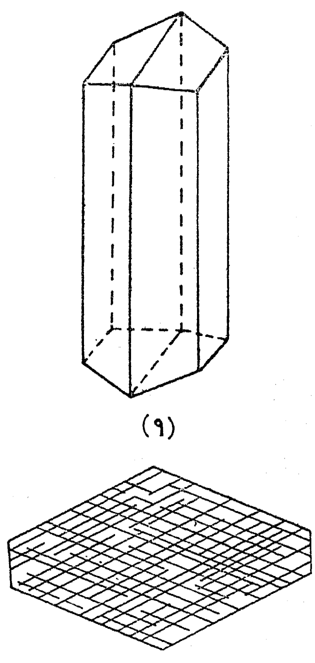
अँफिऑक्सस पृथग्लिंगी (लिंगे वेगवेगळी असलेला) आहे. नराच्या अथवा मादीच्या जननग्रंथी (शुक्राणू किंवा अंडाणू उत्पन्न करणारे भाग) गाठाळ असतात. पक्व जननकोशिका जनन ग्रंथींमधून अलिंदगुहेत जातात आणि अलिंदछिद्रामधून शरीराबाहेर पडतात. निषेचन (शुक्राणू व अंडाणू यांचा संयोग) पाण्यात होते. या प्राण्यांचा विणीचा हंगाम उन्हाळ्याच्या सुरुवातीस असतो.

कर्वे, ज. नी.

अँफिबिया : पहा उभयचर वर्ग.

अँफिबोल गट : खनिजांच्या एका गटाचे नाव. स्फटिकांच्या संरचनेत व इतर भौतिक गुणधर्मांत व रासायनिक संघटनांत पुष्कळच साम्य असणाऱ्या अनेक खनिज जातींचा समावेश या गटात होतो. त्यांच्यापैकी काहींचे स्फटिक समचतुर्भुजी व काहींचे एकनताक्ष वर्गाचे असतात [→ स्फटिकविज्ञान]. या गटातील खनिजांच्या घटक आयनांपैकी (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट यांपैकी) एखाद्या आयनाच्या जागी त्याच्या एवढेच आकारमान असलेले इतर आयन येऊ शकत असल्यामुळे त्या खनिजांच्या समाकृतिक (जवळजवळ सारखे रा. सं. व सारखे आकार असणाऱ्या खनिजांच्या) माला असलेल्या आढळतात. असे प्रतिष्ठापन सहज होत असल्यामुळे कित्येक जातींचे रासायनिक संघटन अतिशय जटिल झालेले आहे.

अँफिबोल गटाच्या व ⇨ *पायरोक्सीन गटाच्या* खनिजांच्या रासायनिक संघटनांत विशेषसा फरक नसल्यामुळे अँफिबोल गट हा पायरोक्सीन गटाचा बहुरूपक (रा. सं. तीच पण स्फटिकीय संरचना भिन्न असलेला) असा गट आहे, अशी कल्पना पूर्वी होती पण ती खरी नाही, असे अँफिबोलांचे क्ष-किरणांनी परीक्षण झाल्यावर कळून आले. अँफिबोलांच्या स्फटिकांच्या संरचनेत OH (हायड्रॉक्सिल) हा आवश्यक गट असतो व अँफिबोलांचे Si : O हे गुणोत्तर ४ : ११ असते. उलट पायरोक्सिनांचे तसेच गुणोत्तर १ : ३ असते. सिलिकॉन–ऑक्सिजन यांचे चतुष्फलक एकत्र जुळून तयार झालेल्या दोन एकेरी माला एकमेकींस जोडून तयार झालेली दुहेरी माला ही अँफि-बोलांच्या स्फटिकांच्या संरचनेचे मौलिक एकक असते. चतुष्फलकांच्या दोन एकेरी मालांतील एक सोडून एक अशा चतुष्फलकांत ऑक्सिजनाचा एक अणू समाईक वाटला जाऊन ते जोडले गेल्यामुळे त्यांची दुहेरी माला तयार झालेली असते व त्यामुळेच Si : O गुणोत्तर १ : ३ होण्या-ऐवजी ४ : ११ झालेले असते. स्फटिकांच्या उभ्या अक्षाला समांतर असतील अशा रीतीने माला रचलेल्या असतात. दोन एकेरी माला धातूच्या आयनांनी बाजूच्या दिशेने जोडल्या गेलेल्या असतात व त्या दिशेची बंधक (बांधून ठेवणारी) प्रेरणा ही मालेच्या दिशेने असणाऱ्या Si–O चतुष्फलकांमधील बंधक प्रेरणेइतकी बलवान नसते. अँफिबोलांचे स्फटिक अक्षास समांतर वाढलेले, तंतूसारखे, काडीसारखे, किंवा प्रचिनासारखे असतात व प्रचिनाच्या फलकांस समांतर असे चांगले ⇨ *पाटन* त्यांच्यात असते. हे गुणधर्म त्यांच्या वर उल्लेख केलेल्या आंतरिक संरचनेमुळे उद्भवलेले असतात. अँफिबोलांच्या संरचनेविषयी लक्षात ठेवण्यासारखी आणखी एक गोष्ट म्हणजे Si_4O_{11} गटांच्या प्रत्येक



(१) (२)

हॉर्नब्लेंडाचे स्फटिक. (१) सामान्य स्फटिक, (२) आडवा छेद.

जोडीच्या मध्ये सोडियमाचा एक अतिरिक्त अणू मावू शकेल अशा पोकळ जागा संरचनेत असतात.

रासायनिक संघटन : या गटातील सर्व जातींस लागू पडणारे सामान्य रासायनिक सूत्र $(WXY)_{7-8}\ (Z_4O_{11})_2\ (O, OH, F)_2$ असे लिहिता येईल. या सूत्रातील W, X, Y, Z या सांकेतिक चिन्हांनी सारखीच किंवा जवळजवळ सारखीच आणवीय त्रिज्या असणारी मूलद्रव्ये दर्शविली जातात. W हे चिन्ह मोठे आयन असणाऱ्या Ca व Na व क्वचित अल्प प्रमाणात K या धातूंच्या आयनांसाठी, X हे अधिक लहान अशा Mg व Fe^{+2} व क्वचित Mn यांच्या आयनांसाठी, Y हे Fe^{+3}, Ti व सहा सहसंयोजनाचे (जटिल संयुगातील केंद्रस्थानी असलेल्या अणुभोवतीच्या अणूंच्या वा गटांच्या संख्येचे) Al यांसाठी व Z हे Si व चार सहसंयोजनाच्या Al साठी वापरले जाते. वरील सामान्य सूत्रातील चिन्हांनी दर्शविलेल्या निरनिराळ्या अणूंचे प्रतिष्ठापन पुढे दिलेल्या मर्यादेत होऊ शकते.

(१) Si_4O_{11} च्या साखळ्यांचे रासायनिक संघटन $AlSi_3O_{11}$ होईपर्यंत Si च्या जागी Al येऊ शकते. हे प्रतिष्ठापन खनिज निर्मितीच्या परिस्थितीवर अवलंबून असते. कमी तापमानात तयार होणाऱ्या ॲंफिबोलांपेक्षा उच्च तापमानात तयार होणाऱ्या ॲंफिबोलांत अधिक ॲल्युमिनियम असणे शक्य असते. (२) Fe^{+2} व Mg यांची अदलाबदल कोणत्याही प्रमाणात होऊ शकते. (३) एकूण (Ca, Na, K) शून्य किंवा जवळजवळ शून्याइतके किंवा २ ते ३ पर्यंत असतात. पण Ca दोनापेक्षा केव्हाही अधिक नसते व K हे अगदी अल्प असते. (४) OH व F यांची अदलाबदल कोणत्याही प्रमाणात होऊ शकते. (OH·F) जास्तीत जास्त २ असतात. O ने OH किंवा F यांची जागा घेतल्यामुळे ती दोनापेक्षा कमी होत असावीत.

वर वर्णन केल्याप्रमाणे प्रतिष्ठापन होण्याची शक्यता असल्यामुळे ॲंफिबोलांचे रासायनिक संघटन अतिशय जटिल असणे शक्य असते. रासायनिक संघटन व स्फटिकांच्या संरचना लक्षात घेऊन ॲंफिबोलांच्या पुढील पाच माला सामान्यतः केल्या जातात :

समचतुर्भुजी : ॲंथोफिलाइट माला $(Mg,Fe)_7(Si_4O_{11})_2(OH)_2$: लोहापेक्षा मॅग्नेशियम अधिक.

एकनताक्ष : क्युमिंग्टनाइट माला $(Fe, Mg)_7(Si_4O_{11})_2(OH)_2$: मॅग्नेशियमापेक्षा लोह अधिक.

ट्रेमोलाइट–ॲक्टिनोलाइट माला : $Ca_2(Mg, Fe)_5\ (Si_4O_{11})(OH)_2$.

हॉर्नब्लेंड माला : $Ca_2Na_{0-1}\ (Mg, Fe, Al)_5\ [(Al, Si)_4O_{11}]_2\ (OH)_2$.

अल्कली–ॲंफिबोल माला : $Na_2(Mg, Fe, Al)_5Si_8O_{22}(OH)_2$.

ॲंथोफिलाइट माला : ही पायरोक्सीन गटातील एन्स्टॅटाइट हायपर्स्थीन या समचतुर्भुजी मालेशी समान अशी आहे. तिचे Mg : Fe हे गुणोत्तर ७ : ० ते १ : १ इतक्या मर्यादेत असते. कधीकधी त्यांच्या (Si_4O_{11}) या गटातील Si च्या जागी Al असू शकते. ॲंथोफिलाइटे फक्त रूपांतरित (बदललेल्या) खडकांत आढळतात.

क्युमिंग्टनाइट माला : पायरोक्सीन गटातल्या क्लिनोहायपर्स्थीनासारखी असलेली ही ॲंफिबोल गटातील माला आहे. या मालेतील खनिजांचे Mg : Fe हे गुणोत्तर ७ : ० ते १ : २ असे असते. काही मध्यम रासायनिक संघटन असणाऱ्या क्युमिंग्टनाइटांचे व तशाच ॲंथोफिलाइटांचे रासायनिक संघटन सारखेच असते. कधीकधी ती दोन्ही एकत्र आढळतात. क्युमिंग्टनाइटे ही फक्त रूपांतरित खडकांत आढळतात.

ट्रेमोलाइट–ॲक्टिनोलाइट माला : पायरोक्सीन गटात जशी डायोप्साइड–हेडेनबर्गाइट माला तशी ट्रेमोलाइट–ॲक्टिनोलाइट ही ॲंफिबोल गटातील माला आहे. ट्रेमोलाइट पांढरे असते व त्याच्यात लोह जवळजवळ नसते. Mg च्या जागी लोह येऊन लोहाचे प्रमाण वाढल्यावर खनिजाला हिरवा रंग येतो व त्याला 'ॲक्टिनोलाइट' म्हणतात. ही खनिजे रूपांतरित खडकांत आढळतात.

ट्रेमोलाइट–ॲक्टिनोलाइट मालेतील काही Mg च्या जागी फेरस (Fe^{+2}) लोह व काही Mg च्या जागी Al व फेरिक (Fe^{+3}) लोह ही येऊ शकतात. Si च्या काही अंशाच्या जागी Al येऊ शकते. खनिजात Ti व F हीसुद्धा असू शकतात. शिवाय Si_4O_{11} गटाच्या प्रत्येक जोडीच्या मध्ये सोडियमाचा एक अतिरिक्त आयन येऊ शकतो. अशा सर्व प्रकारची प्रतिष्ठापने होऊन हॉर्नब्लेंड माला तयार होते. ॲंफिबोल गटातील हॉर्नब्लेंड हे पायरोक्सीन गटातील ऑजाइटासारखे आहे. परंतु ऑजाइटाच्या मानाने त्याचे रासायनिक संघटन अतिशय जटिल व परिवृत्तिशील (बदलणारे) असते व त्याचे निरनिराळे रासायनिक संघटन व भौतिक गुणधर्म असणारे अनेक प्रकार आढळतात. त्यांपैकी सर्वसामान्य अशा प्रकारांना 'सामान्य' किंवा 'हिरवे हॉर्नब्लेंड' म्हणतात. सामान्य हॉर्नब्लेंड हे हॉर्नब्लेंड सुभाजा (सहज भंग पावणारा खडक) व ॲंफिबोलाइट यांचे आवश्यक खनिज असून इतर रूपांतरित खडकांतही आढळते. डायोराइट व सायेनाइट यांसारख्या पातालिक (भूपृष्ठाच्या खूप खोल जागी असणाऱ्या) व ॲंडेसाइटासारख्या काही ज्वालामुखी खडकांतही ते आढळते. दाबाखाली स्फटिकीभवन होत असताना हॉर्नब्लेंडाला आवश्यक असलेला (OH) मिळण्यास परिस्थिती अधिक अनुकूल असते. म्हणून ज्वालामुखी खडकांच्या मानाने पातालिक खडकांत ते अधिक सामान्य असलेले आढळते. हॉर्नब्लेंडाचा गडद तपकिरी रंगाचा, 'बेसाल्टी हॉर्नब्लेंड' नावाचा एक प्रकारही आहे.

अल्कली–ॲंफिबोल माला : हॉर्नब्लेंडातील Caचे Naने अंशतः किंवा पूर्ण प्रतिष्ठापन होऊन या मालेची खनिजे तयार झालेली असतात, असे म्हणता येईल. त्यांच्यात Ca पेक्षा Na अधिक असते. या मालेतील प्रमुख खनिजे म्हणजे ग्लॉकोफेन $Na_2Mg_3Al_2Si_8O_{22}(OH)_2$ व रीबेकाइट $Na_3Fe_3^{+2}Fe_2^{+3}Si_8O_{22}(OH)_2$ ही होत. त्या दोहोंचा रंग निळा असतो. ग्लॉकोफेन फक्त रूपांतरित खडकांत व रीबेकाइट हे रूपांतरित खडकांत व बराच सोडा असलेल्या ग्रॅनाइटात किंवा रायोलाइटात किंवा तशाच इतर अग्निज खडकांत आढळते.

संदर्भ : Berry, L. G.; Mason, B. *Mineralogy*, Tokyo, 1961.

केळकर, क. वा.

ॲंफिबोलाइट : रूपांतरित (बदललेल्या) खडकांच्या एका प्रकाराचे नाव. हे खडक मुख्यतः हॉर्नब्लेंड व प्लॅजिओक्लेज या खनिजांचे बनलेले असतात. शिवाय यांत क्वार्ट्झ, कृष्णाभ्रक, एपिडोट, रूटाइल यांसारखी खनिजे अल्प प्रमाणात असणे शक्य असते. ॲंफिबोलाइटांची संरचना सामान्यतः समकणी असून त्यांच्यातील हॉर्नब्लेंडाच्या काड्यांसारख्या स्फटिकांची मांडणी स्पष्ट रांगा होतील अशी सर्वसाधारणपणे नसते, क्वचितच ती तशी आढळते. अल्पसिकत (सिलिका कमी प्रमाणात असलेल्या) अग्निज खडकांचे किंवा काही अशुद्ध व कॅल्शियममय अशा गाळाच्या खडकांचे मध्यम तीव्रतेचे प्रादेशिक रूपांतरण (दाबणाऱ्या व कातरणाऱ्या प्रेरणा व वाढलेले तापमान यांच्यामुळे होणारे बदल) होऊन ॲंफिबोलाइट तयार झालेले असतात.

पहा : रूपांतरित खडक.

ठाकूर, अ. ना.

ॲंबोइना : इंडोनेशिया प्रजासत्ताकातील बेट व शहर. हल्लीचे नाव 'आंबोन'. अक्षांश ३° २९' ते ३° ४८' द. व रेखांश १२७° ५४' ते १२८° २५' पू. हे मालूकू प्रांतात व द्वीपसमूहात, बांदा समुद्राच्या उत्तरेस आणि सेराम बेटाच्या दक्षिणेस ५१·५ किमी. लांब व १६ किमी. रुंद पसरले आहे. बेट डोंगराळ, ज्वालामुखींनी युक्त असून सुपीक किनारपट्टीत मसाल्याचे पदार्थ, तांदूळ, ऊस, नारळ इ. पिके होतात. १५१२ मध्ये पोर्तुगीजांनी बेटाचा शोध लावला. १५९१ पासून बेट

जवळजवळ डचांकडेच होते. १६२३ मध्ये डचांनी येथील ब्रिटिश वसाहतींची सरसहा कत्तल केली. १९४२ मध्ये जपानने हे बेट घेतले होते. इंडोनेशियाच्या स्वातंत्र्यसमयी येथे स्वातंत्र्याकरिता बंड झाले होते (१९५०). अँबोइना शहर (लोकसंख्या ७०,००० (१९७०)) ही प्रांताची राजधानी असून तेथे विमानतळ व नाविकतळ आहे. येथे जहाजबांधणीचा मोठा उद्योग असून निर्यात व्यापाराचे हे केंद्र समजले जाते. उत्तम रस्ते व इमारती आणि समशीतोष्ण हवामान यांमुळे हे अतिपूर्वेकडील एक आकर्षक शहर समजले जाते. लिमये, दि. ह.

अॅंब्यूलन्स : पहा रुग्णवाहक.

अॅंब्लिगोनाइट : खनिज. स्फटिक त्रिनताक्ष [→स्फटिकविज्ञान]; चांगले स्फटिक विरळाच. सामान्यतः भरड व पाटनक्षम पुंजांच्या स्वरूपात आढळते. पाटन (001) उत्कृष्ट, (100) चांगले [→पाटन]. भंजन खडबडीत ते अर्धशंखाभ. ठिसूळ. कठिनता ६. वि.गु. ३–३·१. चमक काचेसारखी, मेणासारखी, (001) पाटनपृष्ठाची मोत्यासारखी. अर्धपारदर्शक ते दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. रंग पांढरा, फिकट हिरवा, पिवळा, करडा किंवा निळा. कस पांढरा [→खनिजविज्ञान]. रा. सं. $LiAl\ FPO_4$. F च्या जागी (OH) व Li च्या जागी Na येणे शक्य असते. OH हे F पेक्षा जास्त असल्यास खनिजाला मॉंटेब्रेसाइट म्हणतात. ग्रॅनाइट पेग्मटाइटात विरळाच व स्पॉड्युमीन, तोरमल्ली (टुर्मलीन), लेपिडोलाइट व अॅपेटाइट यांच्या जोडीने आढळते. याच्यापासून लिथियम ही धातू मिळविली जाते. युगांडा, ऱ्होडेशिया, दक्षिण आफ्रिका, ब्राझील, स्पेन व पोर्तुगाल या प्रदेशांत हे मुख्यतः आढळते. नाव याच्या पाटनपृष्ठांमधील कोनास उद्देशून व 'बोथट' व 'कोण' या अर्थाच्या ग्रीक शब्दांवरून पडले आहे. ठाकूर, अ. ना.

अॅकन्कागवा : पश्चिम गोलार्धामधील अत्युच्च पर्वतशिखर. उंची ७,०३५ मी. दक्षिण अमेरिकेतील अँडीज पर्वतश्रेणीच्या अर्जेंटिना देशामधील हद्दीत हे शिखर असून याची पश्चिम उतरण चिलीमध्ये मोडते. अणकुचीदार दगडधोंडे, वायव्य व पश्चिम बाजूंकडील २०° पर्यंतचे उतार, दक्षिण व नैर्ऋत्येकडील विपुल पर्जन्याचा भाग, नेहमीच पिसाटासारखे वाहणारे वादळी वारे आणि अतिशय झोंबणारी थंडी, यांमुळे हे शिखर चढणे गिर्यारोहकांना एक दिव्यच वाटते. १८९७ मध्ये फिट्सजेरल्ड याच्या तुकडीतील झुरब्रिगेन हा या शिखरावर पोहोचलेला पहिला मानव. याच्या नंतर अनेकांनी यशस्वी प्रयत्न केले आणि अलीकडे हे शिखर गिर्यारोहकांचे आकर्षक स्थान बनले आहे. येथून १६० किमी. पश्चिमेस असलेल्या पॅसिफिकचे व त्यावरील सँटिआगो व व्हॅलपारेझो बंदरांची विहंगम दृश्ये, दक्षिण पायथ्याशी असलेली उस्पालाता खिंड, तिच्याखालील बोगद्यातून चिली–अर्जेंटिना यांना जोडणारी ट्रॅन्स-अँडीयन रेल्वे व अँडीजमधील इतर शिखरे यांचे सुरेख दर्शन घडते.

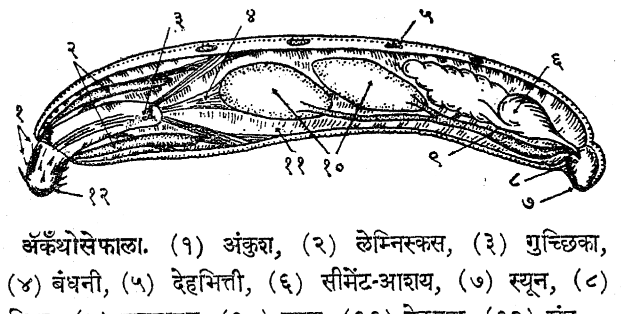
खातु, कृ. का.

अॅकँथेसी : (वासक कुल). एंग्लर व प्रांट्ल यांच्या वर्गीकरणाप्रमाणे फुलझाडांपैकी ⇨ *आवृतबीज वनस्पतींपैकी* द्विदलिकित वर्गातील ट्युबिफ्लोरी या गणातील एक प्रगत कुल म्हणून याचा उल्लेख करतात. ग्रीक शब्द '*अॅकँथा*' म्हणजे काटा व त्यामुळे मूळ वंशाचे नाव *अॅकँथस* म्हणजे काटेरी; बऱ्याच जातींमध्ये पाने, उपपर्णे व छदे (क्वचित खोडही) काटेरी असल्याने 'अॅकँथेसी' हे कुलनाम सार्थ ठरते. ह्यात सु. २४० वंश व २,२०० जाती समाविष्ट असून त्यांचा प्रसार उष्णकटिबंधातील प्रदेशांत सर्वत्र आहे. यातील वनस्पती वर्षायू (एक वर्ष जगणाऱ्या) किंवा बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणाऱ्या), लहान ⇨ *ओषधी*, क्षुपे (झुडपे), क्वचित वृक्ष व काही वेली असून काही पाणथळ व काही रुक्ष ठिकाणी वाढतात. पाने साधी, समोरासमोर असून त्यात सिस्टोलिथचे (कॅल्शियम कार्बोनेट व जैव पदार्थ यांनी बनलेले) स्फटिक आढळतात. खोडांची पेरी फुगीर, कांडी व पेरी कधी काटेरी; फुलोरा द्विशाखवल्लरी तुळशीप्रमाणे पुंजा वल्लरी किंवा मंजरी, क्वचित एकपुष्पी [→पुष्पबंध]; फुले सच्छद, द्विलिंगी; संदले व प्रदले ४–५ पण जुळलेली, साधारणतः ओष्ठाकृती; केसरदले चार दीर्घद्वयी, किंवा दोन क्वचित केसरतंतू अपिप्रदललग्न व सुटे; परागकणांच्या वैशिष्ट्यामुळे कुलांच्या वर्गीकरणास उपयुक्त; किंजपुट ऊर्ध्वस्थ. बीजे दोन अथवा अधिक, कठीण उंचवट्यावर (परिवाहक) आधारलेली असतात [→फूल]. महत्त्वाच्या व उपयुक्त वनस्पती : ⇨ *थन्बर्जिया*, चिमणी, कोळसुंदा, कोरांटी, कारवी, अडुळसा, किरात, अबोली, तालीमखाना, गजकर्णी इत्यादी. यांतील काही शोभेकरिता, काही औषधांकरिता व काही इतर उपयोगांकरिता वापरतात. या कुलाचे बिग्नोनिएसी, स्क्रोफ्युलेरिएसी, लॅबिएटी व व्हर्बिनेसी या कुलांशी जवळचे नाते आहे. पाटील, शा. दा.

अॅकँथोसेफाला : विशिष्ट संरचनेचे हे कृमिरूप परजीवी (दुसऱ्या प्राण्यांवर उपजीविका करणारे) प्राणी प्रौढ दशेत पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांच्या आंत्रात (आतड्यात) असतात. अॅकँथोसेफाला या स्वतंत्र प्राणिसंघात यांचा समावेश केलेला आहे.

प्रौढ कृमींची लांबी सु. १–२ मिमी. ते ५० सेंमी. (सरासरीने १–२ सेंमी.) असते. शरीर काहीसे चपटे असून लांब किंवा आखूड होऊ शकते. देहभित्तीची बाह्यत्वचा बहुकेंद्रकी (कोशिका भित्तींनी म्हणजे पेशींच्या भित्तींनी वेगळ्या न झालेल्या अनेक केंद्रके असणाऱ्या जीवद्रव्याच्या स्तराने वा पुंजाने बनलेली) असून तिच्या स्रावापासून तयार झालेल्या पातळ उपत्वचेने (त्वचेच्या बाह्य स्तराने) शरीर झाकलेले असते. बाह्यत्वचेच्या खाली वर्तुळ स्नायूंचे आणि त्याच्या खाली अनुदैर्घ्य (लांब) स्नायूंचे आवरण असते. याच्या आत द्रवाने भरलेली देहगुहा (शरीरभित्ती आणि आतली इंद्रिये यांच्यामध्ये असणारी पोकळी) असते. पुढच्या टोकाशी शुंड (सोंड) असून त्यावर अंकुश (आकडे) असतात. पोषकाच्या (ज्या प्राण्यापासून परजीवी प्राणी अन्न आणि आसरा मिळवितो त्याच्या) आंत्राला चिकटण्याकरिता त्यांचा उपयोग होतो. शुंड, स्नायूंनी शुंडावरणात (सोंडेच्या पिशवीत) ओढून घेता येतो किंवा पिशवीसारख्या दोन अवयवांच्या (लेम्निस्कसांच्या) साहाय्याने आवरणाबाहेर काढता येतो. आहारनाल नसतो; पोषकाच्या आंत्रातले अन्न शोषून घेतले जाते. परिवहनांगे (सगळ्या शरीरात रक्त फिरविणारी इंद्रिये) व श्वसनांगे (श्वासोच्छ्वासाची इंद्रिये) नसतात. पक्ष्माभिका (हालचाल करणारे केसांसारखे बारीक तंतू) असलेले दोन शाखित वृक्क (निरुपयोगी द्रव्ये शरीराबाहेर टाकणारी नळीसारखी इंद्रिये) उत्सर्जनाचे कार्य करतात. शुंडावरणावर असलेल्या तंत्रिका-गुच्छिकेपासून (तंत्रिकांवर म्हणजे मज्जातंतूंवर असणाऱ्या तंत्रिका-कोशिकांच्या पुंजापासून) शुंडाला आणि मागच्या बाजूला तंत्रिका जातात. नरात ६–८ संश्लेष-ग्रंथी (एक प्रकारचा चिकट पदार्थ उत्पन्न करणारा कोशिकासमूह) असतात.

नर आणि मादी भिन्न असतात. नराच्या शुंडावरणापासून मागच्या टोकापर्यंत गेलेल्या एका बंधनीवर (दोन रचना जोडणाऱ्या मजबूत तंतुमय पट्ट्यावर) वृषणांची (शुक्राणुजनक ग्रंथींची) जोडी असते. यांच्यापासून



अॅकँथोसेफाला. (१) अंकुश, (२) लेम्निस्कस, (३) गुच्छिका, (४) बंधनी, (५) देहभित्ती, (६) सीमेंट-आशय, (७) स्यून, (८) सिरस, (९) शुक्रवाहक, (१०) वृषण, (११) देहगुहा, (१२) शुंड.

निघणाऱ्या एका वाहिनीतून शुक्राणू शरीराच्या मागच्या टोकाशी असणाऱ्या घंटेसारख्या स्यूनात (पिशवीसारख्या पोकळीत) जाऊन बाहेर पडतात. नराप्रमाणेच मादीमध्ये बंधनी असून तिच्यावर अंडाणू उत्पन्न होतात; अंडाशय नसतो. अंडाणू देहगुहेत जातात व तेथे त्यांचे निषेचन (शुक्राणूंशी संयोग) होते. निषेचित अंड्याभोवती तीन कलांचे (पातळ पटलांचे) आवरण उत्पन्न होते व अंड्यात भ्रूण तयार होतो. या सुमारास अंडी मादीच्या शरीराबाहेर पडून पोषकाच्या आंत्रात जातात व त्याच्या विष्ठेबरोबर बाहेर पडतात. मध्यस्थ पोषकाच्या खाण्यात ही आली, तर त्याच्या शरीरात भ्रूण वाढून डिंभ (काही प्राण्यांच्या विकासातील प्रथम स्वतंत्र अवस्था) तयार होतात. मध्यस्थ पोषक (प्राथमिक पोषक आणि अंतिम पोषक या दोहोंच्या मध्ये येणारा पोषक) अंतिम पोषकाच्या खाण्यात आल्यावरच अंतिम पोषकाच्या शरीरात डिंभापासून प्रौढ दशा तयार होऊन जीवनचक्र (पक्वदशा प्राप्त होईपर्यंत एखाद्या प्राण्याच्या जीवनक्रमातील विविध अवस्था) पूर्ण होते.

ॲकँथोसेफाळाच्या सुमारे ३०० जाती असून त्या माशांपासून सस्तन प्राण्यांपर्यंत विविध पृष्ठवंशींच्या शरीरात परजीवी असतात. भूचर पोषकांच्या शरीरातील परजीवींचे डिंभ कीटकांत आणि जलचरांच्या परजीवींचे क्रस्टेशियन (कवचधारी) प्राण्यांत असतात. *मॅक्रॅकँथोऱ्हिंकस हिरुडिनेशियस* हा परजीवी डुकरात नेहमी व माणसात क्वचित आढळतो.

कर्वे, ज. नी.

ॲकॅरिना : ⇨ *आर्थ्रोपोडा* संघाच्या ⇨ *ॲरॅक्निडा* वर्गातील ॲकॅरिना हा एक गण असून त्यात किडी (माइट) आणि गोचिडींचा समावेश होतो. हे आकाराने लहान असतात; काही तर सूक्ष्म असतात. शरीर सामान्यतः अंडाकृती असून शिर, वक्ष आणि उदर यांच्या सायुज्यनाने (एकीकरणाने) बनलेले असते; त्याचे खंड पडलेले नसतात. शिराचा एक लहानसा भाग निराळा झालेला असून शरीराला जोडलेला असतो; तो चल असून त्यावर मुखांगे (मुखाशी संबंध असणारी उपांगे) असतात. डोळे असलेच तर या भागावर केव्हाही नसतात. शरीर आणि पाय यांवर रोम (आखूड, ताठ केस) असतात. हे श्वासनालांनी श्वासोच्छ्वास करतात; श्वासनाल (श्वासोच्छ्वास करताना ज्यांच्यातून हवा आत घेतली जाते त्या नळ्या) सामान्यतः दोन पण कधी चार असतात. मृदू शरीर असणारे पुष्कळ ॲकॅरिना त्वचेने श्वासोच्छ्वास करतात. ॲकॅरिनांच्या जीवनचक्रात अंडे, डिंभ (अळी), अर्भक आणि प्रौढ या चार अवस्था असतात. या प्राण्यांपैकी काही धाणीचा नाश करणारे, काही वनस्पती व प्राणी यांवर बाह्यपरजीवी (अन्न किंवा संरक्षण या बाबतीत स्वतःचा फायदा करून घेण्याकरिता दुसऱ्या प्राण्याच्या शरीरावर राहणारे) आणि थोडे अंतःपरजीवी (दुसऱ्या प्राण्याच्या शरीराच्या आत राहणारे) असतात. काही रक्त शोषणारे असतात.

कर्वे, ज. नी.

ॲकॅलिफा : (कुल—यूफोर्बिएसी). ह्या विशेषतः उष्ण व उपोष्ण कटिबंधांत आढळणाऱ्या व आपल्या विविध प्रकारच्या पानांनी शोभादायक ठरलेल्या वनस्पतींच्या वंशात सु. २२० जाती आहेत. या ⇨ *ओषधी*, क्षुपे (झुडपे), क्वचित वृक्षही असतात; पाने एकाआड एक, करवती, खंडित व विविधरंगी; सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *यूफोर्बिएसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे. फुले लहान, बहुधा एकलिंगी व एकाच झाडावर, क्वचित द्विभक्तलिंगी; फुलोरा पानांच्या बगलेत किंवा फांद्यांच्या टोकास आलेली मंजरी. पुं-पुष्पे छदहीन, फार लहान व स्त्री-पुष्पे १–२ छदांचे बगलेत, कधी पुं-कणिशाच्या तळाशी किंवा स्वतंत्र कणिशावर. पुं-पुष्पात संदले ४ : प्रदले व बिंब नसतात; केसरदले ८, क्वचित अनेक; वंध्यकिंज नसते; स्त्री-पुष्पात संदले ३–४, बारीक; प्रदले व बिंब नसतात. किंजले कधी फार लांब व फणीप्रमाणे [→ फूल]; फळ (बोंड) तडकून त्याचे तीन भाग होतात. बिया गोलसर सपुष्क, दलिका रुंद व सपाट. छदांचे प्रकार व स्थान यांना वर्गीकरणात अधिक महत्त्व असते.

⇨ *खोकली (ॲ. इंडिका)* औषधी आहे. *ॲ. विल्केसिॲना* व *ॲ. हिस्पिडा* या जाती बागेत विशेषेकरून लावतात. (चित्रपत्र ५८)

जमदाडे, ज. वि.

ॲकीया : ग्रीसच्या पेलोपनीझ द्वीपकल्पाच्या उत्तर भागातील एक प्राचीन राज्य. इ.स.पू. २,००० वर्षांआधी ॲकीयन लोक ग्रीसमध्ये आले असावेत. यांच्या बारा शहरांची मिळून 'ॲकीयन लीग' झाली होती. ट्रोजन युद्धात यांनी गाजविलेल्या कामगिरीचे वर्णन होमरने *इलियड*मध्ये चिरंतन करून ठेवले आहे. पट्रॅस ही त्यांची राजधानी होती. रोमन साम्राज्याच्या उदयानंतर हे राज्य नष्ट झाले.

जोशी, चंद्रहास

ॲक्टन, लॉर्ड जॉन ई. ई. डी. : (१० जानेवारी १८३४—१९ जून १९०२). प्रसिद्ध इंग्रज इतिहासकार. नेपल्स (इटली) येथे जन्मला. त्याचे सर्व शिक्षण ओस्कॉट (इंग्लंड) व म्यूनिक (जर्मनी) येथे झाले. जर्मनीत शिकत असताना जर्मन तत्त्वज्ञ डलिंगरने त्याला जर्मन ऐतिहासिक अन्वेषणपद्धती शिकविली. शिक्षणाच्या निमित्ताने व प्रवासाच्या आवडीमुळे त्याने यूरोपात व अमेरिकेत खूप प्रवास केला. *रॅम्बलर* ह्या रोमन कॅथलिक मासिकाचा १८५९ मध्ये तो संपादक झाला. याचेच पुढे त्याने *होम अँड फॉरिन रिव्ह्यू*त रूपांतर केले. तो रोमन कॅथलिक होता व अखेरपर्यंत रोमन कॅथलिकच राहिला. परंतु रोमन कॅथलिक परिषदेत 'पोप कधी चुकत नाही' ह्या रूढ कल्पनेस त्याने विरोध केला. त्यामुळे त्यास १८६४ त वरील मासिकाचे संपादकत्व सोडावे लागले. तो हाउस ऑफ कॉमन्सचा १८५९ ते ६५ पर्यंत सभासद होता. ह्या काळात त्याचे डब्ल्यू. ई. ग्लॅडस्टनशी मैत्रीचे संबंध होते. डब्ल्यू. ई. ग्लॅडस्टनच्या शिफारशीनेच त्यास उमरावपद मिळाले. १८९५ मध्ये तो केंब्रिज विद्यापीठात इतिहासाचा प्राध्यापक झाला व तेथे तो शेवटपर्यंत राहिला. सत्तेच्या राजकारणातील नीतिमत्तेच्या प्रश्नावरील आणि लोकशाही, समाजवादी किंवा अन्य प्रकारच्या राज्यसंस्था यांमधील मानवी स्वातंत्र्याच्या प्रश्नांवरील त्याच्या मीमांसेमुळे त्याला मोठी कीर्ती लाभली. त्याने दिलेली इतिहास विषयावरील व्याख्याने व त्याचे ऐतिहासिक निबंध पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध झाले आहेत. उदा., *हिस्टरी ऑफ फ्रीडम अँड अदर एसेज* (१९०७); *हिस्टॉरिकल एसेज अँड स्टडीज* (१९०७). *मॉडर्न केंब्रिज हिस्टरी*च्या खंडांची आखणी त्यानेच १८९६ मध्ये केली होती. त्याने लिहिलेली अनेक पत्रे त्याच्या मृत्यूनंतर *लेटर्स ऑफ लॉर्ड ॲक्टन टू मेरी...ग्लॅडस्टन* (१९०४) पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध झाली आहेत.

संदर्भ : Himmelfarb, G. *Lord Acton : a Study in Conscience and Politics*, London, 1952.

देशपांडे, सु. र.

ॲक्टिनियम : रासायनिक मूलद्रव्य. आवर्त सारणीच्या (रासायनिक मूलद्रव्यांच्या कोष्टकरूपाने केलेल्या विशिष्ट मांडणीच्या) तिसऱ्या गटातील किरणोत्सर्गी (कण वा किरण बाहेर फेकण्याचा गुणधर्म असणारी) व संक्रमणी (दोन आवर्तनांच्या सांध्यावर आढळणारी) धातू. रासायनिक चिन्ह Ac. अणुभार २२७; अणुक्रमांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉनांची संख्या) ८९. समस्थानिक (तोच अणुक्रमांक पण भिन्न अणुभार असलेले त्याच मूलद्रव्याचे प्रकार) दहा, सर्व किरणोत्सर्गी; निसर्गात आढळणारा समस्थानिक मुख्यतः २२७ हा असून त्याचा अर्धायुकाल (किरणोत्सर्गी पदार्थाची मूळ क्रियाशीलता निम्मी होण्यास लागणारा काल) २७·७ वर्षे आहे. एकूण समस्थानिकांपैकी तोच सर्वांत स्थिर आहे व त्यावरूनच ॲक्टिनाइड श्रेणी (आवर्तसारणीतील ८९ ते १०३ अणुक्रमांकांच्या मूलद्रव्यांची श्रेणी) हे नाव दिलेले आहे. ॲक्टिनियम हे ॲक्टिनाइड श्रेणीतील पहिले व प्रातिनिधिक मूलद्रव्य आहे.

ॲक्टिनियमाचा शोध ए. दब्यर्न यांनी १८९९ मध्ये लावला. हेच मूलद्रव्य गीझेल यांनी स्वतंत्रपणे १९०२ साली लँथॅनम व सिरियम यांच्या ऑक्साइडांपासून वेगळे काढले.

ॲक्टिनियम हे केवळ धन, त्रिसंयुजी [→ संयुजा] असून त्याचे रासायनिक गुणधर्म लँथॅनम श्रेणीतील धन, त्रिसंयुजी मूलद्रव्यांच्या सारखेच असतात. त्यांच्यातील भेद असा की, जटिल आयन (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट यांच्या) निर्मितीत, ॲक्टिनियम हे लँथॅनमी मूलद्रव्यांइतके सहज भाग घेत नाही. ॲक्टिनियमाच्या ज्या धन संयुगांचे परीक्षण झालेले आहे, त्यांची संरचना अनुरूप लँथॅनमाच्या संयुगांशी समाकृतिक (समान स्फटिकाकार असलेली) असल्याचे आढळून आले आहे. ॲक्टिनियम (मुख्यतः २२७) हे युरेनियमाच्या खनिजात अत्यल्प प्रमाणात असते.

ॲक्टिनियमाचा आयन वर्णहीन असतो. ॲक्टिनियमाचे ऑक्साइड (Ac_2O_3), फ्ल्युओराइड (AcF_3), ब्रोमाइड ($AcBr_3$), क्लोराइड ($AcCl_3$) तसेच फॉस्फेट, ऑक्झॅलेट इ. संयुगे व पोटॅशियम सल्फेटयुक्त द्विलवण (दोन लवणांच्या अणुसंयोगापासून तयार झालेले लवण) ही तयार करण्यात आली आहेत. सल्फाइडाखेरीज याची सर्व संयुगे पांढरी असतात.

पहा : युरेनियमोत्तर मूलद्रव्ये.

संदर्भ : Thorpe, T. F.; Whiteley, M. A. *Thorpe's Dictionary of Applied Chemistry, Vol. I*, London, 1966.

क्षीरसागर, अनुपमा अ.

ॲक्टिनोझोआ : ⇨ *सीलेंटेरेटा* (आंतरगुही) संघातील चार वर्गांपैकी एक. या वर्गात मृदू प्रवाल (मऊ पोवळी), समुद्र-पुष्पे, अश्म-प्रवाल (दगडी पोवळी), समुद्र-व्यजने (समुद्र-पंखे) इत्यादिकांचा समावेश केलेला आहे. या वर्गातील बहुसंख्य प्राणी खडकाला किंवा एखाद्या आधाराला कायमचे चिकटलेले असतात; काही वाळूत घट्ट रुतून बसलेले तर काही मुक्तजीवी (स्वतंत्र राहणारे) असतात. या वर्गाला ॲंथोझोआ असेही नाव आहे.

इतर सीलेंटेरेट प्राण्यांप्रमाणेच यात अरीय सममिती (मध्यातून जाणाऱ्या कोणत्याही उभ्या प्रतलाने प्राण्याचे दोन समान भाग होतील अशी अवस्था), मध्यवर्ती पचन तंत्र (पचन संस्था) आणि दंशकोशिका (दंश करणाऱ्या पेशी) असतात. मेड्युसा अवस्था [→ जेली फिश] मुळीच आढळत नाही. सगळे प्राणी पॉलिप (सीलेंटरेट प्राण्यांच्या वसाहतीतील एकेक व्यक्ती) असतात. प्राण्याचे मोकळे टोक मोठे, पसरट आणि एखाद्या चकतीप्रमाणे सपाट असते. या चकतीच्या मध्यावर मुख-छिद्र असते. मुखाभोवती संस्पर्शक असून त्यांवर मोठ्या दंशकोशिका असतात. बाह्यत्वचेच्या अंतर्वृद्धीने मुखापासून आत वळलेली एक नलिका (मुखपथ) तयार होते आणि मुख तिच्यात उघडते. देहभित्तीपासून निघून मुख-पथाकडे गेलेले किंवा त्याला चिकटलेले कित्येक उभे अरीय (त्रिज्येप्रमाणे मांडणी असलेले) पडदे अथवा आंत्रयोजनी (देहभित्तीपासून निघून आंत्रात गेलेले उभे स्नायुमय पडदे) असतात. आंत्राच्या (आतड्याच्या भित्तीमध्ये एक किंवा दोन खोल खाचा असून प्रत्येकीला ग्रसिका-खाच (घसा आणि जठर यांच्या मधील भागावर असणारी खाच, सायफनोग्लिफ) म्हणतात. ग्रसिका-खाचा दोन असल्या तर मुख एखाद्या चिरेसारखे लांबट होते व त्याच्या दोन्ही टोकांकडील बाजूंवर खाचा असतात. आंत्र-योजनींच्या मोकळ्या कडांवर दंशकोशिका असतात. पाचक कोशिका आणि जननेंद्रिये आंत्रयोजनींवरच असतात.



सामान्य समुद्र-पुष्प (सी ॲनेमोन)

ॲक्टिनोझोआ वर्गातील काही प्राणी एकेकटे असतात, पण बाकीच्या बहुतेक प्राण्यांत अनुदैर्घ्य विखंडनाने (शरीराचे लांबीला अनुसरून तुकडे पडणे) नवीन प्राणी उत्पन्न होऊन त्यांचे लहानमोठे निवह (वसाहती) अथवा संघ तयार होतात. या वर्गात मुकुलन (कळ्या किंवा अंकुर फुटून त्यांच्यापासून नवीन प्राणी तयार होणे) आणि एक प्रकारचे अनुप्रस्थ (आडवे) विखंडनदेखील आढळते.

ॲक्टिनोझोआचे ऑक्टोकोरॅलिया आणि हेक्झॅकोरॅलिया असे दोन उपवर्ग केलेले आहेत.

ऑक्टोकोरॅलियाचे तीन गण पाडलेले आहेत. पहिल्या गणात *ॲल्सिओनियम*, लाल पोवळे, *ट्युबिपोरा*, निळे पोवळे इत्यादिकांचा समावेश होतो; दुसऱ्या गणात *गॉर्गोनिया*सारख्या सगळ्या समुद्र-व्यजनांचा अंतर्भाव होतो आणि तिसऱ्या गणात *पेनॅट्युला* व तत्सम जाती यांचा समावेश होतो.

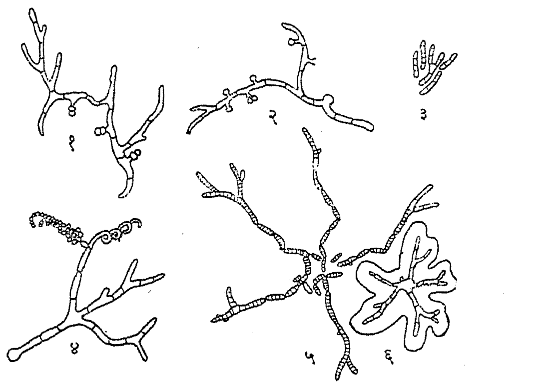
हेक्झॅकोरॅलियाउपवर्गाचे पाच गण आहेत. पहिल्या गणात सगळी ⇨ *समुद्र-पुष्पे* येतात; दुसऱ्यात बहुतेक सगळ्या अश्म-प्रवालांचा समावेश होतो; तिसऱ्यात *झोॲंथस* आणि त्याच्यासारखे इतर प्राणी यांचा समावेश केला आहे; हे प्राणी एकेकटे किंवा संघवासी असतात; चौथ्यात काळ्या पोवळ्यांचा अंतर्भाव होतो आणि पाचव्यात *सॅकिसेरिॲंथस* आणि तत्सम इतर एकेकट्या असणाऱ्या जाती येतात.

पहा : ऑक्टोकोरॅलिया; हेक्झॅकोरॅलिया. कर्वे, ज. नी.

ॲक्टिनोमायकोसिस : पहा किरणकवक रोग.

ॲक्टिनोमायसीटेलीझ : शीझोमायसीटीज या सूक्ष्म-जंतूंच्या वर्गातील दहा गणांपैकी एक. या गणातील सूक्ष्मजीवांना '*ॲक्टिनोमायसीज*' म्हणजे 'किरणकवक' अशी संज्ञा हार्झ या शास्त्रज्ञांनी प्रथम वापरली व तीच रूढ झालेली आहे. या सूक्ष्मजीवांचे स्थान ⇨ कवक व सूक्ष्मजंतू यांमधील आहे. हे कवकासारखे तंतुमय असले तरी तंतूंचा व्यास व व्याप्ती लहान आढळतात. यांच्यात कवकांप्रमाणे लिंगभेद नसून कोशिकांत (शरीरातील सूक्ष्म घटकांत, पेशींत) स्पष्ट केंद्रकही नसतो. जनन तंतुविभाजनाने किंवा विशिष्ट बीजाणुनिर्मितीने (लाक्षणिक प्रजोत्पादक अवयवांच्या निर्मितीने) होते. इतर सूक्ष्मजंतूंचा आकार विशिष्ट असला तरी त्यांचे जनन विभाजनानेच होते. अशा व इतरही गुणधर्मांत बहुतांशी *ॲक्टिनोमायसिजां*चे सूक्ष्मजंतूंशीच साम्य असल्याने त्यांचा समावेश सूक्ष्मजंतूंत केलेला आहे.

ॲक्टिनोमायसीज हे अचल असून त्यांची वाढ चिवट, लोकरीसारखी किंवा मखमलीसारखी, कमी व्याप्तीची असते. ते तांबूस, नारिंगी किंवा निळ्या रंगाचे असतात. ते प्रामुख्याने मृदेत, वाहत्या पाण्यात, पाण्या-तील गाळात, धूलिकणांत, वनस्पतींच्या व प्राण्यांच्या अवशेषांत, तसेच कुजलेल्या खतात अगणित संख्येने आढळतात. वनस्पतींच्या व प्राण्यांच्या अवशेषांचे त्यांच्यामुळे अपघटन होऊन (घटक द्रव्ये सुटी होऊन) कार्बन, नायट्रोजन इ. घटक उपलब्ध होतात. काही जाती वनस्पती, मानव व प्राणी यांच्या बाबत रोगोत्पादक आहेत. तसेच काही जातींचा प्रतिजैव



ॲक्टिनोमायसीटेलीझ गणातील काही वंश. (१) *ॲक्टिनोमायसीज,* (२) *नोकॉरडिया,* (३) *स्ट्रेप्टोमायसीज,* (४) *मायक्रोमोनोस्पोरा,* (५) *वॅक्समॅनिया,* (६) *मायक्रोबॅक्टिरियम.*

(ॲंटिबायॉटिक) पदार्थांच्या उत्पादनात मौलिक उपयोग होतो.

वर्गीकरण : ॲक्टिनोमायसीटेलीझ या गणाचे *बर्गीज मॅन्युअल ऑफ डिटरमिनेटिव्ह बॅक्टिरिऑलॉजी* या मान्यवर ग्रंथात समाविष्ट केलेले वर्गीकरण असे :

(१) तंतुमय नसतात, अथवा तंतू मूलरूपी; बीजाणुनिर्मिती नसते.
कुल—(१) मायक्रोबॅक्टिरिएसी.

(२) विकसित तंतुमय.

(अ) बीजाणुनिर्मिती बीजाणुधानीत (बीजाणूंच्या पिशवीत) नसते.

(अ१) बीजाणुनिर्मिती तंतूपासून विभाजनाने होते.
कुल—(२) ॲक्टिनोमायसीटेसी.

(अ२) तंतुमय वाढ; विभाजन नसते.
कुल—(३) स्ट्रेप्टोमायसीटेसी.

(आ) बीजाणुनिर्मिती बीजाणुधानीत आढळते.
कुल—(४) ॲक्टिनोप्लॅनेसी.

प्रत्येक कुलात एक वा अधिक वंश व जाती आढळतात. त्यांतील महत्त्वाच्या वंशांची व जातींची माहिती खाली दिलेली आहे.

(१) ॲक्टिनोमायटेसी : या कुलातील सूक्ष्मजीव तंतुमय, मृतोपजीवी (मृत कार्बनी म्हणजे जैव पदार्थांवर उपजीविका करणारे), मृदेत आढळणारे, मृदेतील संमिश्र कार्बनी पदार्थांवर विक्रिया करून त्यांचे साध्या पदार्थांत रूपांतर करणारे आढळतात. या कुलात दोनच महत्त्वाचे वंश आहेत. (अ) *ॲक्टिनोमायसीज* व (आ) *नोकॉरडिया.*

ॲक्टिनोमायसीज : या वंशातील सूक्ष्मजीव वातानपेक्षी (हवेच्या सान्निध्यात न वाढणारे), अम्ल-स्थायी (काही ठराविक पद्धतीने सूक्ष्मजंतूंवर केलेली रंजकक्रिया तीव्र अम्लानेही नाहीशी न होता टिकून राहते असे), 'ग्रॅम-रंजक-व्यक्त' (ग्रॅम यांच्या रंजकक्रियेने तयार होणारा जांभळटसर रंग टिकून राहतो असे), शाखायुक्त, तंतुमय असून संवर्धकावर तंतूंचे विभाजन होऊन लघुशलाका तयार होतात. या वंशातील *ॲक्टिनोमायसीज बोव्हिस* या जातीमुळे जनावरांना व मानवास ⇨ *किरणकवक रोग* होतो. रोगग्रस्त जबडा, जीभ, फुप्फुस इ. अवयव लाकडासारखे कठीण बनतात.

(आ) नोकॉरडिया : या वंशातील सूक्ष्मजीव बहुतांशी मृतोपजीवी, वातापेक्षी (हवेच्या सान्निध्यात वाढणारे), अपट (कोशिका विभागणाऱ्या भित्ती नसलेले) तंतुमय, विभाजनाने शलाका वा गोलाणु-(गोलाकार सूक्ष्मजंतु-कोशिका)निर्मिती व सूक्ष्मजंतूंसारखीच वाढ करणारे आहेत. अस्तित्व मृदेत. *नोकॉरडिया ॲस्टेरीऑइडिसा*मुळे मानव व पशू यांना 'नोकॉरडिऑसिस' नावाचा व्रणोत्पादक रोग होतो.

(२) स्ट्रेप्टोमायसीटेसी : या कुलातील सूक्ष्मजीव बहुतांशी मृतोपजीवी असून संमिश्र कार्बनी पदार्थांचे त्वरित अपघटन करतात. संवर्धकावरची वाढ सपाट, चिवट व किरणांसारखी असते. वाढीस २५° से. तपमान पोषक, पण काही जातींना याहून अधिक तपमान चालू शकते. तंतूंपासून बीजाणुदंड व त्यांवर बीजाणुनिर्मिती होते. काही जातीच वनस्पती व प्राण्यांच्या बाबतीत रोगोत्पादक आहेत. काही जातींपासून बहुमोल प्रतिजैव पदार्थ मिळतात. या कुलात सहा वंश आहेत: (अ) *स्ट्रेप्टोमायसीज,* (आ) *मायक्रोमोनोस्पोरा,* (इ) *थर्मोॲक्टिनोमायसीज,* (ई) *थर्मोमोनोस्पोरा,* (उ) *वॅक्समॅनिया,* (ऊ) *थर्मोपॉलीस्पोरा.* यांपैकी *स्ट्रेप्टोमायसीज* हाच वंश महत्त्वाचा आहे.

(अ) स्ट्रेप्टोमायसीज : या वंशातील सूक्ष्मजीवांचे तंतू अविभक्त असून त्यांच्या बीजाणुशाखांवर विभाजनाने बीजाणुमालिका तयार होतात. हे वातापेक्षी, मृदेत आढळणारे, बहुतांशी मृतोपजीवी असून फक्त काहीच वनस्पती व प्राणी यांच्या बाबतीत रोगोत्पादक आहेत. पुढील जातींपासून बहुमोल प्रतिजैव पदार्थ मिळतात : (१) *स्ट्रे. ग्रिझीअस,* (२) *स्ट्रे. लॅव्हेन्डयूली,* (३) *स्ट्रे. व्हेनेझूएली,* (४) *स्ट्रे. ॲंटिबायोटिकस,* (५) *स्ट्रे. ऑरिओफेशीअन्स,* (६) *स्ट्रे. फ्रेडीई,* (७) *स्ट्रे. रिंप्रीना. स्ट्रे. स्कॅबीज* या जातीमुळे बटाट्याला खवड्या रोग होतो.

प्रतिजैव पदार्थनिर्मिती व स्ट्रेप्टोमायसीज : *स्ट्रेप्टोमायसिजा*पासून स्ट्रेप्टोमायसीन, स्ट्रेप्टोथ्रिसीन, क्लोरोमायसेटीन, ऑरिओमायसीन, निओमायसीन, व्हिओमायसीन, ॲक्टिनोमायसीन, मॅक्रोलिडिस, पॉलीन्स, हेमायसीन यांसारख्या अनेक प्रतिजैव पदार्थांची निर्मिती होते. मानव व प्राणी यांच्या अनेक दुर्धर रोगांवर त्यांचा बहुमोल उपयोग होतो. या निर्मितीसाठी मृदेतून *स्ट्रेप्टोमायसिजा*चे जंतू विलगीकरणाने अलग वाढवितात. नंतर प्रयोगशाळेत त्यांच्या अवरोधनक्रियेचे कवकांवर व सूक्ष्मजंतूंवर मूल्यमापन करतात. प्रतिजैव पदार्थउत्पादन-क्षमता त्यांच्या संवर्धनाभोवतीच्या वलयनिर्मितीमुळे स्पष्ट दिसते. प्रतिजैव पदार्थ त्यानंतर प्राण्यांना टोचून, रोगचिकित्सेत व कार्यक्षमतेत प्रभावी आढळल्यास त्यांची निर्मिती केली जाते.

ॲक्टिनोफाज किंवा ॲक्टिनोभक्षक **:** हे भक्षक प्रतिजैव पदार्थनिर्मितीस विघातक आहेत. हे टाळण्यासाठी भक्षक प्रतिरोधी जातींची निवड केली जाते. यांचा शोध विबोल्स व विरींगा या शास्त्रज्ञांनी १९३७ मध्ये लावला.

(आ) मायक्रोमोनोस्पोरा : या वंशातील जाती मृदेत, पाण्यात, खतात, धूलिकणात असून मृतोपजीवी, मध्यम तापरागी (२५°–४५° से. या मध्यम तपमानात वाढणारे), अपट तंतुमय, शाखायुक्त आणि बीजाणुदंडांवर किंवा शाखांवर दर वेळेस एकच अंडाकार बीजाणुनिर्मिती करणारे आढळतात.

(इ) थर्मोॲक्टिनोमायसीज : यांची तंतुनिर्मिती माध्यमाबाहेर असून तंतूवर दर वेळी एकच बीजाणू वाढतो.

(उ) वॅक्समॅनिया : या वंशातील जातींवर बीजाणू जोडीने निर्माण होतात.

(३) मायक्रोबॅक्टिरिएसी : या कुलात सरळ, अल्पवक्र वा अनियमित आकाराचे, क्वचित शाखायुक्त किंवा तंतुशलाकायुक्त सूक्ष्मजीव असून ते वातापेक्षी, अचल, ग्रॅम-रंजक-व्यक्त, अम्ल-स्थायी असतात. यातील महत्त्वाचा वंश *मायक्रोबॅक्टिरियम* असून त्यात *मा. ट्युबरक्युलॉसिस* क्षयरोगोत्पादक व *मा. लेप्री* कुष्ठरोगकारक या जाती आहेत.

क्षयरोगोत्पादक जंतूंचे विलगीकरण, संवर्धन व विशेष अभ्यास रॉबर्ट कॉख यांनी १८८२ मध्ये केला. *मा. बोव्हिसा*मुळे पशूंना व *मा. एव्हियमा*मुळे पक्ष्यांना क्षय होतो. अम्ल-स्थायी रंजक क्रिया देऊन सूक्ष्मदर्शकाखालील निरीक्षणाने रोगग्रस्त भागांतील रोगोत्पादक जंतू ओळखता येतात. तसेच रोगोत्पादक जंतू प्राण्यांना टोचून क्षयरोगाचे अचूक निदान करता येते. याशिवाय 'ट्युबरक्युलीन' चाचणीत क्षयरोगोत्पादक

जंतूंच्या प्रथिनांपासून संवर्धकात तयार झालेला ट्युबरक्युलीन हा द्रव अल्प प्रमाणात संशयित रोग्याच्या अंतस्त्वचेत टोचतात. अठ्ठेचाळीस तासांत सूज आल्यास क्षयरोगोत्पादक जंतू रोग्याच्या शरीरात आहेत असे मानले जाते. त्यानंतर पूर्ण चिकित्सा करून रोगाचे निदान करतात.

मा. लेप्री या जातीमुळे मानवास कुष्ठरोग होतो. हे जंतू संपूर्णतः परोपजीवी (दुसऱ्या जीवांवर जगणारे), शलाकाकार, अम्ल-स्थायी व ग्रॅम-रंजक-व्यक्त असून प्रामुख्याने त्वचेत आढळतात.

वर नमूद केलेल्या सूक्ष्मजीवांव्यतिरिक्त या गणात समावेश केलेले कुल, वंश व जाती महत्त्वाच्या नाहीत.

पहा : प्रतिजैव पदार्थ; सूक्ष्मजीवशास्त्र; क्षयरोग.

संदर्भ : 1. Pelczar, M. T.; Reid, R. D. *Microbiology,* New York, 1958. 2. Waksman, S. A. *The Actinomycetes, Vol. I,* Baltimore, 1959.

शिंदे, पां. आ.

ॲक्टिनोलाइट : ॲंफिबोल गटातील एक खनिज. स्फटिक एकनताक्ष, लांब किंवा आखूड पात्यासारखे, स्तंभाकार किंवा तंतुमय, क्वचित कणमय किंवा संपुंजित स्वरूपात आढळते [→ स्फटिकविज्ञान]. दुधी काचेप्रमाणे पारभासी ते पारदर्शक. कठिनता ५–६. वि.गु. ३–३·२. रंग फिकट, गडद किंवा भडक हिरवा. रा. सं. $Ca_2(Mg, Fe)_5(OH)_2(Si_4O_{11})_2$. या सूत्रातील मॅग्नेशियमाच्या जागी आलेले फेरस लोह २% पेक्षा अधिक असते. ॲस्बेटस म्हणून तंतुमय ॲक्टिनोलाइटाचा क्वचित उपयोग करतात. आर्कीयन कालीन रूपांतरित (बदललेल्या) खडकांत ॲक्टिनोलाइटाच्या सुभाजा (सहज फुटणारे खडक) आढळतात. नाव 'किरण' व 'दगड' या अर्थांच्या ग्रीक शब्दांवरून पडले आहे.

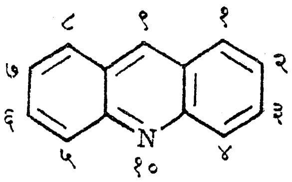
पहा : ॲंफिबोल गट. ठाकूर, अ. ना.

ॲक्रन : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी ओहायओ संस्थानातील मोठे औद्योगिक केंद्र. लोकसंख्या २,७५,४२५ (१९७०). हे क्लीव्हलँडच्या दक्षिणेस ५६ किमी. कायहोगा नदीकाठी वसले आहे. जगातील हे सर्वांत मोठे रबर-वस्तू(प्रामुख्याने टायर्स)-उत्पादनकेंद्र समजले जाते. याशिवाय येथे यंत्रे, मोटारी व विमानांचे सुटे भाग, बल्ब, दोरखंड, रसायने, कापड, पीठ, शल्यकर्म-यंत्रे, फर्निचर, काड्याच्या पेट्या वगैरे अनेक उद्योग आहेत. पिट्सबर्ग ह्या औद्योगिक केंद्राशी कालव्याने व ईअरी सरोवराशी नदीमार्गे हे जोडलेले असून हवाई मार्ग, लोहमार्ग व सडकांनी हे सर्व प्रमुख शहरांशी जोडलेले आहे. ॲक्रन विद्यापीठ, गुडइयर इंडस्ट्रियल इन्स्टिट्यूट अशा शैक्षणिक संस्था येथे आहेत. लिमये, हि. ह.

ॲक्रा : घाना देशाची राजधानी व अटलांटिक महासागरावरील महत्त्वाचे बंदर. लोकसंख्या ६,६३,८८० (१९७०). ५° ३१′ उ. व ०° १२′ प. गिनी आखातावरील पूर्वीच्या गोल्डकोस्ट भागातील हे ठिकाण. येथे सोळाव्या शतकात पोर्तुगीजांनी व्यापाराकरिता किल्ला बांधला. सतराव्या शतकात डच, डेनश, फ्रेंच व इंग्लिश लोकांनी आपापले किल्ले बांधून व्यापारी ठाणी वसविली. किनाऱ्यालगतच्या भागात नायजेरिया प्रदेशातून आलेले 'गा' जमातीचे लोक राहत. गोल्डकोस्टमधील मूळचे रहिवासी अक्रान लोक 'गा' लोकांना 'न्क्रान' (म्हणजे काळ्या मुंग्या) असे म्हणत. त्यावरूनच यूरोपीयांनी या शहरास 'ॲक्रा' हे नाव दिले. १८७६ मध्ये ही ब्रिटिशांच्या गोल्डकोस्ट वसाहतीची राजधानी बनली आणि तीच स्वतंत्र घानाची राजधानी झाली.

समुद्रसपाटीपासून १९·५ मी. उंचीच्या सागरी कड्यांवर व भूशिरावर हे शहर वसले असून, त्याचे क्षेत्रफळ २२५·३ चौ.किमी. आहे. हे क्षेत्र भूकंपाच्या पट्ट्यात येत असून १९३९ साली झालेल्या भूकंपाने येथे खूप हानी झाली होती. स्वातंत्र्यानंतर शहराची झपाट्याने वाढ झाली. शहरात धातुकाम व मद्यनिर्मितीचे मोठे उद्योगधंदे असून बिस्किटे, रसायने, कीटकनाशके, डबाबंद फळे, आगकाड्या, मासळी खारवणे, कौले तयार करणे वगैरेंचे लघु-उद्योग चालतात. ॲक्राच्या पार्श्वभूमीमध्ये सोन्याच्या व हिऱ्यांच्या खाणी असून कोकोचे प्रचंड उत्पादन होते. ॲक्रामधून प्रामुख्याने कोको, इमारती लाकूड, सोने, हिरे, मँगॅनीज व बॉक्साइट यांची निर्यात होते. रेल्वेने व उत्तम सडकांनी देशातील व शेजारच्या देशांतील प्रमुख शहरांशी ॲक्रा जोडलेले आहे. येथे मोठा विमानतळ असून जगातील देशांशी येथून नियमित विमानवाहतूक चालते. ॲक्राच्या पूर्वेस सु. २५ किमी.वर टेमा हे ॲक्राचे उपनगर असून सध्या प्रामुख्याने तेथूनच जहाजवाहतूक चालते. ॲक्रामध्ये ५० च्या वर राजदूतांची निवासस्थाने आहेत. जुन्या किल्ल्यांपैकी एकात राष्ट्राध्यक्षाचे निवासस्थान व दुसऱ्यामध्ये तुरुंग आहे. येथील संसदभवन, राष्ट्रीय संग्रहालय, विद्यापीठ, रुग्णालय, चर्च, चित्रपटगृहे इ. वास्तू प्रेक्षणीय आहेत. येथे प्रवाशांकरिता अद्ययावत हॉटेल्स असून करमणुकींसाठी आकर्षण पुळणी आहेत. (चित्रपत्र ७२) लिमये दि. ह.

ॲक्रिडीन : कार्बनी संयुग, रेणवीय सूत्र $C_{13}H_9N$. संरचना सूत्र (रेणूमध्ये अणू एकमेकांना कसे जोडले आहेत हे दाखविणारी रचना) खालील आकृतीत दाखविल्याप्रमाणे.



या त्रिवलयी (कार्बन व इतर अणूंनी तयार झालेल्या शृंखलेची मोकळी टोके एकमेकांस जोडल्यामुळे बनलेल्या तीन वलयी रचना असलेल्या) संयुगातील कार्बन अणूंना क्रमांक देण्याच्या अनेक पद्धती आहेत. वरील आकृतीत दाखविलेली पद्धत येथे वापरली आहे. ग्रेबे व कारो या शास्त्रज्ञांनी १८७० साली दगडी कोळशापासून मिळणाऱ्या डांबरापासून ॲक्रिडीन प्रथम वेगळे केले.

गुणधर्म : १००° से.ला ॲक्रिडिनाचे संप्लवन (घनरूपाचे सरळ बाष्प होणे) सुरू होते. द्रवांक (वितळबिंदू) ११०° से. क्वथनबिंदू (उकळबिंदू) ३४६° से. पाण्यात फारसे विद्राव्य (विरघळत) नाही, पण ॲल्कोहॉल, ईथर व इतर कार्बनी विद्रावकांत सहज विरघळते. याचे किंवा याच्या अनुजातांचे (एका संयुगापासून बनविलेल्या दुसऱ्या संयुगांचे) विरल विद्राव निळ्या रंगाचे अनुस्फुरण (विशिष्ट तरंगलांबीचे प्रारण शोषून नंतर ते अधिक तरंगलांबीच्या प्रकाशाच्या रूपात बाहेर टाकणे) दर्शवितात. स्ट्रेप्टोमायसीन व पेनिसिलीन यांचे परिमाण मोजण्यासाठी ॲक्रिडिनाच्या काही अनुजातांच्या अनुस्फुरणाचा उपयोग करतात. शुभ्र व शुद्ध ॲक्रिडिनाच्या पत्रीचा रंग सूर्यप्रकाशात पिवळा होतो. क्षारकीय (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देण्याच्या) गुणामुळे प्रबल खनिज अम्लाबरोबर विक्रिया होऊन यापासून पिवळ्या रंगाची लवणे मिळतात. हा क्षारकीय गुण त्याच्यातील तृतीयक नायट्रोजनामुळे येतो. ॲक्रिडिनाच्या ⇨ *क्षपणाने* ॲक्रिडान $C_{13}H_{11}N$ (९,१० डायहायड्रो ॲक्रिडीन) मिळते.

कृती : (१) डांबराचे ३००° ते ३६०° से. तापमानास ऊर्ध्वपातन करून मिळणाऱ्या अंशाचा निष्कर्ष (अर्क) सल्फ्यूरिक अम्लाने काढला जातो. त्याच्यात पोटॅशियम डायक्रोमेट घालून मिळणारा अवक्षेप (साका) पाण्यात विरघळवितात व उष्ण पाण्यातून स्फटिकीभवन करून मिळणाऱ्या पदार्थाचे सौम्य अमोनियाने अपघटन (तुकडे पाडून लहान अणू बनणे) घडवून आणले जाते. त्यामुळे ॲक्रिडीन (क्षारक) मुक्त होते व त्याचे हायड्रोक्लोराइडात रूपांतर केले जाते. त्याच्यावर पुनः अमोनियाची विक्रिया करून ॲक्रिडीन पुन्हा मिळविले जाते.

(२) डांबरातील उच्च क्वथनबिंदू असणाऱ्या तेलात क्षार (अल्कली) बायसल्फाइट किंवा सल्फ्यूरस अम्ल मिसळून व त्यानंतर उदासीन

(अम्लीय वा क्षारकीय गुणधर्म नसलेल्या) सल्फाइटाच्या पाण्यातील विद्रावाशी विक्रिया करूनही ॲक्रिडीन मिळविले जाते.

वरील दोन्ही पद्धतींपासून मिळणाऱ्या ॲक्रिडिनात इतर संबंधित संयुगेही असतात. ती काढून टाकून शुद्ध ॲक्रिडीन मिळविणे कठीण असते. संश्लेषणाने (घटक अणू वा रेणू एकत्र आणून कृत्रिम पद्धतींनी पदार्थ बनविण्याच्या पद्धतीने) ॲक्रिडीन तयार करण्याच्या अनेक पद्धती आहेत व त्या पद्धतींनी मिळणारे ॲक्रिडीन सापेक्षतः अधिक शुद्ध असते. या पद्धतींपैकी महत्त्वाच्या पुढीलप्रमाणे आहेत.

(१) ॲक्रिडोनाचे ($C_{13}H_9ON$) (कीटो-डाय हायड्रॉक्सी ॲक्रिडीन) क्षपण करून ॲक्रिडीन मिळविणे. ॲक्रिडोन हे सुलभपणे तयार करता येण्यासारखे संयुग आहे. ते एन–फिनिल ॲँथ्रॅनिलिक अम्ल याच्यावर संहत (जास्त प्रमाण असलेल्या) सल्फ्यूरिक अम्लाची विक्रिया केल्याने मिळते. जस्ताच्या पुडीने [किंवा अल्कोहॉलाच्या सान्निध्यात, सोडियम किंवा सोडियम पारदमेलाने (पाऱ्याबरोबरच्या मिश्रधातूने)] ॲक्रिडोनाचे क्षपण घडून ॲक्रिडान ($C_{13}H_{11}N$) मिळते व ॲसिटिक अम्लातील पोटॅशियम डायक्रोमेटाने ॲक्रिडानाचे ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] करून ॲक्रिडीन मिळते.

(२) तापवून लाल केलेल्या नळीतून एन–फिनिल ऑर्थोटोल्यूडीन नेले असता बऱ्याच अंशी शुद्ध ॲक्रिडीन मोठ्या प्रमाणात मिळते.

(३) एन–बेंझिल ॲनिलिनाची वाफ लाल तापलेल्या नळीतून प्लॅटिनमाच्या सान्निध्यात नेली असता ॲक्रिडीन मिळते.

उपयोग : ॲक्रिडिनाच्या अनुजातांचा फार मोठ्या प्रमाणावर रंजकद्रव्ये म्हणून वापर केला जातो. ॲक्रिडिनाचे रंजक क्षारकीय असून ते बहुतेक पिवळे, तांबडे, नारिंगी किंवा तपकिरी असतात. त्यांचा उपयोग मुख्यत्वेकरून चामडे व सूत रंगविण्यासाठी केला जातो. ॲक्रिडिनाच्या काही रंजकांनी लोकर व रेशीम चांगली रंगविली जातात. ॲक्रिडिनापासून तयार केलेल्या फ्लाविन या रंजकातील प्रमुख घटक क्रिसॅनिलीन होय. रोझॅनिलीन तयार करताना ते उपफल (मुख्य उत्पादनाबरोबर उत्पन्न होणारा दुसरा पदार्थ) म्हणून मिळते.

बेंझाल्डिहाइड व २, ४–टोल्यूइन डाय-अमाइन यांचे संघनन (रेणूंची जोडणी) केल्यावर मिळणाऱ्या डाय-हायड्रो ॲक्रिडिनाच्या अनुजाताचे फेरिक क्लोराइडाने ऑक्सिडीकरण केल्यावर बेंझोफ्लाविन मिळते. बेंझोफ्लाविन हे पिवळ्या रंगाचे असून चामडे रंगविण्यासाठी त्याचा उपयोग करतात. बेंझाल्डिहाइड व मेटा-ॲमिनो-डाय मिथिल ॲनिलीन यांच्या संघननाने ॲक्रिडीन ऑरेंज–आर मिळते. फॉर्माल्डिहाइड व मेटा-डाय-मिथिल ॲमिनो ॲनिलीन यांच्या संघननाने ॲक्रिडीन ऑरेंज-एल हे मिळते. चामडे व सूत रंगविण्यासाठी त्याचा उपयोग करतात.

थॅलिक-ॲनहाइड्राइड व एन-एन-डाय-एथिल-मेटा-फिनिलीन-डाय-अमाइन यांच्या संघननाने फ्लाविओझाइन हे रंजक मिळते. चामडे व सूत रंगविण्यासाठी त्याचा उपयोग करतात.

ॲक्रिडिनाच्या काही अनुजातांत औषधी गुणधर्म आहेत असे अर्लिक यांनी दाखवून दिले. क्विनॅक्रीन (किंवा मेपॅक्रीन किंवा ॲटेब्रीन) [$C_{23}H_{30}ClN_3O$] नावाच्या संयुगाचे स्फटिक पिवळे असतात. ते क्विनाइनापेक्षा कमी कडू असते. हिवतापावर ते गुणकारी औषध असून दुसऱ्या महायुद्धात त्याचा मोठ्या प्रमाणात उपयोग करण्यात आला.

ॲक्रिफ्लाविन म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या औषधाचा एक घटक $C_{14}H_{14}N_3Cl$ व प्रोफ्लाविन (उदासीन सल्फेट) हे ॲक्रिडीन अनुजात जखमेत पू होऊ नये म्हणून वापरतात. रिव्हॅनॉल (६, ९ डाय-ॲमिनो, २ इथॉक्सि ॲक्रिडीन लॅक्टेट) हे आमांशावर गुणकारी औषध आहे.

संदर्भ : Acheson, R. M. *Acridines,* New York, 1956.

पटवर्धन, सरिता अ.

ॲक्रोमोबॅक्टिरिएसी : यूबॅक्टिरिएलीझ या सूक्ष्मजंतूंच्या गणातील तेरा कुलांपैकी एक कुल. यातील सूक्ष्मजंतू मृदेत, वाहत्या पाण्यात किंवा खाऱ्या पाण्यात आढळतात. बहुतांशी ते परोपजीवी (दुसऱ्या जीवांवर उपजीविका करणारे) नाहीत. काही मानवांस, जनावरांस अथवा वनस्पतींसच उपद्रवी आहेत. हे लहान–मध्यम शलाकाकार असून कशाभिका (सूक्ष्मजंतूंच्या कोशिकेपासून निघणारे व त्यांच्या हालचालीस उपयोगी पडणारे नाजुक धागे) असल्यास शलाकेभोवती पेरिट्रिक्स प्रकारच्या असतात (परिघ-कशाभिकीय म्हणजे शलाकेभोवती सर्व परिघावर हे धागे असतात).

आगरयुक्त (काही विशिष्ट तांबड्या शैवलांपासून तयार करण्यात येणाऱ्या पदार्थाने युक्त असलेल्या, → आगर) संवर्धकावरची वाढ रंगद्रव्यरहित अथवा रंगद्रव्ययुक्त असते. रंगद्रव्य पिवळे, नारिंगी, बदामी किंवा तांबूस रंगाचे असून आगरामध्ये अभिसारित होत (पसरत) नाही. जिलेटिनाचे द्रवात रूपांतर करतात. ग्लुकोजापासून अम्लनिर्मिती होते परंतु वायु-निर्मिती होत नाही. दुग्धशर्करेवर (लॅक्टोजावर) परिणाम क्वचितच होतो अथवा होतही नाही. काही जंतू आगराचे (विद्रावण) विघटन करतात. इतर काही कायटिनाचे पाचन करतात. नायट्रेटाचे क्षपण (नायट्राइट किंवा अमोनिया यांमध्ये रूपांतर) होते किंवा होतही नाही. यातील एकही जंतू संदीप्तिशील (उच्च तापमानाशिवाय इतर कारणामुळे प्रकाश बाहेर टाकण्याचा गुणधर्म असलेला) नसतो.

वर्गीकरण : (अ) आगर व कायटिनाचे पाचन होत नाही. शर्करे-पासून व विशेषतः दुग्धशर्करेपासून अम्लनिर्मिती होत नाही.

(१) आगरयुक्त संवर्धकावर रंगद्रव्यरहित वाढ, परंतु बटाट्यावर *ॲक्रोमोबॅक्टराची* वाढ पिवळ्या रंगद्रव्याची आढळते.

(क) लिटमसयुक्त दुधात क्षार (अल्कली) बनतो. कार्बनी पदार्थांपासून अम्ल होत नाही. वंश—*अल्कॅलिजिनस.*

(ख) लिटमसयुक्त दुधात थोड्या प्रमाणात अम्ल होते अथवा परिणाम दिसत नाही किंवा क्षार बनते. हेक्झोस शर्करेपासून थोड्या प्रमाणात अम्ल होते. वंश—*ॲक्रोमोबॅक्टर.*

(२) आगरयुक्त संवर्धकावर पिवळे, नारिंगी, बदामी किंवा तांबूस रंग-द्रव्य दिसते पण ते पाण्यात विरघळले जात नाही. वंश—*फ्लेव्होबॅक्टिरियम.*

(आ) आगर किंवा कायटिनाचे पाचन होते. शर्करेचे किण्वन (विघटन होऊन अम्ल व काही वेळा कार्बन डाय-ऑक्साइड व अल्कोहॉल तयार होणे) अधिक क्रियाशील परंतु काही जंतूच दुग्धशर्करेचे किण्वन करू शकतात. वाढ रंगद्रव्यरहित वा रंगद्रव्ययुक्त असते. रंगद्रव्ययुक्त असल्यास पिवळी किंवा नारिंगी रंगाची असते. रंगद्रव्य पाण्यात विरघळते.

(१) आगराचे पाचन होते. वंश—*आगरबॅक्टिरियम,* (२) कायटि-नाचे तसेच केराटिनयुक्त पदार्थांचे पाचन होते. वंश—*बेनेकिया.*

ॲक्रोमोबॅक्टर : या वंशातील सूक्ष्मजंतू सामान्यतः मृदा व पाण्यात तसेच मत्स्यावरणातील अवपंकातही (सूक्ष्मकणी चिकटसर चिखलातही) आढळतात. ते अपरोपजीवी (दुसऱ्या जीवांवर उपजीविका न करणारे) व रंगद्रव्यरहित असतात. या वंशातील पंधरा जाती महत्त्वाच्या असून त्या अंडी, मांस इत्यादींच्या नासाडीस कारणीभूत होतात. यांपैकी *ॲ. क्झेरॉसिस* जातीचे जंतू 'क्झेरॉसीन' नावाचे द्रव्य निर्माण करतात. या द्रव्याने उंदरावर न्युमोनियामुळे उद्भवणारे क्षत दबतात.

अल्कॅलिजिनस : या वंशातील सूक्ष्मजंतू रंगद्रव्यरहित असून लिटमसयुक्त दूध क्षारमय बनवितात. ते मानवाच्या आतड्यांतही आढळतात. हे निरुपद्रवी आहेत, परंतु वैद्यकीय परीक्षेच्या वेळी चुकून कॉलऱ्याचे जंतू म्हणून समजले जाण्याची शक्यता असते. दुधाला तार सुटण्याची क्रिया *अ. व्हिस्कोलॅक्टिस* जंतूंच्यामुळे घडते.

फ्लेव्होबॅक्टिरियम : यांचे रंगद्रव्योत्पादनाचे वैशिष्ट्य असून रंगद्रव्ये

पिवळसर, तांबड्या, नारिंगी, गुलाबी रंगांची व कॅरोटिनयुक्त आढळतात. ते वाहत्या अथवा खाऱ्या पाण्यात प्रामुख्याने तसेच मृदेतही आढळतात. काही जाती रोगोत्पादक आहेत. फुप्फुसावरणी गुहेतून (पोकळीतून), मस्तिष्क मेरू द्रवातून (मोठ्या मेंदूतील पोकळ्यांत व मज्जारज्जूच्या मध्यवर्ती पोकळ मार्गात असणाऱ्या द्रवातून) आणि मानवी रक्तातून या विलगित केलेल्या आहेत. खाऱ्या पाण्यातील माशांच्या रोगास फ्ले. *पिसिसिडा* जातीचे जंतू कारणीभूत होतात.

आगरबॅक्टिरियम : हे जंतू आगराचे विघटन करतात.

बेनेकिया : हे जंतू 'ग्रॅम-रंजक-अव्यक्त' (ग्रॅम यांची रंजकक्रिया केली असता तयार होणारा जांभळटसर रंग टिकून न राहणारे) असून कीटक, क्रस्टेशिया (कवचधारी प्राणी) व ⇨ *कवकांत* आढळणाऱ्या कायटिन या बहुशर्करेचे पाचन करतात. या वंशातील जातींचे विलगीकरण समुद्रातील त्यांच्या नैसर्गिक निवासस्थानापासून करतात.

काही शास्त्रज्ञांच्या मते या कुलात *ॲसिटोबॅक्टर* वंशाचाही समावेश व्हावयास हवा. *ॲसिटोबॅक्टर* वंश स्यूडोमोनेडेसी कुलात सध्या समाविष्ट केला जातो. *ॲसिटोबॅक्टर* वंशातील जंतूंचे दोन प्रकार आढळतात. एका प्रकारात जंतूंना टोकाशी एकच कशाभिका असते. दुसऱ्यात अनेक कशाभिका शलाकेभोवती आढळतात. एकच कशाभिका असलेले जंतू *ॲसिटोमोनस* वंशात व स्यूडोमोनेडेसी कुलात असावेत व अनेक कशाभिका असलेले जंतू *ॲसिटोबॅक्टर* वंशात व ॲक्रोमोबॅक्टिरिएसी या कुलात समाविष्ट व्हावेत, असे त्यांचे मत आहे. अद्यापि या मतानुसार तज्ञांचा निर्णय आंतरराष्ट्रीय मान्यतेच्या *बर्गीज मॅन्युअल ऑफ डिटरमिनेटिव्ह बॅक्टिरिऑलॉजी*मध्ये प्रसिद्ध झालेला नाही.

पहा : सूक्ष्मजीवशास्त्र.

संदर्भ : 1. Frobischer, M. *Fundamentals of Microbiology,* Tokyo, 1961. 2. Salle, A. J. *Fundamental Principles of Bacteriology,* New York, 1961.

कुलकर्णी, नी. बा.

ॲक्रोलीइन : (ॲक्रिल आल्डिहाइड). असंतृप्त (काही संयुजा मुक्त असलेले, ⟶ संयुजा) आल्डिहाइडी संयुग. सूत्र $CH_2 = CH{\cdot}CHO$.

गुणधर्म : स्वच्छ, वर्णहीन, बाष्पनशील (कमी तापमानास बाष्प होणारा), विषारी द्रव. याचा दर्प तिखट व डोळ्यास व नाकास झोंबतो. हे पाण्यात अल्प प्रमाणात विरघळते. हवेत किंवा उजेडात राहिल्यास वेगाने त्याचे पांढरे, अस्फटिकी बहुवारिक (एकाच पदार्थाचे अनेक रेणू संयोग पावून बनणारे संयुग) डिसॅक्रिल तयार होते. याचे ऑक्सिडीकरण [⟶ ऑक्सिडीभवन] सुलभतेने होते व अक्रिलिक अम्ल बनते.

कृती : सु. १००° से. तापमानाला उत्प्रेरकी (प्रत्यक्ष विक्रियेत भाग न घेता तिचा वेग वाढविणाऱ्या) ॲल्युमिनावरून ग्लिसरीन व एखादा निर्जलकारी पदार्थ हे नेले असता ॲक्रोलीइन तयार होते. याच्या व्यापारी उत्पादनाच्या पुढील दोन पद्धती आहेत.

(१) एखाद्या उत्प्रेरकाच्या सान्निध्यात प्रोपिलिनाचे ($CH_2{=}CH{\cdot}CH_3$) सरळ ऑक्सिडीकरण करून. (२) उत्प्रेरकाच्या सान्निध्यात बाष्परूप ॲसिटाल्डिहाइड (CH_3CHO) व फॉर्माल्डिहाइड ($H{\cdot}CHO$) यांची परस्परांवर विक्रिया होऊ देऊन :

$$\underset{\text{ॲसिटाल्डिहाइड}}{CH_3CHO} + \underset{\text{फॉर्माल्डिहाइड}}{H{\cdot}CHO} \longrightarrow \underset{\text{ॲक्रोलीइन}}{CH_2 = CH{\cdot}CHO} + H_2O$$

उपयोग : दहा लाखांत एक या प्रमाणात हवेत ॲक्रोलीइन असले तरी त्याचे अस्तित्व जाणवते. म्हणून प्रशीतक किंवा शीत कोठड्या (रेफ्रिजरेटर्स) यांच्या शीतन(थंड करण्याच्या) यंत्रणेतील वायू ज्या नळ्यांद्वारे नेलेले असतात त्यांना सूक्ष्म छिद्र पडले, तर ते कळावे म्हणून त्या वायूत थोडे ॲक्रोलीइन मिसळतात.

अल्कोहॉल पिण्यास निरुपयोगी करण्यासाठी त्याच्यात ॲक्रोलीइन मिसळतात. युद्धात विषारी वायू म्हणून त्याचा उपयोग होतो. प्लॅस्टिक पदार्थांच्या उत्पादनात कच्चा माल म्हणून त्याचा उपयोग होण्यासारखा आहे.

संदर्भ : Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry,* Bombay, 1962.

पटवर्धन, सरिता अ.

ॲक्सलरॉड, जूल्यस : (३० मे १९१२—). अमेरिकन औषधिवैज्ञानिक. १९७० च्या वैद्यक विषयाच्या नोबेल पारितोषिकाचे सहविजेते (उल्फ फॉन ऑयलर आणि सर बर्नार्ड काट्झ यांच्याबरोबर विभागून). यांचा जन्म न्यूयॉर्क येथे झाला. न्यूयॉर्क येथील सिटी कॉलेज आणि विद्यापीठातून शिक्षण घेतल्यानंतर तेथेच १५ वर्षे जीवरसायनशास्त्रज्ञ म्हणून त्यांनी काम केले. १९४९ मध्ये बेथेस्डा येथील हृद्विकार संस्थेमध्ये त्यांची नेमणूक झाली व १९५५ मध्ये त्यांना तेथील नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ मेंटल हेल्थ या संस्थेच्या औषधिविज्ञानाचे प्रमुख म्हणून नेमण्यात आले. १९५५ मध्ये त्यांनी जॉर्ज वॉशिंग्टन विद्यापीठाची पीएच्. डी. संपादन केली. १९४५ च्या सुमारास अमोनियाची बाटली फुटून झालेल्या अपघातात त्यांच्या एका डोळ्यास अंधत्व आले.

यांचे महत्त्वाचे कार्य म्हणजे तंत्रिका कोशिकांमधून (मज्जातंतूंचे उगमस्थान असलेल्या पेशींमधून) आवेग (संवेदना) गेल्यानंतर त्यांतील नॉरॲड्रेनॅलीन हा पदार्थ निष्क्रिय कसा होतो, याबद्दलच्या यंत्रणेसंबंधी होय. कॅटेकील-ओ-मिथिल-ट्रॅन्सफरेझ या उत्प्रेरकाच्या (विक्रियेत भाग न घेता ती जलद घडवून आणणाऱ्या पदार्थाच्या) रासायनिक विक्रियेमुळे हे घडून येते, असे त्यांनी सिद्ध केले. या यंत्रणेवर इतर औषधिद्रव्यांचा काय परिणाम होतो, त्याचाही त्यांनी अभ्यास केला; त्यामुळे काही मनोविकृती सुसाध्य होण्याचा संभव निर्माण झाला आहे.

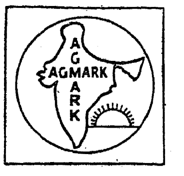
ढमढेरे, वा. रा.

ॲक्सीनाइट : खनिज. स्फटिक त्रिनताक्ष [⟶ स्फटिकविज्ञान], विविध आकाराचे पण चापट आणि धारदार कडा असणारे. एकेकटे स्फटिक, स्फटिकांचे पुंज, पत्रित (पापुद्र्यांप्रमाणे) व पुष्कळदा वाकलेल्या पत्रांचे पुंज किंवा कणमय पुंज व संपुंजित राशी आढळतात. पाटन : (010) स्पष्ट [⟶ पाटन]. भंजन शंखाभ. ठिसूळ. कठिनता ६·५–७. वि.गु. ३.२४–३.२९. दुधी काचेप्रमाणे पारभासी ते पारदर्शक. चमक काचेसारखी. रंग लवंगेसारखा उदी, जांभळा, करडा, हिरवा, पिवळा. कस रंगहीन [⟶ खनिजविज्ञान]. रा. सं. कमीअधिक कॅल्शियम, मँगॅनीज व फेरस लोह असलेले सजल ॲल्युमिनियम बोरोसिलिकेट, $Ca_2(Fe,Mn)Al_2(BO_3)(Si_4O_{12})OH$. उत्ताप विद्युत् (स्फटिकाचे तापमान योग्य रीत्या बदलले असता त्याच्या विविध भागांवर धन व ऋण विद्युत् भार) निर्माण करू शकणारे. सामान्य खनिजांपैकी त्रिनताक्ष गटात असणारे ॲक्सीनाइट हे एकच खनिज आहे. ग्रॅनाइटामधील पोकळ्यांत, विशेषतः त्यांच्या भोवतालच्या व त्यांचा संस्पर्शी (स्पर्शाने वा निकट असल्याने होणारा) परिणाम झालेल्या खडकांतील पोकळ्यांत ॲक्सीनाइट आढळते. स्फटिकांच्या कडा कुऱ्हाडीच्या धारेप्रमाणे असतात, म्हणून 'कुऱ्हाड' या अर्थाच्या ग्रीक शब्दावरून 'ॲक्सीनाइट' हे नाव दिले गेले.

ठाकूर, अ. ना.

ॲगमार्क : (AGMARK). शेतमाल, फळफळावळ आणि प्राणिज पदार्थांचा दर्जा व विशुद्धता ह्यांसाठी वापरले जाणारे चिन्ह. भारत सरकारने वरील पदार्थांचा दर्जा व उच्च प्रत ह्यांसाठी 'शेतमाल (ग्रेडिंग अँड मार्केटिंग) कायदा' १९३७ मध्ये केला. त्याअन्वये ज्या वस्तूंचा दर्जा पाहण्यात येतो, प्रतवारी ठरविण्यात येते, त्यांच्यावर 'ॲगमार्क' हे चिन्ह लावण्यात येते. लेबलावर अनुक्रमांक, सील बंद करणाऱ्याचे नाव, माल भरल्याची तारीख आणि ठिकाण इ. निर्देश असल्यामुळे ग्राहकाला लेबलावरील दर्जानुसार आतल्या वस्तूबद्दल विश्वास बाळगता येतो.

ॲगमार्क-लेबलामागे प्रचंड यंत्रणा उभी असते. तीत सरकारनियुक्त वैज्ञानिक व तंत्रज्ञ असतात. हे लेबल फक्त अधिकृत संस्थांनाच लावता येते. त्यासाठी त्यांना प्रयोगशाळा व सरकारी रसायनशास्त्रज्ञ ठेवावे लागतात व भारत सरकारच्या शेतमाल-व्यापार-विभागाच्या सल्लागारांकडून अधिकारपत्र मिळवावे लागते. हे सल्लागार अशी अधिकारपत्रे त्या त्या कारखान्याची व प्रयोगशाळेची तपासणी केल्या-नंतरच कारखानदारांना देत असतात. मालाचा दर्जा ठरविल्यानंतरही मोठ्या प्रमाणावर माल तयार होत असताना ⇨ *गुणवत्ता-नियंत्रण* कसोशीने पाळले जाते; कारखानादर, घाऊक व किरकोळ व्यापारी ह्यांच्याकडून नमुना म्हणून मिळविलेले पदार्थ सीलबंद करून तपासणी-साठी नियंत्रित प्रयोगशाळांकडे पाठविले जातात. तेथे त्यांचे सविस्तर रासायनिक पृथक्करण करण्यात येते. दर्जा ठरवून देण्यात आलेला पदार्थ, त्यापेक्षा कमी दर्जाचा असल्याचे आढळून आल्यास त्यावरील ॲगमार्क-लेबले नष्ट करतात.



ॲगमार्क

ॲगमार्कविषयक कायदा १९४३ मध्ये दुरुस्त करण्यात येऊन त्याचे विस्तारक्षेत्रही वाढविण्यात आले. त्यामध्ये पुढील वस्तू येतात : फळ-फळावळ, भाजीपाला, चामडी, दूधपदार्थ, तंबाखू, कॉफी, डबाबंद फळे, तीळ, तेले, कापूस, तांदूळ, गहू, सनताग (सॅन हेम्प), गूळ, लोकर, रेझीन, टर्पेंटाईन, सुपारी इत्यादी. आतापर्यंत ॲगमार्क-लेबल ३६ वस्तूंना लागू करण्यात आले असून, त्यांमध्ये त्या वस्तूंपासून बनविलेले २३० पदार्थ येतात.

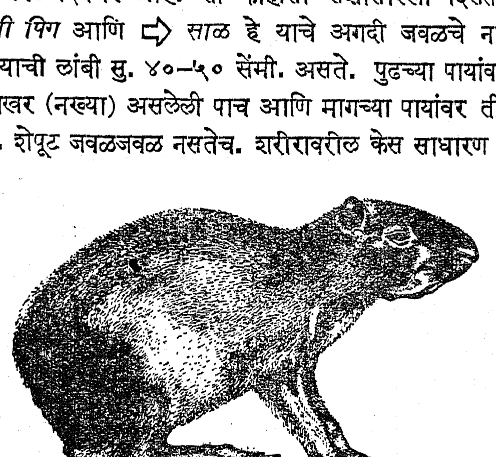
निर्यातीच्या मालावर ॲगमार्क-लेबल लावण्याची सक्ती १९४२ पासून करण्यात आली. वस्तूंची प्रतवारी व संवेष्टन करावयाच्या महत्त्वाच्या सर्व केंद्रांवर निरीक्षक–अधिकारी ठेवले जातात. वस्तूंचे संवेष्टन, वर्गवारी व दर्जा ठरविला जाण्यापूर्वी ह्या वस्तू ते तपासतात.

तंबाखूसाठी गुंटूर, राठ केसांसाठी कानपूर, सनतागासाठी कलकत्ता, सुगंधी तेलासाठी कोचीन व कानपूर, लोकरीसाठी मुंबई व राजकोट या शहरांत व अन्यत्र मिळून १६ उत्कृष्ट साधनसामग्रीयुक्त प्रयोगशाळा उभारलेल्या आहेत. केंद्रीय प्रयोगशाळा नागपूर येथे आहे. मिरी, वेलची, काजू, आले, सुगंधी तेले, लाख, कापोक व त्रिफळा ह्यांसारख्या निर्यातीच्या ३८ वस्तूंची सक्तीने प्रतवारी केली जाते.

पहा : कृषिविपणन.

गद्रे, वि. रा.

ॲगुटी : हा कृंतक (भक्ष्य कुरतडणारा) प्राणी दक्षिण आणि मध्य अमेरिका आणि वेस्ट इंडीज या प्रदेशांतील अरण्यांत आढळतो. हा प्राणी अर्धवट दिनचर आहे. तो काहीसा सशासारखा दिसतो, परंतु ⇨ *गिनी पिग* आणि ⇨ *साळ* हे याचे अगदी जवळचे नातेवाईक आहेत. याची लांबी सु. ४०–५० सेंमी. असते. पुढच्या पायांवर खुरां-सारखे नखर (नख्या) असलेली पाच आणि मागच्या पायांवर तीन बोटे असतात. शेपूट जवळजवळ नसतेच. शरीरावरील केस साधारण तपकिरी रंगाचे असतात आणि विशेषतः ढुंगणावर ते लांब व विपुल असतात. हा प्राणी झाडाच्या ढोलीत किंवा पोकळ ओंडक्यात राहतो. हिरव्या वनस्पतींची मुळे, खोडे, पाने, फुले व फळे हे याचे खाद्य होय. हे प्राणी उसाचा फार नाश करतात. ॲगुटी अतिशय चपळ आहे. शत्रूंनी पाठलाग केला तर अतिशय वेगाने तो पळून जातो किंवा आपल्या ढोलीत लपून बसतो. मादी वर्षातून दोनदा विते आणि प्रत्येक खेपेला तिला दोन, कधीकधी तीन, पिल्ले होतात.


ॲगुटी

ॲगुटीच्या निरनिराळ्या जातींमध्ये प्रामुख्याने शरीराचे दोन रंग आढळतात. काही तांबूस रंगाच्या तर काही करड्या रंगाच्या असतात.

कर्वे, ज. नी.

ॲग्लोमरेट : (ज्वालामुखी कोणाश्म). ज्वालामुखीतून बाहेर फेकले गेलेले व धारदार कडा असलेले लहानमोठे धोंडे साचून व एकत्र चिकटविले जाऊन तयार झालेला खडक. तो ज्वालामुखी केंद्राच्या जवळपास आढळतो. ज्वालामुखीची क्रिया मंद झाली किंवा थांबली असताना त्याच्या कुंडातील लाव्ह्याचे पृष्ठ निवून घन थर तयार होतो व त्यानंतरच्या उद्गिरणाच्या (उद्रेकाच्या) प्रारंभी तो थर छिन्नविच्छिन्न करून उडवून टाकला जातो. ॲग्लोमरेटांचे धोंडे व लुकण ही बव्हंशी ज्वालामुखी पदार्थांची असतात. पण ज्वालामुखीच्या पायाच्या किंवा नळाच्या भिंतीच्या खडकांपासून तुटून निघालेले धोंडेही त्यांच्यात असणे शक्य असते.

केळकर, क. वा.

ॲझटेक : एक अमेरिकन इंडियन जमात. मेक्सिकोच्या खोऱ्यात १२०० ते १५२१ ह्या काळात ॲझटेक जमातीचे प्राबल्य होते. ॲझटेक हे सर्वसमावेशी नाव आहे. त्यात बऱ्याच जमातींचा अंतर्भाव होतो. त्यांतील तेनोचा ही प्रमुख जमात मेक्सिकोच्या वायव्येकडून ॲझत्लन किंवा सात गुंफांच्या प्रदेशातून आली अशी दंतकथा आहे. या जमातीने ताल्तेकोचा पराभव करून मोठे साम्राज्य स्थापिले. हल्लीचे मध्य व दक्षिण मेक्सिको ही त्यांच्या राज्याची परिसीमा होती. ताल्तेकोची संस्कृती प्रगत होती. तीतील बरेच सांस्कृतिक गुण ॲझटेकांनी आत्मसात केले. ॲझटेक संस्कृती सुप्रसिद्ध आहे व तिची तुलना पेरूतील इंका संस्कृतीशी करण्यात येते.

साधारणतः १३२५ च्या सुमारास ॲझटेकांनी आपली तेनॉच्तित्लान ही राजधानी तेस्कोको सरोवरातील एका बेटावर वसविली. ॲझटेकचे प्राचीन नाव मेक्सिका होते. त्यांची भाषा नहुआत्ल असून ती नहुआत्लन भाषिक समूहातील आहे. आजही मेक्सिकोत अंदाजे दहा लक्ष लोक ही भाषा बोलतात. इंग्रजीत टोमॅटो, चॉकलेट व चिली (मिरची) हे शब्द त्यांच्या भाषेतूनच आले आहेत.

ॲझटेकांनी १३७५ पासून अवघ्या एका शतकात आपले साम्राज्य वाढवून भरभराटीस आणले. या दिग्विजयाचे गमक त्यांच्या धर्मात सापडते. ॲझटेकांची वीत्सेलोपोच्ले ही मुख्य देवता होय. ह्या युद्ध-देवतेला ॲझटेक सूर्याचे प्रतीक मानीत. रोज संध्याकाळी हा देव मरून, सकाळी पुन्हा जन्म घेतो व पहाटे सूर्याच्या किरणांचा हत्यारासारखा उपयोग करून, तो तारे व चंद्र यांच्याशी युद्ध करतो. रोज युद्ध करण्याची ताकद कमविण्यासाठी त्यास मानवी रक्ताची गरज भासत असे. त्यामुळे मानव बळींची गरज पडे व ती भागविण्याकरिता ॲझटेकांना युद्ध करून कैदी पकडणे आवश्यक होते. ॲझटेकांच्या क्रौर्यास कंटाळून पराभूत लोकांनी १५२१ च्या युद्धात स्पॅनिश सैन्याला ॲझटेकांच्या विरुद्ध मदत केली. कोर्तेझ या स्पॅनिश सेनानीने ॲझटेकांचा पराभव केला. आजचे मेक्सिको शहर त्यांच्या जुन्या राजधानीच्या अवशेषांवरच बांधलेले आहे. कमी सैन्य असूनही स्पॅनिश लोक घोडदळामुळे व तोफाबंदुकांमुळे ॲझटेकांचा पराभव करू शकले. ॲझटेक युद्धात धनुष्यबाण, भाले, गदा, तलवारी इत्यादींचा वापर करीत.

ॲझटेकांचा मुख्य व्यवसाय शेती. प्रमुख पीक मका. शिवाय घेवडा, काळी मिरी, तंबाखूचीही ते लागवड करीत. एका दांड्याच्या साहाय्याने ते शेत नांगरीत. लोखंडी नांगर किंवा त्यांना ओढणारे प्राणी नव्हते. तरीसुद्धा ते उत्तम पीक काढीत असत. कुत्री व कोंबड्या हे दोनच पाळीव प्राणी होते. त्यांच्याकडे चाक असलेली वाहने नव्हती किंवा कुंभाराचे चाकही नव्हते. ओझे पाठीवर वाहून नेत. पाण्यावरील दळणवळणासाठी लहान होड्यांचा उपयोग ते करीत. व्यापारात हे लोक अग्रणी होते. युद्धाबरोबर साम्राज्य वाढविण्यास त्यांना व्यापाराचा उपयोग झाला. आठवड्याचा बाजार राजधानीत भरत असे. ॲझटेक समाजात चलन नव्हते. धान्य, कापड, प्राण्यांची कातडी, मातीची भांडी, सोने, चांदी इ. रूपाने कर देण्यात येत असे.

शिक्षणसंस्था धर्मशिक्षकांच्या स्वाधीन होती. उच्च कुलीनांना व हुषार विद्यार्थ्यांना उच्च धर्मशिक्षण दिले जाई. इतरांना इतिहास, ॲझटेक परंपरा, कला व धर्म यांचे शिक्षण मिळे. त्यांच्यात वर्णमाला व लिपी नव्हती. चित्र व चिन्हांकित आकृतीद्वारा ते आपले अभिलेख जतन करून ठेवीत.

ॲझटेक वास्तुशिल्पाबद्दल प्रसिद्ध आहेत. ॲझटेक लोकांच्या वास्तूंत सर्पाकृती खांब आढळतात. खांबाच्या पायथ्याशी सर्पमुख असून शेपटीचा भाग तुळईवर असे. त्याचप्रमाणे पृष्ठभागावरील शिल्पांत व्याघ्रसमुदाय असे. इमारतीच्या भोवती खांबांचे व्हरांडे योजिले होते. मृत्स्नाशिल्पावर चकाकणाऱ्या रंगाचे काम असे. शिल्पांत गरुडाचे शिर प्रामुख्याने आढळून येते. त्यांच्या राजधानीची तुलना व्हेनिस शहराशी करण्यात येते. जलाशयावर बांधलेले हे शहर पूल बांधून जमिनीशी जोडलेले होते. स्पॅनिशांनी हे शहर जिंकले तेव्हा तेथील लोकसंख्या एक लक्ष होती. शहराच्या मध्यभागी सभास्थान होते. तेथे मोठे पिरॅमिड व त्यावर देऊळ बांधलेले होते. सरकारी इमारती, सम्राटाचे महाल व बाजारपेठा सभास्थानाच्या भोवताली असत. ॲझटेकांचे सर्वांत प्रसिद्ध शिल्प म्हणजे त्यांचे कोरलेले दगडी पंचांग. हे ३·५ मी. व्यास असलेले व २६ टन वजन असलेले शिल्प, मेक्सिकोच्या वस्तुसंग्रहालयात बघावयास मिळते. या शिल्पाच्या मध्यभागी सूर्यदेवतेची प्रतिमा आहे. ॲझटेकांचे ३६५ दिवसांचे सौर वर्ष असे व २६० दिवसांचे धार्मिक वर्ष असे. ॲझटेक निष्णात कसबगार होते. मातीची भांडी ते हातांनी घडवीत. सोन्याचांदीचे दागिने, विशेषतः रत्नांचे दागिने ते घडवीत असत.

ॲझटेक समाजात उच्च-नीच असे भेद होते. उच्च वर्गात सामंत व व्यापारी लोकांचा समावेश होता. त्यांना खाजगी मालमत्ता बाळगण्याचा अधिकार होता. खालच्या वर्गातील लोकांना सार्वजनिक जमिनीचा हिस्सा मिळत असे. तात्त्विक दृष्ट्या राजपद निवडणुकीने मिळे, पण प्रत्यक्षात ते एकाच कुटुंबात असे. तेनॉच्तित्लान शहरात २० कुळी होत्या. त्यांची वसतिस्थाने, शेतजमिनी व मंदिरे स्वतंत्र असत. राज्यमंडळावर या कुळींचे सभापती, कुळींचे प्रमुख, सेनाधिकारी व धर्मशिक्षक असत. राजाची निवड राज्यमंडळ करीत असे. मंडळ उच्च न्यायालयाचेही कार्य करीत असे. ॲझटेक समाजातील सर्वांना सैन्यात भरती व्हावे लागे. योद्धयास समाजात जास्त प्रतिष्ठा होती. (चित्रपत्र ७४)

संदर्भ : 1. Duran, Diego, *The Aztecs; The History of the Indies of New Spain*, London, 1964. 2. Vaillant, G. C. *Aztecs of Mexico*, London, 1962.

मुटाटकर, रामचंद्र

ॲझाइडे : $R(N_3)_x$ असे सूत्र असणाऱ्या व हायड्रॅझोइक अम्लापासून (HN_3) मिळणाऱ्या संयुगांचे नाव. वरील सूत्रातील R हा सामान्यतः कोणत्याही धातूचा, हायड्रोजनाचा किंवा हॅलोजनाचा अणू किंवा अमोनियम मूलक (निरनिराळ्या विक्रियांत स्थिर राहणारा पण सामान्यतः स्वतंत्र अस्तित्व नसणारा अणुगट), अल्किल किंवा ॲरिल यासारखा कार्बनी गट किंवा एखादा जटिल मूलक असू शकतो व x चे मूल्य R च्या संयुजेनुसार १, २, ३,... असते [→ संयुजा]. उदा., सोडियम ॲझाइड (NaN_3), चांदीचे ॲझाइड (AgN_3), शिशाचे ॲझाइड [$Pb(N_3)_2$], अमोनियम ॲझाइड ($NH_4 \cdot N_3$), क्लोर ॲझाइड (ClN_3), आयोडीन ॲझाइड (IN_3), मिथिल ॲझाइड (CH_3N_3), एथिल ॲझाइड ($C_2H_5N_3$), फिनिल ॲझाइड ($C_6H_5N_3$), हायड्रॅझाइनाचे ॲझाइड ($N_2H_4 \cdot HN_3$).

काही ॲझाइडे स्फोटक असतात. उदा., शिशाचे ॲझाइड. टीएनटीचा स्फोट घडविण्यासाठी सुरुवातीचा विस्फोटक पदार्थ म्हणून ते मोठ्या प्रमाणात वापरले जाते. सोडियम ॲझाइड स्फोटक नसते. ते पाण्यात विद्राव्य (विरघळणारे) असते. शिशाचे ॲझाइड व इतर तशीच संयुगे बनविण्यासाठी कच्चा माल म्हणून सोडियम ॲझाइडाचा उपयोग होतो. म्हणून त्याला औद्योगिक महत्त्व आहे.

पहा : स्फोटक द्रव्ये. मिठारी, भू. चिं.

ॲझॉव्ह समुद्र : काळ्या समुद्राचा उत्तरेकडील रशियांतर्गत उथळ फाटा. प्राचीन नाव 'पेलस मीओटिस'. याच्या आग्नेयीस क्रिमिया, उत्तरेस युक्रेन आणि पूर्वेस रशियाच्या उत्तर कॉकेशस भागातील रॉस्टॉव्ह व क्रॅस्नोदार हे प्रांत आहेत. सु. ३ ते १२ किमी. रुंद व ४० किमी. लांब केर्च सामुद्रधुनीने हा काळ्या समुद्रास जोडलेला आहे. याचे क्षेत्रफळ सु. ३७,५५५ चौ. किमी., लांबी ३२० किमी., रुंदी १२८ किमी. व खोली १५ मी. आहे. ॲझॉव्हच्याच ईशान्येकडील टगनरॉग आखाताला डॉन नदी मिळते; उत्तरेकडून ॲझॉव्हला मीऊस, काल्मीऊस आणि पूर्वेकडून माया, कुबान या नद्या मिळतात. नद्यांमुळे समुद्राचा खारटपणा कमी आहे. डॉनचा गाळ मोठ्या प्रमाणात येतो; वारे आणि प्रवाह यांमुळे वाळूचे बांध निर्माण झाले आहेत. पश्चिमेकडील ११२ किमी. लांब अरबात द्वीपकल्प हे असेच वाळूचे बनलेले आहे. अरबातच्या पश्चिमेकडे सिव्हॅश अथवा प्यूट्रड हे क्षारयुक्त, दुर्गंधी दलदलीचे खारकच्छ आहे. हिवाळ्यात ॲझॉव्हचे पाणी गोठते; परंतु काळ्या समुद्रापेक्षा चौपटीने येथे मासे मिळतात. टगनरॉग, झ्दानफ, ओसिपेंको ही यावरील महत्त्वाची बंदरे आहेत. शाह, र. रू.; जोशी, चंद्रहास

ॲझुराइट : (चेसीलाइट). खनिज. स्फटिक एकनताक्ष [→ स्फटिकविज्ञान]. स्फटिकांची ठेवण विविध प्रकारची. स्फटिक पुष्कळदा जटिल आकाराचे. अरीय (अऱ्यांसारख्या) रचनेचे, गोलसर किंवा मातीसारखे पुंजही आढळतात. पारदर्शक ते दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. चमक काचेसारखी ते जवळजवळ हिऱ्यासारखी. भंजन शंखाभ. ठिसूळ. कठिनता ३·५–४. वि.गु. ३·७७–३·८९. रंग आकाशी ते भडक निळा. कस खनिजाच्या रंगापेक्षा फिकट निळा [→ खनिजविज्ञान]. रा. सं. $2\,CuCO_3.Cu(OH)_2$. ॲझुराइट हे सामान्यतः ⇨ *मॅलॅकाइटाच्या* जोडीने आढळते, पण ते मॅलॅकाइटाइतके वारंवार आढळत नाही. ही दोन्ही खनिजे द्वितीयक (मूळ खडक तयार झाल्यानंतरच्या) प्रक्रियांनी तयार झालेली असतात. ज्याच्यात कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू विरघळलेला आहे, अशा पाण्याची तांब्याच्या खनिजांवर क्रिया होऊन ती तयार होतात. तांब्याचे धातुपाषाण (कच्चे तांबे) असलेल्या शिरांच्या किंवा खडकांच्या उथळ भागात व तांब्याचे धातुपाषाण निक्षेप (नैसर्गिक साठे) असलेल्या सर्व प्रदेशांत ती आढळतात. नाव खनिजाच्या रंगावरून, 'निळा' या अर्थाच्या मूळ फार्सी किंवा अरबी शब्दाच्या 'ॲझुअर' या अपभ्रष्ट रूपावरून पडले आहे. ठाकूर, अ. ना.

ॲझोटोबॅक्टिरिएसी : सूक्ष्मजंतूंच्या यूबॅक्टिरिएलीझ या चौथ्या गणातील पहिले कुल. या कुलात *ॲझोटोबॅक्टर* हा एकच वंश आहे. 'ॲझोट' (=नायट्रोजन वायू) या फ्रेंच शब्दावरून हे नाव आलेले असून यातील सूक्ष्मजंतू हवेतील नायट्रोजनाचे स्थिरीकरण (मुक्त नायट्रोजनापासून नायट्रोजनयुक्त संयुगे तयार करणे) घडवितात.

ॲझोटोबॅक्टर वंशातील सूक्ष्मजंतू लंब शलाकाकार, गोलाकार अथवा यीस्टासारखे, बीजाणुनिर्मिती (लाक्षणिक प्रजोत्पादक अवयवाची निर्मिती) न करणारे, कोशिकांच्या (पेशींच्या) सर्व बाजूंस कशाभिका (हालचालीस उपयोगी पडणारे नाजुक धागे) असणारे, ग्रॅम-रंजक-अव्यक्त (ग्रॅम यांच्या रंजकक्रियेने तयार होणारा जांभळटसर रंग टिकून न राहणारे) व वातापेक्षी (हवेच्या सान्निध्यात वाढणारे) असल्याने संवर्धकाच्या पृष्ठभागावर वाढतात. यांचे अस्तित्व मृदेत व पाण्यात आढळते.

या कुलात एकच वंश असल्याने कुलाचे व जातीचे गुणधर्म एकच आहेत. हे सूक्ष्मजंतू सुपीक मृदेत आढळतात. हवेचा आणि शर्करा व तरखम कार्बनी पदार्थांचा पुरवठा विपुल असल्यास नायट्रोजनाचे स्थिरीकरण अव्याहतपणे चालते व त्यामुळे मृदेतील नायट्रोजनाचे प्रमाण वाढते. नायट्रोजनाच्या स्थिरीकरणाकरिता फॉस्फेट आणि मॉलिब्डेनमाची जरूरी असते.

या वंशात *ॲ. क्रोकॉकम, ॲ. ॲजाइल* आणि *ॲ. इंडिकस* या तीन जाती आढळतात. यांपैकी *ॲ. क्रोकॉकमा*च्या सूक्ष्मजंतूंचा रंग संवर्धकावर किरमिजी असतो, पण *ॲ. ॲजाइल* जातीचे सूक्ष्मजंतू रंगहीन असतात. *ॲ. इंडिकस* जातीचे सूक्ष्मजंतू प्रथमच भारतात आढळले. ते अम्लता सहन करू शकतात. त्यांच्या कोशिकांभोवती चिकट पदार्थाचे आवरण असते.

डच शास्त्रज्ञ डक्स यांनी *ॲ. इंडिकसा*च्या आधारे *बायरिंकिया* हा नवीन वंश या कुलात प्रस्थापित केला आहे. *बायरिंकिया*चे सूक्ष्मजंतू इतर *ॲझोटोबॅक्टरां*च्या सूक्ष्मजंतूपेक्षा आकाराने लहान आणि अम्लता सहन करणारे आहेत. त्यांना *ॲझोटोबॅक्टर* हे नामाभिधान देणे योग्य नाही. याबाबत हॉलंड, आफ्रिका व ऑस्ट्रेलियातील सूक्ष्मजंतुशास्त्रज्ञांनी बरेच संशोधन केलेले आढळते. हे सूक्ष्मजंतू अम्लयुक्त अशा जांभ्याच्या मृदेतच आढळतात. *ॲझोटोबॅक्टर* आढळत नाहीत अशा मृदा मुख्यतः उष्णकटिबंधाच्या प्रदेशातील विपुल पाऊस पडणाऱ्या ठिकाणीच आढळतात. सध्या तरी *बायरिंकिया*च्या *इंडिका, ॲसिडा* व *लॅक्टोजिनीस* अशा तीन जाती अम्लता सहन करण्याची व अम्ल-उत्पादनाची शक्ती या भेदांवरच केलेल्या आढळतात.

रुइनेन या शास्त्रज्ञ बाईंच्या मते उष्णकटिबंधातील जंगलात काही झाडांच्या पानांवर वाढणाऱ्या *बायरिंकिया*च्या सूक्ष्मजंतूमुळे नायट्रोजनाचा पुरवठा होऊ शकतो. मात्र याबाबतीत विशेषसे संशोधन झालेले नाही. *बायरिंकिया* हा वंश ऑस्ट्रेलिया व यूरोपातील शास्त्रज्ञ मानतात, परंतु अमेरिकन सूक्ष्मजंतुशास्त्रज्ञ तसे मानण्यास तयार नाहीत.

ॲझोटोबॅक्टर सूक्ष्मजंतूचा उपयोग करून पिकांचे उत्पन्न वाढते असे रशियामध्ये सिद्ध झालेले असले, तरी यूरोपीय व अमेरिकन शास्त्रज्ञांच्या मते तसे सिद्ध झालेले नाही.

या सूक्ष्मजंतूंचा नायट्रोजनाच्या स्थिरीकरणासाठी उपयोग होण्यास मृदेची अम्लता, अन्नाचा व ऑक्सिजनाचा पुरवठा आणि प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) सूक्ष्मजीवाचे मृदेतील अस्तित्व या गोष्टी महत्त्वाच्या आहेत, म्हणूनच प्रयोगांच्या निष्कर्षांत मतभेद असावेत.

पहा : नायट्रोजन; सूक्ष्मजीवशास्त्र.

संदर्भ : Salle, A. J. *Fundamental Principles of Bacteriology,* New York, 1961.

मिडे, वि. प.

ॲझो संयुगे : ज्यांच्या संरचनेत $-N=N-$ हा गट असून त्या गटाच्या दोन्ही टोकांस एकेक हायड्रोकार्बनी मूलक (निरनिराळ्या विक्रियांत स्थिर राहणारा पण सामान्यतः स्वतंत्र अस्तित्व नसलेला अणुगट) जोडलेला असतो, अशा कार्बनी संयुगांचा एक वर्ग. त्यांचे सर्वसामान्य सूत्र $R-N=N-R'$ असे असते. या सूत्रातील R व R' म्हणजे एखादा अल्किल किंवा ॲरिल गट असतो. $-N=N-$ या गटाला 'ॲझो-गट' म्हणतात. 'ॲझोट' या नायट्रोजनाच्या फ्रेंच भाषेतील जुन्या नावाचा संक्षेप करून 'ॲझो' हे नाव आलेले आहे. ॲझो संयुगांची संरचना ⇨ *डायाझो संयुगां*हून भिन्न असते.

ॲझोमिथेन ($CH_3-N=N-CH_3$) हे केवळ अल्किल गट असणाऱ्या संयुगांचे म्हणजे ॲलिफॅटिक ॲझो संयुगांचे व ॲझोबेंझीन ($C_6H_5-N=N-C_6H_5$) हे केवळ ॲरिल गट असलेल्या म्हणजे ॲरोमॅटिक ॲझो संयुगांचे उदाहरण होय. एक गट ॲरिल व दुसरा अल्किल अशी, बेंझीन ॲझोएथेना ($C_6H_5-N=N-C_2H_5$) सारखी मिश्र ॲलिफॅटिक ॲरोमॅटिक संयुगेही असतात. वरील प्रकारांपैकी महत्त्वाची म्हणजे ॲरोमॅटिक ॲझो संयुगे होत. ॲलिफॅटिक ॲझो संयुगे किंवा ॲलिफॅटिक-ॲरोमॅटिक मिश्र संयुगे रासायनिक किंवा औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाची नाहीत.

ॲरोमॅटिक ॲझो संयुगांपैकी सर्वांत साधे पण अत्यंत महत्त्वाचे म्हणजे ॲझोबेंझीन होय. सर्व ॲझो-रंजक द्रव्ये त्याच्यापासूनच तयार करतात. ते नारिंगी लालसर असून पातळ पत्रीसारखे असते. वितळबिंदू ६८° से., अपघटन (मूळ रेणूचे तुकडे) न होता ते २९५° से. तपमानास उकळते. पाण्यात जवळजवळ अविद्राव्य (न विरघळणारे), परंतु कार्बनी विद्रावकांत (विरघळविणाऱ्या पदार्थांत) सहज विरघळते. ॲझोबेंझिनाची विपक्ष (रेणूतील अणू वा अणुगट द्विबंधाच्या विरुद्ध दिशांना असलेले, ट्रान्स) व समपक्ष (द्विबंधाच्या एकाच बाजूला असलेले, सीस) अशी दोन त्रिमितीय स्वरूपे [→ त्रिमितीय रसायनशास्त्र] असून त्यांपैकी विपक्ष स्वरूप हे अधिक स्थिर आहे. विपक्ष-ॲझोबेंझिनाचा विद्राव जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगापलीकडील) प्रकाशात काही काळ राहू दिल्यास, त्याच्या काही अंशाचे समपक्ष स्वरूपात रूपांतर होते. रूपांतराने तयार झालेल्या समपक्षाचे मान विद्रावकानुसार १५ ते ४०% असते (हार्ट्ली—१९३८). विपक्ष व समपक्ष ॲझोबेंझिनांची विद्राव्यता (विरघळण्याची क्षमता) भिन्न असल्यामुळे पाणी व इतर विद्रावक वापरून किंवा ⇨ *वर्णलेखन* पद्धती वापरून ती वेगळी करता येतात. ॲझोबेंझिनाचे व्यापारी उत्पादन हायड्रॅझोबेंझिनाच्या अल्कली व अल्कोहॉलयुक्त विद्रावातून हवा जाऊन देऊन व त्यायोगे ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] करून करतात.

$$\underset{\text{हायड्रॅझोबेंझीन}}{C_6H_5-NH-NH-C_6H_5} + \underset{\text{ऑक्सिजन}}{O_2} \rightarrow \underset{\text{ॲझोबेंझीन}}{C_6H_5-N=N-C_6H_5} + \underset{\text{हायड्रोजन पेरॉक्साइड}}{H_2O_2}$$

ही विक्रिया हायड्रोजन पेरॉक्साइड तयार करण्यासाठी वापरता येण्यासारखी आहे.

रंजकद्रव्यांच्या उत्पादनात ॲझो संयुगांचा उपयोग मोठ्या प्रमाणात केला जातो. रंजक म्हणून उपयोग होण्यासाठी त्यांचे अनुजात (एका संयुगापासून तयार केलेली दुसरी संयुगे) तयार करावे लागतात. ॲरोमॅटिक ॲझो संयुगांतील हायड्रोजन अणूंचे हायड्रॉक्सी व ॲमिनो गटांनी व कित्येकदा वरील गट व सल्फॉनिक व कार्बॉक्सी गट यांनी प्रतिष्ठापन (संयुगातील एक अणू काढून त्या ठिकाणी दुसरा ठेवणे) करून रंजकद्रव्ये बनविली जातात. हायड्रॉक्सी व ॲमिनो गटांची भर पडून होणाऱ्या संयुगांचा रंग ॲझोबेंझिनापेक्षा गडद होतो. अशी भर घालत राहून संयुगाचे रेणू अधिकाधिक जटिल करीत गेल्यास फिकट पिवळ्या रंगापासून गडद काळ्या रंगापर्यंतची रंजकद्रव्ये तयार करता येतात.

पहा : रंजकद्रव्ये.

संदर्भ : Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry,* Bombay, 1962.

मिठारी, भू. चिं.

ॲटलांटा : अमेरिकेच्या जॉर्जिया राज्याची राजधानी. लोकसंख्या ४,९६,९७३ (१९७१). १८४५ पूर्वी हे मार्थझ्व्हिल म्हणून ओळखले

जाई. अमेरिकेच्या यादवी युद्धातील ॲटलांटा मोहिमेत जनरल शर्मनने हे शहर बेचिराख केले होते. सध्या हे आग्नेय अमेरिकेतील महत्त्वाचे व्यापारी, औद्योगिक, सांस्कृतिक, शैक्षणिक आणि दळणवळणाचे केंद्र आहे. धान्यपदार्थ, कापड, मोटारी, फर्निचर, औषधे हे येथील महत्त्वाचे उद्योग होत. निग्रोंच्या उच्च शिक्षणाचे हे महत्त्वाचे केंद्र आहे. पदवी परीक्षेपर्यंत शाळेतून शिक्षण देणारी ॲटलांटा विद्यापीठ-पद्धत येथेच १८७० मध्ये सुरू झाली. वैद्यक शिक्षणाकरिता येथील एमरी विद्यापीठ, तर अत्याधुनिक तांत्रिक शिक्षणाकरिता येथील जॉर्जिया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी प्रसिद्ध आहे. येथील राज्य ग्रंथालय, ऐतिहासिक कागदपत्रांचे संग्रहालय इ. प्रेक्षणीय आहेत. केंद्र सरकारची काही कार्यालये येथे आहेत.

लिमये, दि. ह.

ॲटलास : नकाशांच्या एकत्र बांधलेल्या संग्रहाला 'ॲटलास' असे म्हणतात. यात दिलेल्या सर्व नकाशांतील सांकेतिक चिन्हे, खुणा आणि वापरलेली भाषा एकाच प्रकारची असते. तांत्रिक विषयासंबंधीच्या रेखाकृती व तदानुषंगिक आकडेवारी देणाऱ्या पुस्तकांना कधी कधी 'ॲटलास' म्हणून जरी संबोधले जात असले, तरी नकाशासंग्रहाचे पुस्तक म्हणजे ॲटलास हे आता सर्वमान्य झाले आहे.

पृथ्वीचा गोल आपल्या खांद्यावर वाहणारा ग्रीक पुराणपुरुष 'ॲटलास' याची आकृती ⇨ *मर्केटर* याने आपल्या नकाशासंग्रहावर १६ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात प्रथम दाखविली. त्यानंतरच्या अनेक नकाशासंग्रहांवर हे रेखाचित्र दाखविलेले आहे. कालांतराने नकाशासंग्रहालाच 'ॲटलास' हे नाव प्राप्त झाले.

आज ज्ञात असलेला सर्वांत प्राचीन ॲटलास म्हणजे ⇨ *टॉलेमी*चा २८ पानी ॲटलास होय. त्यानंतर मध्ययुगीन काळात खऱ्या अर्थाने ॲटलास निर्माण झाले नाहीत. पुढे १५ व्या शतकात जेव्हा टॉलेमीच्या *जिऑग्रॅफीया* या ॲटलासची पुनरावृत्ती निघाली तेव्हा शास्त्रज्ञांचे लक्ष नकाशे तयार करण्याकडे वेधले गेले. १५७० मध्ये ⇨ *ऑर्टेलिअस*ने *थिएट्रम ऑर्बिस टेरारम* हा ॲटलास तयार केला. तेव्हापासूनच आधुनिक पद्धतीच्या ॲटलासयुगास प्रारंभ झाला असे समजतात. १६ व्या शतकातील ॲटलासचा दुसरा उत्कृष्ट नमुना म्हणजे इटालियन नकाशाशास्त्रज्ञांनी तयार केलेला *ला फ्रेरी* हा ॲटलास होय. १७ वे शतक हे ॲटलास-निर्मितीच्या दृष्टीने सुवर्णकालच समजले जाते; कारण या कालखंडात कोरोनेलीसारख्या इटालियन शास्त्रज्ञांचे आणि मर्केटर, ब्लू, हॉंडियस इ. नकाशाशास्त्रज्ञांचे ॲटलास प्रसिद्ध झाले. हे सर्व ॲटलास सुंदर चर्मपत्र बांधणीचे, सुशोभित व मोठ्या आकाराचे होते. १८ व्या शतकात निर्माण झालेले फ्रेंच ॲटलास कमी सुशोभित असले, तरी मजकुराच्या दृष्टीने बरेच सरस होते. या शतकाच्या शेवटी डच ॲटलासच्या पद्धतीवरच इंग्लिश ॲटलास प्रसिद्ध झाले. त्यांत मजकूर मात्र बराच असे. याच काळात होमान घराण्यातील शास्त्रज्ञांनी तयार केलेले जर्मन ॲटलास, त्यांतील तपशील, चित्रे, टीपा व छोटेखानी दुय्यम नकाशे यांमुळे फार लोकप्रिय झाले. पुढील काळात नकाशाशास्त्रात बरीच प्रगती झाली. १९ व्या शतकात अनेक देशांच्या सरकारांतर्फे ॲटलास प्रसिद्ध होऊ लागले.

ॲटलासचे सामान्यतः दोन प्रकार आढळतात. पहिल्या प्रकारात केवळ जगाच्या अनेकविध नकाशांचा अंतर्भाव केलेला असतो, तर दुसऱ्या प्रकारात प्रादेशिक नकाशांचे प्रमाण जास्त असते. दोन्ही प्रकारच्या ॲटलासमध्ये गावांची व शहरांची स्थाने, प्रदेशांचे प्राकृतिक स्वरूप, राजकीय व शासकीय विभाग दाखविलेले असतात. त्याशिवाय इतरही माहिती (उदा., सरहद्दी, हवामान, आर्थिक विकास, नैसर्गिक संपत्ती, लोकसंख्या इ.) नकाशात दिलेली असते. प्रदेशांच्या महत्त्वाप्रमाणे, त्यांच्या नकाशांचे प्रमाण जरी कमीजास्त ठेवले गेले, तरी सामान्यतः एका विशिष्ट प्रमाणावरच नकाशे काढण्याची प्रवृत्ती त्यात दिसून येते. नकाशात अनेक प्रकारच्या गोष्टी निरनिराळ्या रंगांनी किंवा एकाच रंगाच्या अनेक छटांनी किंवा रेखनपद्धतींनी दाखविण्यात येतात. नकाशात दाखविण्याच्या माहितीला योग्य, असे नकाशा-प्रक्षेपणही आता वापरले जाते.

आधुनिक काळात सर्वांत जास्त उपयोगात असणारे व ज्यात सु. दोन ते पाच लक्ष नावांच्या नोंदी आहेत अशा ॲटलासांमध्ये आंद्रेचा *आल्जीमीनार हॅंड ॲटलास*, स्टीलरचा *हॅंड ॲटलास*, इटालीय प्रवास-संघटनेचा आंतरराष्ट्रीय ॲटलास, पाच खंडांत प्रकाशित झालेला लंडन टाइम्सचा जागतिक ॲटलास इ. ॲटलासांचा समावेश होतो. आधुनिक ॲटलासचे प्रमुख वैशिष्ट्य म्हणजे भौगोलिक स्थानांची त्यांच्या नावांच्या उच्चारांसहित दिलेली सूची. त्याबरोबरच त्यांच्या अक्षांश–रेखांशांचाही उल्लेख केलेला असतो. तथापि अलीकडे प्रसिद्ध झालेल्या बऱ्याच चांगल्या ॲटलासांमध्येही अक्षांश–रेखांश न देता, ते ठिकाण नकाशासंग्रहात कोणत्या पानावर व कोणत्या चौकटीत सापडेल ते दिलेले असते. त्याबरोबरच ते गाव आहे, की बेट, की नदी इ. माहिती देऊन ते कोणत्या देशात आहे, तेही देतात. काही ॲटलासांमध्ये सूर्यमाला, पृथ्वीचा जन्म, ग्रहणे, भरतीओहटी, पृथ्वीवरील निसर्गसंपत्तीचे विविध मानवी उपयोग, भाषा, मानववंश, विविध उत्पादने इ. अनेकविध माहिती नकाशे व आकृती यांच्या साहाय्याने दिलेली असते. वारंवार होणारी राजकीय परिवर्तने आणि बदलती जागतिक परिस्थिती, स्थलनामांचे रूढ आणि तद्देशीय उच्चार यांमुळे ॲटलासमधील काही नकाशे लवकरच जुने ठरतात; त्यांत वारंवार बदल करणे आवश्यक होते. यूरोपातील उत्तम प्रकारच्या ॲटलासच्या तुलनेने अमेरिकन ॲटलास जरी थोडे निकृष्ट वाटले, तरी त्यांच्या सुधारलेल्या आवृत्ती वारंवार निघत असल्याने व त्यांत पुष्कळच स्थाने दाखविली जात असल्याने ते जास्त उपयोगी ठरतात.

या शतकात पस्तीसपेक्षा अधिक देशांतून राष्ट्रीय ॲटलास प्रसिद्ध झालेले आहेत. त्यांत त्या त्या देशाच्या भौगोलिक, आर्थिक, भाषिक इ. परिस्थितिनिदर्शक अनेक नकाशे दिलेले असून त्यांना आधारभूत अशी आकडेवार माहितीही दिलेली असते.

भारतातील प्रमुख ॲटलासांमध्ये भारताचा राष्ट्रीय ॲटलास, हवामानाचा ॲटलास, कृषी ॲटलास, म्हैसूरचा ॲटलास इ. ॲटलासांचा समावेश होतो.

पहा : नकाशा; मानचित्रकला.

वाघ, दि. मु.

ॲटलास पर्वत : वायव्य व उत्तर आफ्रिकेतील, मोरोक्को, उत्तर अल्जीरिया व ट्युनिशिया यांतून गेलेली, भूमध्य समुद्रकिनाऱ्याला जवळजवळ समांतर असलेली सु. २,४०० किमी. लांबीची वलीपर्वतश्रेणी. अल्जीरियात तिची रुंदी सु. ४०० किमी. आहे. ती नैर्ऋत्य मोरोक्कोच्या अटलांटिक किनाऱ्यापासून ईशान्य ट्युनिशियाच्या केप बॉन द्वीपकल्पापर्यंत पसरलेली आहे. यूरोपातील आल्प्सच्या उत्थानाशी ती समकालीन असून अटलांटिकमधील कानेरी बेटे व स्पेनमधील कॉर्डिलेरा पेनिबेटिका व सिसिली आणि इटलीतील ॲपेनाइन्स यांच्याशी तिचा संबंध पोचतो. जुरासिक कालखंडाच्या शेवटी सुरुवात होऊन क्रिटेशस व मध्यनूतन कालखंडांपर्यंतच्या हालचालींत या श्रेणीची उत्पत्ती झाली असावी. यात वालुकाश्म, चुनखडक, बेसाल्ट, संगमरवर, डायोराइट वगैरे खडक आढळतात. भूमध्य समुद्र व सहारा यांमध्ये भूरचना व वायुमान या दृष्टींनी आडवी आलेली ही पर्वतश्रेणी उत्तुंग पर्वतराजी, उंच पठारे, तुटक गटपर्वत यांनी युक्त असून तिचे सर्वोच्च शिखर जेबेल टुब्कल (४,१६५ मी.) मोरोक्कोत आहे. हाय ॲटलास किंवा ग्रेट ॲटलास ही सर्वांत उंच व सलग रांग मोरोक्कोच्या नैर्ऋत्येकडील केप गीअरपासून अल्जीरियाच्या सीमेपर्यंत सु. ६५० किमी. नैर्ऋत्य-ईशान्य पसरली आहे. तिची सरासरी उंची ३,३५० मी. आहे. या रांगेतील काही शिखरे हिमाच्छादित असून

येथे पूर्वी हिमानीक्रिया झालेली स्पष्ट दिसून येते. याला लागूनच उत्तरेस माराकेशचे सुपीक मैदान आहे. मध्य ॲटलासची कमी उंचीची रांग ईशान्येकडे गेलेली असून तिचे सर्वोच्च शिखर जेबेल ब नासर ३,२९० मी. उंच आहे. हाय ॲटलासच्या नैर्ऋत्येस अँटी ॲटलास ही रांग इफ्नी प्रदेशातून अटलांटिकपर्यंत जाते. ती सूस या सुपीक प्रदेशाच्या पूर्वेकडील जेबेल सीर्वा या २,३०४ मी. उंचीच्या ज्वालामुखी शिखराने हाय ॲटलासला जोडलेली आहे. अल्जीरियामध्ये ॲटलासचे किनाऱ्यावरील टेल ॲटलास, सहाराच्या सीमेवरील ॲटलास व त्यांच्या दरम्यानची उंच पठारे असे तीन स्पष्ट भाग पडतात. टेल ॲटलासच्या दोन समांतर पर्वतराजी असून त्यांच्या दरम्यान अरुंद दऱ्या व द्रोणी आहेत. अनेक रांगांनी बनलेल्या या श्रेणीत रांगारांगांमध्ये अल्जीरियाची अनेक सुपीक, सखल, किनारी मैदाने आहेत. तेथेच अल्जीरियाची मुख्य शहरे व शेतीचा प्रदेश आहे. सु. १२५ सेंमी. हिवाळी पावसामुळे तेथे द्राक्षे, ऑलिव्ह, संत्री, मोसंबी इ. भूमध्य सागरी फळांचे भरपूर पीक येते. टेल ॲटलासच्या दक्षिणेकडील सरासरी ९०० मी. उंचीच्या निमओसाड पठारांवर अनेक उथळ सरोवरे (प्लाया) आहेत. या पठारांवर पश्चिमेस एस्पार्टो गवत व लोकर यांचे मुख्य उत्पादन असून पूर्वेस अधिक आर्द्र भागात गहू होतो. पठारांच्या दक्षिणेची सहारा ॲटलास ही मोरोक्कोपासून ट्युनिशियापर्यंत गेलेली डोंगरांची तुटक रांग आहे. यातील जेबेल चेलिया (२,३३० मी.) हे अल्जीरियातील सर्वोच्च शिखर आहे. ट्युनिशियामध्ये टेल ॲटलासची रांग बीझर्ट बंदरापर्यंत जाते. मेजर्दा खोऱ्याच्या दक्षिणेस सहारा ॲटलास म्हणजे तुटक तुटक गटपर्वत असून ते केप बॉन द्वीपकल्पापर्यंत जातात. जेबेल चंबी (१,५४४ मी.) हा त्यांतील सर्वांत उंच होय. ॲटलासच्या किनारी रांगांवर भरपूर पाऊस पडल्यामुळे त्यांवर ओक, अलेप्पो पाइन, सीडार, थुया यांची अरण्ये आहेत. बुचाच्या झाडांचे प्रमुख उत्पन्न आहे. ॲटलासवरून अटलांटिकमध्ये व भूमध्य समुद्रात बारमहा वाहणारे पुष्कळ प्रवाह जातात. ऊम अर रबीआ, सेनू, तेन्सिफ्त, सूस व मूलूया या मोरोक्कोतील, चेलिफ ही अल्जीरियातील व मेजर्दा ही अल्जीरिया आणि ट्युनिशियामधील अशा प्रमुख नद्या होत. हाय ॲटलास व सहारा ॲटलास यांवरून दक्षिणेकडे वाहणाऱ्या प्रवाहांचे पाणी काही मरूद्यानांस मिळते. पुढे ते प्रवाह वाळवंटात लुप्त होतात. ॲटलासमध्ये खनिजसंपत्ती बरीच आहे. अल्जीरिया-ट्युनिशिया सीमेवर व मोरोक्कोमध्ये लोखंड, मोरोक्कोमध्ये मँगनीज, शिसे, मॉलिब्डिनम, कोबाल्ट, कोळसा, जस्त, तांबे, अँटिमनी व पारा सापडतात. येथील संगमरवर रोमन लोकांनी वापरला होता. अल्जीरियात फॉस्फेट, तेल व नैसर्गिक वायू आहेत. मोरोक्को व ॲटलासमध्ये तालवेम्त, तेस्त व तिच्का या प्रमुख खिंडी आहेत. त्यांतून दक्षिणोत्तर रस्ते गेलेले आहेत. अल्जीरियातील दक्षिणोत्तर लोहमार्गांनी ओरान-कॉलँबेशार, अल्जिअर्स-जेल्फा आणि कॉन्स्टँटीन-बिस्क्रा जोडलेली आहेत. सडकाही बऱ्याच आहेत. ॲटलासच्या दुर्गम भागातील बर्बर लोकांशी १९३० पर्यंत फ्रेंचांना झगडावे लागले. फ्रेंचांच्या आक्रमणाला त्यांनी सतत विरोध केला. हे लोक मानी, स्वतंत्र वृत्तीचे व कडवे आहेत. ॲटलासच्या डोंगराळ व पठारी प्रदेशात भटक्या जमातीचे लोक आढळतात. १९ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात या डोंगराळ प्रदेशाचे बरेचसे समन्वेषण व शास्त्रीय पाहणी झाली. अलीकडे गिर्यारोहक व हौशी प्रवासी यांचे लक्ष या पर्वतश्रेणीने वेधून घेतले आहे.

कुमठेकर, ज. ब.

ॲटली, क्लेमंट रिचर्ड : (३ जानेवारी १८८३—८ ऑक्टोबर १९६७). ज्यांच्या कारकीर्दीत हिंदुस्थानला स्वातंत्र्य लाभले, ते ब्रिटनचे मजूरपक्षीय पंतप्रधान (१९४५–५१). पट्नी (लंडन) येथे जन्म. ऑक्सफर्ड विद्यापीठातून पदवी घेऊन पुढे ते बॅरिस्टर झाले. शिक्षणानंतर त्यांनी वकिली न करता स्वतःला सामाजिक कार्याला वाहून घेतले. पहिल्या महायुद्धकाळात त्यांनी सैन्यात प्रवेश केला व १९१९ मध्ये ते मेजर म्हणून निवृत्त झाले. १९२२ मध्ये ब्रिटिश संसदेत निवडून आल्यानंतर १९२७ ते ३५ पर्यंत विविध समित्यांतून त्यांनी महत्त्वाचे कार्य केले. १९३५ ते ४० या काळात ते ब्रिटिश संसदेतील विरोधी पक्षाचे नेते होते. दुसऱ्या महायुद्धकाळात चर्चिल यांच्या संयुक्त मंत्रिमंडळात त्यांना उपपंतप्रधानपद देण्यात आले.



क्लेमंट रिचर्ड ॲटली

ॲटली ब्रिटनचे पंतप्रधान असताना हिंदुस्थानप्रमाणेच ब्रह्मदेश व सीलोन (श्रीलंका) या देशांनाही स्वातंत्र्य देण्यात आले. ॲटलींनी काळाची पावले ओळखली व या राष्ट्रांना स्वातंत्र्य देऊन ब्रिटनबरोबरचे त्यांचे पूर्वापार संबंध स्नेहाचे राखण्यास मदत केली. त्यांनी लिहिलेल्या समाजवादावरील पुस्तकांपैकी *द विल ॲन्ड वे टू सोशॅलिझम* (१९३५), *द लेबर पार्टी इन परस्पेक्टिव्ह* (१९३७), *द ट्वायलाइट ऑफ एम्पायर* (१९६२) ही प्रसिद्ध आहेत. त्यांचे *ॲज इट हॅपन्ड* (१९५४) हे आत्मचरित्रही खूप गाजले.

लिमये, आशा

ॲटॅकमाइट : खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी, फलकांवर उभ्या रेखा असलेले कृश प्रचिन [→ स्फटिकविज्ञान]. स्फटिकांची गुंतागुंत झालेले पुंज किंवा तंतुमय पुंज व वाळूसारखे कणही आढळतात. पाटन : (010) उत्कृष्ट [→ पाटन]. कठिनता ३–३·५. वि. गु. ३·७७. पारदर्शक ते दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. चमक हिऱ्यासारखी, काचेसारखी. रंग पाचूसारखा किंवा भडक किंवा काळसर हिरवा. कस सफरचंदी हिरवा. रा. सं. $CuCl_2 \cdot 3Cu(OH)_2$. वाळवंटी हवामानात मॅलॅकाइट, क्युप्राइट यांसारख्या तांब्याच्या धातुपाषाणांच्या (कच्च्या तांब्याच्या) ⇨ *ऑक्सिडीभवना*ने हे तयार झालेले असते. हे तांब्याचा गौण धातुपाषाण आहे. नाव चिलीतील 'ॲटॅकॅमा' वाळवंटात प्रथम आढळल्यावरून दिले गेले.

ठाकूर, अ. ना.

ॲटिकस, टायटस पाँपोनिअस : (१०९—३२ इ.स.पू.). एक विद्याप्रेमी रोमन सरदार. त्याचा जन्म रोम येथे झाला. सुप्रसिद्ध रोमन वक्ता व मुत्सद्दी सिसेरो हा त्याचा शालेय जीवनातील सहाध्यायी होता. इ.स.पू. ८८ त इटलीतील यादवी युद्धाची झळ भासू नये म्हणून आपली सर्व मालमत्ता घेऊन तो अथेन्सला आला व इ.स.पू. ६५ पर्यंत तेथेच राहिला. हा काळ त्याने विद्याव्यासंगात घालविला. अथेन्सच्या राज्यातील ॲटिका येथे याचे वास्तव्य दीर्घकाळ झाल्यामुळे त्याला 'ॲटिकस' हे नाव मिळाले. रोमन इतिहास आणि वंशशास्त्र यांसारख्या विषयांवर ग्रीक व लॅटिन भाषांतून त्याने ग्रंथलेखन केले. सिसेरोने त्याला लिहिलेल्या पत्रांचा एक संग्रहही त्याने संपादित केला होता; तथापि आज त्याचा एकही ग्रंथ उपलब्ध नाही. तो एपिक्यूरस मताचा होता. अथेन्स येथे एक भव्य ग्रंथालय त्याने उभारले होते. मौल्यवान ग्रंथांच्या नकला करून घेण्यासाठी त्याने गुलाम नेमले होते. अथेन्स येथील वास्तव्यानंतर तो रोमला परतला. असाध्य रोगाने पछाडल्यामुळे अन्नत्याग करून त्याने मृत्यू पतकरला.

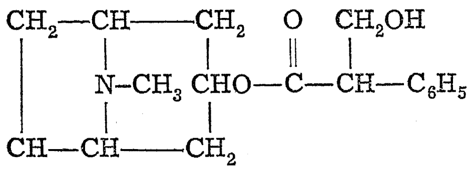
हंबर्ट, जॉ. (इं.); पेठे, मो. व्यं. (म.)

ॲटिला : (४०६ ?—४५३). प्रसिद्ध हूण राजा. वडिलांचे नाव मुंडझुक व चुलत्याचे नाव रूआ. रूआनंतर ४३४ मध्ये ॲटिला आपला भाऊ ब्लीडासह गादीवर आला. परंतु ४४५ मध्ये त्याने ब्लीडाचा खून केला असावा. बायझंटिन साम्राज्याकडून तो जबरदस्त खंडणी वसूल करी व ती चुकल्यास तो त्यांच्या प्रदेशावर हल्ला करून जाळपोळ, लुटालूट करी

आणि शहरे बेचिराख करी. ४५१ मध्ये याने गॉलवर हल्ला केला तेव्हा रोमन सेनापतीने गॉथच्या साह्याने त्याचा मोठा पराभव केला. पुढील वर्षी ॲटिलाने इटलीवर स्वारी केली. तो लग्नाच्या रात्री मारला गेला असावा. रोमन इतिहासकार प्रिस्कसने केलेल्या वर्णनावरून तो कुरूप व चिडखोर असला, तरी दयाशून्य नव्हता. विद्वानांची तो कदर करी. साध्या राहणीमुळे तो हूणांमध्ये प्रिय होता. शाह, र. रू.; जोशी, चंद्रहास

ॲट्रोपीन : रासायनिक संयुग. सूत्र $C_{17}H_{23}O_3N$. एक ➪ *अल्कलॉइड. ॲट्रोपा बेलाडोना*, खोरासनी ओवा, धोत्रा, नांद्रू *(फायसोक्लाइना प्रिॲल्टा)* इ. ➪ *सोलॅनेसी* कुलातील वनस्पतींत असणाऱ्या एल–हायसायमीन या संयुगापासून ॲट्रोपीन तयार केले जाते. क्वचित या वनसतींतही अल्पसे ॲट्रोपीन निसर्गतःच असते.

ॲट्रोपिनाचे स्फटिक वर्णहीन, सुईसारखे, पाण्यात अविद्राव्य (न विरघळणारे) व अल्कोहॉलात विद्राव्य असतात. वितळबिंदू ११४–११६° से. ॲट्रोपिनाची संरचना (अणूंची मांडणी) पुढीलप्रमाणे आहे :



ॲट्रोपीन

हायसायमीन हे प्रकाशतः सक्रियक (एकाच प्रतलात कंप पावणाऱ्या प्रकाशाच्या म्हणजे ध्रुवित प्रकाशाच्या कंपनाचे प्रतल फिरवणारे), वामावर्ती (कंपन प्रतल डाव्या बाजूस वळविणारे) असते. एथिल अल्कोहॉली सोडियम हायड्रॉक्साइडाने त्याचे रॅसिमीकरण (प्रकाश-क्रियाशील पदार्थाचे निष्क्रिय पदार्थ बनणे) होऊन ॲट्रोपीन तयार होते, म्हणून ॲट्रोपीन हे (±) हायसायमीन असते.

वर उल्लेख केलेल्या वनस्पतींपासून तयार केलेली औषधे भारतात व यूरोपात प्राचीन कालापासून वापरण्यात आलेली आहेत. आधुनिक वैद्यकातही ॲट्रोपिनाचा उपयोग केला जातो. बेलाडोना प्लॅस्टर या नावाने ओळखण्यात येणारी जखमा, गळवे वगैरेंवर लावावयाची चिकटपट्टी सर्वपरिचित आहे. ॲट्रोपिनाचा उपयोग मुख्यतः डोळ्यातील बाहुलीचा विस्तार करण्यासाठी व मृदू स्नायूंचा अंगग्रह (लुळे पडणे) व आकुंचन शमविण्यासाठी तसेच त्वचा, पचनमार्ग व श्वसनमार्ग यांच्यातील ग्रंथींचा स्राव थांबविण्याकरिता केला जातो.

ॲट्रोपीन अत्यंत विषारी असून प्रमाणित मात्रेतच द्यावे लागते. ताप, दृष्टिमांद्य, अंतर्बाह्य कोरडेपणा, लाली व मनोविभ्रम ही ॲट्रोपिनाच्या विषबाधेची लक्षणे होत. ॲट्रोपिनाच्या विषावर पंपाने जठर धुणे व उत्तेजक पेये, मॉर्फीन, पायलोकार्पीन ही द्रव्ये उतारा म्हणून देतात.

मिठारी, भू. चिं.

ॲडम, जॉन : (४ मे १७७५—४ जून १८२५). ब्रिटिश अंमलाखालील हिंदुस्थानचा जानेवारी १८२३ ते ऑगस्ट या काळातील हंगामी गव्हर्नर जनरल एडिंबरो येथे शिक्षण झाल्यानंतर ॲडम १७९६ मध्ये ईस्ट इंडिया कंपनीत लेखनिक म्हणून नोकरीस लागला. पुढे १८०९ पासून १८१८ पर्यंत तो कंपनीत चिटणिशीची कामे करीत होता. १८१९ पासून १८२५ पर्यंत तो कंपनीच्या सुप्रीम कौन्सिलचा सभासद होता.

आपल्या सहा महिन्यांच्या कारकीर्दीत ॲडमने एकच लक्षात राहणारी गोष्ट केली. *कलकत्ता जर्नल*चा संपादक जॉन सिल्क बकिंगहॅम हा सरकारी कारभारावर टीका करीत असे. त्याने मद्रासचा गव्हर्नर सर टॉमस मन्रो याच्या कारभाराची मुदत वाढविल्याची बातमी प्रसिद्ध केली. या गोष्टीचा राग आल्यामुळे ॲडमने कडक नियम करून वर्तमानपत्राच्या प्रकाशनावर नियंत्रणे घातली आणि बकिंगहॅम यास हद्दपार केले. भारताच्या राजकीय जीवनात वृत्तपत्रीय टीकेचा नवीनच प्रघात पडत होता. ॲडमने त्यास विरोध केल्यामुळे तो अप्रिय झाला. मादागास्करजवळ तो मरण पावला. देवधर, य. ना.

ॲडमिरॅल्टी बेटे : (१) पॅसिफिकमध्ये न्यू गिनीच्या उत्तरेस सु. ३२० किमी.वरील बिस्मार्क द्वीपसमूहातील लहानमोठ्या चाळीस ज्वालामुखी व प्रवाळ बेटांचा समुदाय. द. अक्षांश १° ते ३° व पू. रेखांश १४६° ते १४८°. क्षेत्रफळ २,०७२ चौ. किमी., लोकसंख्या २१,५८८ (१९६९).

मानूस किंवा ग्रेट ॲडमिरॅल्टी हे मुख्य बेट (१,५५४ चौ. किमी.) असून त्यांशिवाय रांबूत्यो, लू, हॉर्नो, टोंगी, लोझ नेग्रोस, लॉस रीस, सॅन मिगुगेल, पाम बालुअन, पापीआलू, अलिम, सौवाई, जॉन्स्टन, पर्डी, मौंक, सॅबेन, वेस्टर्न ही इतर वालुकामय लहान प्रवाळ बेटे आहेत.

मानूस बेट सर्वांत मोठे व महत्त्वाचे आहे. त्याची पूर्व–पश्चिम लांबी ८० किमी. व दक्षिणोत्तर रुंदी २७ किमी. आहे. तेथील मौंट ड्रेमसेल ह्या सर्वोच्च शिखराची उंची ७१८ मी. आहे. बरेच डोंगर ३०० मीटरपेक्षा जास्त उंच आहेत. १९५९ मध्ये तेथे ज्वालामुखी-उद्रेक झाला होता. या प्रमुख बेटाभोवती बरीच लहान प्रवाळद्वीपे आहेत. येथे सु. ३७५ सेंमी. पाऊस पडतो. सर्वत्र दाट जंगल व किनाऱ्यावर खारकच्छ वनश्री आहे. सीॲडलर हे चांगले नैसर्गिक बंदर असून लोरेंगाऊ हे शासकीय केंद्र आहे. लोक मेलानीशियन लोकांसारखेच दिसतात. नारळीच्या बागा व तज्जन्य उत्पादन हा प्रमुख व्यवसाय आहे; दुसऱ्या महायुद्धानंतर बागा कमी झाल्या. आता तारो, याम, केळी, अननस, साबुदाणा यांचे उत्पादन होते. मोती काढण्याचा व मासेमारीचा व्यवसायही चालतो.

डच नाविक व्हिलेम स्खाउटेन याने १६१६ मध्ये ही बेटे शोधली. १८८५ मध्ये जर्मनीने ही बेटे व्यापली व पहिल्या महायुद्धापर्यंत ती जर्मनीकडेच होती. १९१४ मध्ये ऑस्ट्रेलियाने ही व्यापली व १९२० मध्ये महादिष्ट प्रदेश म्हणून ऑस्ट्रेलियाकडेच होती. १९४२ साली ती जपानने व्यापली होती ती १९४४ मध्ये मुक्त झाली. आज ही बेटे संयुक्त राष्ट्रांच्या विश्वस्ततेखाली ऑस्ट्रेलियाकडे आहेत.

(२) अलास्काच्या आग्नेयीस ॲलेक्झांडर द्वीपसमूहात ४,३१० चौ. किमी. क्षेत्रफळाचे एक बेट आहे. त्याची लांबी सु. १४५ किमी. व रुंदी ५६ किमी. आहे. सर्वोच्च उंची सु. १,४०० मी. आहे. मासेमारी व लाकूडतोड हे प्रमुख व्यवसाय आहेत. ॲंगून येथे मासे डबाबंद करण्याचा कारखाना आहे. ॲडमिरल जॉर्ज व्हॅंनकूव्हर याने हे बेट १७९३ सुमारास शोधले. डिसूझा, आ. रे.

ॲडम्स, जॉन कूच : (५ जून १८१९—२१ जानेवारी १८९२). या ब्रिटिश ज्योतिर्विदांचा जन्म इंग्लंडमध्ये लेनिस्ट गावी झाला. विद्यालयीन शिक्षण घेत असताना प्रजापतीच्या (युरेनसच्या) गतीमध्ये काही विसंगती आहे असे त्यांना आढळले. १८४३ साली त्यांनी केंब्रिज विद्यापीठाची सीनियर रँग्लर ही पदवी व पहिले स्मिथ पारितोषिक पटकावले. लगेच त्याच विद्यापीठात फेलो म्हणून त्यांची नेमणूक झाली.

प्रजापतीच्या गति-विसंगतीसंबंधी त्यांचे संशोधन चालू होतेच. या विसंगतीचे कारण प्रजापतीच्या जवळचा एखादा अज्ञात ग्रहच असावा, असे प्रतिपादन करणारा 'द न्यू प्लॅनेट' हा आपला प्रबंध त्यांनी १८४५ च्या ऑक्टोबरमध्ये रॉयल ॲस्ट्रॉनॉमर यांच्याकडे पाठविला. त्यात त्यांनी प्रजापतीपासून त्याचे २° पर्यंत अचूक स्थानही दर्शविले होते, पण हा प्रबंध लवकर पाहिला गेला नाही. तेवढ्यात लव्हेऱ्ये या फ्रेंच ज्योतिर्विदांनीही विसंगतीचे कारण अज्ञात ग्रहच असावा असे प्रसिद्धही केले. हे संशोधन कोणाचे, याबद्दल वाद निर्माण झाला, पण अखेर नव्या ग्रहाच्या संशोधनाचे श्रेय दोघांनाही देण्यात आले. या दोघांनी गणिताने

वर्तविलेल्या जागीच नेमका हा नवा ग्रह बर्लिन येथील वेधशाळेतून आपण पाहिला, असे ज्योतिर्विद गॉल यांनी २३ सप्टेंबर १८४६ रोजी प्रसिद्ध केले. याला 'नेपच्यून' हे नाव देण्यात आले. भारतीय ज्योतिषशास्त्रात त्याला 'वरुण' ही संज्ञा दिलेली आहे. ॲडम्स यांच्या या संशोधनानिमित्त केंब्रिज विद्यापीठाने १८४८ मध्ये ज्योतिषविषयक प्रबंधासाठी त्यांच्या नावाने 'ॲडम्स पारितोषिक' सुरू केले.

ॲडम्स यांच्या या संशोधनाप्रमाणेच त्यांचे पृथ्वीचे चुंबकत्व, नोव्हेंबरमधील लिओनीड उल्कावृष्टी, मध्यम चंद्राच्या वेगातील दीर्घकालीन सूक्ष्म वाढ इ. संशोधनेसुद्धा महत्त्वाची आहेत.

रॉयल ॲस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटीने १८५१ मध्ये त्यांची सोसायटीच्या अध्यक्षपदी नियुक्ती केली व १८६६ मध्ये सुवर्णपदक देऊन त्यांचा गौरव केला. मध्यंतरी १८५८ मध्ये केंब्रिज विद्यापीठात ज्योतिषशास्त्र व भूमिती या विषयांच्या प्राध्यापकपदी व नंतर दोनच वर्षांनी केंब्रिज वेधशाळेच्या संचालकपदावरही त्यांची नेमणूक झाली. येथेच कार्य करीत असता ते मृत्यू पावले.

मोडक, वि. वि.

ॲडम्स ब्रिज : पहा रामाचा सेतू.

ॲडम्स, वॉल्टर सिडनी : (२० डिसेंबर १८७६—११ मे १९५६). अमेरिकन ज्योतिर्विद. खगोलभौतिकीत महत्त्वाचे कार्य. उत्तर सिरियातील ॲंटिऑक येथे त्यांचा जन्म झाला. डार्टमथ महाविद्यालयात आणि शिकागो व म्यूनिक या विद्यापीठांत त्यांचे उच्च शिक्षण झाले. १९०१ साली शिकागो येथील यर्कीझ वेधशाळेत साहाय्यक म्हणून त्यांची नियुक्ती झाली. यानंतर १९०५ साली कॅलिफोर्नियातील मौंट विल्सन वेधशाळेत त्यांना घेतले गेले. येथेच १९१३–२३ या काळात ते उपसंचालक आणि १९२३–४६ या कालात संचालक होते. उपसंचालक असताना तत्कालीन संचालक जॉर्ज हेल यांना त्यांनी व्यवस्थापकीय कामात, सौरवेधसाधने (सूर्याचे वेध घेण्याची उपकरणे) बसविण्यास आणि ताऱ्यांचे वेध घेण्यासाठी १·५२ मी. (६० इंची) व २·५४ मी. (१०० इंची) आकारमानाच्या दुर्बिणी बसविण्यास बहुमोल मदत केली. कोलश्टट या ज्योतिर्विदांबरोबर त्यांनी ताऱ्यांच्या वर्णपटांवरून त्यांची अंतरे काढण्याची पद्धत शोधून काढली. पृथ्वीच्या वातावरणात बाष्पाचे जे प्रमाण आहे त्याच्या काही अल्पांशानेच ते मंगळाच्या वातावरणात आहे असेही त्यांनी सिद्ध केले. तसेच डनहॅम यांच्या मदतीने मंगळाच्या वातावरणात असलेले ऑक्सिजनाचे प्रमाण आणि शुक्रावरील वातावरणात असलेले बाष्पाचे प्रमाण इतके अल्प आहे की, अतिसंवेदनशील उपकरणाच्या साहाय्यानेही ते अजमावता येणे शक्य होणार नाही. मात्र शुक्राच्या वातावरणात कार्बन डाय-ऑक्साइडाचे प्रमाण पुष्कळच आहे, असे त्यांनी सिद्ध केले.

सूर्याचे व ताऱ्यांचे वर्णपट घेण्याच्या बाबतीत ते फार कुशल होते. वर्णपटांच्या साहाय्याने त्यांनी सूर्यावरील डाग, सूर्याच्या वेगवेगळ्या अक्षवृत्तांवरील परिभ्रमणाच्या वेगांची मोजमापे, ताऱ्यांची अंतरे व गती, विशिष्ट तारे तसेच आंतरतारकीय अवकाशातील वायू यांसंबंधी महत्त्वाचे संशोधन केले. त्यांनी ज्योतिषशास्त्रविषयक अनेक निबंध व ३ ग्रंथ प्रसिद्ध केले. पॅसाडीना येथे त्यांचे देहावसान झाले.

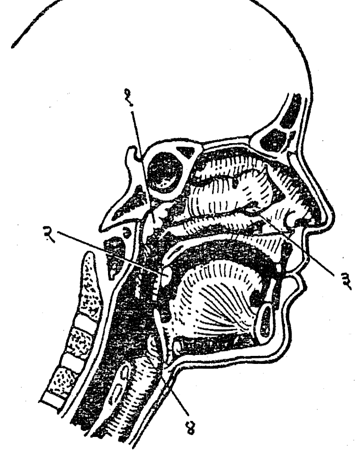
मोडक, वि. वि.

ॲडम्स शिखर : श्रीलंकेमधील एक शिखर. 'श्री पाद शिखर' असेही ह्यास म्हणतात. 'प्रेक्षणीय स्थलांचा मुकुटमणी' अशी त्याची ख्याती असून हे हिंदू, बौद्ध, ख्रिश्चन व मुसलमान यांच्या यात्रेचे स्थान आहे. हे कोलंबोच्या पूर्वेस सु. ७२ किमी. आहे. शिखरावर जाण्यास रत्नपूर शहराकडून पाऊलवाटेने जाता येते; परंतु कोलंबोपासून १७५ किमी.वरील हॅटन स्थानकापासून मस्केलियामार्गे डोंगर चढणे सोपे आहे. २,२४३ मी. उंचीच्या या शंकाकृती टेकडीचा माथा सपाट, ११६ मी. लांब व ३८ मी. रुंदीचा आहे. या माथ्यावर पावलाचा आकार दर्शविणारा सु. १·६२ मी. लांब, ०·७६ मी. रुंद व ०·०७ ते ०·१४ मी. खोल खड्डा आहे. हिंदू ही शिवाच्या पायाची खूण मानतात; स्वर्गातून बाहेर घालविल्यानंतर आदम ह्या ठिकाणी एका पायावर उभा राहून तपश्चर्या करीत होता असे मुसलमान मानतात; बौद्धधर्मीयांच्या मते हे बुद्धाचे पाऊल आहे आणि ख्रिस्ती लोक पौर्वात्य प्रेषित सेंट टॉमस ह्याच्या पायाची ती खूण मानतात. ह्या सर्व धार्मिक समजुतींमुळे ते एक मोठे यात्रेचे ठिकाण झाले आहे. येथे एक देऊळ बांधलेले आहे. सध्या ते बौद्ध भिक्षूंच्या ताब्यात असून सर्व व्यवस्था तेच पाहतात. डिसेंबर ते मार्च हे येथील यात्रेस उत्तम दिवस असून यात्रेकरू शक्य तो संध्याकाळी डोंगर चढण्यास सुरुवात करतात. शिखरावरील पहाटेची गंभीर शांतता, तालिश वृक्षांच्या रक्तवर्ण फुलांचा सडा, सूर्योदयाचा देखावा ह्यांचा ते अनुभव घेतात. सूर्योदयाच्या सुमारास पश्चिमेस असलेल्या ढगांवर बऱ्याच वेळा या शिखराची गर्द निळी छाया पडते. हे येथील खास वैशिष्ट्य होय.

देशपांडे, सु. र.

ॲडव्होकेट जनरल : पहा महाधिवक्ता.

ॲडिनॉइडे : (नासाग्रसनी–लसीका पुंज). नाकाचा पश्चभाग आणि ग्रसनी (घसा) या ठिकाणी असणाऱ्या लसीका पुंजास [→ लसीका तंत्र] ग्रसनी-गिलायू (नाकामागील टॉन्सिल) म्हणतात. त्याची अधिवृद्धी (प्रमाणाबाहेर वाढ) झाल्यामुळे तेथे ज्या गाठी होतात त्यांना 'ॲडिनॉइडे' म्हणतात. या गाठींबरोबरच गिलायू ग्रंथीही (टॉन्सिल) बहुधा वाढलेल्या असतात. हा विकार बहुधा ३ ते ८ वर्षांच्या मुलांमध्ये होतो.



ॲडिनॉइडे. (१) ॲडिनॉइडे, (२) गिलायू ग्रंथी, (३) नासा मार्ग, (४) ग्रसनी.

नाकातून श्वास घेण्याला अडथळा उत्पन्न झाल्याने मूल तोंड उघडे ठेवून श्वासोच्छ्वास करू लागते. त्यामुळे कठीण तालू व वरचे दात यांच्यावर जिभेचा दाब पडत नाही; त्यामुळे कठीण तालूची कमान उंच व निरुंद बनते. कायमच्या दातांना वरच्या जबड्यात पुरेशी जागा न मिळाल्यामुळे दात पुढे येतात. नासाविवरे (नाकातील पोकळ्या) लहान होऊन वरचा ओठ वर ओढला जातो. त्यामुळे दात अधिकच पुढे येतात. मुलाचा चेहरा अनवधानी व बावळट दिसतो. ग्रसनीकर्ण-नलिकेचे (घसा व कान यांना जोडणारी नलिका) ग्रसनीकडील तोंड बंद पडल्यामुळे मध्यकर्णाचा शोथ (दाहयुक्त सूज) होऊन कान फुटतो. नाक वारंवार चोंदते; क्वचित बहिरेपणाही येतो. वारंवार त्रास होत असल्यास गिलाग्रंथींप्रमाणेच या गाठीही शस्त्रक्रियेने काढून टाकतात.

आपटे, ना. रा.

ॲडिनोकॅलिमा ॲलीसिया : (कुल—बिग्नोनिएसी). ही फार शोभिवंत वेल [→ महालता] मूळची ब्राझीलमधील असून इतर देशांत व भारतात सर्वत्र बागेत लावलेली आढळते. सदैव टवटवीत हिरवी दिसणारी पाने समोरासमोर असून प्रत्येक पान पुन्हा विभागलेले (द्विदली, त्रिदली) असते. पाने चुरगळली असता त्यांना लसणासारखा वास येतो. या वेलीची सच्छद [→ फूल], मोहक, गुलाबी व तुतारीच्या आकाराची फुले पानांच्या पार्श्वभूमीवर फार सुंदर दिसतात. *ॲ. कॅलिसिना* व *ॲ. निटिडम* या दुसऱ्या जातींची फुले पिवळी असतात. उष्ण व दमट

हवेत आणि सकस गाळाच्या जमिनीत या वेली चांगल्या वाढतात. दाब-कलमांनी किंवा छाट-कलमांपासून नवीन लागवड करतात. *ॲ. पॅक्टिफोलियम* ह्या द. अमेरिकेतील वृक्षाची मुळे तेथील इंडियन लोक दम्यावर देतात. (चित्रपत्र ५८)

पहा : बिग्नोनिएसी. जमदाडे, ज. वि.

ॲडिपिक अम्ल : कार्बनी संयुग. सूत्र $HOOC–(CH_2)_4–COOH$. हे अम्ल प्रथम चरब्यांचे ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] करून तयार करण्यात आले व चरबीच्या 'ॲडेप्स' या लॅटिन नावावरून त्याला 'ॲडिपिक अम्ल' हे नाव दिले गेले. बीटाच्या शर्करामय रसात ते अल्प प्रमाणात असते.

गुणधर्म : घन स्फटिकी. स्फटिक पांढरे. वासहीन. त्याला एक प्रकारचा स्वाद व किंचित आंबट चव असते. पाण्यात किंचितसे पण अल्कोहॉलात बरेच विद्राव्य (विरघळते). द्रवांक (वितळबिंदू) १५३° से. ॲडिपिक अम्ल हे तृप्त (एकही संयुजा मुक्त नाही असे, → संयुजा) डायकार्बॉक्सिलिक अम्लांच्या गटातले असून त्या गटाच्या विक्रियांसारख्याच ॲडिपिक अम्लाच्या विक्रिया असतात व त्याची लवणे, एस्टरे, अमाइडे, अम्ल हॅलाइडे इ. तयार करता येतात.

कृती : सायक्लोहेक्झेन, सायक्लोहेक्झॅनॉल किंवा सायक्लोहेक्झॅनोन यांचे, ३०° ते ४०° से. तापमानास सांद्र (जास्त प्रमाणात असलेल्या) नायट्रिक अम्लाने किंवा हवेने भंजक ऑक्सिडीकरण करून ॲडिपिक अम्लाचे व्यापारी उत्पादन केले जाते. या उत्पादनासाठी कच्चा माल म्हणून सायक्लोहेक्झेन व फिनॉल यांच्यापैकी एक वापरले जाते.

सायक्लोहेक्झेनातून हवा घालविल्यास त्याचे ऑक्सिडीकरण होऊन सायक्लोहेक्झॅनॉल व सायक्लोहेक्झॅनोन ही संयुगे असलेले मिश्रण तयार होते.

फिनॉलाचे हायड्रोजनीकरण केल्याने (हायड्रोजनाबरोबर संयोग करून) सायक्लोहेक्झॅनॉल मिळते.

उपयोग : ॲडिपिक अम्ल व त्याच्यापासून तयार करण्यात येणारी संयुगे यांचा अनेक उद्योगधंद्यांत उपयोग होतो. ॲडिपिक अम्लापासून हेक्झॅमिथिलीन डायअमाइन $H_2N–(CH_2)_6–NH_2$ हे संयुग बनवितात. त्याचा आणि ॲडिपिक अम्लाचा संयोग होऊन मिळणारे पॉलिअमाइड म्हणजेच नायलॉन [→ तंतू, कृत्रिम] हे कृत्रिम तंतुद्रव्य होय. यालाच 'नायलॉन ६, ६' असेही म्हणतात. या अम्लाची उच्च श्रेणीची (कार्बन अणू संख्या जास्त असलेली) एस्टरे ही चांगल्या प्रतीची प्लॅस्टिकीकारके (प्लॅस्टिकची लवचिकता व इतर गुणधर्म सुधारण्यासाठी त्यात मिसळण्यात येणारे पदार्थ) म्हणून उपयुक्त आहेत. बहुवारिक (अनेक रेणू संयोग पावून बनलेल्या) ॲडिपिक ॲनहायड्राइडाचा उपयोग पॉलिव्हिनिल क्लोराइड मजबूत करण्यासाठी होतो. क्रोम कातडे (क्रोमियम लवणे वापरून कमावलेले कातडे) बनविण्यासाठी सोडियम ॲडिपेटाचा उपयोग होतो. कापड छपाईत अमोनियम ॲडिपेट वापरतात. ॲडिपिक अम्ल दीर्घकाल गुठळ्या न होता कोरडे राहते. या गुणामुळे सायट्रिक, टार्टारिक इ. अम्ले ज्यांमध्ये आहेत अशी पूड केलेली मिश्रणे, गुठळ्या न होता चूर्णावस्थेत टिकावी म्हणून त्यांत हे अम्ल मिसळतात. मुरंबे, जेली, फळांसारखी चव असलेली पेये इ. बनविण्याकरिता हे अम्ल वापरतात. कुलकर्णी, श. भी.

ॲडिलेड : ऑस्ट्रेलियातील चौथ्या क्रमांकाचे शहर व प्रमुख बंदर, साउथ ऑस्ट्रेलिया राज्याची राजधानी. लोकसंख्या ८,४२,६९३ (१९७१). पुलिनमय मैदानावर वसलेले ॲडिलेड पूर्वेकडून मौंट लॉफ्टी पर्वतश्रेणींनी व पश्चिमेकडून सेंट व्हिन्सेंट आखाताच्या वालुकामय किनाऱ्याने वेष्टिलेले आहे. शहराच्या मध्यावरून पूर्व–पश्चिम टॉरेन्झ नदी वाहते. तिच्या दक्षिणेकडील भाग कार्यालये व व्यापारपेठा ह्यांनी गजबजलेला असून उत्तरेकडे रमणीय उद्यानांचा भाग आहे. शहरात अनेक उपनगरे असून पोर्ट ॲडिलेड ११ किमी. वायव्येस आहे. ॲडिलेडचे हवामान भूमध्य सागरीय असून सरासरी वार्षिक तपमान ११° से. ते २३° से. व सरासरी पर्जन्यमान ५५ सेंमी. असते. १८३६ मध्ये येथे प्रथम वसाहत झाली. १८३७ मध्ये कर्नल विल्यम लाइटने शहराचा चौरसाकृती आराखडा तयार केला. १८४० मध्ये देशातील पहिली नगरपालिका येथे अस्तित्वात आली.

एके काळी हे गव्हाचे कोठार समजले जाई. खनिज उत्पादनामुळे याचे महत्त्व वाढले. अन्नपदार्थ, कृषियंत्रे, मोटारींचे सांगाडे, लोखंडी नळ्या, रसायने, प्रशीतके व विजेची उपकरणे, मातीची भांडी, चामड्याच्या वस्तू, लोकरी कापड, तेलशुद्धीकरण इत्यादींचे कारखाने येथे असून गहू, पीठ, दुग्धपदार्थ, फळफळावळ, तांबे, चांदी व शिसे यांची निर्यात होते. दक्षिण ऑस्ट्रेलियातील बंदरांतून झालेल्या निर्यातीपैकी ७५ टक्के निर्यात येथून होते.

'रेखीव शहर' अशी याची ख्याती असून उद्याने व बागांसाठी शहरात ६८८ हेक्टर जागा राखून ठेवलेली आहे. टॉरेन्झवरील धरणामुळे झालेले तळे, विविध क्रीडांगणे यांकरिता शहराची प्रसिद्धी असून येथील क्रिकेटचे मैदान जगातील उत्कृष्ट मैदानांपैकी एक समजले जाते.

ॲडिलेड विद्यापीठ, संसदभवन, सर्वोच्च न्यायालय, अनेक चर्च, वाचनालय, वस्तुसंग्रहालय इ. अनेक शैक्षणिक व सांस्कृतिक संस्थांसाठी शहर प्रसिद्ध असून येथे १९६० मध्ये पहिला कलामहोत्सव भरला होता. गद्रे, वि. रा.

ॲडिसन, जोसेफ : (१ मे १६७२—१७ जून १७१९). इंग्रज निबंधकार आणि वृत्तपत्रकार. जन्म मिल्स्टन येथे. आरंभीचे काही शिक्षण लिच्फील्ड येथे तसेच 'चार्टरहाउस' या सुविख्यात शाळेत झाल्यानंतर पुढील शिक्षणासाठी तो ऑक्सफर्डला आला. तेथे त्याने लॅटिन भाषेवर असामान्य प्रभुत्व संपादन केले. एम. ए. झाल्यानंतर काही काळ 'मॅग्डालीन कॉलेज'चा तो फेलो होता. त्याच्या लॅटिन काव्यरचनेने ड्रायडनचे लक्ष वेधून घेतले. विल्यम काँग्रीव्हशीही त्याची ओळख झाली आणि त्याच्यामार्फत सर जॉन सोमर्स आणि चार्ल्स मॉंटेग्यू या राजकारणी व्यक्तींशी त्याचा परिचय झाला. या दोघांच्या स्नेहामुळे महत्त्वाच्या अनेक सरकारी पदांवर काम करण्याची संधी त्याला मिळाली. तसेच राजनैतिक शिक्षणाच्या निमित्ताने त्यास इंग्लंडबाहेरील अनेक यूरोपीय देशही पाहावयास मिळाले. १७०८ पासून तो ब्रिटिश संसदेचा सभासद होता. त्याची राजकीय मते 'व्हिग' पक्षाला अनुकूल होती.



जोसेफ ॲडिसन

अडिसनने कविता आणि नाटके लिहिली असली, तरी निबंधकार आणि वृत्तपत्रकार म्हणूनच त्याची प्रतिमा नजरेत ठळकपणे भरते. त्याचा मित्र ⇨ *रिचर्ड स्टील* (१६७२–१७२९) याने काढलेल्या *द टॅटलर* (१७०९–११) या नियतकालिकात त्याने आपले निबंधलेखन प्रथम सुरू केले. *द टॅटलर* बंद पडल्यावर ॲडिसनने *द स्पेक्टेटर* हे स्वतःचे नियतकालिक सुरू केले (१७११). मनोरंजन करताकरता लोकशिक्षण साधणे, हा हेतू हे नियतकालिक काढण्यामागे होता. ॲडिसनने *द स्पेक्टेटर*मधून राजकीय, सामाजिक, धार्मिक, वाङ्मयीन इ. विविध प्रकारच्या विषयांवर जिव्हाळ्याने लेखन केले. तसेच बुद्धिवादी व समन्वयवादी दृष्टिकोनातून सर्व प्रश्नांचा विचार करण्याची प्रेरणा दिली. *द स्पेक्टेटर* मधील 'स्पेक्टेटर क्लब' या सदरात ॲडिसनने रेखाटलेल्या सर

रॉजर डी कॉवुर्ली, कॅप्टन सेंट्री, अँड्रू फ्रीपोर्ट इ. संस्मरणीय व्यक्तिरेखा म्हणजे तत्कालीन इंग्रजी समाजातील व्यक्तींची प्रातिनिधिक चित्रेच होत. या व्यक्तिचित्रांच्या माध्यमातून तत्कालीन जीवनावर त्याने भाष्य केले आहे. 'नियतकालिक निबंध' हा नवा साहित्यप्रकार स्टीलच्या लेखनातून आकारास आला होता. या साहित्यप्रकारास आगळे आणि वेधक स्वरूप देऊन त्यास परिपूर्णतेस नेण्यात ॲडिसनचा वाटा फार मोठा आहे. त्याच्या निबंधलेखनाने इंग्रजी गद्याच्या विकासास महत्त्वाचा हातभार लावला. खेळकर आणि सहजसुंदर भाषा हे त्याच्या निबंधांचे एक वैशिष्ट्य होते. त्या भाषेत कधी नर्मविनोद, तर कधी रुचेल इतपत उपहास आढळतो. त्याच्या काळाची वाङ्मयीन गरज त्याने समर्थपणे भागविली. त्याच्या आधीच्या पिढीला प्यूरिटन धर्मपंथीयांच्या दुराग्रही व नीरस जीवनदृष्टीचा छळवाद सोसावा लागला, तर त्याच्या पिढीला दुसऱ्या चार्ल्स राजाच्या नेतृत्वाखालील दरबारी व विद्याविभूषित मंडळींनी बुद्धिवादाच्या नावाखाली चालविलेला स्वैराचार पाहावा लागला. ही दोन्ही टोके टाळून मध्यम मार्गाने जाणे म्हणजेच बुद्धिवादी दृष्टिकोन स्वीकारणे होय, ही गोष्ट ॲडिसनने प्रभावीपणे पटवून दिली. १७११ ते १७१२ पर्यंत *द स्पेक्टेटर*चे अंक निघत होते. १७१४ त त्याचे पुनरुज्जीवन करण्यात आले आणि त्याच वर्षी ते कायमचे बंद पडले. *द गार्डियन, द लव्हर, द रीडर* या नियतकालिकांतूनही त्याने निबंधलेखन केले.

कवी आणि नाटककार म्हणून ॲडिसनचे कर्तृत्व विशेष लक्षात घेण्याजोगे नाही. तत्कालीन मुत्सद्दी आणि योद्धा मार्लबरो याने फ्रेंचांबरोबर केलेल्या ब्लेनिमच्या लढाईतील यशाचे गुणगान करणारी *द कँपेन* (१७०४) ही ॲडिसनची कविता त्या काळी थोडीफार प्रशंसिली गेली. त्याने लिहिलेल्या *रॉझामंड* (१७०७), *केटो* (१७१३) आणि *द ड्रमर ऑर द हाँटेड हाउस* (१७१६) या नाट्यकृतींपैकी *केटो*चा अपवाद वगळता एकही लोकप्रिय झाली नाही. *केटो*ची लोकप्रियताही त्याच्या काळापलीकडे फारशी गेली नाही. लंडन येथे तो मरण पावला.

संदर्भ : 1. Aiken, Lucy, *Life of Joseph Addison*, London, 1843. 2. Courthope, J. W. *Addison*, New York, 1884. 3. Lannering, Jan, *Studies in the Prose Style of Joseph Addison*, Cambridge (Massachusetts), 1952.

देवधर, वा. चिं.

ॲडिसन, टॉमस : (? एप्रिल १७९३—२९ जून १८६०). ब्रिटिश वैद्य. त्यांचा लाँग बेंटन येथे जन्म झाला. एडिंबरो विद्यापीठात वैद्यकाचे शिक्षण घेऊन १८१५ मध्ये पदवी मिळविल्यानंतर ते गायच्या रुग्णचिकित्सागृहात १८२० मध्ये गेले व १८३८ मध्ये त्यांनी एफ. आर. सी. पी. ही पदवी मिळविली.

निष्णात शिक्षक, रोगनिदान पंडित आणि उत्तम वैद्य म्हणून त्यांची प्रसिद्धी आहे. ⇨ *अधिवृक्क ग्रंथी*च्या विकृतीमुळे होणारा रोग आणि मारक पांडुरोग (रक्तातील तांबड्या पेशींचे, हीमोग्लोबिनाचे किंवा दोहोंचे प्रमाण अथवा रक्ताचे एकूण घनफळ कमी झाल्यामुळे होणारा रोग) यांचे उत्तम वर्णन त्यांनी प्रथम केले. म्हणून त्या रोगांना अनुक्रमे ⇨ *ॲडिसन रोग* आणि ॲडिसन ⇨ *पांडुरोग* अशी नावे दिलेली आहेत.

रिचर्ड ब्राइट यांच्या सहकार्याने त्यांनी *एलेमेन्ट्स ऑफ द प्रक्टिस ऑफ मेडिसिन* हा ग्रंथ लिहिला. ब्रायटन (ससेक्स) येथे ते मृत्यू पावले.

कानिटकर, बा. मो.

ॲडिसन रोग : (बाह्यकज-प्रवर्तक-न्यूनता). अधिवृक्काच्या [→ अधिवृक्क ग्रंथि] बाह्यकात (बाह्य स्तरात) उत्पन्न होणाऱ्या प्रवर्तकाचे (रक्तात मिसळणाऱ्या उत्तेजक स्रावाचे) न्यूनत्व अथवा अभाव झाल्यामुळे उत्पन्न होणाऱ्या रोगाला 'ॲडिसन रोग' असे म्हणतात. टॉमस ॲडिसन यांनी या रोगाचे प्रथम वर्णन केले, म्हणून या रोगाला त्यांचे नाव पडले. हा रोग वयाच्या तिशीपूर्वी व साठीनंतर सहसा आढळत नाही.

अधिवृक्क बाह्यकात क्षयजंतूचा संसर्ग झाल्यानेच हा रोग होतो, अशी पूर्वी समजूत होती. अधिवृक्कावरील शस्त्रक्रिया, जंतुसंसर्ग आणि अर्बुदोत्पत्ती (पेशींच्या अतिरिक्त वाढीमुळे होणारी निरुपयोगी गाठींची उत्पत्ती) या कारणांनीही हा रोग होतो. सापेक्षतः ह्या रोगाचे प्रमाण अगदी अल्प असते.

अधिवृक्क-बाह्यकात उत्पन्न होणारी कॉर्टिकॉइड, ग्लुकोकॉर्टिकॉइड, स्त्री-मदजन (एस्ट्रोजन) आणि पौरुषजन (अँड्रोजन) ही प्रवर्तके या रोगात मुळीच उत्पन्न होत नाहीत किंवा अगदी स्वल्प प्रमाणातच उत्पन्न होतात.

लक्षणे : त्वचेचा रंग बदलून ती काळपट तपकिरी रंगाची होते. अशक्तता, भूक न लागणे, मळमळ, ओकाऱ्या, शरीराचे वजन कमी होऊन अत्यंत अशक्तपणा येणे, रक्तदाब कमी होणे, पांडुरोग (रक्तातील तांबड्या पेशींचे, हीमोग्लोबिनाचे किंवा दोहोंचे प्रमाण अथवा रक्ताचे एकूण घनफळ कमी झाल्यामुळे होणारा रोग) आणि मानसिक औदासीन्य ही लक्षणे दिसतात. लक्षणे उत्तरोत्तर वाढतच जातात. त्वचेच्या आधारस्तरात कृष्णरंजक (काळपट रंग, मेलॅनीन) पदार्थ अधिक साठून राहिल्यामुळे त्वचा काळपट तपकिरी दिसू लागते. चेहरा, मान, हाताची मागची बाजू, कंबर, तोंडातील श्लेष्मकला (नाजूक अस्तर) व हिरड्या या सर्व ठिकाणी त्या रंगाचे डाग दिसू लागतात व ते वाढत जातात. रक्तात सोडियम व क्लोराइड यांचे प्रमाण फार कमी होते, पोटॅशियमाचे प्रमाण वाढते. रोगाच्या लक्षणांचे आवेग (झटके) येतात व त्या आवेगांच्या वेळी हे रक्तदोष अधिक दिसतात. त्वचेचा रंग, रक्तदाब कमी होणे व आत्यंतिक अशक्तता यांमुळे रोगाचे निदान करणे शक्य होते. मूत्र व रक्तपरीक्षेची निदानाला मदत होते.

चिकित्सा : पोटात मीठ अधिक प्रमाणात दिल्यास किंवा नीलेतून मिठाच्या विद्रावाचे अंतःक्षेपण (इंजेक्शन) केल्यास प्रकृती सुधारते.

या रोगावर १९२९ पर्यंत परिणामकारक उपाय उपलब्ध नव्हता, त्यामुळे एकदा रोग झाला की सर्व रोगी दगावत. त्या वर्षी स्विंगल आणि फायफर यांनी जनावरांच्या अधिवृक्क-बाह्यकाचा अर्क तयार करून त्याचे रोग्यांत अंतःक्षेपण केले, त्याचा परिणाम चांगला दिसू लागला. या अर्काचे फार मोठ्या प्रमाणात अंतःक्षेपण करावे लागे, ही मोठी अडचण होती. त्यानंतर ⇨ *कॉर्टिसोन*, डेसॉक्सिकॉर्टिकोस्टेरोन वगैरेंचा शोध व उत्पादन होऊ लागल्यापासून त्यांचे अंतःक्षेपण केल्यास अथवा पोटात गोळ्या दिल्यास पुष्कळ गुण येतो. कॉर्टिसोनापासून तयार केलेली अनेक औषधेही गुणकारी ठरलेली आहेत. डेसॉक्सिकॉर्टिकोस्टेरोन ॲसिटेट या पदार्थाच्या गोळ्यांचे त्वचेखाली रोपण केल्यासही (आत ठेवल्यासही) गुण येतो. हा गुण सहा ते आठ महिने टिकू शकतो. त्यानंतर पुन्हा रोपण करावे लागते.

ढमढेरे, वा. रा.

ॲड्रियन, एडगर डग्लस : (३० नोव्हेंबर १८८९—). इंग्रज शरीरक्रियावैज्ञानिक. १९३२ सालच्या शरीरक्रिया-विज्ञान व वैद्यक या विषयांच्या नोबेल पारितोषिकाचे सहविजेते. त्यांचा जन्म लंडन येथे झाला. त्यांचे शिक्षण वेस्टमिन्स्टर शाळा व केंब्रिजचे ट्रिनिटी कॉलेज येथे होऊन १९१५ मध्ये त्यांनी वैद्यकीय पदवी संपादन केली. त्यांचे सर्व कार्य केंब्रिज येथेच झाले. ते १९२९–३७ या काळात रॉयल सोसायटीमध्ये फाउलरटन संशोधक प्राध्यापक व १९३७–५१ या काळात केंब्रिजमध्ये शरीरक्रियाविज्ञानाचे प्राध्यापक होते. १९५१ मध्ये ते ट्रिनिटी कॉलेजचे प्रमुख झाले. १९४२ मध्ये 'ऑर्डर ऑफ मेरिट' ही उच्च पदवी त्यांना देण्यात आली व १९५० मध्ये ते रॉयल सोसायटीचे अध्यक्ष झाले. १९५५ मध्ये त्यांना 'बॅरन' (सरदार) करण्यात आले.

त्यांचे मुख्य संशोधन तंत्रिका (मज्जातंतू) संवेदना व तंत्रिका कार्यांची यंत्रणा या विषयांवर झाले. संवेदना तंत्रिकामार्गाने जात असता तिच्या विद्युत् वर्चसात (विद्युत् स्थितीत) फरक पडतो व त्यावरून तंत्रिकामार्गे जाणाऱ्या संवेदना व प्रेरणा यांचा विशेष अभ्यास करता येतो, हे त्यांनी

सिद्ध केले. या संशोधनाबद्दल त्यांना १९३२ चे नोबेल पारितोषिक सर चार्ल्स शेरिंग्टन यांच्याबरोबर विभागून मिळाले.

त्यांनी १९३४ पासून मेंदूमधील विजेच्या वहनाबद्दल संशोधन केले. त्यामुळे ⇨ *अपस्मारा*सारख्या रोगांसंबंधी अधिक संशोधन शक्य झाले.

कानिटकर, बा. मो.

ॲड्रेट–ऊबेक : डोंगराचे सूर्याभिमुखी आणि सूर्यपराङ्मुखी उतार. उष्ण कटिबंधाबाहेरच्या डोंगराळ प्रदेशांत डोंगराच्या उताराच्या दिशेला महत्त्व असते. विशेषतः पूर्वपश्चिम पसरलेल्या डोंगराच्या रांगांच्या दक्षिण आणि उत्तर उतारांत महत्त्वाचा फरक दिसून येतो. विषुववृत्ताच्या बाजूच्या उतारांवर सूर्यप्रकाश पडू शकतो; ध्रुवाच्या बाजूच्या उतारांवर सूर्यप्रकाश फारसा पडत नाही; तो बहुधा छायेतच असतो. याचे कारण उष्ण कटिबंधाबाहेरच्या प्रदेशांत सूर्य नेहमी विषुववृत्ताच्या बाजूसच असतो; तो अगदी माथ्यावर किंवा ध्रुवाच्या बाजूला कधीच असू शकत नाही. विषुववृत्ताच्या बाजूच्या उताराला 'सूर्याभिमुखी उतार—ॲड्रेट' आणि ध्रुवाच्या बाजूच्या उताराला 'सूर्यपराङ्मुखी उतार—ऊबेक' म्हणतात. सूर्याभिमुखी उतारावर उष्णता अधिक मिळते, प्रकाश मिळतो, त्यांमुळे वनस्पती चांगल्या वाढतात. लोकही राहण्यासाठी, गवतावर गुरे व मेंढ्या चारण्यासाठी, फळबागांसाठी असे उतार अधिक पसंत करतात. याउलट परिस्थिती सूर्यपराङ्मुखी उतारावर असते. हिमालय, आल्प्स यांसारख्या पर्वतश्रेणींच्या बाबतींत ही गोष्ट विशेषत्वाने दिसून येते. काही यूरोपीय प्रदेशांत सूर्याभिमुखी उतारांवर त्यातल्यात्यात अधिक पैसेवाले लोक राहतात, तर सूर्यपराङ्मुखी उतारावर गरीब लोक आढळतात. दोन्ही उतारांबाबत दिसून येणाऱ्या या स्पष्ट फरकामुळे जर्मन, फ्रेंच, इटालियन इ. यूरोपीय भाषांत त्यांचे निदर्शक असे खास शब्द आढळतात. इंग्रजीत मूळच्या फ्रेंच शब्दांवरून आलेले 'ॲड्रेट' व 'ऊबेक' हे शब्द रूढ झालेले आहेत. हिमालयाच्या कुमाऊँ भागात यांसाठी शेतीयोग्य 'तैलो' व जंगल असलेला 'सेलो' हे शब्द रूढ आहेत.

कुमठेकर, ज. ब.

ॲड्लर, ॲल्फ्रेड : (७ फेब्रुवारी १८७०—२८ मे १९३७). व्यक्तिमानसशास्त्राचा प्रणेता आणि मानसोपचारज्ञ. ऑस्ट्रियामधील व्हिएन्ना शहराच्या उपनगरात, हंगेरियन ज्यू कुटुंबात त्याचा जन्म झाला. व्हिएन्ना विद्यापीठाची एम्. डी. पदवी मिळवून त्याने वैद्यकीय पेशात पदार्पण केले; परंतु लवकरच त्याचे लक्ष मानसोपचाराकडे वळले. ⇨ *सिग्मंड फ्रॉइड* याच्या मानसशास्त्रीय आणि हान्स व्हाइंगर याच्या अध्यात्मशास्त्रीय विचारांचा त्याच्यावर प्रभाव पडला. १९०२ ते १९११ पर्यंत त्याचा फ्रॉइडशी घनिष्ठ संबंध आला; परंतु पुढे फ्रॉइडशी तात्त्विक मतभेद झाल्याने १९११ मध्ये त्याने आपली स्वतःची नवी प्रणाली काढली. स्कॉटलंडमधील ॲबर्डीन येथे तो मरण पावला.

मानवी वर्तनाच्या मुळाशी मुख्यतः कामप्रेरणा असते आणि कामप्रेरणेचे यशस्वी निरोधन केल्यानेच व्यक्तीचे सामाजीकरण होते, अशी जी फ्रॉइडची उपपत्ती होती, ती ॲड्लरने त्याज्य ठरविली. त्याच्या मते व्यक्तीच्या जन्मजात समाजप्रियतेमुळेच तिचे सामाजीकरण होते. बालपणी प्रत्येक व्यक्ती असहाय, दुर्बळ आणि परावलंबी असते. त्यामुळे तिच्या अंतरंगात न्यूनतेची भावना निर्माण होते. या न्यूनतेच्या जाणिवेवर मात करण्यासाठी मनुष्य सामर्थ्य, वर्चस्व, श्रेष्ठत्व, परिपूर्णता यांसारख्या कल्पित उद्दिष्टांमागे धाव घेतो. प्रत्येकजण आपापल्या वैशिष्ट्यपूर्ण जीवनशैलीनुसार धडपडत असतो. या धडपडीत काहींना नेत्रदीपक यश प्राप्त होते, तर काही मनोविकृतींना बळी पडतात. जे परिस्थितीशी अनुकूलन साधून आपली वैगुण्ये भरून काढतात, त्यांचे जीवन निकोप राहते. काही व्यक्तींच्या अंतरंगांत शारीरिक वैगुण्ये, मातापित्यांनी केलेली हेळसांड अथवा फाजील लाड, कुटुंबियांकडून झालेली वंचना इ. कारणांमुळे ⇨ *न्यूनगंड* बळावतो आणि परिणामी ते चिंताक्रांत व मनोविकृत बनतात.

अड्लरची शिकवण ही मनोविश्लेषण, मानसोपचार, अपसामान्य मानसशास्त्र आणि शिक्षणशास्त्र यांना लाभलेली बहुमोल देणगीच होय. त्याचे बहुतांश ग्रंथ जर्मन भाषेत असून त्यांची इंग्रजी भाषांतरेही झालेली आहेत. त्यांतील महत्त्वाचे भाषांतरित ग्रंथ पुढीलप्रमाणे होत : *द प्रॅक्टिस ॲंड थिअरी ऑफ इंडिव्हिज्युअल सायकॉलॉजी* (१९२७), *अंडरस्टँडिंग ह्यूमन नेचर* (१९२७), *द सायन्स ऑफ लिव्हिंग* (१९२९), *द एज्युकेशन ऑफ चिल्ड्रेन* (१९३०) आणि *सोशल इंटरेस्ट : ए चॅलेंज टू मॅनकाइंड* (१९३९).

पहा : व्यक्तिमानसशास्त्र.

संदर्भ : 1. Ansbacher, H. L.; Ansbacher, R. R. Ed. *The Individual Psychology of Alfred Adler,* New York, 1956. 2. Way, Lewis, *Adler's Place in Psychology,* London, 1950.

बोरूडे, रा. र.; कानिटकर, बा. मो.

ॲतलासाव्ह, व्लादिमीर : (? —१७११). कॅमचॅटका द्वीपकल्पाचा संशोधक. सायबीरियातील कझाक जमातीत जन्म. १६७२ मध्ये झारने पूर्व प्रदेशातील खंडणी वसूल करण्याकरिता व नवीन भूमीचा शोध लावण्याकरिता येकुत्स्क येथे पाठविले. १६९५ मध्ये सीमेलगतच्या ठाण्यावर असताना त्याला कॅमचॅटका द्वीपकल्पाविषयी जिज्ञासा निर्माण झाली. डेझनेव्ह व नंतर ल्यूका मोरोस्को यांच्या नेतृत्वाखाली त्याने दोनदा संशोधनमोहिमा पाठविल्या. १६९९ मध्ये तो स्वतः समन्वेषणास गेला. कॅमचॅटका द्वीपकल्पात विस्तृत प्रवास करून त्याने तेथील नद्या, खनिजे, प्राणी, लोक इत्यादींविषयीची माहिती गोळा केली व तो प्रदेश पीटर दी ग्रेटच्या अंमलाखाली आणला. त्याच्या अहवालावरून कॅमचॅटका द्वीपकल्पाच्या शोधाचे श्रेय त्याला देण्यात येते.

शाह, र. रू.

ॲनहायड्राइट : खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी, जाड वडीसारखे किंवा ब अक्षाला समांतर असलेले प्रचिन [→ स्फटिकविज्ञान]. जुळे स्फटिकही आढळतात. हे खनिज सामान्यतः संपुंजित किंवा स्फटिकमय व नियमित किंवा अनियमित राशींच्या स्वरूपात व कधीकधी तंतुमय, पत्रित (पापुद्र्यांच्या) किंवा कणमय पुंजाच्या स्वरूपातही आढळते. पाटन : (001) उत्कृष्ट, (010) स्पष्ट, (100) एकंदरीत स्पष्ट [→ पाटन]. या तीन पाटनांच्या दिशा एकमेकींशी काटकोनात असल्यामुळे यांच्या राशी घनीय पाटन असलेल्या घनीय खनिजाच्या राशीसारख्या दिसतात. भंजन अनियमित. कधीकधी याचे ढलपीसारखे तुकडे निघतात. ठिसूळ. कठिनता ३–३·५. वि.गु. २·९०–२·९८. चमक मोत्यासारखी, काचेसारखी, किंचित चरबीसारखी. रंग पांढरा, किंचित करडा, फिकट निळसर, लालसर, विटकरी. कस पांढरा [→ खनिजविज्ञान]. रा. सं. $CaSO_4$. ॲनहायड्राइट हे मुख्यतः गाळांच्या खडकांत, विशेषतः चुनखडकाचे व सैंधवाचे थर असलेल्या खडकांत आणि पुष्कळदा जिप्समाच्या जोडीने आढळते. नाव निर्जल या अर्थाच्या ग्रीक शब्दावरून पडले आहे.

ठाकूर, अ. ना.

ॲनॅकाँडा : दक्षिण अमेरिकेतील ब्राझील, पेरू आणि गियानामधील दलदलीचा प्रदेश आणि नद्या यांत आढळणारा पाण-अजगर. अमेरिकेत आढळणारा हा सर्वांत मोठा साप होय. जगातील सर्वांत मोठ्या रेटिक्युलेटेड (जालमय) अजगराच्या इतकाच हा जवळजवळ मोठा आहे. पूर्वीच्या प्रवाशांनी याची लांबी आणि भक्ष्यग्रहणशक्ती यांविषयी अतिरंजित वर्णने केलेली आढळतात. पण आजपर्यंत आढळलेला मोठ्यांत मोठा ॲनॅकाँडा ९ मीटरांपेक्षा जास्त नाही. हा सर्प सहसा मनुष्यावर हल्ला करीत नाही, तरी पण तद्देशीय इंडियन लोक याला फारच घाबरतात. हा विषारी नाही. याचा रंग तपकिरी हिरवा असून पाठीवर मोठे, काळे, अंडाकृती ठिपके असतात. पोटाकडचा भाग पांढुरका असून त्यावर काळे ठिपके असतात. डोके लांबट, चपटे आणि मानेपासून स्पष्टपणे निराळे असते. ॲनॅकाँडा आपले भक्ष्य रात्री पकडतो. पक्षी आणि

इतर प्राण्यांवर तो आपली उपजीविका करतो. प्राणी सबंध गिळल्यानंतर आपल्या अंगाची घट्ट वेटोळी करून तो गिळलेले प्राणी चिरडून मारतो. ⇨ *केमन* जातीच्या मगरी हे याचे नेहमीचे खाद्य आहे. ॲनॅकाँडा बहुधा पाण्यात पडून राहतो. त्याचे सगळे शरीर पाण्याखाली आणि डोक्याचा थोडासा भाग पाण्यावर असतो. या स्थितीत तो आपले भक्ष्य टेहळीत असतो. मादीला दर वर्षी २०–४० पिल्ले होतात. ती सु. ९० सेंमी. लांब असतात. उपजल्याबरोबर ती स्वतंत्रपणे राहू लागतात.

पहा : अजगर. कर्वे, ज. नी.

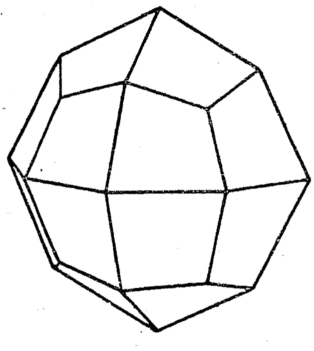
ॲनॅक्सिमँडर : (इ.स.पू. सु. ६१०–५४६). ग्रीक तत्त्वज्ञ. आयोनियन शहर मायलीटस (सध्याच्या तुर्कस्तानात) येथे जन्म. मायलेशियन तत्त्वज्ञानशाखेचा प्रणेता. थेलीझ याचा हा शिष्य समजला जातो. भूगोल व खगोलशास्त्राचा हा अभ्यासक होता. विश्वाची उत्पत्ती आणि पृथ्वी व तिच्यावरील प्राणी यांविषयीची आपली मते त्याने प्रकट केली आहेत. ज्ञात असलेल्या पृथ्वीचा नकाशा काढणारा हा पहिला भूगोलज्ञ. सूर्याच्या छायेवरून वेळ दाखविणारे घड्याळ प्रथम याने बनविले. भूमितीमधील नॉमॉन आकृतिसदृश उपकरणाचे गणित व खगोलशास्त्रातील महत्त्व याने दाखवून दिले. उत्तरायण, दक्षिणायन काढण्यासाठीही याने त्याचा उपयोग केला. सूर्याचा भासमान वार्षिक भ्रमणमार्ग आणि खगोलाचे विषुववृत्त यांमधील कोन याने प्रथम शोधला. विश्व गोलाकार असून पृथ्वी त्याच्या केंद्राशी अधांतरी आहे, आपल्याला अर्धाच खगोल दिसत असल्याने सूर्य–चंद्र मावळलेले दिसतात, असे ॲनॅक्सिमँडरनेच ठामपणे सांगितले. मानव मत्स्यांपासून बनला, असे त्याचे मत होते; या दृष्टीने उत्क्रांतिवाद मीमांसेची ही सुरुवात होय. विश्वाची उत्पत्ती एका अमर्याद शक्तीपासून ('बाउंडलेस समथिंग') झाली असे तो मानतो. ही अमर्याद शक्ती निराकार, निर्गुण, अविनाशी, अनिर्बंध व दैवी असून पृथ्वी, वायू, अग्नी व पाणी या मूलभूत द्रव्यांमधील परस्परविरोधी गुणांच्या योगाने विविध पदार्थांची उत्पत्ती झाली; जेथून ते उत्पन्न होतात तेथेच ते जातात आणि हे अनंत काळपर्यंत चालणार, असे त्याचे मत होते. याच तत्त्वानुसार पृथ्वीची उत्पत्ती झाल्याचे तो सांगतो. ही त्याची कल्पना विश्वोत्पत्तीच्या सध्याच्या तेजोमेघ-मीमांसेचा आरंभच होय.

पहा : ग्रीक तत्त्वज्ञान. शाह, र. रू.

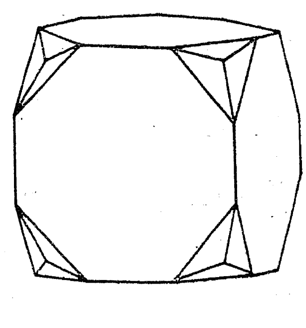
ॲनॅटेज : (ऑक्टहेड्राइट). खनिज. स्फटिक चतुष्कोणीय गटातील. ते सामान्यतः उभट किंवा बसकट अष्टफलकासारखे किंवा (001) फलक प्रमुख असलेल्या चापट वडीसारखे असतात [→ स्फटिकविज्ञान]. पाटन : (001) व (111) उत्कृष्ट [→ पाटन]. भंजन किंचित शंखाभ. ठिसूळ. कठिनता ५·५–६·००. वि.गु. ३·८२–३·९५. चमक किंचित हिऱ्यासारखी किंवा चमकदार धातूसारखी. रंग तपकिरी व निळीसारख्या रंगांच्या विविध छटा यांच्या मिश्रणाचा. पारदर्शक ते जवळजवळ अपारदर्शक. खनिजातून पार येणारा प्रकाश हिरवट पिवळा दिसतो. कस रंगहीन. रा. सं. TiO_2. ग्रॅनाइट, पट्टिताश्म, अभ्रकी व क्लोराइटी सुभाजा (सहज भंग पावणारा खडक) इ. खडकांत पुष्कळदा आढळणारे गौण खनिज. ॲनॅटेज, रूटाइल व ब्रूकाइट या तिन्ही खनिजांची रासायनिक संघटना सारखीच असून सामान्यतः ती टिटॅनियम असणाऱ्या खनिजांपासून द्वितीयक रीतींनी (मूळ निक्षेप झाल्यानंतरच्या प्रक्रियांनी) निर्माण झालेली असतात. ती सर्व कृत्रिम रीतींनी तयार करण्यात आलेली आहेत.

पहा : रत्ने. ठाकूर, अ. ना.

ॲनॅलसाइम : (ॲनॅलसाइट). खनिज. स्फटिक घनीय गटाचे. घनाकार किंवा समलंबफलकाकार स्फटिक किंवा त्यांचे समूह [→ स्फटिकविज्ञान], कणमय किंवा संकेंद्री संरचनेचे पुंजही आढळतात. पाटन : घनीय, दुर्लक्ष [→ पाटन]. भंजन अर्धशंखाभ. पारदर्शक ते जवळजवळ अपारदर्शक. कठिनता ५–५·५०. वि.गु. २·२२–२·२९. चमक काचेसारखी. रंगहीन किंवा कधीकधी हिरव्या, करड्या, पिवळ्या किंवा तांबूस रंगाचे. रा. सं. $NaAlSi_2O_6 \cdot H_2O$ [→ खनिजविज्ञान]. हे भाजल्यावर फुगते व त्यातील पाणी निघून जाते. ॲनॅलसाइम सामान्यतः द्वितीयक (मूळ निक्षेप तयार झाल्यानंतरच्या) प्रक्रियांनी तयार झालेले असते व ते अग्निज, विशेषतः ज्वालामुखी खडकांतील पोकळ्यांत आढळते. झिओलाइट गटातील इतर खनिजे व कॅल्साइट हीही त्याच्या जोडीने सामान्यतः असतात. बरेच अल्कली असणाऱ्या ॲनॅलसाइम-बेसाल्टासारख्या खडकांच्या आधारकाचा (ज्यात मोठे स्फटिक रुतलेले असतात त्या खडकाच्या भागाचा) एक घटक म्हणूनही ते आढळते व ते प्राथमिक (मूळचे) असावे असे दिसते. बराचसा सोडा व बाष्प असलेल्या शिलारसांच्या सरळ स्फटिकीभवनाने ते तयार झाले असावे.



(१)



(२)

ॲनॅलसाइमाचे स्फटिक. (१) समलंबफलकाकार, (२) घन व समलंबफलक यांचा संयोग असलेला स्फटिक.

ठाकूर, अ. ना.

ॲनाकार्डिएसी : (आम्रकुल). फुलझाडांपैकी (आवृतबीज वनस्पतींपैकी) द्विदलिकित वर्गातील ⇨ *सॅपिंडेलीझ* या गणात ह्या वनस्पतिकुलाचा समावेश होतो. विलिस यांच्या मताप्रमाणे या कुलात सु. ६० वंश व ५०० जाती अंतर्भूत आहेत. सर्व वनस्पती क्षुपे (झुडपे) व वृक्ष असून त्यांचा प्रसार मुख्यतः उष्णकटिबंधात व काहींचा दक्षिण यूरोपात आहे. हचिन्सन यांच्या मते सॅपिंडेलीझ गणातील हे सर्वांत अधिक प्रगत कुल आहे. यातील वनस्पतींची पाने एकाआड एक, क्वचित समोरासमोर, अनुपपर्ण (उपपर्णे नसलेली), साधी किंवा संयुक्त व पिसासारखी असून यांच्या शरीरात रेझीन व गोंद यांनी भरलेल्या भेदोद्भव नलिका व कोशिका आढळतात. फुले नियमित, लहान, एकलिंगी व उभयलिंगी, एकाच झाडावर, बहुधा अर-समात्र व अवकिंज असून फांद्यांच्या टोकास किंवा पानांच्या बगलेत परिमंजरीवर येतात. फुलांतील पेल्यासारखे बिंब बहुधा अंतःकेसरी, क्वचित केसरमंडलाबाहेर असते [→ आंबा]. संदले ३–७ किंवा ५, सुटी किंवा अंशतः जुळलेली; प्रदले ३–७ (अथवा नसतात), सुटी, फार क्वचित जुळलेली; केसरदले प्रदलांच्या दुप्पट, किंवा १०, ५, अधिक किंवा एकच पूर्ण व जननक्षम; किंजदले १–५, किंजपुट ऊर्ध्वस्थ, १–५ कप्प्यांचा [→ फूल]; बीजक एक, लोंबते किंवा उभे; ⇨ फळ अश्मगर्भी (कोय असलेले) (आंबा) किंवा कपाली (काजू); बी बहुधा पुष्कहीन. आंबा, काजू, चारोळी, बिब्बा, पिस्ता, मोई इ. उपयुक्त वनस्पती याच कुलातील असून लाकूड, फळे, रेझीन तेले, औषधे वगैरेंबद्दल त्या प्रसिद्ध आहेत. जमदाडे, ज. वि.

ॲनाबॅप्टिस्ट : एक ख्रिस्ती धर्मपंथ. हा पंथ मुख्यतः ⇨ *मार्टिन ल्यूथर* याने सुरू केलेल्या धार्मिक सुधारणा-चळवळीनंतर जर्मनीमध्ये फोफावला. या पंथाचे अनुयायी बालकांना बाप्तिस्मा देण्याच्या विरुद्ध होते. सुधारणावादी म्हणून ॲनाबॅप्टिस्ट पंथाचे लोक अत्यंत कडवे होते; त्यामुळे सुधारणावादी पंथातल्याच, परंतु मवाळ गटाच्या ते विरुद्ध होते. चर्चचे खरे कार्य, चर्च आणि राजसत्ता यांमधील परस्परसंबंध इ.

प्रश्न त्यांनी धसास लावण्याचे प्रयत्न केले. १५२१ मध्ये ल्यूथरीअन पंथाचा धर्मगुरू टॉमस म्यूंटसर (१४८९–१५२५) याच्या आधिपत्याखाली जर्मनीतील स्विक्काऊ येथे या पंथाचा उठाव झाला. म्यूंटसरच्या तत्त्वांचा प्रभाव कनिष्ठ वर्गातील धर्मगुरूंवर फार पडला. म्यूंटसरला पकडून तीन वर्षे हद्दपार करण्यात आले.

दक्षिण जर्मनीत १५२५ मध्ये पुन्हा म्यूंटसरच्या आधिपत्याखाली उठाव झाला. तो शेतकऱ्यांचा लढा म्हणून प्रसिद्ध आहे. हा लढा मुख्यतः चर्च-सत्ताधाऱ्यांविरुद्ध होता आणि त्यात समाजवादी तत्त्वांचा पुरस्कार तसेच समानतेची मागणी केली गेली. १५२५ मध्ये म्यूंटसरला फाशी दिल्यावर या चळवळीला थोडा पायबंद बसला.

नंतर स्वित्झर्लंड व नेदर्लंड्स या प्रदेशांत या विचारसरणीचा प्रसार झाला. वेस्टफेलियातील म्यून्स्टर येथे १५३२–१५३५ मध्ये याच प्रकारचा पण शेवटचा अयशस्वी उठाव झाला. नंतर मात्र या शब्दालाच बंदी घातली गेली व या पंथाचा पुरा बीमोड झाला.

पहा : प्रॉटेस्टंट.

संदर्भ : Bax, E. Belfort, *Rise and Fall of the Anabaptists*, London, 1903.

आयरन, जे. डब्ल्यू. (इं.); साळवी, प्रमिला (म.)

ॲनाहीम : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील कॅलिफोर्निया राज्यातील एक शहर. लोकसंख्या १,६६,७०१ (१९७०). हे लॉस ॲंजेल्सच्या आग्नेयीस ४० किमी. सांता आना नदीच्या खोऱ्यात वसले आहे. काही जर्मन वसाहतवाल्यांनी येथे प्रथमच १९५७ मध्ये सहकारी वसाहत स्थापन केली. भूमध्य सामुद्रिक हवामान व सुपीक प्रदेश यांमुळे या शहराची झपाट्याने वाढ झाली. संत्री, मोसंबी, अक्रोड आदी फळांच्या अमाप उत्पादनामुळे येथे फळांवर प्रक्रिया करणे, फळे डबाबंद करणे, पत्र्याचे डबे, तारा, रसायने इत्यादींचे अनेक कारखाने निघाले. १९५५ मध्ये ⇨ *वॉल्ट डिझ्नी* याने आपल्या 'डिझ्नीलँड' ची येथेच स्थापना केली. अतिशय आकर्षक म्हणून प्रसिद्ध असलेल्या या ठिकाणास भेट देण्याकरिता देशोदेशीचे नागरिक येतात. लिमये, दि. ह.

ॲनॉर्थाइट : खनिज. स्फटिक त्रिनताक्ष गटातील, सामान्यतः उभ्या अक्षाला समांतर असलेल्या प्रचिनासारखे असतात. ते क्वचित साधे व सामान्यतः यमल असतात [→फेल्सपार गट; स्फटिकविज्ञान]. पाटन : (001) उत्कृष्ट, (010) उत्तम [→पाटन]. भंजन शंखाभ ते खडबडीत. ठिसूळ. कठिनता ६–६·५०. वि. गु. २·७४–२·७६. पारदर्शक ते दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. रंग पांढरा, किंचित करडा किंवा तांबूस. कस रंगहीन. रा. सं. $Ca\ Al_2\ Si_2\ O_8$ [→खनिजविज्ञान]. सामान्यतः याच्यात थोडे अल्बाइट असते. ॲनॉर्थाइट हे 'फेल्सपार' नावाच्या महत्त्वाच्या गटातील खनिज आहे. ते सामान्यतः अल्पसिकत (सिलिकेचे प्रमाण कमी असलेल्या) अग्निज खडकांत आढळते.

ठाकूर, अ. ना.

ॲनॉर्थोक्लेज : फेल्सपारांच्या गटातील त्रिनताक्ष खनिज. [→फेल्सपार गट]. याच्या (010) व (001) या पाटनपृष्ठांतील [→पाटन] कोन जवळजवळ ९०° असतो. यमलन (स्फटिकांचा जुळेपणा) ऑर्थोक्लेजासारखे. शिवाय अल्बाइट व पेरिक्लीन नियमांनुसार बहुसंश्लेषी यमलनही आढळते. यमलनपटले अगदी पातळ असल्यामुळे पुष्कळदा यमलन दिसत नाही. ॲनॉर्थोक्लेजाचे वैशिष्ट्य म्हणजे अनुप्रस्थ (आडवा) छेद समचतुष्फलकाकार (शंकरपाळ्यासारखे) दिसतील असे त्याचे स्फटिक असतात [→स्फटिकविज्ञान]. वि. गु. २·५७–२·६०. रा. सं. $(KAlSi_3O_8)_4(NaAlSi_3O_8)_6$ ते $(KAlSi_3O_8)_1(NaAlSi_3O_8)_9$; शिवाय अल्पसे $CaAl_2Si_2O_8$. काही क्षारीय ज्वालामुखी व उच्च तापमानात तयार झालेल्या अंतर्वेशी (घुसलेल्या) खडकांत आढळते. ठाकूर, अ. ना.

ॲनॉर्थोसाइट : पूर्णस्फटिकी, भरड कणी व जवळजवळ सर्वस्वी प्लॅजिओक्लेज या खनिजाचा बनलेला अग्निज खडक. प्लॅजिओक्लेजाच्या 'ॲनॉर्थोज' या फ्रेंच नावावरून दिलेले 'ॲनॉर्थोसाइट' हे नाव अनुचित व घोटाळा करणारे आहे. कारण याच्यात ॲनॉर्थाइट नसते. याच्यातले प्लॅजिओक्लेज सामान्यतः ॲंडेसाइन-लॅब्रॅडोराइट व कधीकधी बायटोनाइट असते. प्लॅजिओक्लेजाशिवाय ऑजाइट, हायपर्स्थीन व ऑलिव्हीन ही खनिजेही अल्प, म्हणजे १० टक्क्यांपेक्षा कमी प्रमाणात असतात. मुख्यतः प्लॅजिओक्लेजाचा बनला असल्यामुळे ॲनॉर्थोसाइटाचा रंग पांढरा किंवा फिकट असावा अशी अपेक्षा असते व काही ॲनॉर्थोसाइटाचे रंग तसे असतातही. परंतु पुष्कळ ॲनॉर्थोसाइटांचे प्लॅजिओक्लेज संभासी असते म्हणजे त्याच्या स्फटिकातील काही विशिष्ट पातळ्यांत लोही धातुकांसारख्या खनिजांचे सूक्ष्म कण किंवा पत्रे समाविष्ट झालेले असतात. त्यामुळे प्लॅजिओक्लेजाला व खडकाला गडद रंग येतो. उदा., न्यू फाउंडलंडातला ॲनॉर्थोसाइट काळा व नॉर्वेतील जांभळट तपकिरी असतो. ॲंडेसाइन किंवा लॅब्रॅडोराइट घटक असलेल्या ॲनॉर्थोसाइटांच्या प्रचंड व बॅथोलिथासारख्या राशी कँब्रियन-पूर्व (६० कोटी वर्षांपूर्वीचे) खडक असलेल्या प्रदेशांत मात्र आढळतात. त्यांपैकी विख्यात म्हणजे कॅनडातील तसेच न्यूयॉर्क संस्थानाच्या ॲडिराँडॅक भागातील व स्कँडिनेव्हियातील राशी होत.

ॲनॉर्थोसाइटाच्या थरासारख्या व वरील राशींच्या मानाने लहान अशा राशी अल्पसिकत (सिलिकेचे प्रमाण कमी असलेल्या) अग्निज खडकांच्या काही थरांत—शिलापट्टांत व लोपोलिथांत—आढळतात [→अग्निज खडक]. त्यांचे प्लॅजिओक्लेज बायटोनाइट असते. उदा., मॉंटॅनातील स्टिलवॉटर व ट्रान्सव्हालातील बुशफेल्ट क्षेत्रात. तमीळनाडूतील व बंगालातल्या राणीगंजजवळच्या आर्कीयन खडकांत लॅब्रॅडोराइटमय ॲनॉर्थोसाइटाच्या अगदी बारीकशा राशी आहेत. केळकर, क. वा.

ॲनिमिया : पहा पांडुरोग.

ॲनिमिया नेचा : पहा नेचे.

ॲनिलीन : रासायनिक संयुग. सूत्र $C_6H_5NH_2$. हे प्राथमिक ॲरोमॅटिक अमाइनांपैकी सर्वांत साधे ⇨ *अमाइन* आहे. निळीच्या स्पॅनिश भाषेतील 'आ निल' या नावावरून 'ॲनिलीन' हे नाव आलेले आहे. नैसर्गिक निळीचे भंजक ⇨ *ऊर्ध्वपातन* करून ॲनिलीन प्रथम मिळविण्यात आले. ते तेलासारखे असून शुद्ध रूपात वर्णहीन असते, पण बाजारी नमुने उजेडात व हवेत राहिल्यावर त्यांना प्रथम पिवळा व अखेरीस काळाही रंग येतो.

गुणधर्म : रेणुभार ९३; वितळबिंदू –६° से.; उकळबिंदू १८४° से.; वि.गु. १·०२; पाण्यात किंचितसे आणि अल्कोहॉल व ईथरामध्ये सर्रास विरघळते. त्याला विशिष्ट दुर्गंध असून ते विषारी आहे.

कृती : (१) लोहाचे कातरे व ३०% हायड्रोक्लोरिक अम्ल यांनी नायट्रोबेंझिनाचे ⇨ *क्षपण* करून ॲनिलीन तयार केले जाते.

$$\underset{\text{नायट्रोबेंझीन}}{C_6H_5NO_2} + 6\,[H] \xrightarrow{Fe + HCl} \underset{\text{ॲनिलीन}}{C_6H_5NH_2} + 2H_2O$$

विक्रिया पुरी झाल्यावर वरील पदार्थांच्या मिश्रणात सोडा घालून मिश्रण उदासीन (अम्लधर्मी किंवा क्षारकधर्मी म्हणजे अम्लाबरोबर विक्रिया झाल्यास लवण देणाऱ्या पदार्थाच्या धर्माचे नसलेले) करतात व त्याच्यातील ॲनिलीन पाण्याच्या वाफेबरोबर ऊर्ध्वपातन करून बाहेर काढतात. ऊर्ध्वपातित विद्रावात पाणीही असते. पाण्यात ॲनिलीन किंचित विद्राव्य (विरघळणारे) पण मिठाच्या विद्रावात अविद्राव्य असते, म्हणून ऊर्ध्वपातित विद्रावात पुरेसे मीठ घालतात. त्याचे पाणी व ॲनिलीन असे दोन थर होतात. ते झाल्यावर ॲनिलीन वेगळे केले जाते.

(२) आणखी एका वेगळ्या पद्धतीत, क्युप्रस ऑक्साइडाच्या सान्निध्यात क्लोरोबेंझीन हे जलीय (पाण्यात विरघळलेल्या) अमोनियाबरोबर २००° से. तापमानात व पुरेशा दाबाखाली तापवून ॲनिलीन तयार करण्यात येते.

$$C_6H_5Cl + 2NH_3 \xrightarrow{Cu_2O} C_6H_5NH_2 + NH_4Cl$$

क्लोरोबेंझीन अमोनिया ॲनिलीन

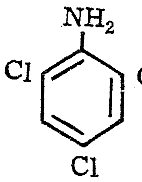
(३) निकेलाच्या उत्प्रेरकाच्या (विक्रियेत भाग न घेता ती जलद घडवून आणणाऱ्या पदार्थाच्या) सान्निध्यात नायट्रोबेंझिनाचे क्षपण करूनही ॲनिलीन मिळवितात.

ॲनिलिनाच्या विक्रिया : (१) ॲसिटल क्लोराइड किंवा ॲसिटिक ॲनहायड्राइड यांच्या विक्रिया होऊन ॲनिलिनापासून ॲसिटानिलाइड तयार होते.

$$_6H_5NH_2 + O\begin{cases}COCH_3\\ COCH_3\end{cases} \longrightarrow C_6H_5{\cdot}NH{\cdot}CO{\cdot}CH_3 + CH_3COOH$$

ॲसिटिक ॲनहायड्राइड ॲसिटानिलाइड

(२) ॲनिलिनामध्ये अतिरिक्त (वाजवीपेक्षा जास्त) क्लोरीनजल (किंवा ब्रोमीनजल) घातले असता २:४:६ ट्रायक्लोरो (किंवा ट्रायब्रोमो) ॲनिलीन हा अनुजात (एका संयुगापासून तयार केलेले दुसरे संयुग) तयार होऊन तो अवक्षेपित होतो (साका तयार होतो).

$C_6H_5NH_2 + 3Cl_2 \rightarrow$  $+ 3HCl$

२ : ४ : ६ ट्रायक्लोरो ॲनिलीन

(३) काही विशिष्ट परिस्थितीत (म्हणजे जवळजवळ शून्य अंश से. तापमानात व खनिज अम्लांच्या सान्निध्यात) ॲनिलिनासारख्या प्राथमिक (संयुजा बंधांपैकी एकच बंध दुसऱ्या कार्बन अणूबरोबर जोडलेल्या) ॲरोमॅटिक अमाइनांची नायट्रस अम्लाशी विक्रिया होऊन डायाझोनियम संयुगे तयार होतात.

$$C_6H_5NH_2 + HNO_2 + HCl \rightarrow C_6H_5{\cdot}N_2Cl + 2H_2O$$

नायट्रस अम्ल बेंझीन डायाझोनियम क्लोराइड

ती सैद्धांतिक दृष्ट्या तसेच औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाची आहेत. रंजकद्रव्ये, कित्येक औषधे व ॲरोमॅटिक संयुगेही संश्लेषणाने (घटक रेणू वा अणू एकत्र आणून कृत्रिम पद्धतीने) बनविण्यासाठी त्यांचा उपयोग होतो. अशा उत्पादनासाठी ॲनिलिनाचा फार मोठ्या प्रमाणात उपयोग होतो.

(४) ॲनिलीन व ॲरोमॅटिक आल्डिहाइडे यांचे संघनन होऊन (दोघांचे मिळून एक संयुग बनून) पाणी वेगळे होते व ॲझो मिथाइने (शिफ क्षारक) तयार होतात.

$$C_6H_5{\cdot}\overset{H}{\overset{|}{C}}{=}O + C_6H_5NH_2 \rightarrow C_6H_5{\cdot}\overset{H}{\overset{|}{C}}{=}N{-}C_6H_5 + H_2O$$

बेंझाल्डिहाइड ॲनिलीन बेंझिलिडीन ॲनिलीन (ॲनिल)

(५) ॲनिलिनातील NH_2 मधील एक अथवा दोन्ही हायड्रोजन अणू अल्किल गटांनी प्रतिष्ठापित होऊन (एक अणू काढून त्या ठिकाणी दुसरा बसविला जाऊन) अल्किल ॲनिलिने मिळतात. उदा., मिथिल ॲनिलीन व डायमिथिल ॲनिलीन. ॲनिलीन व मिथील अल्कोहॉल यांचे मिश्रण सल्फ्यूरिक अम्ल उत्प्रेरक वापरून ऑटोक्लेव्हात (एक प्रकारच्या दाबपात्रात) २३०° से. तापमानास तापवून त्यांचे औद्योगिक उत्पादन करतात.

उपयोग : अनेक रंजकद्रव्ये, औषधी पदार्थ, रबराच्या धंद्यात उपयोगी पडणारी रसायने इत्यादींच्या उत्पादनात महत्त्वाचा मध्यस्थ (उत्पादनप्रक्रियेत अंतिम पदार्थ मिळविण्यापूर्वी तयार करावा लागणारा आवश्यक पदार्थ) म्हणून ॲनिलीन उपयोगी पडते.

संदर्भ : Finar, I. L. *Organic Chemistry, Vol. I*, London, 1962.

गडम, दि. द.

ॲनेलिडा : (वलयी प्राणिसंघ). या संघातील प्राण्यांचे शरीर लांब, खंडयुत असून हे खंड वलयाकार आणि सारखे असतात. खंडीभवन बाह्य आणि आंतरिक असते. स्नायू, तंत्रिका (मज्जातंतू), परिवहन, उत्सर्जन आणि जनन या तंत्रांचेही खंडीभवन झालेले असते. या संघात ⇨ *नीरीज*, ⇨ *गांडूळ*, ⇨ *जळू*, *नेरिला*, *पॉलिगॉर्डियस* इ. प्राण्यांचा समावेश होतो. दमट माती, गोडे पाणी व समुद्रकिनारा या जागी हे आढळतात. काही मुक्तजीवी असतात; पुष्कळ बिळांत किंवा नलिकांत राहतात. इतर काही जलीय प्राण्यांवर सहभोजी (दुसऱ्या प्राण्याबरोबर राहून त्याच्या अन्नात वाटेकरी होणारे प्राणी) म्हणून राहतात, तर काही बाह्यपरजीवी (अन्न किंवा संरक्षण या बाबतीत स्वतःचा फायदा करून घेण्यासाठी दुसऱ्या प्राण्याच्या शरीरावर राहणारे) किंवा अंतःपरजीवी (दुसऱ्या प्राण्याच्या शरीराच्या आत राहणारे) असतात.

बाह्य आणि आंतरिक खंडीभवन हे या प्राण्यांचे प्रमुख लक्षण आहे. सममिती द्विपार्श्विक (एकाच प्रतलाने शरीराचे दोन एकसारखे भाग होणे); जळवांखेरीज सर्व प्राण्यांच्या शरीरावर कायटिनी शूक (ताठ, आखूड व कठीण केसासारख्या रचना) असतात. पॉलिकीटांच्या (ॲनेलिडा संघातील पॉलिकीटा गणातील प्राण्यांच्या) डोक्यावर मांसल संस्पर्शक (स्पर्शेंद्रिये) आणि पार्श्वपादांवर (शरीरखंडांच्या बाजूंवर जोडीने असणाऱ्या व पोहण्याकरिता उपयोगी पडणाऱ्या लहान स्नायुमय अवयवांवर) शूक असतात. शरीरावर ओलसर उपत्वचेचे (त्वचेच्या बाहेरच्या स्तराचे) आच्छादन असून त्याच्याखाली संवेदी (ज्यांच्या योगाने बाह्य वस्तूंचे ज्ञान होते) कोशिका (पेशी) आणि एककोशिक (एका कोशिकेची बनलेली) ग्रंथी असलेली स्तंभाकार उपकला (अस्तरासारखा असणारा समान कोशिकांचा स्तर) असते. देहगुहा (शरीरातील पोकळी) विकास पावलेली असून ऑलिगोकीटांत (ॲनेलिडा संघातील ऑलिगोकीटा गणातील प्राण्यांत) व पॉलिकीटात तिचे अनेक खंड पडलेले असतात. आहारनाल (अन्ननलिका) शरीराच्या अग्रटोकापासून पश्चटोकापर्यंत गेलेला असतो. परिवहन तंत्र संवृत (बंद किंवा कोंडलेले) असून अनुदैर्घ्य (आडव्या) रक्तवाहिन्यांचे बनलेले असते आणि यांच्यापासून प्रत्येक कायखंडात (शरीराच्या खंडात) पार्श्विक (बाजूवर असणाऱ्या) वाहिन्या गेलेल्या असतात. रक्तप्राविकेमध्ये (रक्तातील द्रवरूप पदार्थामध्ये) विरघळलेले हीमोग्लोबिन (तांबडा रंग उत्पन्न करणारे लोहयुक्त प्रथिन) आणि मुक्त अमीबीय (अमीबासारखा आकार असणाऱ्या किंवा हालचाल करणाऱ्या) कोशिका असतात. श्वसन बाह्यत्वचेच्या साहाय्याने होते; पण नलिकांत राहणाऱ्या काही प्राण्यांचे क्लोमांनी (कल्ल्यांनी) होते. प्रारूपिकतेने प्रत्येक कायखंडात वृक्कांची (शरीरातील निरुपयोगी द्रव्ये बाहेर टाकणाऱ्या नळीसारख्या इंद्रियांची) एक जोडी असून त्यांच्या द्वारा देहगुहेतील व रक्तातील उत्सर्गद्रव्ये (निरुपयोगी पदार्थ) बाहेर पडतात. प्रमस्तिष्कगुच्छिकांची (मेंदूचे कार्य करणाऱ्या तंत्रिका-कोशिकांच्या पुंजांची) एक जोडी, त्यांचे संयोजक (जोडणारे) व मध्य अधर रेखेवर असलेली तंत्रिकारज्जू (तंत्रिकांची बनलेली दोरी) यांचे तंत्रिका तंत्र (मज्जासंस्था) बनलेले असते. ऑलिगोकीटा आणि हिरुडिनिया उभयलिंगी (नर आणि मादी यांची जननेंद्रिये एकाच प्राण्यात

असणारे) असून विकास सरळ असतो; पॉलिकीटा व आर्किॲनेलिडा एकलिंगी असून त्यांच्या विकासात ट्रोकोफोर डिंभावस्था (काही प्राण्यांची स्वतंत्रपणे अन्न मिळवून जगणारी व प्रौढाशी साम्य नसणारी क्रियाशील पूर्व अवस्था) असते. काहींचे जनन मुकुलनानेही (कळ्या किंवा अंकुर फुटून त्यांच्यापासून नवीन प्राणी तयार होण्यानेही) होते.

बाह्यत्वचेच्या स्रावापासून उत्पन्न झालेल्या उपत्वचेने आच्छादिलेले खंडयुत शरीर, तंत्रिका तंत्राची संरचना आणि विशिष्ट भ्रूणकोशिकांपासून झालेली मध्यस्तराची उत्पत्ती या बाबतींत ॲनेलिडांचे आर्थ्रोपोडांशी साम्य आढळते [→आर्थ्रोपोडा]. काही बाबतींत दोहोंत फरकही आहे. ॲनेलिडात देहगुहा विशाल असते, उपांगे असंधित (सांधे नसलेली) असतात आणि कायखंडांचे विशिष्टीकरण फारसे नसते. डोळ्यांची संरचना, सखंड वृक्क आणि पक्ष्माभिकामय (बारीक केसासारखे तंतू असलेली) युग्मकवाहिनी (अंडाणू व शुक्राणू नेणाऱ्या नळ्या) ही ॲनेलिडांची लक्षणे ऑनिकॉफोरातही आढळतात [→ऑनिकॉफोरा].

ऑलिगोकीट प्राण्यांची लांबी एक मिमी.पासून सव्वादोन मी.पर्यंत असते. काही पॉलिकीट प्राणी सूक्ष्म असतात, तर काही दीड ते पावणेदोन मी. लांब असतात. जळवा एक सेंमी. पासून वीस सेंमी.पर्यंत लांब असतात.

ॲनेलिडा संघाचे तीन वर्ग पाडलेले आहेत : कीटोपोडा, हिरूडिनिया आणि आर्किॲनेलिडा. कीटोपोडा वर्गात पॉलिकीटा आणि ऑलिगोकीटा हे दोन गण आहेत. पॉलिकीटाचे एरॅन्शिया आणि सीडेंटेरिया असे दोन उपगण केलेले आहेत. हिरूडिनिया वर्गाचे ॲकँथॉब्डेलिडा, ऱ्हिंकॉब्डेलिडा, ग्नॅथॉब्डेलिडा आणि हर्‌पॉब्डेलिडा असे चार गण केलेले आहेत. आर्किॲनेलिडा वर्गात एकंदर पाच कुले आहेत.

पॉलिकीटा गणामध्ये सगळ्या समुद्री ॲनेलिड प्राण्यांचा आणि ऑलिगोकीटा गणात सगळ्या गांडुळांचा समावेश होतो.

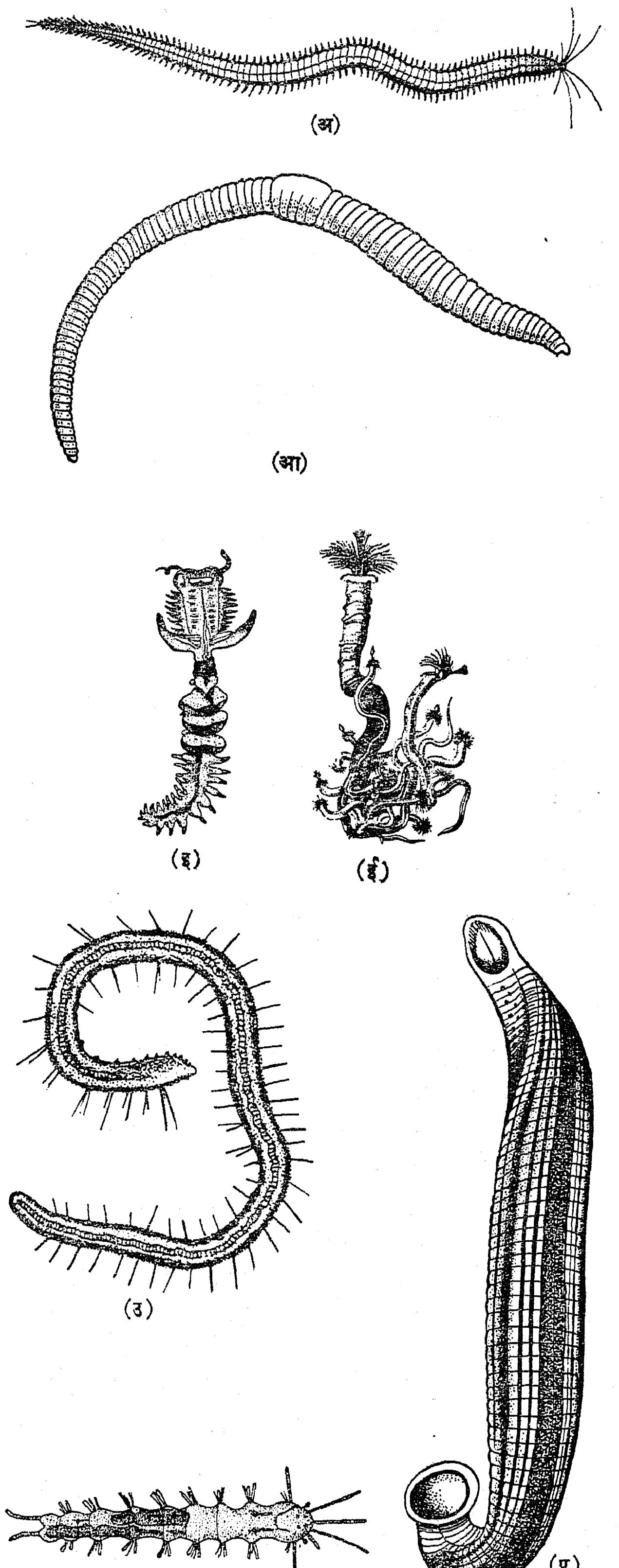
पॉलिकीटा आद्य, चमत्कारिक सवयींचे आणि तऱ्हेतऱ्हेच्या रंगांचे प्राणी आहेत. त्यांच्या मानाने इतर ॲनेलिड प्राणी मळकट दिसतात. काही वाळूत नलिकावर बिळे करून राहतात; त्यांचे पिसाऱ्यासारखे संस्पर्शक बाहेर पसरलेले असल्यामुळे ते फुलांसारखे दिसतात. काही स्वसंरक्षणासाठी चुन्याची नलिकाकार बिळे करतात. *कीटॉप्टेरस* चर्मपत्रासारख्या पदार्थाचे बीळ तयार करतो; बिळाची दोनही टोके उघडी असून त्यांतून प्राण्याचा प्रवाह येतजात असतो. यामुळे श्वसन चालू राहते व प्रवाहाबरोबर आलेले अन्नकण याला मिळतात.

या प्राण्यांचे डोके स्पष्ट असून त्यावर डोळे व संस्पर्शक असतात. पर्याणिका (कातडीचा फुगलेला ग्रंथिमय भाग) कधीही नसते. अंडाशय व वृषण (शुक्राणू निर्माण करणाऱ्या ग्रंथी) अनेक असतात. विकासात ट्रोकोफोर डिंभावस्था आढळते. रूपांतरण (डिंभावस्थेपासून प्रौढ अवस्था तयार होत असताना रूप आणि संरचना यांत होणारे बदल) असते. काहींचे जनन अलैंगिक असते, तर काहींचे तुकडे पडून प्रत्येक तुकड्यापासून नवीन प्राणी तयार होतो. उदाहरणे : एरॅन्शिया—*ॲफ्रोडाइट, युनिस, नीरीज* वगैरे; *सीडेंटेरिया—कीटॉप्टेरस, ॲरेनिकोला, सर्प्युला, स्पायरॉर्बिस.*

ऑलिगोकीटा प्रामुख्याने दमट जमिनीत व पाण्यात राहतात. उदाहरणे : गांडूळ, *नाइस, कीटोगॅस्टर, ट्युबिफेक्स.*

ऑलिगोकीटांचे शरीर पॉलिकीटांसारखेच लांब व खंडयुक्त असते; डोके स्पष्ट नसते; प्रत्येक कायखंडावर थोडे साधे शूक असतात; पार्श्वपाद नसतात; पर्याणिका सामान्यतः असते; हे प्राणी उभयलिंगी असून अंडाशय आणि वृषण यांच्या प्रत्येकी फक्त दोनच जोड्या असतात. रूपांतरण नसते.

गांडुळे जमिनीत बिळे करून राहतात. बिळे करताना उकरलेली माती ते खातात आणि तिच्यात मिसळलेल्या जैव द्रव्याचा अन्न म्हणून उपयोग



ॲनेलिडा. (अ) *नीरीज,* (आ) गांडूळ *(लंबिकस),* (इ) *कीटॉप्टेरस,* (ई) *सर्प्युला,* (उ) *नाइस,* (ऊ) *नेरिला,* (ए) जळू.

करून माती गुदद्वारातून बाहेर टाकतात. यामुळे जमिनीवर सुपीक मातीचे नवे थर हळूहळू तयार होतात. मासे पकडण्यासाठी आमिष म्हणून गांडुळांचा मोठ्या प्रमाणावर उपयोग करतात. गांडुळांच्या अंगी पुनरुत्पादनाची शक्ती असते. *आयसेनिया फिटीडा* या गांडुळाची वलये लालभडक व पिवळ्या रंगाची असतात. काही ऑलिगोकीट प्राणी कित्येक

परजीवी प्राण्यांच्या जीवनचक्रात मध्यस्थ (दोन पोषकांच्या मध्ये असणारा) पोषक असतात. ऑलिगोकीटा गणात २४०० च्या वर जाती आहेत.

हिरूडिनिया वर्गात सगळ्या जळवांचा समावेश होतो. कायखंडांची संख्या ठराविक असून बाह्यभागावर गौण वलये असतात. शरीराच्या पुढच्या व मागच्या टोकांशी एकेक चूषक असतो. मुख अग्रचूषकात व गुदद्वार पश्चचूषकाच्या लगेच पुढे वरच्या पृष्ठावर असते. देहगुहा जवळजवळ नाहीशी झालेली असून लहान-मोठी रक्तकोटरे (रक्त असणाऱ्या पोकळ्या, खळगे वगैरे) तिची द्योतक असतात. रक्तवाहिन्यांच्या भित्ती स्नायुमय असतात. वृषण अनेक असून त्यांची व वृषकांची रचना खंडयुक्त असते. अंडाशयांची एकच जोडी असते. बहुसंख्य जळवा गोड्या पाण्यात राहणाऱ्या आहेत, पण काही दमट मातीत राहतात. मॉलस्क व पृष्ठवंशी (पाठीचा कणा असलेल्या) प्राण्यांचे रक्त शोषून घेऊन त्या आपली उपजीविका करतात. काही बाह्यपरजीवी तर काही अंतःपरजीवी आहेत.

आर्किॲनेलिडा वर्गातील प्राण्यांचे बाह्य खंडीभवन स्पष्ट नसते; पण आतले अनुप्रस्थ पटांमुळे (आडव्या पडद्यांमुळे) स्पष्ट असते; पार्श्वपाद व शूक नसतात. प्रोस्टोमियमावर (मुखाच्या पुढे असणाऱ्या डोक्याच्या भागावर) संस्पर्शकांची एक जोडी असते. तंत्रिका तंत्र बाह्य त्वचेत असते. हे उभयलिंगी किंवा एकलिंगी असतात. या समूहातले प्राणी समुद्रकिनाऱ्यावर राहतात. हा वर्ग आद्य किंवा उपकृष्ट (ऱ्हास झालेला) असावा असे दिसते. *पॉलिगॉर्डियस, नेरिल्ला* ही या वर्गाची उदाहरणे होत.

पहा : आर्किॲनेलिडा; ऑलिगोकीटा; कीटोपोडा; पॉलिकीटा; हिरूडिनिया.

जोशी, मीनाक्षी

ॲनेलिडांचे जीवाश्म : ॲनेलिडांची शरीरे सर्वस्वी किंवा जवळजवळ सर्वस्वी, मऊ पदार्थांची बनलेली असल्यामुळे यांचे जीवाश्म (अवशेष) विरळाच आढळतात व आढळतात ते बहुतेक पॉलिकीटांचे असतात. पॉलिकीटांपैकी कित्येक त्यांच्याच स्रावाने तयार झालेल्या व कॅल्शियम कार्बोनेटाच्या किंवा कायटिनाच्या किंवा वाळूचे कण एकत्र जुळवून तयार झालेल्या नळ्यांत राहतात. नळ्या सुट्या किंवा एखाद्या बाह्य परक्या वस्तूला चिकटलेल्या असतात. अशा नळ्यांचे कधीकधी विपुल जीवाश्म आढळतात. कित्येक पॉलिकीटा नळ्यांत राहत नाहीत, पण त्यांच्यापैकी कित्येकांना लहान कायटिनमय जबडे असतात व त्यांचे जीवाश्म कधीकधी विपुल प्रमाणात ऑर्डोव्हिसियन व सिल्युरियन कालीन (सु. ४९ ते ४२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) खडकांत आढळतात.

जीवाश्मी ॲनेलिडांपैकी प्रमुख गोत्र म्हणजे *सर्प्युला* होय. या गोत्राच्या प्राण्यांची नळी कॅल्शियम कार्बोनेटाची असून ती सामान्यतः किंचित वक्र, लांब व गोलसर किंवा चापट गोलसर असते व ती एका टोकास बंद असते. नळीच्या पृष्ठाचा काही भाग एखाद्या बाह्य वस्तूस चिकटलेला असतो. गोत्राचा आयुःकाल सिल्युरियन काळापासून आधुनिक काळापर्यंत आहे.

ॲनेलिडांचे सर्वांत जुने जीवाश्म म्हणजे कँब्रियन (सु. ६० ते ५१ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) कालातले होत. पण त्याच्या आधीच्या कालातही ते अस्तित्वात असावेत, असे मानण्यास जागा आहे.

समुद्राच्या तळाशी असलेल्या चिखलाच्या पृष्ठावरून सरपटत व सरकत जाणाऱ्या कृमींच्या वाटचालीच्या खुणा, त्यांच्या शरीरांचे चिखलात उठलेले ठसे, त्यांनी चिखलात पोखरलेली भोके किंवा त्यांच्या विष्ठेचे पुंजके इत्यादींसारखे हुबेहूब दिसणारे जीवाश्मही वारंवार आढळतात. पण ते कृमींचेच असतील असे नाही. अशा प्रकारचे जीवाश्म कँब्रियन काळाच्या पूर्वीच्या खडकांतही आढळलेले आहेत. ठाकूर, अ. ना.

संदर्भ : 1. Hickman, C. P. *Integrated Principle of Zoology,* Saint Louis, 1966. 2. Shipley, A. E.; Harmer, S. F., Ed. *The Cambridge Natural History,* New Delhi, 1968.

ॲनोनेसी : (सीताफल कुल). फुलझाडांपैकी द्विदलिकित वर्गातील ➪ *रॅनेलीझ* या प्रारंभिक गणात या वनस्पति-कुलाचा समावेश केला आहे; ➪ *मॅग्नोलिएसी* कुलाशी याचे बरेच साम्य असून ➪ *निंफिएसी,* ➪ *लॉरेसी* वगैरे त्याच गणातील इतर कुलांशी आप्तभाव आहे. यातील सर्व वनस्पती क्षुपे (झुडपे), वृक्ष किंवा महालता असून एकूण वंश ८० व जाती सु. ८०० आहेत; त्यांचा प्रसार उष्णकटिबंधात विशेषेकरून आहे. यातील वनस्पतींची पाने एकाआड एक, साधी, अखंड व अनुपपर्ण (उपपर्णे नसलेली) असतात [→ पान]. फुले नियमित, अवकिंज, द्विलिंगी क्वचित एकलिंगी, एकटी किंवा कधी खोडावर अथवा फांद्यांवर झुबक्यांनी येतात. परिदलांची बहुधा तीन मंडले असून प्रत्येकात तीन-तीन सुटी दले असतात. पुष्पस्थली फुगीर व किंचित उभट असून त्यावर अनेक केसरदले व किंजदले सर्पिल पद्धतीने रचलेली असतात. केसरतंतू आखूड असून लांबट परागकोशांवर संधानी बरीच वाढलेली दिसते [→ फूल]. किंजदले बहुधा सुटी, बीजक एक किंवा अधिक असून बियांतील पुष्क रेषाभेदित असते. फळ अनेक मृदुफळांचा किंवा शुष्क पेटिकाफळांचा घोस असतो [→ फळ]; कधी ती सर्वच एकत्र जुळलेली असतात. खोडात व पानांत तैलकोश व खोडातील द्वितीयक मध्यत्वचेत परिकाष्ठ (मुख्यत्वे अन्नाची ने-आण करणारा पेशीसमूह) व दृढसूत्रे (लांबट, बारीक व भित्ती जाड असलेल्या पेशींनी तयार झालेले धागे) एकाआड एक बनलेली आढळतात. ह्या कुलात अनेक उपयुक्त वनस्पती समाविष्ट आहेत : सीताफळ, रामफळ ही खाद्य फळे आहेत. हिरव्या चाफ्यास सुवासिक फुले येतात. हिरवा अशोक शोभेकरिता लावतात. उनोना पॅनोजा, मामफळ, कॉर्कवुड, साजेरी इत्यादींचे विविध उपयोग आहेत.

पहा : वर्गीकरण, वनस्पतींचे; शारीर, वनस्पतींचे. वैद्य, प्र. भ.

ॲन्झूस करार : ॲन्झूस करार म्हणजे १ सप्टेंबर १९५१ ला ऑस्ट्रेलिया, न्यूझीलंड व अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने ह्या पॅसिफिक महासागराशी संबंधित तीन देशांनी आपल्या रक्षणासाठी केलेला लष्करी करार. ह्या देशांच्या इंग्रजी नावांच्या आद्याक्षरांवरून हे नाव (ANZUS) प्रचलित झाले. ह्यासच 'पॅसिफिकमधील त्रिपक्षीय संरक्षण तह' असेही म्हणण्यात येते.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर जपानशी झालेल्या तहावर ह्या तीन राष्ट्रांनी स्वाक्षऱ्या केल्या; त्याच सुमारास हा लष्करी करार केलेला आहे. जपानच्या पुनरुत्थानामुळे ऑस्ट्रेलिया व न्यूझीलंड ह्या राष्ट्रांना भीती वाटू लागली. त्याचप्रमाणे १९४७ नंतर भारतासारखे आशिया खंडातील मोठे देशही स्वतंत्र झाले. चीनमध्ये कम्युनिस्ट राजवट प्रस्थापित झाली. पूर्वेकडील ब्रिटिश साम्राज्याचा लोप होण्याची चिन्हे स्पष्ट दिसत होती व त्यामुळे ब्रिटन ह्या राष्ट्रांचे संरक्षण करण्यास असमर्थ आहे, हेही दिसत होतेच. अशा राजकीय परिस्थितीच्या जाणिवेने ऑस्ट्रेलिया व न्यूझीलंड ह्या दोन गोऱ्या राष्ट्रांनी आपले अस्तित्व व ह्या प्रदेशांतील महत्त्व अबाधित राहावे, ह्यासाठी हा लष्करी करार केला.

ब्रिटिश राष्ट्रकुलातील राष्ट्रांनी स्वतंत्रपणे अमेरिकेशी लष्करी करार केल्याचे हे पहिले उदाहरण आहे. ब्रिटनला प्रतिनिधित्व दिल्यास पूर्वेकडील ब्रिटिश साम्राज्यातील देश स्वायत्त झाल्यावर त्यांस प्रतिनिधित्व द्यावे लागले असते. त्याचप्रमाणे ह्याच प्रदेशात हितसंबंध असलेल्या फ्रान्ससारख्या देशांना वगळणेही कठीण झाले असते. ब्रिटनला ह्या करारातून वगळण्यात आले, एवढेच नव्हे, तर ह्या करारात आणखी कोणासही समाविष्ट करू नये, असेही ह्या तीन राष्ट्रांनी ठरविले होते. पॅसिफिक महासागरात वसलेल्या ह्या देशांना आशियाई देशांपासून संरक्षण मिळावे, हा ह्या करारामागील हेतू स्पष्ट दिसतो. सीटोच्या लष्करी करारामुळे आग्नेय आशियातील कम्युनिस्ट-प्रसारात प्रतिबंध घातला गेला व त्या करारात हे तीनही देश सहभागी आहेत. तरी पण

ॲन्झूस करार अजून कार्यवाहीत आहे, ह्यावरूनही वरील अनुमान योग्य वाटते.

नरवणे, द. ना.

ॲन् नजफ : इराकमधील धार्मिक दृष्ट्या पवित्र व प्रसिद्ध शहर. लोकसंख्या १,२८,०९६ (१९६५). यास 'मेशेद अली' असेही म्हणतात. हे बगदादच्या दक्षिणेस सु. १६० किमी., यूफ्रेटिसच्या पश्चिमेकडील एका सरोवराकाठी, कड्यावर वसलेले आहे. महंमद पैगंबराचा जावई व शिया पंथाचा संस्थापक ➪ *अली* याची कत्तल या शहराच्या परिसरात झाल्याची दंतकथा होती; म्हणून ➪ *हरून-अल-रशीद*ने ७९१ मध्ये त्या संभाव्य जागेवर अलीची कबर बांधली व सध्याच्या शहराची स्थापना केली. कबरीवर मागाहून सुंदर मशीद बांधण्यात आली. ती पर्शियन शैलीची, सोनेरी मुलाम्याच्या घुमटांची आहे. शियापंथीयांचे हे मोठे यात्रेचे ठिकाण असून शहरातील धार्मिक शिक्षण देणाऱ्या मध्ययुगीनसदृश शाळा सबंध शिया जगतात प्रभावशाली ठरल्या आहेत. अकरा किमी.वरील अल् कूफाशी ॲन् नजफ जोडलेले आहे.

गद्रे, वि. रा.

ॲनापोलिस : (ॲनॅपलिस). अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी मेरिलँड राज्याची राजधानी. लोकसंख्या २९,५९२ (१९७०). सेव्हर्न नदीच्या दक्षिणेस, चेसापीक उपसागराच्या पश्चिमेस तीन किमी., वॉशिंग्टनच्या ईशान्येस ४० किमी. व बॉल्टिमोरच्या आग्नेयीस ४० किमी. अंतरावर हे आहे. १६४८ मध्ये स्थापन झालेल्या या शहराचे पूर्वीचे नाव 'प्रॉव्हिडन्स' होते. फळफळावळ, भाजीपाला आणि उपसागरातील मासळी यांचाच येथे व्यापार असला, तरी रेखीव व ऐतिहासिक शहर म्हणून याची प्रसिद्धी मोठी आहे. अमेरिकन काँग्रेसच्या बैठका येथे काही दिवस झाल्या होत्या. अमेरिकेचे संविधान घडविणारी परिषद येथेच भरली होती (१७७६). त्या वेळच्या बऱ्याच वास्तू आजही येथे शाबूत आहेत. १७३७ मध्ये स्थापन झालेले ग्रंथालय, १७८४ मध्ये स्थापन झालेले महाविद्यालय व १८४५ साली स्थापन झालेली नाविक अकादमी या येथील महत्त्वाच्या संस्था होत.

लिमये, दि. ह.

ॲन्सन, सर विल्यम रेनेल : (१४ नोव्हेंबर १८४३—४ जून १९१४). प्रसिद्ध इंग्लिश संविधानतज्ञ व विधिवेत्ता. ईटन व ऑक्सफर्ड येथे शिक्षण घेतल्यानंतर त्याने काही दिवस वकिली केली. १८७४ मध्ये ऑक्सफर्ड विद्यापीठात इंग्लिश कायद्याचा अधिव्याख्याता म्हणून त्याची नेमणूक झाली. तेथे स्वतंत्र विधिशाखा सुरू करण्यास त्याचेच प्रयत्न प्रामुख्याने कारणीभूत झाले. विद्यापीठाचे कुलगुरुपद व इतरही मानाच्या जागा त्याने भूषविल्या. पार्लमेंटमध्ये 'युनियनिस्ट' म्हणून तो १८९९ ला निवडून आला. १९०३ चा प्रख्यात शैक्षणिक कायदा करण्याचे व तो अमलात आणण्याचे श्रेय त्यालाच द्यावे लागेल. ब्रिटिश म्युझियमचा विश्वस्त बनण्याचाही त्यास मान मिळाला. संविधान व कराराच्या कायद्यावरील त्याची पुस्तके आजही प्रमाणभूत मानण्यात येतात.

शाह, र. रू.

ॲपलटन, सर एडवर्ड व्हिक्टर : (६ सप्टेंबर १८९२—२१ एप्रिल १९६५). इंग्लिश भौतिकीविज्ञ. १९४७ च्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचे विजेते. त्यांचा जन्म यॉर्कशरमधील ब्रॅडफर्ड येथे झाला. त्यांचे शिक्षण केंब्रिज येथील सेंट जॉन्स कॉलेजमध्ये झाले, परंतु पहिल्या महायुद्धात सैन्यात दाखल होण्यासाठी त्यांना शिक्षण अर्धवट सोडावे लागले. युद्धकालात सिग्नल ऑफिसर म्हणून काम करीत असताना त्यांना रेडिओसंबंधी आवड निर्माण झाली व युद्धानंतर केंब्रिजला परतल्यावर त्यांनी या विषयाचा अभ्यास सुरू केला. १९२० मध्ये कॅव्हेंडिश प्रयोगशाळेत ते प्रायोगिक भौतिकीचे साहाय्यक निर्देशक आणि नंतर १९२२ मध्ये ट्रिनिटी कॉलेजमध्ये साहाय्यक प्राध्यापक होते. १९२४–३६ पर्यंत लंडन विद्यापीठात व त्यानंतर केंब्रिज विद्यापीठात ते भौतिकीच्या प्राध्यापकपदावर होते.

वातावरणातील केन्ली-हेव्हीसाइड थराचे अस्तित्व त्यांनी प्रायोगिक रीत्या दाखवून दिले व त्याची उंचीही मोजली. या थराच्याही वरती व जमिनीपासून २३० किमी. उंचीवर पृथ्वीभोवती रेडिओ लघुतरंग परावर्तित करणारा आणखी एक थर ॲपलटन यांना आढळून आला. या थराला 'ॲपलटन थर' असे नाव आता मिळालेले आहे. अशाच प्रकारच्या अनेक थरांनी ➪ *आयनांबर* तयार झालेले आहे, असे त्यांनी प्रयोगाद्वारे दाखवले.

त्यांना रॉयल सोसायटीचे १९२६ मध्ये सदस्यत्व व १९४१ मध्ये 'नाइट' हा किताब मिळाला. ॲपलटन यांना मिळालेल्या अनेक सन्मानांत अमेरिकन इन्स्टिट्यूट ऑफ रेडिओ एंजिनियर्सचे मॉरिस लीपमान पारितोषिक (१९३९), इन्स्टिट्यूट ऑफ इलेक्ट्रिकल एंजिनियर्सचे फॅराडे मेडल (१९४६) आणि १९४७ मध्ये वातावरणासंबंधीच्या भौतिकीतील संशोधनकार्याबद्दल मिळालेले नोबेल पारितोषिक यांचा प्रामुख्याने उल्लेख करता येईल.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या सुरुवातीस ब्रिटनच्या शास्त्रीय व औद्योगिक संशोधन खात्याचे कायम चिटणीस व युद्धानंतर अणुशक्तीचा आणि कार्यक्षम शास्त्रज्ञांचा उपयोग कसा करून घ्यावा याकरिता ब्रिटिश सरकारने नेमलेल्या समित्यांचे सभासद म्हणून त्यांनी काम केले. तसेच ते दूरचित्रवाणी समितीचे सभासद आणि नॅशनल कमिटी ऑफ रेडिओ टेलिग्राफचे चिटणीस होते. ते एडिंबरो येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

ॲपालॅचिअन पर्वत : उत्तर अमेरिकेच्या पूर्व किनाऱ्यावरील पर्वतश्रेणी. सु. २,५७५ किमी. ईशान्य–नैर्ऋत्य पसरलेली व निरनिराळ्या रांगांनी युक्त अशी ही पर्वतश्रेणी, कॅनडाच्या पूर्व किनाऱ्यावरील क्वेबेकमधील सेंट लॉरेन्सपासून ते गल्फ किनाऱ्यावरील मध्यॲलाबॅमामधील मैदानी प्रदेशापर्यंत पसरलेली आहे. सर्वसाधारणपणे ९०० मी. उंचीच्या या पर्वतात, ब्लॅक मौंटन प्रदेशातील मौंट मिचेल (२,०३७ मी.) व व्हाइट मौंटन प्रदेशातील मौंट वॉशिंग्टन (१,९१७ मी.) या उंचीची शिखरे आढळतात. १८ व्या शतकात प्रथमतः अमेरिकन लोकांनी या प्रदेशात वसाहती केल्या. २०० वर्षांनंतर आज मात्र या पूर्वीच्या रानटी प्रदेशात ॲलाबॅमा, टेनेसी, केंटकी, जॉर्जिया, कॅरोलायना, उत्तर व दक्षिण व्हर्जिनिया, पूर्व व पश्चिम पेनसिल्व्हेनिया, न्यूयॉर्क वगैरेंसारखे प्रगत प्रदेश आढळतात.

ॲपालॅचियन पर्वताचे तीन प्रमुख विभाग आहेत. उंच शिखरे असलेली पूर्वेकडील पुरातन ॲपालॅचिअन रांग, घड्यांची किंवा नूतन मध्य ॲपालॅचिअन रांग आणि कॅटस्किल, ॲलेगेनी व कंबर्लंड पर्वतश्रेणीयुक्त पश्चिमेकडील पठारी प्रदेश.

पूर्वेकडील भाग हा तीव्र घड्यांचा असून रूपांतरित पुराजीवकालीन दगडांचा बनलेला आहे. अधूनमधून ग्रॅनाइट व इतर अग्निजन्य खडकांचे भाग आढळतात. कॅनडातील ॲकेडियन उन्नत प्रदेश ही त्याची सीमा असून शिकशॉक व नोत्रदाम हे पर्वत या भागात प्रसिद्ध आहेत. त्यांची सरासरी उंची ९०० ते १,२०० मी. आहे. ईशान्येकडील अमेरिकेच्या प्रदेशात न्यू इंग्लंडच्या उन्नत प्रदेशाचा समावेश होतो. व्हाइट मौंटन, ग्रीन मौंटन व टॅकॉनिक मौंटनचा ९०० ते १,२०० मीटर उंचीचा हा प्रदेश आहे. बर्कशर टेकड्या याच विभागात मोडतात. याच प्रदेशातून न्यू जर्सी व न्यूयॉर्ककडे दोन रांगा जातात. त्या पुढे ब्ल्यूरिजला मिळतात. ब्ल्यूरिजमध्ये पूर्व अमेरिकेतील अत्युच्च शिखरे आढळतात. ब्ल्यूरिजच्या पूर्वेस पीडमाँटचे पठार असून त्याच्या पूर्वेस किनारी मैदाने लागतात.

ग्रेट ॲपालॅचिअन व्हॅली ही घड्यांच्या नूतन प्रदेशात समाविष्ट आहे.

तिच्यात उत्तरेकडे सेंट लॉरेन्स, शँप्लेन सरोवरीय सखल प्रदेश आणि हडसन नदीखोऱ्याचा समावेश होतो. हडसनपासून पुढे ॲलाबॅमापर्यंत किनाऱ्याला समांतर खोऱ्यांची रांगच गेली असून त्यांपैकी शेनँडोआ खोरे अत्यंत रमणीय आहे. याच्या पश्चिमेला समान उंचीचा कटक आहे. हा उन्नत प्रदेश वलीपर्वताचा उत्तम नमुना आहे. अतिपश्चिमेकडील प्रदेश हा उत्तरेकडील मोहॉक नदीखोऱ्यापासून सुरू होऊन बर्मिंगहॅम-(ॲलाबॅमा)पर्यंत विस्तारलेला आहे. सर्वसाधारणपणे हा पठारी प्रदेश खडकाळ आणि पश्चिम उताराचा आहे. पूर्वेकडील उतार तीव्र असून तो मध्यभागीच्या वलीपर्वतरांगांकडे जातो.

उत्तरेकडील ॲलेगेनी पठारी प्रदेश, पूर्व सीमेवर न्यूयॉर्कमधील कॅट्स्किल्स उन्नत प्रदेशात तसेच पेनसिल्व्हेनिया व व्हर्जिनिया प्रदेशात ॲलेगेनी पर्वत म्हणून ओळखला जातो. नैर्ऋत्येकडे मात्र सर्वच प्रदेश कंबर्लंड पठार म्हणून ओळखला जातो. कॅनडा व न्यू इंग्लंडमधील ॲपालॅचिअन व उत्तर ॲलेगेनी पठाराचा भागच काय तो हिमानीक्रिया झालेला आहे.

ॲपालॅचिअनच्या मध्य भागातील नद्यांनी आपले प्रवाह अत्यंत खोल दऱ्या कोरून काढले असून पर्वत-रांगांमध्ये पाणखिंडी निर्माण केल्या आहेत. या नद्या आग्नेय दिशेने वाहतात व पुढे अटलांटिक महासागराला मिळतात. काही नद्या कंबर्लंड पठारावरून वाहत जाऊन मेक्सिकोच्या आखाताला मिळतात.

अठराव्या शतकात हा पर्वत म्हणजे सर्व दृष्टींनी एक अडथळाच वाटत असे. डॅन्येल बून याने प्रथमच १७३४ ते १८२० मध्ये येथे वसाहतीचा प्रयत्न केला. कंबर्लंडमधील खिंडीचा उपयोग केल्यामुळे पुढील काळात पश्चिम अमेरिकेचे द्वार सर्वांना खुले झाले. या संपूर्ण प्रदेशात उत्तम लागवडी, शेती व बागायती केल्यामुळे हा प्रदेश आज समृद्ध झाला आहे. अनेक प्रगत शहरे या भागात सध्या आहेत. फक्त दक्षिण ॲपालॅचिअन भागात तुरळक अप्रगत वसाहती आढळतात. या वसाहती विशेषतः स्कॉटिश व आयरिश लोकांच्या आहेत.

खनिज द्रव्याचा विपुल साठा या प्रदेशात आहे. अँथ्रॅसाइट व बिटुमिनस कोळशाच्या खाणींसाठी पूर्व पेनसिल्व्हेनिया व पश्चिम व्हर्जिनिया तर लोखंडासाठी ॲलाबॅमा प्रसिद्ध आहे. याव्यतिरिक्त या प्रदेशात पेट्रोलिअम, नैसर्गिक वायू, मीठ, बॉक्साइट, माती, टाल्क, अभ्रक, सिलिका, फ्लॅगस्टोन वगैरे खनिज द्रव्ये आढळतात. पिट्सबर्ग उद्योगसमूह याच प्रदेशात मोडतो.

या भागात सर्वत्र मिश्र प्रकारची वनसंपत्ती आहे. फक्त कॅनडा व न्यू इंग्लंडमध्ये सूचिपर्णी वृक्ष विशेष आढळतात. दक्षिण पर्वतप्रदेशात टेनेसी नदीप्रकल्पामुळे आर्थिक उन्नती साधण्याचा प्रयत्न चालू आहे. निसर्गरम्य वातावरणाच्या या प्रदेशाचे व धूसर पर्वतश्रेणींचे आकर्षण सर्वच लोकांना वाटावे यात नवल नाही; म्हणूनच उन्हाळ्यात व हिवाळ्यात येथे प्रवासी लोक मोठ्या संख्येने येतात.

संदर्भ : Huxley, A., Ed. *Standard Encyclopaedia of World Mountains*, London, 1964.

खातु, कृ. का.

ॲपेंडिसायटीस : पहा आंत्रपुच्छशोथ.

ॲपेटाइट : खनिज. स्फटिक षट्कोनी-त्रिप्रसूची गटातील. लांब किंवा आखूड प्रचिन व त्यांच्या टोकाशी सामान्यतः पहिल्या कोटीच्या प्रसूचीचे फलक व शिवाय आधारतल असतात [→ स्फटिकविज्ञान]. कधीकधी वडीसारखे स्फटिक. पाटन : (0001) अस्पष्ट [→ पाटन]. भंजन शंखाभ ते खडबडीत. ठिसूळ. कठिनता ५. वि.गु. ३·१७–३·२३. पारदर्शक ते दुधी काचेसारखे पारभासी. चमक काचेसारखी ते काहीशी राळेसारखी. रंग सामान्यतः हिरवा किंवा उदी छटा असलेला. कधीकधी निळा, जांभळा, रंगहीन [→ खनिजविज्ञान]. रा. सं. सामान्यतः $Ca_5F(PO_4)_3$. याला 'फ्ल्युअर ॲपेटाइट' म्हणतात. परंतु फ्ल्युओरिनाची जागा क्लोरीन व हायड्रॉक्सिल गट (OH) ही घेऊ शकतात. क्वचित $Ca_5Cl(PO_4)_3$ व $Ca_5(OH)(PO_4)_3$ असे संघटन असलेले प्रकार आढळतात. त्यांना अनुक्रमे 'क्लोर ॲपेटाइट' व 'हायड्रॉक्सिल ॲपेटाइट' म्हणतात.

ॲपेटाइट हे सर्व प्रकारच्या खडकांत गौण खनिज म्हणून विखुरलेले आढळते, पण त्याच्या मोठ्या राशी विरळाच आढळतात. ॲपेटाइटाचे पृथ्वीवरील सर्वांत मोठे साठे रशियातील कोला द्वीपकल्पात आहेत. कॅनडातील ऑँटॅरिओत व क्वेबेकातही औद्योगिक दृष्ट्या उपयुक्त असे साठे आहेत. दक्षिण नॉर्वेच्या किनाऱ्यालगतच्या गॅब्रोतही त्याच्या शिरा व पुंज आहेत.

फॉस्फेटी खडक व जीवाश्मरूपी (अवशेषांच्या रूपातील) अस्थी ही ज्या संपुंजित व गूढस्फटिकी (अतिसूक्ष्म स्फटिक असलेल्या) पदार्थांची बनलेली असतात, ते वस्तुतः ॲपेटाइटच असते. त्याला 'कलोफेन' हे नाव देतात. ते शुद्ध नसून त्याच्यात थोडे कॅल्शियम कार्बोनेट असते.

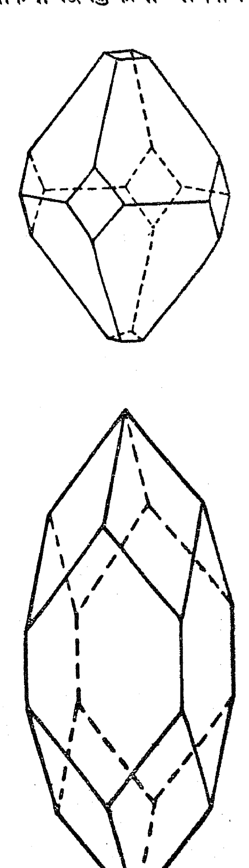
उपयोग : खतांसाठी लागणारे बहुतेक खनिज फॉस्फेटी खडकांपासून मिळविले जाते. खतांसाठी स्फटिकमय ॲपेटाइटाचा पुरवठा करणारे महत्त्वाचे क्षेत्र म्हणजे कोला द्वीपकल्प होय. ॲपेटाइटाची कठिनता सापेक्षतः कमी असल्यामुळे रत्न म्हणून त्याचा फारसा उपयोग होत नाही. पण त्याचे पारदर्शक व सुंदर रंगाचे स्फटिक इतर रत्नांसारखे दिसतात व फसगत होते म्हणून 'फसविणे' या अर्थाच्या ग्रीक शब्दावरून 'ॲपेटाइट' हे नाव दिले गेले.

ठाकूर, अ. ना.

ॲपोफिलाइट : खनिज. स्फटिक चतुष्कोणीय. सामान्यतः (010), (111) व (001) यांचे संयोग. कधीकधी द्विचतुष्कोणी प्रचिनांचे फलकही असतात. कित्येक स्फटिक घनीय आणि घन व अष्टफलक यांचा संयोग असल्यासारखे दिसतात, पण त्यांच्या आधारतलाची म्हणजे (001) ची व प्रचिनाच्या फलकांची चमक वेगळी असल्यामुळे ते चतुष्कोणीय असल्याचे कळून येते [→ स्फटिकविज्ञान]. पाटन : (001) उत्कृष्ट [→ पाटन]. पारदर्शक ते दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. कठिनता ४·५–५. वि.गु. २·३–२·४. आधारतलाची चमक मोत्यासारखी, इतर फलकांची काचेसारखी. सामान्यतः रंगहीन किंवा पांढरे. क्वचित एखाद्या फिक्ट रंगाचे. रा. सं. $KF.Ca_4(Si_2O_5)_4 \cdot 8H_2O$.

बेसाल्टासारख्या ज्वालामुखी खडकांच्या पोकळ्यांत आढळणाऱ्या द्वितीयक (मूळच्या निक्षेपात बदल होऊन तयार झालेल्या) खनिजांपैकी ॲपोफिलाइट हे एक आहे. ते मुंबई, लोणावळे, पुणे, नाशिक व महाराष्ट्रातील इतर भागांतील बेसाल्टात आढळते. भाजल्यावर ॲपोफिलाइटाचे पत्रे सुट्टे लागतात; याला उद्देशून आणि 'पान' व 'पासून' अशा अर्थांच्या दोन ग्रीक शब्दांवरून नाव दिले गेले.

ठाकूर, अ. ना.



ॲपोफिलाइटाचे स्फटिक

ॲपोलोनियस, पेर्गाचे : (इ.स.पू.२६१—२००). प्राचीन ग्रीक भूमितिज्ञ. ⇨ *शंकुच्छेद* (शांकव) या विषयावरील त्यांच्या महत्त्वपूर्ण ग्रंथामुळे ॲपोलोनियस यांना 'महान भूमितिज्ञ' म्हणून मानण्यात येते. ॲलेक्झँड्रिया येथे शिक्षण व अध्ययन केल्यानंतर काही काळ पर्गामम येथे त्यांचे वास्तव्य होते.

शांकवांसंबंधी ॲपोलोनियस यांनी लिहिलेले आठ विस्तृत खंड इतके परिपूर्ण होते की, ते पुढे सु. २,००० वर्षांपर्यंत प्रमाणभूत मानण्यात आले. सर्व शांकव एकाच शंकूचे निरनिराळ्या प्रतलांनी केलेले छेद आहेत, हा मूलभूत महत्त्वाचा सिद्धांत त्यांनी आपल्या ग्रंथात मांडला. या ग्रंथात त्यांनी शांकवांसंबंधीचे सु. ४०० गुणधर्म सिद्ध केलेले असून सध्याच्या पाठ्यपुस्तकात समाविष्ट करण्यात येणारे शांकवांचे बहुतेक गुणधर्म त्यात आलेले आहेत. तथापि नियतरेषेसंबंधी (शांकवाची व्याख्या करताना त्यात उपयोग करण्यात येणारी स्थिररेषा) ॲपोलोनियस यांना माहिती नव्हती, असे दिसून येते. शांकवांची सध्या प्रचलित असलेली 'इलिप्स' (विवृत्त), 'पॅराबोला' (अन्वस्त) व 'हायपरबोला' (अपास्त) ही नावे ॲपोलोनियस यांनीच प्रथम उपयोगात आणली.

याव्यतिरिक्त प्रतलीय (एकाच पातळीतील) बिंदुपथ, सुसम प्रस्थे (आकाराने नियमित असलेल्या घनाकृती), अवर्गीकृत अगणनीय संख्या, अंकगणितीय गणनपद्धती, ग्रहांच्या स्थिती व पश्चगमन, स्थैतिकीतील (समतोल अवस्था निर्माण करणाऱ्या प्रेरणांमधील संबंधांचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्रातील) स्क्रूची उपपत्ती व उपयोग, अन्वस्ताकार आरशाद्वारे प्रकाशाचे केंद्रीभवन, आर्किमिडीज यांनी काढलेल्या π च्या मूल्यापेक्षा अधिक जवळचे आसन्नमूल्य (अंदाजी मूल्य) इ. विषयांवर ॲपोलोनियस यांनी लेखन केलेले होते, असे उल्लेख टॉलेमी, प्रॉक्लस इ. प्राचीन विद्वानांच्या लेखनात आढळून येतात. मिठारी, भू. चिं.

ॲपोलोनियस रोडियस : (सु. २९५—सु. २१५ इ.स.पू.). एक ग्रीक महाकवी. जन्म ॲलेक्झांडिया येथे. काही काळ रोड्झ बेटावर राहिल्यामुळे त्याला 'रोडियस' हे नाव मिळाले. कॅलिमाकसचा हा शिष्य. आपल्या शिष्याने महाकाव्य लिहावे हे कॅलिमाकसला पसंत नव्हते; त्यामुळे ॲपोलोनियसच्या *आर्गोनाउटिका* ह्या महाकाव्यावर त्याने टीका केली. *आर्गोनाउटिकात* महाकाव्याचे तेज आढळत नसले, तरी त्यातील यासॉन व मीडीअ यांच्या प्रेमकथेत अनेक सुंदर उतारे आढळतात. व्हर्जिलने आपल्या *ईनिड* ह्या लॅटिन महाकाव्यात त्यांचे अनुकरण केले आहे. हंबर्ट, जॉ. (इं.); पेठे, मो. व्यं. (म.)

ॲपोसायनेसी : (करवीर कुल). फुलझाडांपैकी द्वि-दलिकित वर्गातील ह्या वनस्पतिकुलाचा समावेश काहींनी ⇨ *जेन्शिएनेलीझ* गणात केला आहे, तर किय्येकांनी लोगॅनिएलीझ गणात केला आहे. लोगॅनिएलीझमध्ये या कुलाशिवाय आणखी चार संबंधित कुले येतात : लोगॅनिएसी, जेन्शिएनेसी, ⇨ *ओलिएसी* व ⇨ *ॲस्क्लेपीएडेसी*. या कुलातील वनस्पती (वंश २०० व जाती १,३००; प्रसार : उष्ण व उपोष्ण कटिबंध) काष्ठमय महालता (उदा., लांबताणी, जहरी सोनटक्का, *बॉमंशिआ ग्रँडिफ्लोरा*) किंवा वृक्ष (उदा., सातवीण) अगर क्षुपे (उदा., कण्हेर) व क्वचित काही ⇨ *ओषधी* (उदा., सदाफुली) आहेत. त्यांना दुधासारखा चीक असतो. पाने साधी, संमुख, किंवा मंडलित, क्वचित एकाआड एक [→ पान]; फुले द्विलिंगी, नियमित, अवकिंज, एकाकी किंवा कुंठित फुलोऱ्यात येतात. संदले पाच विपरिहित, क्वचित चार परिहित; प्रदले संदलाइतकी अंशतः किंवा पूर्णपणे जुळलेली, परिवलित; पुष्पमुकुट नसराळ्यासारखा, घंटेसारखा किंवा समईसारखा. केसरदले प्रदलांइतकी व त्यांच्याशी एकाआड एक, तंतू आखूड, पाकळ्यांशी चिकटलेले; परागकोश परस्परांशी जुळून शंकूप्रमाणे दिसतात किंवा क्वचित (व्हॅलॅरिस) किंजल्काशी जुळलेले; पुष्पमुकुटाच्या कंठात खवले किंवा केसांचे तोरण असते; किंजदले दोन, फार क्वचित, अधिक; किंजपुट ऊर्ध्वस्थ, दोन कप्प्यांचा किंवा दोन स्वतंत्र किंजपुटे [→ कुडा] असून बीजके अनेक असतात [→ पुष्पबंध; फूल]. किंजल्क डमरूसारखा; फळ पेटिका, बोंड, मृदुफळ किंवा अश्मगर्भी (आठळीयुक्त, → फळ); बीजे सपाट सपक्ष किंवा शिखालू (आखूड केसांचा झुपका असलेली, → बी). सुकाणू, *बॉमंशिआ*, खैरचाफा, तगर, सदाफुली, कण्हेर, जहरी सोनटक्का, इ. अनेक वनस्पती शोभेकरिता बागेत लावतात. कण्हेर विषारी वनस्पती आहे. सातवीण, सर्पगंधा, काळा व पांढरा कुडा इ. औषधी असून करवंद खाद्य फळांमुळे परिचित आहे. या कुलाला 'कुटजादि-कुल' असेही म्हणतात.

पहा : पुष्पबंध. जमदाडे, ज. वि.

ॲप्लाइट : बारीक, समकणी, निराकार कणी, व साखरेच्या राशीसारखी संरचना असणारे व लहान भित्तींच्या, शिलापट्टांच्या (थरांना समांतर घुसलेल्या अग्निज राशींच्या) किंवा शिरांच्या स्वरूपात आढळणारे खडक. त्यांचा व पातालिक (भूपृष्ठाखाली खोल जागी तयार झालेल्या) खडकांचा संबंध असतो व पातालिक खडकांइतकेच त्यांचे प्रकार असतात. संबंधी पातालिक खडकांच्या नावाला 'ॲप्लाइट' हे नाव जोडून (उदा., ग्रॅनाइट-ॲप्लाइट, डायोराइट-ॲप्लाइट) त्यांचा प्रकार दर्शविला जातो. ॲप्लाइटांचे संघटन संबंधी पातालिक खडकांपेक्षा अधिक सिकत (सिलिकेचे प्रमाण अधिक असलेले) असते व संबंधी पातालिक खडकातील काळसर खनिजे त्यांच्यात जवळजवळ नसतात. ॲप्लाइटांपैकी सर्वांत विपुल म्हणजे ग्रॅनाइट ॲप्लाइट होत. इतर विशेषतः अल्पसिकत (सिलिकेचे प्रमाण कमी असलेल्या) पातालिक खडकांचे ॲप्लाइट विरळाच आढळतात. म्हणून ग्रॅनाइट-ॲप्लाइटाला सामान्यतः नुसते 'ॲप्लाइट' म्हणतात. ते जवळजवळ सर्वस्वी फेल्स्पार व क्वॉर्ट्झ या खनिजांचे बनलेले असतात. त्यांच्या भित्ती, शिलापट्ट व शिरा ग्रॅनाइटात व ग्रॅनाइटालगतच्या देशीय खडकांत आढळतात. केळकर, क. वा.

ॲफ्रिकॅनस : पहा सिपिओ ॲफ्रिकॅनस.

ॲफ्रोडाइटी : प्रेम आणि सौंदर्य यांची ही ग्रीक देवता. या देवतेलाच रोमन लोक ⇨ *व्हीनस* म्हणत. होमरच्या मताप्रमाणे ⇨ *झ्यूस* व डिओने यांची ही मुलगी. डिओने ही हिफीस्टसची पत्नी व युद्धाचा देव आरेस याची प्रेयसी. पण हेसिओडच्या मतानुसार झ्यूसचा आजा यूरॅनस याच्या विच्छिन्न शरीराभोवती जो समुद्राचा फेस जमला होता, त्यातूनच हिची निर्मिती झाली. वस्तुतः ग्रीकांनी ॲफ्रोडाइटी ही देवता आशियातील देवतेवरून घेतली. ही आशियातील देवता म्हणजे ॲसिरियनांची ⇨ *इश्तार* किंवा फिनिशियन लोकांची आष्टोरेथ (आस्टर्टी) ही देवता होय.

सायप्रस बेटावरील या देवतेच्या सुप्रसिद्ध पूजास्थानावरून हिला 'किप्रिस' हे नाव प्राप्त झाले असावे. पेलोपनीससच्या दक्षिणेस असलेल्या सिथीरा नावाच्या बेटावरील तिच्या देवालयावरून तिला



ॲफ्रोडाइटी : नेपल्स येथील राष्ट्रीय संग्रहालयातील एक प्राचीन शिल्प.

'सिथीरियन', त्याचप्रमाणे सिसिलीतील तिच्या देवालयामुळे तिला 'एरिसिना' असेही म्हटले जाते. या देवतेची 'उरानिया' म्हणजे आकाशाची देवता आणि 'पांडेमोस' म्हणजे लोकांच्या जीवनाचे संरक्षण करणारी देवता, अशा दोन नावांनी ग्रीक लोक पूजा करीत. नंतरच्या काळात ते 'उरानिया' हिला उच्च व सात्त्विक प्रेमाची देवता व 'पांडेमोस' हिला इंद्रियविषयक लालसेची देवता म्हणू लागले.

या देवतेचे अनेक पुतळे आढळतात. पूर्वीच्या काळात ते वस्त्र-विभूषित होते. नंतरच्या कालखंडात ती नग्न व समुद्रातून वर येताना दाखविलेली आहे. शेवटी कलावंतांनी तिला केवळ एका सुंदर स्त्रीचे रूप दिले.

हंबर्ट, जॉ. (इं.); पेठे, मो. व्यं. (म.)

ॲबर्डीन : ग्रेट ब्रिटनच्या स्कॉटलंड प्रदेशातील ॲबर्डीनशर परगण्याचे मुख्य ठिकाण, स्कॉटलंडमधील तिसरे शहर व उत्तर स्कॉट-लंडमधील प्रमुख बंदर. लोकसंख्या १,८१,७८५ (१९७१). हे एडिंबरोच्या ईशान्येस लोहमार्गाने २१० किमी. व सडकेने आणि जलमार्गाने १९० किमी. आहे. शहराच्या दक्षिणेस डी नदीचे मुख असून उत्तरेस डॉन नदीचे मुख आहे. परिसरात विपुलतेने मिळणाऱ्या ग्रॅनाइट खडकाच्या दगडांनी बांधलेल्या येथील इमारती लांबून चमकत असल्याने शहरास 'ग्रॅनाइट-सिटी' अथवा 'सिल्व्हर-सिटी' म्हणतात. मच्छीमारीचे हे मोठे केंद्र असून त्याशिवाय जहाजबांधणी, खाणकाम, चर्मोद्योग, लोकर, कागद, यंत्रोत्पादन, रसायने, खते, रंग, प्लॅस्टिक इ. उद्योग येथे आहेत. पशुधन व शेतीमालाच्या व्यापाराकरिताही हे प्रसिद्ध आहे. ११७९ मध्ये शहरास प्रथम सनद मिळाली. स्कॉटलंडच्या स्वातंत्र्ययुद्धात या शहराने भाग घेतला होता. १२–१६ शतकांतील अनेक वास्तू, चर्च, विद्यापीठ, आणि इतर संस्था यांमुळे हे सध्या पर्यटन-केंद्र बनले आहे.

यार्दी, ह. व्यं.

ॲबलोनी : ॲबलोनी अथवा *हॅलिओटिस* हा मॉलस्का (मृदुकाय) संघाच्या गॅस्ट्रोपोडा वर्गातील प्राणी आहे. याच्या अनेक जाती आहेत. उष्णकटिबंधातील सगळ्या समुद्रांत तो आढळतो. हा गोगलगायच आहे, पण याचा शंख इतका चापट झालेला असतो की, तो शिंपेसारखा दिसतो. शिंप कानाच्या आकाराची असते. तिच्या एका काठावर ओळीने छिद्रे असतात आणि त्यांमधून पाणी व उत्सर्ग (निरुपयोगी) पदार्थ बाहेर पडतात. पाद रुंद व चपटा असून त्यामुळे तो खडकाला घट्ट चिकटतो. तुंड (मुस्कट) रुंद असून दोन सवृंत (देठ असलेले) डोळे व अभिमर्श (ज्यांच्या योगाने स्पर्शज्ञान होते अशी इंद्रिये) असतात. शिंपेच्या सगळ्या काठावर झालर असलेला प्रावार (त्वचेची बाहेरची मऊ घडी) असतो. हा प्राणी शैवले खातो.

शिंप सुंदर असून तिच्यापासून अलंकार व गुंड्या बनवितात. कधीकधी शिंपांत हिरवे मोती सापडतात. या शिंपांत हल्ली कल्चर (कृत्रिम) मोतीही तयार करतात. इंग्लंड, फ्रान्स, जपान इ. देशांत हे प्राणी खातात.

कर्वे, ज. नी.

ॲबिसिनिया : पहा इथिओपिया.

ॲबे, अर्न्स्ट : (२३ जानेवारी १८४०—१४ जानेवारी १९०५). जर्मन भौतिकीविज्ञ, प्रकाशकीविषयक महत्त्वाचे कार्य. त्यांचा जन्म आयसेनाख, थुरिंजिया येथे झाला व शिक्षण गॉटिंगेन व येना येथे झाले. येना विद्यापीठात १८७० मध्ये भौतिकीचे प्राध्यापक व नंतर तेथील वेधशाळेचे ते मुख्याधिकारी होते. कार्ल झाइस व शॉट यांच्या समवेत प्रकाशीय उपकरणांना उपयुक्त असणाऱ्या काचेचे व उत्तम प्रतीच्या भिंगांचे उत्पादन करण्याच्या पद्धतीत त्यांनी आपल्या प्रयोगांद्वारे अनेक सुधारणा केल्या. सूक्ष्मदर्शकाच्या वस्तुभिंगाचे (निरीक्षण करावयाच्या पदार्थाजवळील भिंगाचे) केंद्रांतर (भिंगाच्या प्रधान केंद्राचे भिंगापासूनचे अंतर) मोजण्या-साठी त्यांनी 'फोकोमीटर' हे उपकरण शोधून काढले. 'ॲबे प्रणमनांक-मापक' हे उपकरण त्यांच्या नावाने प्रसिद्ध आहे [→ प्रणमनांकमापन]. कॅमेरे व सूक्ष्मदर्शक यांच्या भिंगांतही त्यांनी बऱ्याच सुधारणा केल्या. ऊष्मीय प्रसरणाचे सूक्ष्ममापन करण्यासाठी त्यांनी फीझो यांच्यासमवेत 'ॲबे-फीझो द्रवप्रसारमापक' हे उपकरण तयार केले. ते येना येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

ॲबेलार्ड, पीटर : (१०७९—२१ एप्रिल ११४२). हा फ्रान्सचा सर्वश्रेष्ठ तत्त्वविवादपटू होता असे म्हणता येईल; निदान मध्ययुगातील तो सर्वश्रेष्ठ तर्कवेत्ता व तत्त्ववेत्ता होता हे निश्चित. त्याला आदराने 'पॅलेचा ॲरिस्टॉटल' असे म्हणत. (फ्रान्समधील नँट्सजवळील पॅले हे त्याचे जन्मग्राम). कँपेन्य येथील रॉसेलँ, शँपो येथील विल्यम आणि लां येथील ॲन्सेल्म या त्या काळच्या श्रेष्ठ विद्वानांजवळ त्याने अध्ययन केले. पण लवकरच त्याने अभ्यासात इतके प्रावीण्य मिळविले, की तो आपल्या गुरूंच्या बरोबरीचा तर ठरलाच; पण शिवाय मोठमोठ्या वादविवादांमध्ये तो त्यांच्या मतांना आव्हान देऊ लागला. त्याने स्वतः विद्यालये सुरू केली. तसेच तो पॅरिस विद्यापीठाच्या संस्थापकांपैकीही एक होता. एक काळ असा होता, की त्याची व्याख्याने ऐकण्यासाठी आणि त्याच्या हाताखाली शिकण्यासाठी केवळ फ्रान्समधूनच नव्हे, तर शेजारील देशांतूनसुद्धा हजारो विद्यार्थी हौसेने येत. आपली शिष्या एलॉईझ (Heloise) हिच्याबरोबरच्या प्रेमप्रकरणामुळे तो साहित्यात व इतिहासात प्रसिद्ध आहे. जेव्हा एलॉईझने एका मुलाला जन्म दिला, तेव्हा ॲबेलार्डने तिच्याशी लग्न करण्याची तयारी दर्शविली. परंतु त्याचा सूड घेण्यासाठी तिच्या चुलत्याने ॲबेलार्डवर मारेकरी घातले व त्यांनी तो झोपेत बेसावध असताना त्याच्यावर क्रूर हल्ला करून अमानुष रीतीने त्याला जायबंदी केले. त्यानंतर ॲबेलार्डने पॅरिस सोडले व तो ख्रिस्ती भिक्षू बनला. एलॉईझ त्यापूर्वीच भिक्षुणी झाली होती. काही काळाने ॲबेलार्ड एका मठाचा अधिपती झाला; पण त्याचे आयुष्य कधीच शांतपणे गेले नाही. ह्याचे एक कारण म्हणजे त्याचा स्वभाव. त्याने ईश्वरविद्येत अशा भूमिका घेतल्या, की चर्चकडून त्याचा निषेध होणे अटळ होते आणि तसा तो झालाही. त्याने वरचेवर मठ बदलले, शाळा स्थापन केल्या आणि एलॉईझ आपल्या मठाची प्रमुख झाल्यावर तिच्या जबाबदाऱ्यांमध्ये तिला मदत करण्यासाठी तिचा सल्लागार म्हणूनही काम केले. ॲबेलार्ड आणि एलॉईझ यांच्यातील पत्रव्यवहार साहित्याच्या इतिहासात प्रसिद्ध आहे. फ्रान्समध्येच क्लूनी येथे तो मरण पावला.

तत्त्वज्ञानाच्या प्रांतात ॲबेलार्डने तर्कशास्त्र व नीतिशास्त्र ह्यांवर पुस्तके लिहिली. स्कॉलॅस्टिक तत्त्वज्ञानाच्या प्रारंभीच्या काळी ⇨ *सामान्यां*च्या तत्त्वमीमांसात्मक स्थानासंबंधी जो वादविवाद झाला, त्यात त्याचाही वाटा होता. अतिवास्तववादी मानतात, त्याप्रमाणे 'सामान्य' हे एखाद्या संकल्पनेप्रमाणे स्वतःच सामान्यरूप असते काय? की नाममात्रतावाद मानतो त्याप्रमाणे सामान्ये म्हणजे स्वभावतःच विशिष्ट असलेल्या वास्तव पदार्थांना उद्देशून, विधेये म्हणून जे शब्द आपण वापरतो, ते केवळ शब्द असतात? ॲबेलार्डचा ह्या दोन्हीही भूमिकांना विरोध होता. ज्याला मागाहून 'सौम्य वास्तववाद' म्हटले गेले, अशी मधली भूमिका त्याने निर्माण केली. त्याच्या मते पदार्थमात्रात असे काही असले पाहिजे, की ज्यामुळे, ज्याच्या आधाराने, माणसांनी निर्माण केलेल्या सामान्य संकल्पना पदार्थमात्रांना उद्देशून वापरणे युक्त ठरते. पदार्थमात्रात असलेले हे काहीतरी म्हणजे सामान्य. सदसद्विवेकबुद्धीच्या व्यक्तिनिष्ठतेवर कित्येक आधुनिक नीतिशास्त्रज्ञांनी जो भर दिला आहे, त्याचे पूर्वदर्शन *नो दायसेल्फ* ह्या त्याच्या नीतिशास्त्रविषयक ग्रंथात मिळते. त्याच्या मते नीतिविचारात उद्दिष्टाला महत्त्व असते. प्रत्यक्षात जी कृती घडते तिच्या स्वरूपाला त्याने पुरेसे महत्त्व दिलेले नाही. ईश्वरविद्येत सनातनी मताहून वेगळी अशी याची कितीतरी मते होती. तरीसुद्धा त्याने प्रचलित केलेली

विचारपद्धती ईश्वरविद्येत बरीच रूढ झाली. ईश्वराने प्रकट केलेल्या ज्ञानावर आपणास शक्य होईल तेवढे चिंतन करण्यावर त्याने भर दिला. एकाच प्रश्नावरील पूर्वपक्ष व उत्तरपक्ष एकत्र मांडण्याच्या स्कोलॅस्टिक तत्त्वज्ञानाच्या पद्धतीचे पूर्वदर्शन त्याच्या *येस् अँड नो* या पुस्तकात होते. आयुष्यात त्याच्यावर अनेक आपत्ती आल्या. त्यांची माहिती सांगण्यासाठी त्याने जे एक दीर्घ पत्र लिहिले त्यासच मागाहून *द स्टोरी ऑफ कॅलॅमिटीज* असे नाव मिळाले. हे त्याचे आणखी एक प्रसिद्ध पुस्तक होय.

पहा : स्कोलॅस्टिक तत्त्वज्ञान.

संदर्भ : 1. McKeon, R. Ed., *Selections from Medieval Philosophers*,. New York, 1929. 2. Ostlender, H.; Trans. McCallum J. R. *Abailard's Christian Theology*, London, 1948. 3. Sikes, J. G. *Peter Abailard*, Cambridge, 1932.

जे. डी. मार्नेफ, एस्. जे. (इं.); दीक्षित, मीनाक्षी (म.)

ॲमरँटेसी : (आघाडा कुल). या वनस्पतिकुलाचा समावेश द्विदलिकित वर्गातील फुलझाडांपैकी कॅरिओफायलेलीझ (सेंट्रोस्पर्मेलीझ) नावाच्या गणात होतो; ह्या गणात याशिवाय आणखी सात कुलांचा (➪ *कॅरिओफायलेसी*, ➪ *निक्टॅजिनेसी*, ➪ *चिनोपोडिएसी*, पोर्चुलॅकेसी, फायटोलॅकेसी, एझोएसी व बॅसेलेसी) अंतर्भाव करतात. ॲमरँटेसी-कुलात सु. ६० वंश व ८०० जाती असून त्यांचा प्रसार उष्ण व उपोष्ण कटिबंधांत, मुख्यतः अमेरिकेत व भारतात, आहे. बहुतेक वनस्पती वर्षायू किंवा बहुवर्षायू (एक वा अनेक वर्षे जगणाऱ्या) ➪ *ओषधी* किंवा क्षुप (झुडपे) आहेत. पाने साधी समोरासमोर किंवा एकाआड एक, अनुपपर्ण (उपपर्णे नसलेली); खोड केसाळ; फुलोरा कणिश किंवा स्तबकासारखा अथवा कुंठित परिमंजरीसारखा [→ पुष्पबंध]; फुले लहान, नियमित एकावृत, द्विलिंगी कधी एकलिंगी (*ॲमरँथस* वंश), अवकिंज; पातळ छदकांची एक जोडी व एक राठ छद सतत राहणारे असतात. परिदले पाच, पातळ किंवा जाड, सुटी किंवा तळाशी जुळलेली, परिहित; केसरदले पाच, परिदलासमोर, बहुधा खाली जुळलेली, क्वचित (आघाडा) त्यामध्ये खवले; किंजदले बहुधा दोन, जुळलेली; किंजपुट ऊर्ध्वस्थ, एक कप्प्याचा [→ फूल] व त्यात बहुधा एक क्वचित अनेक (कुरडू) वक्रमुख बीजके; कृत्स्नफळ कपालिका किंवा क्लोम [→ फळ]. बीजावरण चकचकीत व कठीण असते. कॉक्सकोंब, जाफरी गेंद व कुरडूचे प्रकार बागेत लावतात; माठ, पोकळा, तांदुळजा, राजगिरा इ. जाती भाजीकरिता उपयुक्त आहेत; तर कुरडू, आघाडा, काटेमाठ ही तणासारखी उगवून येतात. या कुलातील वनस्पतींच्या खोडात असंगत प्रकारची द्वितीयक वाढ आढळते [→ शारीर, वनस्पतींचे]. या कुलाला 'मारिषादि-कुल' असेही म्हणतात.

जमदाडे, ज. वि.

ॲमारिलिडेसी : (मुसली कुल). फुलझाडांच्या एकदलिकित वर्गातील ➪ *लिलिएलीझ* गणापैकी एक कुल. यामध्ये सु. ८६ वंश व १,०५० जाती असून त्या उष्ण व उपोष्ण कटिबंधांत पसरल्या आहेत. काही थोड्याच समशीतोष्ण कटिबंधात आढळतात (उदा. नार्सिसस *पँक्रॅशियम* इ.) काही जाती तृणसंघातात (स्टेप्समध्ये) व इतर काही आफ्रिकेतील रुक्ष प्रदेशांत आढळतात. या कुलाची अनेक लक्षणे ➪ *लिलिएसी*प्रमाणे असून पुढील फरक मात्र आढळतात : खोड बहुधा कंद, क्वचित मूलक्षोड [→ खोड]; फुलोरा बहुधा महाछदाने वेढलेली चामरकल्प वल्लरी [→ पुष्पबंध]; पुष्पमुकुटावर बहुधा तोरण असते. किंजपुट अधस्थ, परागकोश विलोल व अंतर्मुख [→ फूल]; बियांत मांसल पुष्क (बीजाच्या पोषणास मदत करणारा एक भाग). निशिगंध, झेफीर लिली, कुमुर, नार्सिसस, गडांबी कांदा (नागदवणा) इ. ➪ *ओषधी* शोभेकरिता लावतात. घायपात, नाताल हेंप, धाग्याकरिता प्रसिद्ध व काळी मुसळी औषधी आहे.

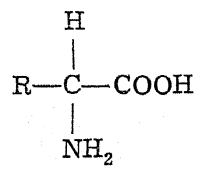
पहा : लिलिएलीझ; लिलिएसी. परांडेकर, शं. आ.

ॲमॉय : चीनच्या आग्नेयीकडील फूक्येन प्रांतातील महत्त्वाचे औद्योगिक व व्यापारी शहर व बंदर. पूर्वीचे नाव 'सूमिंग' व सध्याचे चिनी भाषेतील 'श्यामेन'. लोकसंख्या ३,०८,००० (१९६४). फॉर्मोसा सामुद्रधुनीमधील ॲमॉय उपसागरात, लुंग ज्यांग नदीच्या मुखापासून १६ किमी. अंतरावरील सु. ११६ चौ. किमी. क्षेत्रफळाच्या बेटावर हे शहर वसले आहे. उन्हाळ्यातील वादळी वाऱ्यांपासून सुरक्षित, उत्तम नैसर्गिक बंदर, पृष्ठभागी फूक्येनचा प्रसिद्ध चहा व इतर उत्पन्ने असलेला समृद्ध प्रदेश व तैवान, मलाया, फिलिपीन्स यांना जवळचे केंद्र म्हणून ॲमॉयची झपाट्याने वाढ झाली. येथे रसायने, यंत्रे, कागद, मद्य, आदींचे कारखाने असून चहा, तंबाखू, साखर, कापूर, कागद इत्यादींची निर्यात होते.

सतराव्या शतकाच्या उत्तरार्धापासून पोर्तुगीज, डच, इंग्लिश व्यापारी येथून चीनशी व्यापार करण्याचा प्रयत्न करू लागले. १८४१ मध्ये ब्रिटिशांनी ॲमॉय काबीज केले. १८४२ च्या नानकिंगच्या तहानुसार पाश्चात्त्यांना व्यापार करण्यासाठी मुक्त केलेल्या पाच बंदरांत याचा समावेश होता. त्यानंतर मूळ बेटाच्या जवळील एका लहान बेटावर पाश्चात्त्यांची एक वसाहतच विकास पावली. १८९९ मध्ये जपाननेही ॲमॉयच्या दक्षिण भागातील टायगर टेकडीवर व्यापारी सवलती मिळविल्या. १९३९–४५ च्या दरम्यान ॲमॉय जपानच्या ताब्यात होते. १९४९ मध्ये ते चिनी कम्युनिस्टांच्या अमलाखाली गेले. मलायात स्थाईक झालेल्या रबराच्या मळ्याचा मालक के. के. टॅन याच्या देणगीवर ॲमॉयचे विद्यापीठ स्थापन झाले.

ओक, द. ह.

ॲमिनो अम्ले : ज्यांच्यात एक किंवा अधिक क्षारकीय (अम्लांशी विक्रिया झाल्यास लवणे देणारा) ॲमिनो गट ($-NH_2$) व एक किंवा अधिक कार्बॉक्सी गट ($-COOH$) आहेत, अशा कार्बनी संयुगांना 'ॲमिनो अम्ले' म्हणतात. प्रथिनांचे घटक म्हणून आढळणारी व इतर बहुतेक सर्व नैसर्गिक ॲमिनो अम्ले ही आल्फा ॲमिनो अम्ले आहेत. म्हणजे त्यांमध्ये ॲमिनो व कार्बॉक्सी गट एकाच कार्बन अणूला जोडलेले असून त्या अणूचा तिसरा बंध बहुधा हायड्रोजनाने व उरलेला चौथा बंध हा विविध प्रकारच्या गटांनी (R) तृप्त झालेला असतो. सर्वांत

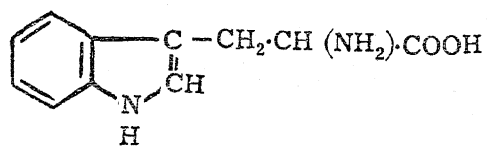
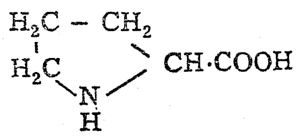
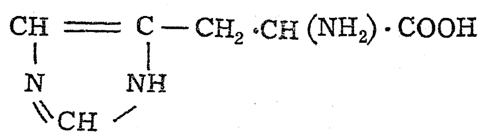


साध्या अशा ग्लायसीन या ॲमिनो अम्लातील R हा हायड्रोजनाचा अणू असतो. इतर सर्व ॲमिनो अम्लांत R हा कार्बनी गट असतो. उदा., ॲलॅनिनामध्ये तो मिथिल ($-CH_3$) गट असतो, तर ग्लुटामिक अम्लात अंती कार्बॉक्सी गट असणारी ॲलिफॅटिक ($-CH_2 \cdot CH_2 \cdot COOH$) शृंखला असते. ऐंशीहून अधिक अशा नैसर्गिक ॲमिनो अम्लांपैकी सु. २० ॲमिनो अम्ले प्रथिनांचे घटक-समूह आहेत असे आढळते.

सजीव ऊतकामध्ये (समान कार्य व रचना असणाऱ्या पेशींच्या समूहामध्ये) ॲमिनो अम्ले बहुधा संयोगित (एकमेकांस जोडलेल्या स्थितीत) असून ती पेप्टाइडांच्या स्वरूपात असतात. पेप्टाइडामध्ये एका अम्लाचा ॲमिनो गट दुसऱ्या अम्लाच्या कार्बॉक्सी गटाशी जोडलेला असतो. पेप्टाइडी बंध बनताना पाण्याचा एक रेणू मुक्त होतो, तर तोच बंध तुटताना पाण्याचा एक रेणू मिळवावा लागतो. अशा प्रकारे ॲमिनो अम्ले एकमेकांशी संयोग पावून बऱ्याच लांबीच्या शृंखला बनवू शकतात. प्रथिनांमध्ये पेप्टाइडी बंध असलेले ५० ते कित्येक हजार ॲमिनो अम्लांचे अवशेष असतात.

ॲमिनो अम्लांपासून पेप्टाइड निर्मितीसाठी पुष्कळशा ऊर्जेची आवश्यकता असते. बहुतेक संयोगित ॲमिनो अम्ले निसर्गात प्रथिनांच्या

कोष्टक क्र. १. ॲमिनो अम्लांची सूत्रे व त्यांतील अणुगट

ॲमिनो अम्ल	संरचना	R अणुगट
ग्लायसीन	$H–CH–(NH_2)\cdot COOH$	हायड्रोजन
ॲलॅनीन	$CH_3–CH–(NH_2)\cdot COOH$	ॲलिफॅटिक शृंखला
व्हॅलीन	$(CH_3)_2\cdot CH–CH\cdot(NH_2)\cdot COOH$	
ल्युसीन	$(CH_3)_2\cdot CH–CH_2–CH–(NH_2)\cdot COOH$	
आयसोल्युसीन	$CH_3\cdot CH_2CH(CH_3)\cdot CH\cdot(NH_2)\cdot COOH$	
सेरीन	$HO–CH_2\cdot CH(NH_2)\cdot COOH$	हायड्रॉक्सिल गट असलेली ॲलिफॅटिक शृंखला
थ्रिओनीन	$CH_3\cdot CH(OH)\cdot CH–(NH_2)\cdot COOH$	
ॲस्पार्टिक अम्ल	$HOOC–CH_2–CH–(NH_2)\cdot COOH$	अंती कार्‌बॉक्सिल गट असलेली ॲलिफॅटिक शृंखला
ग्लुटामीक अम्ल	$HOOC–CH_2\cdot CH_2\cdot CH\cdot(NH_2)\,COOH$	
ॲस्परजिन	$H_2N\cdot COCH_2–CH–(NH_2)\cdot COOH$	अंती अमाइड गट असलेली ॲलिफॅटिक शृंखला
ग्लुटामीन	$H_2NCO–CH_2–CH_2–CH\cdot(NH_2)\cdot COOH$	
आर्जिनीन	$H_2N\cdot C(=NH)\cdot NH–CH_2CH_2CH_2CH\cdot(NH_2)\cdot COOH$	अंती क्षारकीय ॲमिनो गट असलेली ॲलिफॅटिक शृंखला
लायसीन	$H_2N–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH–NH_2–COOH$	
सिस्टाइन	$HSH_2C–CH(NH_2)\cdot COOH$	गंधक असलेली ॲलिफॅटिक शृंखला
सिस्टीन	$HOOC(H_2N)\,CH–CH_2–S–S–CH_2–CH(NH_2)\cdot COOH$	
मिथिओनीन	$H_3C–S–H_2CH_2C–CH(NH_2)\,COOH$	
फिनिल ॲलॅनीन	$C_6H_5–CH_2–CH\cdot NH_2\cdot COOH$	अंती ॲरोमॅटिक वलय
टायरोसीन	$HO–C_6H_4–CH_2–CH–NH_2\cdot COOH$	
ट्रिप्टोफेन		
प्रोलीन		अंती विषम घटक वलयी समूह
हिस्टिडीन		

रूपात असतात; परंतु लहान लहान पेप्टाइडेसुद्धा निसर्गात सापडतात व ती क्रियाशील (विक्रिया करण्यास योग्य) असतात.

मुक्त ॲमिनो अम्लांची उपस्थिती : उच्च जिवंत प्राण्यांच्या कोशिकांत (शरीरातील सूक्ष्म घटकांत, पेशींत) व शरीरांतील द्रवात मुक्त ॲमिनो अम्ले सापडतात. त्यांपैकी अमोनियाचे ग्रहण व देवाणघेवाण होण्यास आवश्यक असलेली ग्लुटामिक अम्ल, ॲस्पार्टिक अम्ल व त्यांची अमाइडे ही जरा जास्त प्रमाणात आढळतात. कोशिकासमूहात ॲमिनो अम्लांचे व प्रथिनांचे संश्लेषण (घटक रेणू एकत्र आणून रासायनिक पदार्थ बनविणे) सतत चालू असते; तथापि प्रत्यक्षात ओल्या कोशिकासमूहात मुक्त ॲमिनो अम्ले अगदी कमी प्रमाणात म्हणजे काही मि.ग्रॅ. इतकीच असतात. याचे कारण एखादे ॲमिनो अम्ल वाजवीपेक्षा अधिक प्रमाणात तयार झाल्यास ते अम्ल स्वतःच्याच जैव संश्लेषणास प्रतिबंध करते. प्रथिनांच्या घटकांत असणाऱ्या ॲमिनो अम्लांखेरीज इतर ॲमिनो अम्लेही निसर्गात मुक्त स्वरूपात आढळतात. त्यांपैकी काही प्रथिनांच्या चयापचयात (शरीरात सतत घडणाऱ्या रासायनिक-भौतिक घडामोडीत) उत्पन्न झालेली असतात. उदा., गॅमा ॲमिनो

ब्युटिरिक अम्ल ($HOOC-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$) हे ग्लुटामिक अम्लातील एक कार्‌बॉक्सिल गट निघून गेल्यामुळे बनते; तर ऑर्निथीन [$H_2N(CH_2)_3-CH(NH_2)\cdot COOH$] व होमोसेरीन [$HOCH_2-CH_2-CH(NH_2)\cdot COOH$] यांसारखी ॲमिनो अम्ले प्रथिनांतील अम्लांच्या संश्लेषणाच्या प्रक्रियेतील पूर्वगामी (एखादे संयुग तयार होण्यापूर्वी उत्पन्न होणारी) असतात.

भौतिक गुणधर्म : सर्व ॲमिनो अम्ले पाण्यात सहज विरघळतात, अल्कोहॉलांमध्ये अल्प प्रमाणात विरघळतात किंवा विरघळत नाहीत व ईथरांमध्ये विरघळत नाहीत. कमी संहतीच्या (एकक घनफळातील दिलेल्या पदार्थाच्या प्रमाणाच्या) अम्लात व क्षारकात (अम्लाशी विक्रिया करून लवणे देणाऱ्या पदार्थात) विरघळून लवणे मिळतात.

ग्लायसिनाशिवाय इतर सर्व ॲमिनो अम्ले प्रकाशीय गुणधर्म दाखवितात. प्रकाशीय वलन (विशिष्ट पातळीत कंपन पावणारा प्रकाश, म्हणजे ध्रुवित प्रकाश, पदार्थातून गेल्यास प्रकाशाची कंपन पातळी डावीकडे वा उजवीकडे वळणे) हा ॲमिनो अम्लाचा महत्त्वाचा गुणधर्म आहे. ॲमिनो अम्ले ही ध्रुवित प्रकाशाची कंपन पातळी डावीकडे वळवणारी, उजवीकडे वळवणारी किंवा रॅसेमिक म्हणजे दोन्ही प्रकारांचे मिश्रण असणारी आहेत. ॲमिनो अम्लाचे प्रकाशीय वलन, हे ज्यामध्ये त्यांचे विद्राव करतात, त्या विद्रावाच्या pH मूल्यावर (अम्लता वा क्षारकीयता दर्शविणारे मूल्य, —> पी एच मूल्य) व विद्रावकावर (विरघळविणाऱ्या पदार्थावर) अवलंबून असते. त्याचप्रमाणे हे वलन विद्रावाच्या तपमानावर व वापरलेल्या प्रकाशावर अवलंबून असते. सोडियम–D प्रकाश तरंगलांबीचा म्हणजे ५,८९० ॲंगस्ट्रॉम (१ ॲंगस्ट्रॉम $=१०^{-८}$ सेंमी.) तरंगलांबीचा प्रकाश वापरल्यास वलन $[\alpha]_D$ असे दर्शविले जाते. ॲमिनो अम्लांच्या प्रकाशीय वलनांची तुलना करताना ही वलने एकाच विद्रावकामधील सममूल्य विद्रावाची (एक लिटर विद्रावात विक्रियाशील पदार्थाचा एक ग्रॅम रेणुभार असलेल्या विद्रावाची) एकाच तपमानाला घेऊन तुलना करतात. विद्रावामधील ॲमिनो अम्लांची संहती वाढविल्यास प्रकाशीय वलन विशिष्ट मर्यादेपर्यंत वाढते. रासायनिक दृष्ट्या उदासीन लवणे घालून काही वेळा प्रकाशीय वलन (डावीकडे वळविणाऱ्याचे उजवीकडे वळविणाऱ्याकडे) बदलता येते. क्षारकाबरोबर, दाबाखाली अम्लाबरोबर वा विशिष्ट परिस्थितीत ॲसिटिक ॲनहायड्राइडाबरोबर ॲमिनो अम्ले तापविल्यास ती रॅसेमिक होतात [—> ध्रुवणमिति; प्रकाशकी].

ॲमिनो अम्लांमध्ये अम्लीय व क्षारकीय समूह असतात व त्यांची अम्लांबरोबर किंवा क्षारकांबरोबर विक्रिया झाल्यास लवणे मिळतात. म्हणून ॲमिनो अम्ले ही उभयधर्मी संयुगे आहेत. ही अम्ले विद्रावकात विरघळविल्यास त्यांच्या रेणूंचे लहान लहान तुकडे होऊन दोन किंवा अनेक रेणू तयार होतात. तसेच हे फुटून झालेले रेणू एकत्र येऊन मूळ अम्ल तयार होते, यासच विगमन असे म्हणतात. विगमन विक्रियेत समतोल निर्माण झाल्यावर रूपांतरित रेणू व अरूपांतरित रेणू यांच्या गुणोत्तरास विगमन स्थिरांक असे म्हणतात.

उभयधर्मी अम्लांची अम्लीय व क्षारकीय शक्ती वेगवेगळी असते. शुद्ध ॲमिनो अम्लाचा पाण्यातील विद्राव विद्युत् दृष्ट्या उदासीन असतो. अशा विद्रावातील अम्ल व क्षारक समूहाची शक्ती ज्या pH मूल्याला सारखी असते त्या pH मूल्याला समविद्युत् भारबिंदू (विद्युत् भारांच्या दृष्टीने उदासीन अवस्था) असतो. या वेळी विद्रावात उभयधर्मी आयनाची (विद्युत् भारित अणू, रेणू व अणुगट यांची) संख्या जास्तीत जास्त असते तर धनविद्युत् भारित व ऋणविद्युत् भारित आयनांची संख्या कमी असते. समविद्युत् भारबिंदू हा विगमन-स्थिरांकावरून काढला जातो.

सर्वसामान्य तपमानास ॲमिनो अम्ले शुभ्र स्फटिक रूपात आढळतात. इतर कार्बनी संयुगांच्या मानाने त्यांचे वितळबिंदू उच्च आहेत. बहुतेक सर्व ॲमिनो अम्लांचे वितळबिंदूच्या आसपास अपघटन (घटक द्रव्ये सुटी होणे) होते. सर्वसामान्यतः २००° से. वर त्यांचे वितळबिंदू आहेत.

ॲमिनो अम्ले चवीने गोड वा कडू किंवा काही चवहीनही असतात. पाण्याच्या साहाय्याने १,२००° से. ला प्रथिनांचे विच्छेदन केल्यास त्यांमधील घटक ॲमिनो अम्ले मुक्त होतात. मात्र यात ट्रिप्टोफेन या अम्लाचा विनाश होतो.

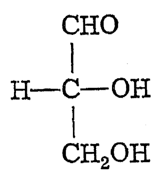
त्रिमितीय संरचना : ग्लायसिनाखेरीज इतर सर्व नैसर्गिक ॲमिनो अम्लांत आल्फा कार्बन अणू हे असममितीचे (ज्याला चार वेगवेगळे अणू वा अणुगट जोडले आहेत असे) केंद्र असते, कारण हा कार्बन अणू चार भिन्न अणूंना अथवा गटांना जोडलेला असतो. त्यामुळे या अम्लांचे प्रत्येकी दोन प्रकाशीय समघटक [—> समघटकता] संभवतात. त्यांपैकी एक दुसऱ्याचे आरशात पडलेले प्रतिबिंब होईल अशा तऱ्हेचे असते. एका रूपाच्या योगाने ध्रुवित प्रकाशाच्या प्रतलाचे वलन घड्याळाचे काटे फिरतात त्याप्रमाणे (अनुघटी) व दुसऱ्याने तितकेच परंतु विरुद्ध दिशेने (प्रतिघटी) होते.

अनुघटी वलन असणाऱ्या संयुगाला दक्षिणवलनी व प्रतिघटी वलन असणाऱ्यास वामवलनी असे म्हणतात व हे गुणधर्म दर्शविण्याकरिता दक्षिणवलनासाठी *d* अथवा (+) व वामवलनासाठी *l* किंवा (–) ही चिन्हे वापरतात. जसे (+) लॅक्टिक अम्ल किंवा *d*–लॅक्टिक अम्ल म्हणजे दक्षिणवलनी लॅक्टिक अम्ल प्रकार होय.

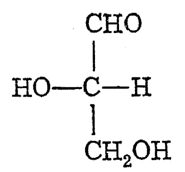
दक्षिणवलनी व वामवलनी (बिंब-प्रतिबिंबरूप) त्रिमितीय संरचना ज्या आकृतींनी दाखवितात त्यांना विन्यास (मांडणी) म्हणतात. हे परस्परसापेक्ष असतात. त्यांपैकी कोणत्याही एकास दक्षिणवलनी मानले (अथवा वामवलनी मानले), तर त्याचा प्रतिबिंबरूप विन्यास वामवलनी (अथवा दक्षिणवलनी) होईल.

रासायनिक पुरावा उपलब्ध असेल, तर या दोन विन्यासांपैकी कोणता विन्यास दक्षिणवलनी अथवा वामवलनी संयुगाचा आहे हे ठरविता येते. या तऱ्हेने निश्चित झालेल्या रूपांना त्या संयुगाचा 'निरपेक्ष विन्यास' म्हणतात. हे विन्यास D व L ही उपपदे संयुगाच्या नावापूर्वी लावून दर्शवितात. कोणत्या निरपेक्ष विन्यासास D व कोणत्या विन्यासास L हे उपपद लावावयाचे, याविषयी संकेत पुढीलप्रमाणे आहेत.

ज्या दक्षिण अथवा वामवलनी संयुगाचा विन्यास (१) मधील D–ग्लिसराल्डिहाइडाच्या विन्यासाशी जुळता आढळतो त्याचा निरपेक्ष विन्यास D हे उपपद लावून व (२) मधील L–ग्लिसराल्डिहाइडाच्या विन्यासाशी जमणारा असेल त्याला L हे उपपद लावून दर्शवितात.



विन्यास (१)



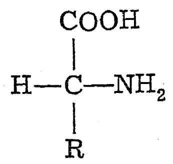
विन्यास (२)

(१) व (२) यांमधील विन्यासांशी तुलना करताना ह्या त्रिमितीय मांडणीचे प्रक्षेप (घनाकारी पदार्थाचे कागदाच्या पातळीत प्रमाणबद्ध चित्र) आहेत व त्यामध्ये असममित कार्बन अणू कागदाच्या प्रतलात असून CHO व CH_2OH यांना जोडणारे बंध कागदाच्या प्रतलाखाली आणि H व OH यांना जोडणारे बंध कागदाच्या प्रतलावर आपणाकडे येत आहेत, अशा तऱ्हेने संयुग धरले आहे असे समजावयाचे.

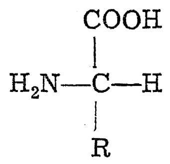
एखाद्या संयुगाची या विन्यासांशी तुलना करताना त्यातील असममित कार्बन अणू अशा तऱ्हेने धरावा की, त्याला जोडलेल्या गटांपैकी सर्वांत अधिक ऑक्सिडीकरण [—> ऑक्सिडीभवन] झालेला गट शिरोभागी व सर्वांत कमी ऑक्सिडीकरण झालेला गट तळभागी यावा व त्यांना जोडणारे बंध असममित कार्बन अणूच्या खालच्या प्रतलात जावे व राहिलेले दोन बंध प्रतलाच्या वर आपणाकडे यावे. अशा तऱ्हेने योजना

केल्यावर OH गट (किंवा तत्सम गट) जर आपल्या उजव्या हातास आला, तर तो निरपेक्ष विन्यास दक्षिण होतो व तो D या उपपदाने दाखविला जातो. याच्या उलट OH (अथवा तत्सम गट) डाव्या हातास आला, तर तो विन्यास वाम किंवा L होय.

ॲमिनो अम्लांकरिता संदर्भ विन्यास OH ऐवजी NH_2, CHO ऐवजी COOH हा गट व CH_2OH ऐवजी उरलेला R हा गट वरील विन्यासात घातल्याने मिळतात.



D विन्यास
किंवा दक्षिणविन्यास



L विन्यास
किंवा वामविन्यास

निरपेक्ष विन्यास आणि प्रकाशीय वलन यांचा परस्परसंबंध जोडता येत नाही. दक्षिण विन्यास असलेले संयुग दक्षिणवलनी असेल किंवा वामवलनीही असेल.

प्रथिनांच्या जैव संश्लेषणात L–प्रतिबिंब रूपच लागते. काही सूक्ष्म-जंतूंच्या कोशिकांच्या भित्तींमध्ये D–ॲलॅनीन व D–ग्लुटामिक अम्ल ही सापडतात. थिओनीन, आयसोल्युसीन, हायड्रॉक्सीप्रोलीन, हायड्रॉक्सी-लायसीन आणि सिस्टीन ह्या ॲमिनो अम्लांत आल्फा कार्बन अणूच्या असममितीच्या केंद्राव्यतिरिक्त आणखी दुसरे असममित केंद्रही असते [→ त्रिमितीय रसायनशास्त्र].

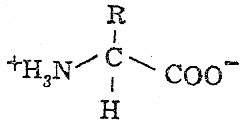
आयनी स्थिती : ॲमिनो अम्लातील कार्बॉक्सी गट व NH_2 गट या दोहोंचे विगमन होते. कार्बॉक्सी गट विद्रावकाला एक प्रोटॉन देऊन धनायन (ऋणभारित परंतु धनाग्राकडे जाणारा) होतो, तर NH_2 आयन गट विद्रावकापासून एक प्रोटॉन घेऊन ऋणायन (धनभारित परंतु ऋणाग्राकडे जाणारा आयन) बनतो.

$$R\text{–}\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}\text{–}OH \rightleftharpoons H^{+}R\text{–}\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}\text{–}O^{-}$$
$$R\text{–}NH_3^{+} \rightleftharpoons H^{+} + R\text{–}NH_2$$

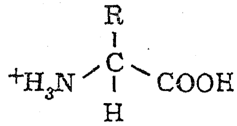
कार्बॉक्सी गटाचा विगमन स्थिरांक K_1 व ॲमिनो गटाचा K_2 या चिन्हांनी दर्शविले, तर त्यांचे अम्लता-स्थिरांक अनुक्रमे $_pK_1$ व $_pK_2$ हे पुढील समीकरणांवरून निश्चित करता येतात.

$$_pK_1 = -\log K_1$$
$$_pK_2 = -\log K_2$$

समविद्युत् भार बिंदूला ॲमिनो अम्ले द्विध्रुवी (धन व ऋण अशा दोन्ही रीतींनी भारित असलेल्या) आयन स्वरूपात आढळतात. तीव्र अम्ल विद्रावात ॲमिनो अम्लाचा रेणू ऋणायन बनतो, पण पुरेसा क्षारीय विद्राव मिसळला तर तोच धनायन स्वरूपात जातो.

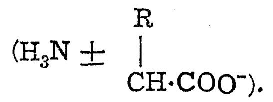


द्विध्रुवी आयन

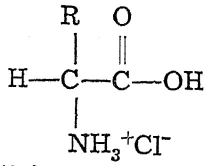


ऋणायन

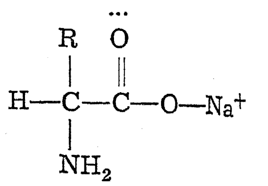
कार्बॉक्सी गटाचे अर्धे विगमन २ ते ३ pH मध्ये होते, तर ॲमिनो गटाचे अर्धे विगमन १० pH जवळ होते; यावरून ॲमिनो अम्ले ही ४ ते ९ pH च्या दरम्यान द्विध्रुवी स्थितीत असतात.



ॲमिनो अम्लांचे आयनीभवन होत असल्यामुळे त्यांची लवणे तयार करता येतात.



ॲमिनो अम्ल हायड्रोक्लोराइड



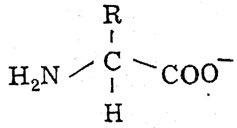
सोडियम ॲमिनो अम्ल

पृथक्करण व निश्चिती : ॲमिनो अम्लांची उपस्थिती, पुढे कोष्टक क्र. २ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे, रासायनिक रंग-विक्रियांनी कळते. निनहायड्रिनाचा उपयोग ॲमिनो अम्लांची उपस्थिती व निश्चित प्रमाण काढण्यासाठी करतात.

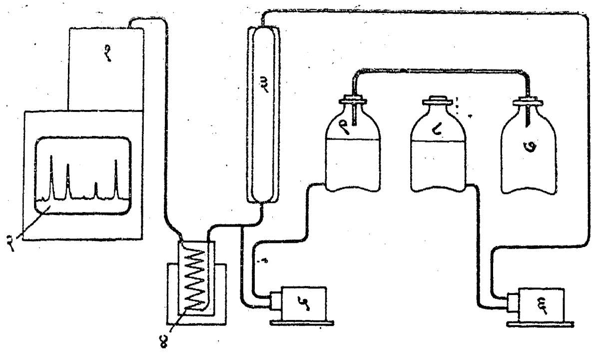
१–फ्ल्यूरो–२, ४–डायनायट्रो बेंझिनामुळे ॲमिनो अम्लांचे ॲरिली-करण होते व त्याचा प्रथिनांची रचना कशी आहे हे शोधण्यासाठी फार उपयोग होतो.

ॲमिनो अम्ले मुक्त स्वरूपात मिळविण्यासाठी प्रथिनाचे अम्लीय किंवा क्षारकीय विद्रावात जलीय विच्छेदन (पाण्याच्या विक्रियेने घटकद्रव्ये वेगळी करणे) करतात. जलीय विच्छेदनाने मिळालेल्या विद्रावापासून कोणतेही एखादे ॲमिनो अम्ल शुद्ध स्वरूपात वेगळे करता येते. ॲस्पार्टिक अम्ल वेगळे करताना त्या विद्रावात प्रथम कॅल्शियम हायड्रॉक्साइड अतिरिक्त (वाजवीपेक्षा जास्त) प्रमाणात टाकून कॅल्शियम ॲस्पार्टेट मिळवितात. त्यात अल्कोहॉल मिसळल्यावर ॲस्पार्टिक अम्लाचा अवक्षेप (साका) मिळतो. ॲमिनो अम्लांचे विश्लेषण (घटक ओळखणे व प्रमाण ठरविणे) आयन–विनिमय वर्णलेखाने [→ वर्णलेखन] फारच चांगले होते. ऋणायन-विनिमय करणारे सल्फोनेटेड पॉलिस्टायरीन-रेझीन हे आयन-विनिमयाच्या स्तंभात भरल्यावर ॲमिनो अम्लांच्या विद्रावाचे मिश्रण pH मूल्य तीन असताना त्याच्यावर ओततात. ऋणायनी ॲमिनो अम्ले स्तंभातील $-SO_3^{-}\ Na^{+}$ यापासून सोडियम आयन दूर करतात आणि स्थिर विद्युत् प्रेरणेने ती स्तंभाशी बद्ध होतात. जी ॲमिनो अम्ले अधिक क्षारकीय असतात ती अधिक दृढतेने बद्ध होतात व जी अल्प क्षारकीय असतात ती शिथिलतेने बद्ध होतात. नंतर उभय-प्रतिरोधी (अम्ल व क्षारकाला विरोध करणाऱ्या) विद्रावाचे pH व आयनिक शक्ती क्रमशः व सावकाश वाढवून त्याने स्तंभ धुतात. यालाच 'स्तंभ विकसित करणे' असेही म्हणतात. या प्रक्रियेमुळे ॲमिनो अम्लांची लवण-बंधने (अम्ल व लवण यांना एकत्रित ठेवणारे बंध) ढिली होतात. अशा रीतीने स्तंभ विकसित करताना, अम्लधर्मी ॲमिनो अम्ले (ग्लुटामिक व ॲस्पार्टिक अम्ले) ही रेझिनापासून सहजगत्या प्रथम निराळी होतात. त्यानंतर उदासीन ॲमिनो अम्ले व शेवटी क्षारकीय ॲमिनो अम्ले वेगळी होतात.

ह्या पद्धतीने (रेझिनांचा उपयोग करून आणि पृष्ठशोषण व आयन-विनिमय घडवून) प्रथिनांतील सर्व ॲमिनो अम्लांचे पृथक्करण करता येते. ॲमिनो अम्ले जसजशी स्तंभापासून धुतली जातात तसतशी ती एका स्वयंचलित विभाजक (एकामागून एक घटक निराळा करणाऱ्या) संग्राहकामध्ये निरनिराळी संग्रहित केली जातात. ती वेगवेगळी मिळाल्यावर वैयक्तिक ॲमिनो अम्लाची निनहायड्रिनाबरोबर विक्रिया करून त्याला येणाऱ्या रंगाची तीव्रता मोजतात. ॲमिनो अम्लांचे असे पृथक्करण करणारी स्वयंचलित उपकरणे उपलब्ध



धनायन



आ. १. **आयन–विनिमय ॲमिनो अम्ल पृथक्करण उपकरण.** (१) प्रकाशमापक, (२) आलेख, (३) आयन–विनिमय स्तंभ, (४) उकळत्या पाण्याचे भांडे, (५) निनहायड्रीन पंप, (६) उभयप्रतिरोधी विद्राव पंप, (७) नायट्रोजन साठा, (८) उभयप्रतिरोधी विद्राव साठा, (९) निनहायड्रीन साठा.

आहेत. या उपकरणांत आयन–विनिमयाच्या स्तंभावर ॲमिनो अम्ले आपोआप वेगळी होऊन ती निरनिराळी मिळतात. त्यांच्यात निनहायड्रीन टाकले जाते व रंग तयार होण्याकरिता उष्णता दिली जाते. रंगाच्या तीव्रतेची नोंद होऊन ती आलेखित केली जाते. या सर्व प्रक्रिया त्या उपकरणाने क्रमवार होतात. वर्णलेखावरील विशिष्ट स्थानावरून कोणतेही अम्ल ओळखता येते आणि त्याचे परिमाणात्मक (वजनी प्रमाणाच्या दृष्टीने) मापन प्रत्येक वक्ररेषेच्या खाली येणाऱ्या जागेच्या क्षेत्रफळावरून करता येते.

वर्णलेखन : कागद-वर्णलेखन पद्धतीनेही ॲमिनो अम्लांचे पृथक्करण करतात. निरनिराळ्या ॲमिनो अम्लांच्या जीवज व जलयुक्त अवस्थेमधील पृथक्करण हे विभाजन-गुणकातील फरकावर आधारित असते. वर्णलेख एकाच विद्रावाने विकसित केल्यास ॲमिनो अम्लांचे पृथक्करण स्पष्टपणे दिसून येत नाही, म्हणून द्विमितीय (दोन दिशांनी दाखविणाऱ्या) वर्णलेखनाचा उपयोग करतात. या पद्धतीत प्रथम एका विद्रावाने वर्णलेख विकसित करतात व मग ९० अंशाने वर्णलेख फिरवून दुसऱ्या विद्रावकाने तो विकसित करतात. नमुन्यादाखल एक द्विमितीय वर्णलेख आ. २ मध्ये दाखविलेला आहे.

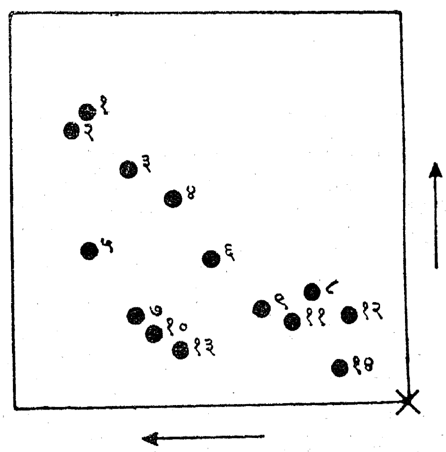
वर्णलेखावर निनहायड्रिनाचा फवारा मारल्याने प्रत्येक ॲमिनो अम्लाची उपस्थिती जांभळ्या ठिपक्यांवरून निश्चित कळते. हे ठिपके असलेला लेखाचा भाग कापून व तो धुवून मिळालेल्या विद्रावाच्या रंगाच्या तीव्रतेवरून ॲमिनो अम्लाचे प्रमाण निश्चित करतात.

प्रत्येक ॲमिनो अम्लावर विशिष्ट pH ला ठराविक विद्युत् वर्चस् (विद्युत् स्थिती) असते व निरनिराळ्या pH ला निरनिराळे वर्चस् असते. या विद्युत् वर्चसांच्या फरकाचा उपयोग करून ॲमिनो अम्लांचे विद्युत् स्थानांतर करता येते. अम्ले वेगवेगळी केली जाऊन त्यांचे मापनही करता येते.

ॲमिनो अम्लांचे मापन व्हॅन-स्लाइक पद्धतीनेही करतात. यात ॲमिनो अम्लाचा ॲमिनोगट व नायट्रस अम्ल यांची विक्रिया होऊन नायट्रोजन वायू मिळतो. त्याच्या घनफळावरून ॲमिनो अम्लाचे प्रमाण कळते. सूक्ष्मजीवशास्त्रीय मापन हे सर्व साध्या ॲमिनो अम्लांकरिता उपयोगी पडते. एखाद्या सूक्ष्मजीवाच्या वाढीसाठी विशिष्ट अम्लाची आवश्यकता असते. या प्रकृतिगुणाचा उपयोग त्या ॲमिनो अम्लाच्या मापनासाठी करतात. ॲमिनो अम्लाच्या मापनासाठी तो सूक्ष्मजीव ॲमिनो अम्लविरहित निर्जंतुक माध्यमात सोडतात. नंतर मोजावयाच्या पदार्थांचा ज्ञात भाग त्यात मिसळतात. सूक्ष्मजीवाच्या वाढीवरून ॲमिनो अम्लाचे प्रमाण कळते. काही एंझाइमे (सजीवांमध्ये रासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणारे प्रथिनयुक्त पदार्थ) एखाद्या विशिष्ट ॲमिनो अम्लाचाच कार्‌बॉक्सिल निरास करतात (कार्‌बॉक्सिल गट काढून टाकतात). कार्बन डाय-ऑक्साइडाच्या घनफळावरून त्या अम्लाचे मिश्रणातील प्रमाण ठरविता येते. समस्थानिकी (तोच

कोष्टक क्र. २. ॲमिनो अम्लांची उपस्थिती ओळखण्याच्या विक्रिया व रंग

विक्रियेचे नाव	विक्रियाकारक	ॲमिनो अम्ल	रंग
मिलॉन विक्रिया	नायट्रिक अम्लात मर्क्युरिक नायट्रेट	टायरोसीन	तांबडा
झँथोप्रोटेइक विक्रिया	उकळते नायट्रिक अम्ल	टायरोसीन, ट्रिप्टोफेन, फिनिल ॲलॅनीन	पिवळा
ग्लायोक्झिलिक विक्रिया	तीव्र सल्फ्यूरिक अम्लात ग्लॅयोक्झिलिक अम्ल	ट्रिप्टोफेन	जांभळा
अर्लिक विक्रिया	तीव्र हायड्रोक्लोरिक अम्लात पॅरा-डाय-मिथिल-ॲमिनोबेंझाल्डिहाइड	ट्रिप्टोफेन	निळा
साकागुची विक्रिया	आल्फा नॅप्थॉल व सोडियम हायपोक्लोराइट	आर्जिनीन	तांबडा
नायट्रोप्रुसाइड विक्रिया	सौम्य अमोनियात सोडियम नायट्रोप्रुसाइड	सिस्टाइन	तांबडा
सुलिव्हन विक्रिया	सोडियम १·२ नॅप्थो-क्विनोन–४ सल्फोनेट व सोडियम हायड्रोसल्फाइट	सिस्टाइन	तांबडा
पॉली विक्रिया	क्षार द्रावात डाय-ॲझोटाइझ्ड सल्फॅनिक अम्ल	हिस्टिडीन, टायरोसीन	तांबडा
फॉलिन-सिओ-काल्टू विक्रिया	फॉस्फोमॉलिब्डो-टंगस्टिक अम्ल	टायरोसीन	निळा



आ. २. **द्विमितीय वर्णलेख नमुना.** (१) ल्युसीन, (२) फिनिल ॲलॅनीन, (३) व्हॅलीन, (४) टायरोसीन, (५) प्रोलीन, (६) ॲलॅनीन, (७) आर्जिनीन, (८) ग्लुटामीन, (९) ग्लायसीन, (१०) हिस्टिडीन, (११) सेरीन, (१२) ॲस्परजिन, (१३) लायसीन, (१४) सिस्टीन-सिस्टाइन.

अणुक्रमांक पण भिन्न अणुभार असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकाराच्या) विरलीकरण पद्धतीनेही एखाद्या मिश्रणातील ॲमिनो अम्लाचे प्रमाण ठरविता येते.

ॲमिनो अम्लाचा चयापचय : कोशिकांतील ॲमिनो अम्लांची संहती ही त्यांच्या भित्तीबाहेरील विद्रावातील संहतीपेक्षा अधिक असते. याचा अर्थ असा की, ॲमिनो अम्लांचे कमी संहती असलेल्या विद्रावातून अधिक संहतीच्या विद्रावात स्थलांतर होत असते आणि असे स्थलांतर होण्यासाठी ऊर्जेची आवश्यकता असते. या प्रक्रियेस 'कार्यप्रवण स्थलांतर' म्हणतात. अशा रीतीने कोशिकांतील ॲमिनो अम्लांची संहती त्यांच्या भित्तिबाह्य विद्रावातील संहतीपेक्षा सहस्रपटीने वाढू शकते. कोशिकांतील एंझाइमसदृश प्रवेशक (शिरणाऱ्या) द्रव्यांमुळे हे कार्यप्रवण स्थलांतर घडून येते.

जैव संश्लेषण : प्रथिनांचे घटक असलेल्या ॲमिनो अम्लांचे संश्लेषण करण्याची कार्यक्षमता निरनिराळ्या जीवांची कमीअधिक असते. बहुतेक सर्व सूक्ष्मजंतू आणि वनस्पती असे संश्लेषण करण्याच्या कार्यात कार्यक्षम असतात, परंतु त्यांच्या मानाने पुष्कळशा प्राण्यांची कार्यक्षमता मात्र जवळ जवळ निम्म्याइतकी असते. म्हणून अशा प्राण्यांचा विचार करताना ॲमिनो अम्लांचे 'आवश्यक' व 'अनावश्यक' असे वर्ग करतात. ज्या आवश्यक अम्लांचा योग्य पुरवठा करण्यास शरीर असमर्थ असते ती अन्नातून पुरवावी लागतात. इष्ट वाढ किंवा नायट्रोजनाचा समतोल (इष्ट तितकेच प्रमाण) राखण्याकरिता ज्या ॲमिनो अम्लाचा आहारात समावेश करणे अवश्य असेल, त्या ॲमिनो अम्लास 'आवश्यक' असे म्हणतात. एखाद्या प्राण्याचे दररोजचे नायट्रोजनाचे ग्रहण व उत्सर्जन ही सारख्याच प्रमाणात असली म्हणजे तो नायट्रोजनाच्या बाबतीत संतुलित असतो. ल्युसीन, आयसोल्युसीन, व्हॅलीन, लायसीन, मिथिओनीन, फिनिल ॲलॅनीन, ट्रिप्टोफेन, थ्रिओनीन, हिस्टिडीन व आर्जिनीन ही पांढऱ्या उंदरास आवश्यक अशी ॲमिनो अम्ले आहेत. यांतील पहिली आठ ही सर्व उच्च प्राण्यांनाही आवश्यक असतात. एखाद्या ॲमिनो अम्लाची आहारातील आवश्यकता अनेक बाबींवर अवलंबून असते. अन्नात उपापचयाशी संबंधित असलेले ॲमिनो अम्ल टायरोसीन असले म्हणजे फिनिल ॲलॅनिनाची आवश्यकता तितकीच राहत नाही. तसेच ग्लुटामिक अम्ल व आर्जिनीन यांच्या बाबतीतही होते. त्याचप्रमाणे ॲमिनो अम्लांची आवश्यकता गरोदरपण, अंगावर पाजणे, रोग इ. प्राण्यांच्या स्थितींवर अवलंबून असते. बहुधा सर्व प्राण्यांच्या कोशिकांत चयापचयाचे मार्ग सारखेच असतात. लायसीन मात्र याला अपवाद आहे. सूक्ष्मजंतूंमध्ये त्याचे संश्लेषण ॲस्पार्टिक अम्लापासून डाय-ॲमिनो पिमेलिक अम्लाद्वारा होते. तर बुरशीमध्ये ॲस्पार्टिक अम्लाचा आरंभ आल्फा-कीटो-ग्लुटामिक अम्लापासून होतो.

ॲमिनो गटाची घडण व स्थलांतरण : जैव नायट्रोजनाचा ॲमिनो अम्लांच्या ॲमिनो गटात पुढीलप्रमाणे प्रवेश होतो. ग्लुटामिक अम्ल डी-हायड्रोजीनेज ह्या एंझाइमामुळे आल्फा-कीटो-ग्लुटारिक अम्लाचे क्षपणात्मक ॲमिनीकरण होऊन ग्लुटामिक अम्लात रूपांतर होते. इतर सर्व ॲमिनो अम्ले ही ॲमिनो संक्रमण किंवा ॲमिनो अम्लात फेरफार घडून येऊन तयार होतात. पहिल्याचे उदाहरण म्हणजे ग्लुटामिक अम्लातील ॲमिनो गटाचे आल्फा-कीटो-आयसो-कॅप्रॉइक अम्लात ॲमिनो संक्रमण (रूपांतर) होऊन व्हॅलिनाची निर्मिती. दुसऱ्या प्रकारचे उदाहरण म्हणजे ग्लुटामिक अम्लाचे ⇨ *क्षपण* व वलयीभवन होऊन (वलयात मांडणी होऊन) 'प्रोलीन' तयार होणे. पायरूव्हिक अम्लाचे क्षपणासह ॲमिनीकरण होऊन तयार होणारे ॲलॅनीन व फ्युमॅरिक अम्लात अमोनिया घालून ॲस्पार्टिक अम्ल तयार होणे ही अजैव नायट्रोजनाचे ॲमिनो अम्लातील नायट्रोजनामध्ये रूपांतर होण्याची उदाहरणे होत.

केव्हा केव्हा एंझाइमांमुळे होणाऱ्या विक्रियांत त्यांना साहाय्य करणाऱ्या आणखी एखाद्या को-एंझाइमाची आवश्यकता असते. ट्रॅन्स-ॲमिनेजला पिरिडॉक्सल फॉस्फेट हे पुढील रीतीने मदत करते. ॲमिनो अम्लातील ॲमिनो गट पिरिडॉक्सल फॉस्फेट घेतो व त्याचे कीटो-अम्लात रूपांतर करतो व त्याचे स्वतःचे पिरिडॉक्समीन फॉस्फेटात रूपांतर होते. पिरिडॉक्समिनाचा ॲमिनो गट दुसऱ्या एखाद्या ॲमिनो गट घेऊ शकणाऱ्या कीटो-अम्लाला मिळू शकतो व त्यामुळे नवीन ॲमिनो अम्ल तयार होऊन पिरिडॉक्सल फॉस्फेट पुन्हा मिळते.

आर्जिनीन व ॲडेनिलिक अम्लांच्या संश्लेषणात ॲमिनो गटाचे संक्रमण निराळ्या प्रकारे होते. या ठिकाणी ॲस्पार्टिक अम्ल हे कीटो गटास जोडले जाते व स्थिर मध्यसंयुग (मधल्या टप्प्यात तयार होणारे संयुग) तयार होते. त्या संयुगाचे दुसऱ्या एंझाइमामुळे विघटन होऊन फ्युमॅरिक अम्ल व आर्जिनीन ही तयार होतात.

ॲस्पार्टेट हे फ्युमॅरेटाच्या ॲमिनीकरणामुळेही मिळते. अमोनिया हा ग्लुटामिनामधील अमाइडाच्या द्वारा कार्बनी संयुगात प्रवेश मिळवितो.

अधःपतन : प्राण्यांच्या, वनस्पतींच्या व सूक्ष्मजीवांच्या कोशिकांतील ॲमिनो अम्लांचे अधःपतन (ऱ्हास) होऊन कार्बन डाय-ऑक्साइड, अमोनिया व पाणी ही तयार होतात.

ॲमिनोनिरास : ॲमिनो गट काढून टाकणे ही ॲमिनो अम्लाच्या विघटनातील पहिली पायरी होय. ऑक्सिडीकरणाने ॲमिनोनिरास होताना एकाच वेळी दोन हायड्रोजन अणूंचा निरास होतो व नंतरच्या जलीय विच्छेदनाने कीटो-अम्ल तयार होते.

ग्लुटामिक अम्ल आणि ॲलॅनीन डी-हायड्रोजीनेज ह्या एंझाइमाच्या उपस्थितीत पिरिडीन न्यूक्लिओटाइड या को-एंझाइमास हायड्रोजनाचे अणू जोडले जातात व त्यामुळे ॲमिनो संक्रमण होते. D व L ॲमिनो अम्लांच्या ऑक्सिडेजांच्या उपस्थितीत हायड्रोजन अणू फ्लाविन या को-एंझाइमाकडे जातात व ऑक्सिजनाचे क्षपण होऊन हायड्रोजन पेरॉक्साइड तयार होते. त्या पेरॉक्साइडाचा निरास जर कॅटॅलेज या एंझाइमामुळे झाला नाही, तर त्याच्यामुळे त्या आल्फा-कीटो-अम्लाचे ऑक्सिडीकरण होऊन एक कार्बन कमी असलेले समभागी (सारखे प्रमाण असणारे) अम्ल तयार होते.

ॲमिनोनिरास हा क्षपणकारक व अन-ऑक्सिडीकारकही असतो. हायड्रॉक्सिल किंवा सल्फहायड्रिल गट असलेल्या अम्लातून पाण्याचा व हायड्रोजन सल्फाइडाचा रेणू मुक्त झाल्यावर त्या अम्लाचे दुसऱ्या ॲमिनो अम्लात रूपांतर होते व शेवटी जलीय विच्छेदनाने कीटो-अम्ल मिळते. याच प्रकारे सेरीन, थ्रिओनीन, होमोसेरीन, सिस्टाइन व होमोसिस्टाइन यांचा ॲमिनोनिरास होतो.

अवायुजीवी (हवेच्या सान्निध्यात न वाढणाऱ्या) सूक्ष्मजीवातील क्षपणात्मक ॲमिनोनिरास पुढे दाखविल्याप्रमाणे घडून येतो :

$$\underset{\displaystyle NH_2}{\overset{}{R\text{–}\underset{|}{CH}\text{–}COOH}} \xrightarrow{+2H} R\text{–}CH_2\cdot COOH + NH_2$$

या विक्रियेत दुसऱ्या एखाद्या ॲमिनो अम्लाच्या रेणूचे ऑक्सिडीकरण होऊन दोन हायड्रोजन अणू मिळतात. शिवाय वायुरूप हायड्रोजनदेखील अशा सूक्ष्मजीवांना चालतो. ॲमिनोनिरास होण्यापूर्वी कित्येक ॲमिनो अम्लांच्या कार्बनी शृंखलेत फरक होतो. उदा., ट्रिप्टोफेनाचे इंडॉल व सेरिनात रूपांतर होते व नंतर सेरिनाचा ॲमिनोनिरास होतो. अशा ॲमिनोनिरासामुळे कीटो-अम्ले मिळतात व त्या कीटो-अम्लांचे ऑक्सिडीकरण होऊन शेवटी कार्बन डाय-ऑक्साइड व पाणी तयार होते. ॲमिनो अम्लांच्या अधःपतनाने होणारे पदार्थ हे कार्बोहायड्रेटांच्या व स्निग्ध पदार्थांच्या चयापचयाच्या अधःपतनाने होणाऱ्या पदार्थांसारखे असतात. उदा., पायरूव्हेट, आल्फा-कीटो ग्लुटारेट किंवा ॲसिटिल को-एंझाइम-ए हे तयार होतात [→ कार्बोहायड्रेट].

कार्‌बॉक्सिलनिरास : ॲमिनो अम्ल–डी-कार्‌बॉक्सिलेजे ही एंझाइमे सर्व सूक्ष्मजीवांत आढळतात व ती विशेषतः L-ॲमिनो अम्लांचा आल्फा-डी-कार्‌बॉक्सिलनिरास घडवून आणण्यात उत्प्रेरकाचे कार्य करतात. प्रथिनाच्या विघटनात अशी विक्रिया घडून येत असताना दुर्गंधी अमाइने मिळतात. ऑर्निथिनाच्या कार्‌बॉक्सिलनिरासाने प्युट्रेसीन हे दुर्गंधी द्रव्य उत्पन्न होते. अमाइन-ऑक्सिडेज एंझाइमांमुळे अमाइनाचे आल्डिहाइडात व अमोनियात पुढे दाखविल्याप्रमाणे विघटन होते :

$$RCH_2\,NH_2 + O_2 \rightarrow [RCH{=}NH] + H_2O$$
$$\downarrow H_2O$$
$$RCHO + NH_3$$

हिस्टिडिनाच्या कार्‌बॉक्सिलनिरासाने हिस्टामीन मिळते.

रॅसेमीकरण : ॲलॅनीन, मिथिओनीन, ग्लुटामीन, प्रोलीन, लायसीन आणि सेरीन यांचे रॅसेमीकरण (रॅसेमिक ॲमिनो अम्लात रूपांतर होणे) उत्प्रेरणाने (विक्रियेत भाग न घेता विक्रियेची गती वाढविण्याच्या क्रियेने) घडविणारी एंझाइमे आणि हायड्रॉक्सीप्रोलीन व डाय-ॲमिनो पिमेलेटाचे अपिभाजन करणारी (H आणि OH यांच्या कार्बन अणूभोवतील स्थितीत अदलाबदल करून समघटक तयार करणारी) निरनिराळी एंझाइमे सूक्ष्मजीवांत असतात, असे कळून आलेले आहे. L–लायसिनाच्या जैव संश्लेषणात डाय-ॲमिनो व ॲलॅनीन यांचे चयापचयन L–समघटकाने न होता D–समघटकाने होते.

संयोगीकरण : ॲमिनो अम्लांचे संयोगीकरण होऊन पेप्टाइड निर्माण होण्यासाठी ॲमिनो अम्लांना ऊर्जा देऊन त्यांना कार्यप्रवण करावे लागते. ॲमिनो अम्ल व ॲडिनोसीन ५ ट्रायफॉस्फेट (एटीपी) हे को-एंझाइम यांची विक्रिया घडून येऊन एंझाइमाच्या कार्यामुळे ॲडेनिलिक अम्लाचा कार्‌बॉक्सिल गटाबरोबर संयोग होतो व ॲमिनो अम्लात शक्तिमान बंध तयार होतो. अशा न्यूक्लिओटाइडाशी [→ न्यूक्लिइक अम्ले] जोडलेल्या ॲमिनो अम्लांची एकमेकांबरोबर विक्रिया होऊन पेप्टाइडे तयार होतात. ती प्रथिनांच्या संश्लेषणातील मध्यस्थ होत.

संयोगीकरणातील दुसरी महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे सजीव कोशिकेत अशी यंत्रणा असावी लागते की, जिच्यामुळे ॲमिनो अम्ले एकमेकांशी ठराविक अनुक्रमाने जोडली जातील. प्रथिनांची विशिष्ट सक्रियता ही त्यांच्या मालेतील ॲमिनो अम्लांच्या अनुक्रमावर अवलंबून असते. त्या अनुक्रमास अनुसरून त्या मालेच्या ठराविक नमुन्याच्या अनेक आवृत्ती काढावयाच्या असतात व त्यासाठी न्यूक्लिइक अम्लाची आवश्यकता असते. न्यूक्लिइक अम्ल हे गुणसूत्रे (आनुवंशिक लक्षणे एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत नेणारे कोशिकांमधील घटक) व जनुके (आनुवंशिक लक्षणे निदर्शित करणारी गुणसूत्रांवरील एकके, → जीन) यांचे आवश्यक घटक असते. ह्या अम्लाचा रेणू तयार करण्यासाठी चार निरनिराळ्या प्रकारच्या न्यूक्लिओटाइडांची आवश्यकता असते. ती न्यूक्लिओटाइडे काही विशिष्ट क्रमाने मालेत असतात व त्या विशिष्ट क्रमाला 'रासायनिक संहिता' म्हणतात. एका जनुकाची दोन जनुके होताना मूळची संहिता तशीच राहत असते व त्या संहितेवरून प्रथिनांत असणाऱ्या ॲमिनो अम्लांच्या अवशेषांच्या अनुक्रमाबद्दल माहिती मिळते [→ न्यूक्लिइक अम्ले].

ब–६ जीवनसत्त्व आणि ॲमिनो अम्ले : ज्या एंझाइमांची ॲमिनो अम्लाबरोबर प्रत्यक्ष विक्रिया होते त्यांना को-एंझाइम म्हणून ब–६ हे जीवनसत्त्व लागते [→ जीवनसत्त्व ब–६]. हे जीवनसत्त्व निरनिराळ्या रूपांत आढळते, पण त्यांपैकी पिरिडॉक्सल फॉस्फेटच को-एंझाइमाचे कार्य करते. या संक्रमणाच्या विक्रियेत ॲमिनो गटाचा व्युत्क्रम पिरिडॉक्समीन फॉस्फेटाच्याकडून होतो. बहुसंयुजी धातू (निरनिराळ्या प्रमाणात संयोग पावणाऱ्या धातू, → संयुजा) व ॲमिनो अम्लांच्याबरोबर संयोग करून एक विशिष्ट प्रकारचा 'शिफ-क्षारक' करण्याची क्षमता पिरिडॉक्सल फॉस्फेटामध्ये असल्यामुळेच ॲमिनो संक्रमण, कार्‌बॉक्सिलनिरास, रॅसेमीकरण, हायड्रोजननिरास ह्या विक्रिया घडू शकतात.

ॲमिनो अम्लांचे पोषणातील स्थान : जे जीव सर्वच ॲमिनो अम्लांचे संश्लेषण करू शकतात त्यांच्या आहारात ॲमिनो अम्ले असण्याची आवश्यकता नसते; पण ज्या जीवांत संश्लेषण होण्याची कोणतीच यंत्रणा नसते, त्यांच्या आहारात सर्व ॲमिनो अम्ले असावीच लागतात. सस्तन प्राण्यांना ८–१० आवश्यक ॲमिनो अम्ले लागतात, तर बहुतेक वनस्पती त्यांना आवश्यक असणाऱ्या ॲमिनो अम्लांचे संश्लेषण स्वतः करतात.

जीवसृष्टीच्या प्रारंभीच्या आदिम (अगदी पहिल्या) जीवांना आवश्यक असलेली ॲमिनो अम्ले त्यांच्या शरीरांत तयार होत असावीत. परंतु क्रमविकासाच्या (उत्क्रांतीच्या) पुढील टप्प्यांत 'जीवो जीवस्य जीवनम्' या न्यायाने काही जीव इतरांना खाऊन निर्वाह करू लागल्यावर ॲमिनो अम्लांचा पुरवठा होणे शक्य झाले. तेव्हापासून निर्वाह व योग्य रीतीने वाढ होण्यासाठी जीवांना ॲमिनो अम्लांचा पुरवठा संतुलित प्रमाणात होण्याची आवश्यकता निर्माण झाली.

पहा : ॲलॅनीन; ॲस्परजिन; ॲस्पार्टिक अम्ल; आयसोल्युसीन; आर्जिनीन; ग्लायसीन; ग्लुटामिक अम्ल; टायरोसीन; ट्रिप्टोफेन; थ्रिओनीन; प्रथिन; प्रोलीन; फिनिल ॲलॅनीन; मिथिओनीन; लायसीन; ल्युसीन; व्हॅलीन; सिस्टाइन; सिस्टीन; सेरीन; हिस्टिडीन.

संदर्भ : 1. Block, R. J.; Weiss, K. W. *Amino Acid Handbook,* Springfield, 1956. 2. Fairley, J. L.; Kilgour, G. L. *Essentials of Biological Chemistry,* New York, 1968. 3. Mahler, H. R.; Cordes, E. A. *Biological Chemistry,* London, 1968. 4. Meister, A. *Biochemistry of the Amino Acids,* New York, 1957.

शिंगटे, रा. धों.; केळकर, गो. रा.

ॲमेझॉन : दक्षिण अमेरिकेतील प्रचंड नदी. लांबी सु. ६,३०० किमी.; जलवाहनक्षेत्र सु. ७०·५ लक्ष चौ.किमी.; लांबीला ही नदी फक्त नाइलच्याच खालोखाल असून जलवाहनक्षेत्र आणि समुद्रात नेलेले पाणी (सरासरी दर सेकंदास सु. १,१९,००० घ.मी., पावसाळ्यात सु. १,९८,००० घ.मी.) या दृष्टींनी ही जगातील सर्वश्रेष्ठ नदी समजली जाते. विषुववृत्तावरील तिच्या मुखाजवळ काबु नॉर्टे व पाँटा टिजोका यांच्या दरम्यानच्या माराझो बेटाचा समुद्रकिनारा व ब्राझीलच्या टोकँटीन्सच्या मुखाजवळील पारा नदीचे ६४ किमी. रुंदीचे पात्र मिळून तिच्या पात्राची रुंदी सु. ३३३ किमी. आहे. उगमापासून पेरू देशातील ईकीटॉस शहरापर्यंत तिला 'मारान्यॉन' व पुढे 'ॲमेझोनस' आणि ब्राझीलमध्ये निग्रो नदी तिला मिळते तेथपर्यंत 'सुलिमोइन्स' व तेथून पुढे मुखापर्यंत 'ॲमेझोनस' म्हणतात.

तिचा शोध लावणारा (१५००) स्पेनचा व्हिथेंते यान्येथ पिंथॉन याने तिला 'रीओ सांटा मारिया द ला मार दुल्से' असे नाव दिले. ॲंडीजवरून नापो नदीतून ॲमेझॉनमध्ये येऊन मुखापर्यंत गेलेला (१५४१) स्पेनचा फ्रांथीस्को दे ओरेयाना याला वाटेत तापुयान इंडियन लोकांशी लढावे लागले. त्यांच्या स्त्रियाही लढत असत. अशा स्त्रियांना 'ॲमेझॉन' म्हणत; त्यावरून त्याने या नदीलाही 'ॲमेझॉन' नाव दिले, असे मानतात. डोंगराळ भागात या नदीत होड्यांचा टिकाव लागत नाही म्हणून इंडियनांनी तिला 'अमसाने'—बोटींचा नाश करणारी—असे नाव दिले असावे, असेही सांगतात. १६३८ मध्ये पोर्तुगालचा पेद्रो तेईशेईरा याने मुखापासून वर जाऊन नापो नदीमार्गाने कीटोपर्यंत प्रवास केला.

ॲमेझॉन मुख्यतः ब्राझीलमधून वाहत असली, तरी तिचे जलवाहनक्षेत्र पेरू, बोलिव्हिया, एक्वादोर, कोलंबिया व व्हेनेझुएला या देशांतही आहे. हिच्या उगमाकडील मुख्य दोन नद्या म्हणजे मारान्यॉन व ऊक्याली. ॲंडीज पर्वतात १०° ४३' द. व ७६° १९' प. येथील खाणींचे केंद्र

सेरॉ थे पास्कोच्या ईशान्येस सु. ६० किमी.वरील पॅसिफिकपासून फक्त १३७ किमी.वरील ४,३५० मी. उंचीवरील लौरीकोचा सरोवरात मारान्यॉन उगम पावते. हाच पुष्कळदा ॲमेझॉनचा उगम मानला जातो. तितिकाका सरोवराच्या परिसरात उगम पावणारी आपूरिमाक ऊर्फ तांबो आणि इंकांची पवित्र नदी बील्कानोटा किंवा ऊरूबांबा यांचा ११° १७′ द. व ७३° ४७′ प. येथे संगम होऊन ऊक्याली नदी तयार होते. तिचा व मारान्यॉन यांचा ४° ३०′ द. व ७३° २७′ प. येथे संगम होऊन मग त्या नदीला 'ॲमेझॉन' हे नाव मिळते. येथून पुढे ३° ४५′ द. व ७२° १५′ प. येथे ईकीटॉस हे ॲमेझॉनवरील बंदर आहे. तेथपर्यंत म्हणजे ॲमेझॉनच्या मुखापासून ३,७०० किमी. आतपर्यंत सागरगामी आगबोटी येऊ शकतात. तेथून वर ७८२ किमी.वरील पाँगो दे मान्सेरीचे या मारान्यॉनच्या सु. ६०० मी. खोल व एके ठिकाणी फक्त ३० मी. रुंद घळईपर्यंत मोठ्या आगबोटीही जातात. येथून खाली ॲमेझॉन अत्यंत संथ वाहते. जगातील वाहत्या पाण्याचा सु. पाचवा हिस्सा पाणी एकट्या ॲमेझॉन संहतीतून वाहते, याचे कारण वार्षिक सु. २०० सेंमी. बारमाही पावसाच्या विषुववृत्तीय अरण्यांच्या जगातील सर्वांत मोठ्या प्रदेशाचे जलवाहन ती करते. ब्राझील व गुयाना यांचे उंच प्रदेश जवळ आल्यामुळे सँतारेमजवळ ॲमेझॉनच्या पात्राची रुंदी फक्त २ किमी. होते व खोली सु. ७५ मी. होते. तथापि ईकीटॉसजवळ तिचे पात्र समुद्रसपाटीपेक्षा फक्त ९०–९५ मीटरच उंच आहे. पात्राच्या सखलपणामुळे समुद्राची भरती मुखापासून ८०० किमी.पर्यंत जाणवते. नदी व समुद्र यांच्या पाण्याच्या संघर्षामुळे ५–७ मी. उंचीची लाट (वान किंवा घोडा) मुखापासून आत जाते. खोऱ्याच्या उतारापेक्षा पात्रातून वाहणाऱ्या पाण्याच्या प्रचंड लोटामुळेच नदी वाहत राहते. ॲमेझॉनला शेकडो उपनद्या येऊन मिळतात. त्यांतील काही तिच्यासारख्याच मोठ्या व लांब आहेत. २१ उपनद्या प्रत्येकी १,१२५ किमी.हून अधिक लांब, त्यांपैकी ११ प्रत्येकी १,६०० किमी.हून लांब व ३ प्रत्येकी ३,२०० किमी.हून अधिक लांब आहेत. ही नदीसंहती ओरिनोको नदीसंहतीशी कासीक्यारे नदीमार्गे, व पॅराग्वाय–ला प्लाता संहतीशी ग्वपूरे नदी व पॅन्तानाल दलदल प्रदेशामार्गे जोडली गेली आहे.

ॲमेझॉनचे खोरे हा एक तृतीययुगीन गाळांनी भरलेला द्रोणीप्रदेश आहे. तो वरच्या भागात जास्त रुंद आहे. उत्तरेस गुयानाचा व दक्षिणेस ब्राझीलचा प्राचीन स्फटिकी खडकांचा पठारी प्रदेश आहे. अतिनूतन कालखंडात येथे एक गोड्या पाण्याचा समुद्र होता. प्लाइस्टोसीन काळात केव्हातरी त्याचा अटलांटिक महासागराशी संबंध प्रस्थापित झाला आणि ॲमेझॉन व तिच्या उपनद्या अतिनूतन पृष्ठावरून खोल दरडींमधून वाहू लागल्या. सध्याची ॲमेझॉन व तिच्या उपनद्या एका मोठ्या पूर्वनिमग्न खोऱ्यातून वाहत आहेत. पर्वतांवरील बर्फ वितळून समुद्राची पातळी वाढली, तेव्हा अतिनूतन पृष्ठात क्षरणाने कोरल्या गेलेल्या दऱ्याघळ्यांतून पुराचे पाणी शिरले. ॲमेझॉनचे बरेच अरण्य या प्राचीन भूमीवर वाढलेले आहे. पेरू व बोलिव्हिया यांच्या पूर्वभागातील बऱ्याच प्रदेशावर ॲंडीज पर्वतावरून आलेल्या अलीकडील गाळाचे थर पसरलेले आहेत. सेन्गू नदी जेथे मिळते त्याच्या वर ॲमेझॉनच्या पात्राच्या तळाची जास्तीत जास्त रुंदी सु. १३ किमी.हून थोडी अधिक आहे. मोठ्या पुराच्या वेळी पात्र ५०–६० किमी.पर्यंत पसरते. ॲमेझॉनचा सरासरी वेग ताशी सु. २·५ किमी. असतो. पुराच्या वेळी पाण्याची पातळी १२ ते १५ मी. वाढते. ईकीटॉस येथे ती ६ मी. वाढते, तेफे येथे १३·५ मी., ऑबिडुशजवळ १० मी. व बेलेमजवळ ३·७ मी. अशी वाढते. नोव्हेंबर ते जून नद्यांना पूर येतात. ॲमेझॉनच्या बहुतेक उपनद्यांवर पुष्कळ धबधबे व द्रुतवाह आहेत. तरीही त्या बऱ्याच अंतरापर्यंत नौकासुलभ आहेत. काही उपनद्या या अडथळ्यांच्या वरच्या बाजूस पुनः वाहतुकीस उपयोगी पडतात. मादीरा नदीवरील धबधबे व द्रुतवाह टाळून मादीरा–मामोरे लोहमार्ग झालेला आहे. कासीक्यारे नदी हा एखाद्या कालव्यासारखा जगातील एकमेव नैसर्गिक जलमार्ग आहे.

मारान्यॉन हा ॲमेझॉनचा पहिला विभाग. या उगमाकडील विभागात पाऊस १५० सेंमी. पडतो. या पहाडी प्रदेशात सॅव्हाना गवताचे विस्तृत प्रदेश आहेत. त्याचप्रमाणे सूचिपर्णी वृक्ष, नेचे व भडक रंगाची फुलझाडे तेथे आढळतात. अनेक प्रकारची हरिणे व चित्रविचित्र रंगांचे पक्षी असून नदीत मासे व इतर जलचर आहेत.

सूलिमोइन्स हा अमेझॉनचा दुसरा विभाग. हा विषुववृत्तीय घनदाट अरण्यांचा प्रदेश म्हणून ओळखला जातो. कठीण लाकडाचे उंच सरळ वाढलेले वृक्ष, त्यांवर वेली व बांडगुळे यांची दाटी, थोड्या जागेत वनस्पतींच्या हजारो जाती हे या अरण्यांचे विशेष आहेत. या अरण्यांत वृक्षचर, जलचर आणि कीटक यांच्या हजारो जाती आढळतात.

ॲमेझॉनच्या उगमाकडील पेरू देशात प्राचीन काळी इंका लोक राहत असत. कूस्को ही त्यांची राजधानी होती. ऊरूबांबा नदीच्या काठी सापडलेल्या काही अवशेषांवरून त्यांच्या श्रेष्ठ संस्कृतीची साक्ष पटते. ॲमेझॉन नदीच्या पहाडी अरण्यांनी व्यापलेल्या प्रदेशात अमेरिकन इंडियन हे डोंगरी लोक राहतात. त्यांची घरे दगडमातीची असून ते शिकारीकरिता एक फुंकनळी आणि बाण वापरतात. त्यांचे कपडे लामाच्या लोकरीचे असतात. मुखापासून २,००० किमी. अंतरावरील माटू-ग्रोसू ह्या मोठ्या जंगलमय प्रदेशात दलदल, झुडपे, गवत, झाडी आढळते. परंतु लांबवर पसरलेल्या या ३ लक्ष चौ. किमी. प्रदेशाची पुरेशी माहिती उपलब्ध नाही. येथे ५० हजार रानटी इंडियन लोक असावेत असे तज्ञांचे मत आहे. उष्ण, दमट हवा आणि २०० सेंमी. पाऊस असल्यामुळे झाडांचे लाकूड कठिण असते. ह्यांच्या फळांमध्ये मेण व तेल आढळते. मुखाकडील घनदाट अरण्यांतील झाडांची उंची ३० ते ६० मी. पर्यंत असते. मॉहॉगनी, एबनी, पाम, रबर, कोको, व्हिक्टोरिया रेजीआ (या वनस्पतीची पाने ५ मी. व्यासाची व फुले ३० सेंमी. व्यासाची असतात) व इतर हजारो प्रकारच्या वनस्पती आहेत. नदीच्या दोन्ही बाजूंस पसरलेल्या पाण्यामुळे ३० ते ४० किमी. पर्यंत गाळाचा प्रदेश आढळतो. मानौसजवळ ॲमेझॉनचे खोरे १२० किमी. रुंद आहे. नदीच्या मुखाकडील प्रदेशात तिचा वेग ताशी ८ किमी.पर्यंत असतो. त्यामुळे येथे गाळ न साठता तो समुद्रात ३२० किमी.पर्यंत पसरला जातो.

ॲंडीज पर्वतात आणि ॲमेझॉनच्या जलवाहनक्षेत्रात सोने, हिरे, लोखंड, चांदी, मँगॅनीज, युरेनियम, रेडियम, पेट्रोलियम आदी खनिजे आहेत. या खनिजांचा अद्याप फारसा उपयोग झालेला नाही. बेलेम (पारा), मानौस, ऑबिडुश, पाराना आदी ठिकाणी व्यापार, उद्योगधंदे आहेत. रबर, इमारती व नक्षीकामाचे लाकूड, प्राण्यांची कातडी, केळी, कॉफी, कोको, नारिंग, लिंबू, तांदूळ, ऊस, कापूस आदी व्यापारोपयोगी मालाचे उत्पादन होते. याशिवाय मासेमारी व लाकूडतोड हे उद्योग चालतात.

ॲमेझॉन नदीप्रदेशात बेलेम, ऑबिडुश, मानौस, ईकीटॉस ही मोठमोठी बंदरे असून त्यांतून या नदीमार्गाने मोठा व्यापार चालतो. जलमार्गाशिवाय दुसरा सोईस्कर वाहतुकीचा मार्ग नाही. मॉहॉगनीसारख्या जड लाकडाचे ओंडके त्यांना बाल्सा या हलक्या लाकडाचे ओंडके बांधून नदीतून वाहून नेतात. ॲमेझॉनच्या खोऱ्यातील जलसंपत्ती, वनसंपत्ती, खनिजसंपत्ती, प्राणिसंपत्ती यांचा फारच थोडा उपयोग सध्या होत आहे. या सुप्त संपत्तीचा अधिक उपयोग करण्याच्या योजना आखल्या जात आहेत.

यार्दी, ह. व्यं.

ॲमेझॉन स्टोन : (ॲमेझोनाइट). खनिज. ➪ *मायक्रोक्लीन* या खनिजाचा हिरवा, निळसर हिरवा किंवा पिवळसर हिरवा रंग

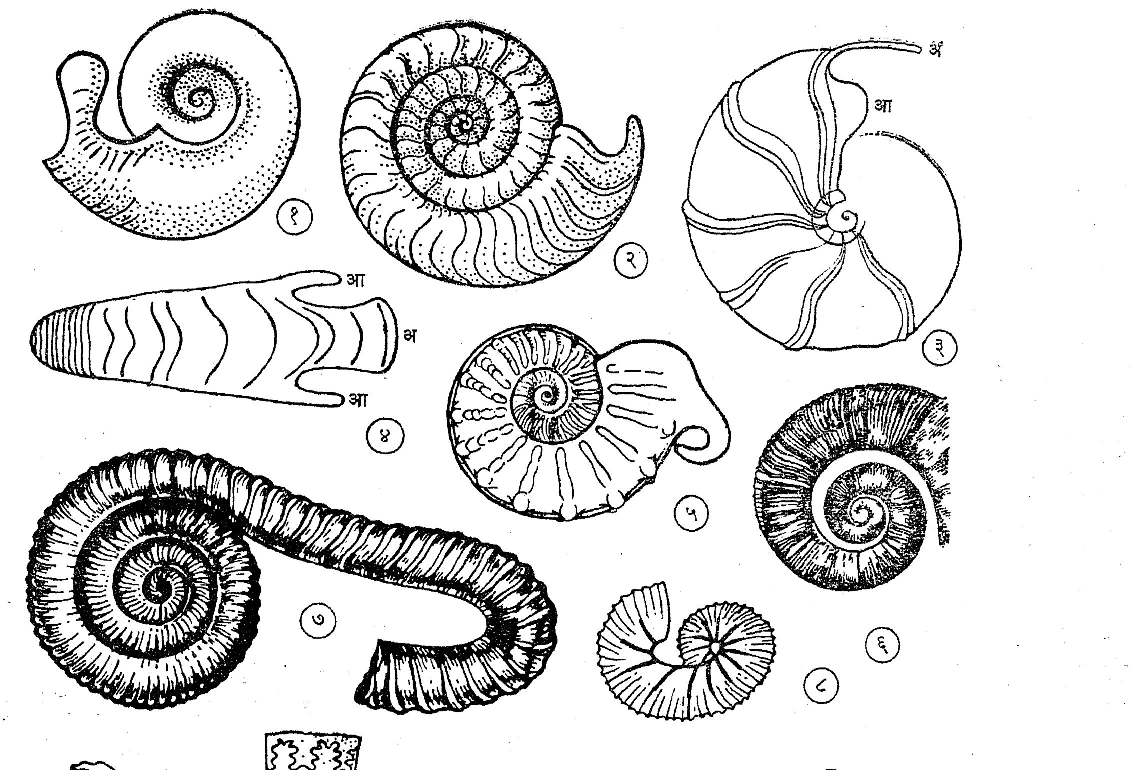
असणारा प्रकार. याचे रंगाखेरीज इतर भौतिक गुणधर्म व रासायनिक संघटन ही मायक्रोक्लिनासारखीच असतात. याला चांगली झिलाई देता येते व शोभेच्या वस्तू बनविण्यासाठी त्याचा वापर होतो. उरल पर्वतापैकी इल्मेन पर्वत असलेल्या व इतर भागांत, इटलीत, नॉर्वेत, मॅलॅगॅसीत व अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील कोलोरॅडोत तसेच भारतातील नेलोरच्या व बिहारातील अभ्रकाच्या काही खाणींत आणि काश्मिरात ॲमेझोनाइट सापडते.

केळकर, क. वा.

ॲमेरिलो : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी टेक्सस राज्यातील व्यापार, उद्योगधंदे व दळणवळण यांचे मोठे केंद्र. लोकसंख्या १,२७,०१० (१९७०). ओक्लाहोमा शहराच्या पश्चिमेस ३९२ किमी. अंतरावर हे आहे. अमेरिकेतील वन्य गुरांच्या शिकारीचे हे स्थान लोकांनी गव्हाचे कोठार बनविले. अन्नधान्य-उत्पादन व दुग्धव्यवसाय हे येथील मूळचे उद्योग. येथील परिसरात तेल व नैसर्गिक वायू सापडल्याने हे औद्योगिक केंद्र बनले. मांस व खाद्यपदार्थ डबाबंद करणे, धान्य दळणे, तेलशुद्धीकरण, जस्ताच्या भट्ट्या, कृत्रिम रबर-उत्पादन, कृषि-अवजारे तयार करणे, यंत्रे, लोखंड- व पोलाद-निर्मिती, निरनिराळे क्रीडासाहित्य तयार करणे इ. अनेक उद्योग येथे आहेत. येथून खनिज तेल व नैसर्गिक वायू इतर राज्यांत नळांतून पाठविण्यात येतात. शहराजवळच हेलियम वायुनिर्मितीचा मोठा कारखाना, अणुसंशोधन केंद्र व हवाईतळ आहे. १८८७ मध्ये सुरू करण्यात आलेले पॅलो ड्यूरो कॅन्यन उद्यान परकी प्रवाशांचे आकर्षण आहे.

लिमये, दि. ह.

ॲमोनॉइडिया : सेफॅलोपोडा प्राणिवर्गातील एका व सर्वांत मोठ्या गणाचे नाव. या गणाचे प्राणी आता पृथ्वीवर नाहीत; पण प्राचीन समुद्रात ते प्रचंड संख्येने असत व त्यांच्या दहा हजारांहून अधिक जातींच्या जीवाश्मांची (अवशेषांची) वर्णने प्रसिद्ध झालेली आहेत. त्यांच्या सर्वांत जुन्या जाती पूर्व डेव्होनियन कल्पातल्या (सु. ४२ ते ४० कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) आहेत. तेव्हापासून तो जुरासिक कल्पापर्यंत (सु. १८.५ ते १५.५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळापर्यंत) या गणाचा उत्कर्ष होत गेला व क्रिटेशस कल्पात (सु. १४ ते ९ वर्षांपूर्वीच्या काळात) अपकर्ष (ऱ्हास) होऊन त्या कल्पाच्या अखेरीस तो गण एकाएकी निर्वंश झाला. खडकांचे वय व निरनिराळ्या क्षेत्रांतल्या खडकांचे परस्परसंबंध ठरविताना ॲमोनॉइडियांच्या जीवाश्मांचा पुरावा आदर्श गणला जातो.



ॲमोनॉइडिया. (१ व २) हार्पोसेरस, (३ व ४) फायलोसेरस, (५) मॉर्टनिसेरस, (६) क्रिओसेरस, (७) मॅक्रोस्कॅफाइट्स, (८) लायटोसेरॅटिना, (९) हॅमाइट्स, (१०) बॅक्युलाइट्स, (११) टरिलाइट्स, (१२) ॲमोनॉइडियांच्या सेवन्या : अ) ॲनार्सेस्टिस, आ) जेफ्युरोसेरस, इ) प्रोलेकॅनाइट्स, ई) पॅरासेरॅटाइट्स, उ) फायलोसेरस.

ॲमोनॉइडियांच्या शरीरांचे मऊ भाग मिळालेले नाहीत. त्यांची कवचे मात्र जीवाश्मरूपात आढळतात. ती कोष्ठित (कप्पे असलेली) व सारतः ⇨ *नॉटिलसा*च्या कवचासारखी असतात. ॲमोनॉइडियांचे कवच सामान्यतः द्विपार्श्व सममित (एका पातळीने ज्याचे दोन समान भाग होतात असे) व एका पातळीत सर्पिल (नागमोडी) असते. पण सरळ, अंशतः सर्पिल किंवा मळसूत्राकार व असममित कवचेही आढळतात. अशी कवचे असणारी गोत्रे विशेषतः क्रिटेशस कल्पात होती. कित्येक कवचांची पृष्ठे गुळगुळीत किंवा सूक्ष्म वृद्धिरेखा (वाढ कशी होत गेली ते दाखविणाऱ्या रेषा) असलेली अशी असतात. पण ⇨ *नॉटिलॉइडियां*च्या मानाने ॲमोनॉइडियांच्या कवचांच्या पृष्ठावर सामान्यतः अधिक ठळक व बरीच नक्षी असते. कित्येक कवचांच्या पार्श्वीय (बाजूच्या) पृष्ठांवर सरळ किंवा वक्र, अरीय वरंबे, दांडारे किंवा गाठी व पुटकुळ्या, तर कधीकधी गाठी–पुटकुळ्यांच्या रांगा असतात. कवचाची बाहेरची कडा गुळगुळीत व गोलसर किंवा चापट असते किंवा तिच्या मध्यावर वळणास अनुसरून जाणारा कणा असतो किंवा खोबण असते किंवा काठाच्या मध्यास समांतर व सममित अशा दोन खोबणी असतात.

ॲमोनॉइडियांच्या कवचांच्या द्वारकांचे (छिद्रांचे) अनेक प्रकार आढळतात. कित्येक द्वारकांचे काठ साधे व जवळजवळ सरळ असतात, पण इतर कित्येकांच्या बाजूच्या काठांची पुढे वाढ होऊन झडपांसारखे पल्लव (पदर) तयार झालेले असतात. असे पल्लव विशेषेकरून जुरासिक कल्पातील गोत्रांच्या कवचांत आढळतात. द्वारकांच्या काठांची आतल्या दिशेकडे वाढ होऊन तयार झालेली आकुंचित द्वारकेही आढळतात. बऱ्याचशा नॉटिलॉइडियांच्या व पुराजीव महाकल्पातल्या (सु. ६० ते २४·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) ॲमोनॉइडियांच्या द्वारकांच्या बाह्य काठाशी अधोनाली-कोटर (नरसाळ्याची पोकळी) असते. मध्यजीव महाकल्पातल्या (सु. २३ ते ९ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) ॲमोनॉइडियांच्या द्वारकात तसे कोटर नसते. बाह्य काठ सरळ असतो किंवा त्याची पुढे वाढ होऊन चोचीसारखा किंवा सळईसारखा प्रवर्धक (पुढे आलेला भाग) तयार झालेला असतो. त्याला 'चंचू' म्हणतात. अशा चंचू विशेषतः जुरासिक व क्रिटेशस कल्पांतल्या गोत्रांत आढळतात.

नॉटिलॉइडियांच्या मानाने ॲमोनॉइडियांच्या सेवन्या (शिवणी) अधिक वक्र व अधिक नागमोडी वळणाच्या असतात व सेवनीच्या स्वरूपावरून त्या दोहोंत भेद केला जातो. ॲमोनॉइडियांची गोत्रे किंवा गट ओळखण्यासाठीही सेवन्यांचा उपयोग केला जातो. म्हणून सेवन्यांच्या साच्यांचे सूक्ष्म अध्ययन करण्यात आलेले आहे. एखाद्या सेवनीचे द्वारकाच्या दिशेने पुढे गेलेले जे वळण असते, त्याला 'पर्याण' (खोगिरासारखी रचना) व मागे गेलेले वळण असते, त्याला 'पाली' (पाळ) म्हणतात. काही गोत्रांच्या पर्याणांच्या व पालींच्या रेषा साध्या, तर काहींच्या दंतुर किंवा किचकट वळणांच्या असतात. अधिक जुन्या ॲमोनॉइडियांच्या सेवन्या साध्या असतात व त्यांच्या पर्याण-पालींची संख्या अल्प असते; पण उत्तरोत्तर कालातील गोत्रांच्या सेवन्या अधिक जटिल होत गेल्या व पर्याण-पालींची संख्या वाढत गेली, असे स्थूल मानाने म्हणता येते. जुरासिक कल्पातल्या बहुतेक व क्रिटेशस कल्पातल्या बऱ्याचशा गोत्रांच्या सेवन्या जटिल असलेल्या आढळतात. क्रिटेशस कल्पातल्या अगदी अलीकडील गोत्रांपैकी एक गोत्र *इंडोसेरस* याच्या सेवनीतील पर्याण-पालींची एकूण संख्या पंचाहत्तर भरते.

कवचांच्या स्वरूपभेदांवरून ॲमोनॉइडियांचे पुढील तीन गट केले जातात : (१) क्लायमेनिड्स : यांची निनालिका (अंशतः कॅल्शियमयुक्त असणारी आणि कवचाच्या सगळ्या कप्प्यांमधून जाणारी त्वचेची मध्यस्थित बारीक नळी) आतल्या कडेशी व पटग्रीवा (निनालिकेला आधार देण्यासाठी वाढलेला विभाजक पडद्याचा नळीसारखा भाग) मागे वाढलेली असते. (२) गोनियाटिटिड्स : निनालिका बाहेरच्या कडेशी व पटग्रीवा सामान्यतः मागे, पण काहींच्या मुख्यतः मागे पण अंशतः पुढेही किंवा सर्वस्वी पुढे वाढलेल्या असतात. (३) ॲमोनाइट्स : निनालिका बाहेरच्या कडेशी व सुरुवातीचे थोडे कोष्ठ वगळले, तर इतर सर्वांतील पटग्रीवा पुढे वाढलेल्या असतात व वरील दोन गटांच्या मानाने यांच्या सेवन्या अधिक जटिल असतात.

कित्येक ॲमोनाइटांना व गोनियाटाइटांना आपल्या कवचाचे द्वारक चकतीसारख्या झाकणाने बंद करून घेता येत असे. ते झाकण कायटिनाचे व एकाच तुकड्याचे किंवा कॅल्शियम कार्बोनेटाचे व दोन सुट्या किंवा दोन एकत्र घट्ट चिकटलेल्या तुकड्यांचे असे. कित्येक ॲमोनाइटांच्या शरीर-कोष्ठात कॅल्शियम कार्बोनेटाच्या तुकड्यांची सुटी जोडी आढळते. असे तुकडे कवचाहूनही टिकाऊ असतात व त्यांचे स्वतंत्र जीवाश्म कधीकधी मोठ्या संख्येनेही आढळतात. कायटिनी झाकणाच्या तुकड्यास अॅनॅप्टिकस, कॅल्शियम कार्बोनेटाच्या सुट्या तुकड्यांच्या जोडीस 'ॲप्टिकस' व दोन तुकडे जोडून तयार झालेल्या एका तुकड्याच्या झाकणास 'सिनॅप्टिकस' म्हणतात.

ॲमोनॉइडियांचे कवच सारतः नॉटिलसाच्या कवचासारखे असल्यामुळे त्यांची शरीररचना व राहणी नॉटिलसासारखी असावीत, अशी कल्पना आहे. ॲमोनॉइडियांचा उत्कर्ष वेगाने झाला व सु. १·२५ सेंमी. व्यासाच्या *सिवाइट्स* गोत्राच्या कवचापासून तो दोन मी. इतक्या व्यासाच्या *पॅचीडिस्कस* गोत्राच्या कवचापर्यंत निरनिराळ्या आकारमानांची कवचे असणाऱ्या त्यांच्या गोत्रांचे प्राणी पूर्वीच्या समुद्रांत प्रचंड संख्येने असत. पण ते लौकरच निर्वंश झाले.

पहा : सेफॅलोपोडा.

संदर्भ : 1. Easton, W. H. *Invertebrate Palaeontology,* New York, 1960. 2. Morley Davies, A. *An Introduction to Palaeontology,* London, 1961. 3. Woods, H. *Palaeontology : Invertebrate,* Cambridge, 1961.

केळकर, क. वा.

ॲमोराइट : इ.स.पू. २६००–१७०० च्या दरम्यान सिरिया, पॅलेस्टाइन, ईजिप्त वगैरे प्रदेशांत राहणाऱ्या सेमिटिक भटक्या जमाती. ह्या बहुतकरून कानानच्या म्हणजे पश्चिम पॅलेस्टाइनच्या प्राचीन रहिवासी असाव्यात. पश्चिम पॅलेस्टाइन हा प्रदेश यूरोप, आफ्रिका व आशिया यांच्या मध्यावर असल्याने तेथे अनेक जमातींचे मिश्रण होऊन हा मिश्रवर्णाचा समाज झाला असावा. त्यांच्या प्राचीन भाषेतील राजांची नावे आर्य भाषाकुलातील भाषेस जुळणारी आहेत. ही भाषा म्हणजे हिब्रूचीच एक अप्रगत अवस्था होय, असे म्हणतात. 'अमोर' हे एक देवाचे नाव आहे. 'अमुरु' या शब्दाचे बॅबिलोनियन भाषेत दोन अर्थ होतात : ॲमोराइट लोक व पश्चिम दिशा. ॲमोराइट लोकांची ठिकाणे बॅबिलोनच्या पश्चिमेस येतात. युफ्रेटीसच्या मध्यभागाच्या प्रदेशावर इ.स.पू. २५०० च्या आसपास ॲमोराइट लोकांची लहानमोठी तीस राज्ये असावीत, असे दिसते. इ.स.पू. २४००–२००० ह्या काळात अन्य जमातींच्या आक्रमणामुळे ॲमोराइट लोकांनी स्थलांतरे केली. बरेच लोक बॅबिलोनियात आले व काही दक्षिणेकडे सरकले. कालांतराने तेथे स्वतंत्र ॲमोराइट राज्ये उदयास आली. बॅबिलोनियात गेलेल्या लोकांपैकी सुमुअबून याने इ.स.पू. २००० च्या सुमारास बॅबिलोनवर सत्ता मिळविली. याचा पाचवा वारस हामुराबी (इ.स.पू. अठरावे शतक) ह्याच्या अमदानीत या राज्याची मोठीच भरभराट झाली. हामुराबीनंतर ॲमोराइट सत्तेवर कॅसाइट जमातींचे आक्रमण सुरू झाले. त्यांनी बरीच वर्षे कॅसाइट लोकांना थोपवून धरले परंतु ⇨ *हिटाइट* सम्राट पहिला मुरशिलिश याने बॅबिलोनवर हल्ला करून इ.स.पू. १५९५–१५५८ या काळात ॲमोराइट सत्ता नामशेष केली. या काळात व नंतरही त्यांमध्ये मार्डुक म्हणजे सूर्य आणि ईश्वर किंवा शक्तिदेवता यांची पूजा प्रचलित होती.

सिरियाच्या दक्षिणेस असलेल्या ॲमोराइट जमातीने कानानच्या

डोंगराळ भागात आणि पश्चिम लेबाननमध्ये आपले वर्चस्व स्थापन केलेले दिसते. पुढे ह्यांनी ईजिप्तचे मांडलिकत्व पतकरून कादेश या राजधानीतून पॅलेस्टाइनच्या पश्चिम किनाऱ्यापर्यंत राज्य वाढविले. एल्. अमार्ना व ➪*बोगाझकई* येथील लेखांत या राज्याचे उल्लेख येतात. सिरियाच्या प्रदेशात ईजिप्तचा दबदबा कमी होऊन हिटाइट सत्ता जशी प्रबळ झाली, तसे ॲमोराइट राजांनी हिटाइटांचे मांडलिकत्व पत्करले. इ.स.पू. १२०० च्या सुमारास तिसरा रॅमसीझ ह्याच्या आक्रमणामुळे हे राज्यही नाश पावले. यानंतर जॉर्डनमध्ये ॲमोराइट सत्ता काही काळ टिकली. इ.स.पू. १००० च्या सुमारास स्वतंत्र ॲमोराइट सत्ता व राज्य संपुष्टात आली असावीत. माटे, म. श्री.

ॲम्स्टरडॅम : नेदर्लंड्सची संविधानमान्य राजधानी. लोकसंख्या ८,०७,७४२ (१९७२). हे शहर उत्तर हॉलंड प्रांतात ॲम्स्टेल नदीच्या मुखाजवळ वसलेले आहे. नॉर्थ सी कालवा व नॉर्थ हॉलंड कालवा यांनी ॲम्स्टरडॅम उत्तर समुद्राला व मेरवेदे कालव्याने ऱ्हाईनच्या त्रिभुज प्रदेशाशी व वायव्य जर्मनीशी जोडलेले आहे.

जमीन भुसभुशीत असल्याने खोलवर खांब घालून त्यांवरील चबुतऱ्यांवर तेथील घरे बांधली आहेत. ॲम्स्टरडॅमला 'कालव्यांचे शहर' म्हणतात. अर्धचंद्राकृती अनेक कालव्यांना छेदून जाणाऱ्या अन्य कालव्यांच्या दोहो बाजूंना रस्ते व रस्त्याच्या कडेला झाडे व झाडांच्या आडोशाला घरे असल्याने शहराच्या सौंदर्यात भर पडली आहे. ॲम्स्टरडॅममधील कालव्यांची लांबी सु. ८० किमी. असून त्यांमुळे बनलेल्या बेटांची संख्या ७० आहे. सुलभ संचारासाठी कालव्यांवर बांधलेल्या पुलांची संख्या ५०० आहे. हेरेन, कैसर, प्रिन्सेन या प्रमुख कालव्यांच्या घाटांवर पूर्वी श्रीमंत व्यापाऱ्यांची निवासस्थाने होती. आता तेथे बँका, कचेऱ्या, संग्रहालये आहेत. वास्तुशिल्पाच्या दृष्टीने या इमारती अभ्यसनीय आहेत.

जोर्दान या मजूरवस्तीत १७ व्या शतकातील वेस्टरकर्क हे प्रसिद्ध चर्च आहे. औद्योगिक क्रांतीच्या सुरुवातीच्या काळातील मजूरवस्त्या गलिच्छ असल्या, तरी अलीकडील नव्या वस्त्यांची आखणी व रचना आदर्श असल्याने शहररचनेच्या बाबतीत ॲम्स्टरडॅमची ख्याती आहे.

पूर्वी ॲम्स्टरडॅम लहानसे मच्छीमारी खेडे होते. चौदाव्या शतकाच्या प्रारंभी त्याला शहराचा दर्जा मिळाला. यावर काही काळ हॅन्झाएटिक संघाचा प्रभाव होता. धर्मसुधारणेच्या चळवळीने प्रभावित होऊन येथील बहुसंख्य लोकांनी प्रॉटेस्टंट पंथ स्वीकारला. स्पेन, पोर्तुगाल आदी देशांतील संकुचित धार्मिक धोरणाला व तदंगभूत छळाला कंटाळून तेथील कित्येक कारागीर ॲम्स्टरडॅमला येऊन राहिले. त्यांतील हिऱ्यांना पैलू पाडणाऱ्या अनेक कारागिरांनी येथे आपले बस्तान बसविल्यापासून ॲम्स्टरडॅमचा हा एक प्रमुख व्यवसाय झाला. १६४८ च्या वेस्टफेलियाच्या तहाने स्केल्ट नदीवरील व्यापाराला प्रतिबंध पडल्याने अँटवर्पचे महत्त्व घटून ॲम्स्टरडॅमचे वाढले. सतराव्या शतकाच्या अखेरीस डच ईस्ट इंडिया कंपनीच्या स्थापनेनंतर ॲम्स्टरडॅमची भरभराट झपाट्याने झाली. यूरोपातील एक मोठे बंदर म्हणून ते ओळखले जाऊ लागले. फ्रेंचांच्या अल्पकालीन राजवटीत नेपोलियनने राजधानीच येथे नेली व १८१४ च्या संविधानाने ती कायम झाली. प्रत्यक्षात मात्र मंत्रिमंडळाचा शपथविधी, राज्यारोहण वगैरे औपचारिक प्रसंग सोडता राजधानीचे अन्य व्यवहार हेगहून चालतात.

ॲम्स्टरडॅम बंदराचा व्यवहार प्रचंड आहे. सालीना सु. ७,००० बोटी येथे ये–जा करतात. डच साम्राज्यातील विविध देशांमधून कोळसा, अशुद्ध धातू, धान्य, पेट्रोल, तंबाखू, चहा, कॉफी, कोको, तेलबिया, इमारती लाकूड यांची आयात व दुग्धपदार्थ, कागद, कृत्रिम खते, साखर यांची निर्यात या बंदरातून होते. येथील शेअरबाजार जुना व जगप्रसिद्ध आहे. येथे विमाकंपन्या, बँका आदींच्या मुख्य कचेऱ्या व अंतर्गत व्यापाराची पेठ असल्याने आर्थिक घडामोडींचे केंद्र म्हणून ॲम्स्टरडॅमला महत्त्व आहे. दळणवळणाच्या अत्याधुनिक सोयी असूनही सायकलींचे प्रमाण येथे फार मोठे आहे.

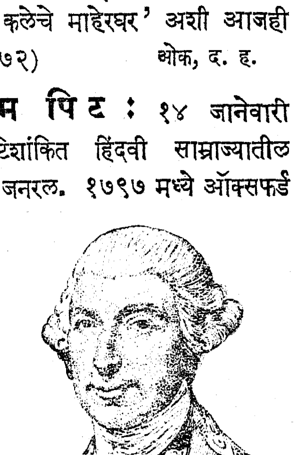
ॲम्स्टरडॅम औद्योगिक शहर आहे. हिऱ्यांना पैलू पाडण्याच्या येथील व्यवसायाला जागतिक महत्त्व आहे. लोखंड, रंग, रसायने, साबू, तेल, खाद्यपदार्थ, कागद, कातडीकाम, साखरशुद्धी-कारखाने, जहाजबांधणी, गोद्या, मुद्राक्षर-ओतशाळा, ग्रंथ-प्रकाशन आदींना औद्योगिक क्षेत्रात अग्रस्थान आहे. १९५० मध्ये औद्योगिक कामगार दीड लाखांवर होते. त्यांपैकी २५ टक्के स्त्रिया होत्या.

नेदर्लंड्च्या सांस्कृतिक जीवनात ॲम्स्टरडॅमला विशेष महत्त्व आहे. चित्रकार हॉबेमा, कोनिंक कुटुंब, व्हेल्डे कुटुंब व तत्त्वज्ञ स्पिनोझा, यांचे हे जन्मस्थान, तर सुप्रसिद्ध चित्रकार रेम्ब्रँटची ही कर्मभूमी असल्याने त्याच्याशी निगडित असलेल्या ॲम्स्टरडॅममधील वास्तू यात्रास्थानेच बनल्या आहेत. नेपोलियनने १८०८ मध्ये स्थापलेल्या येथील राष्ट्रीय संग्रहालयात रेम्ब्रँटची व अन्य चित्रकारांची प्रसिद्ध चित्रे आहेत. येथील महानगरपालिकेचे संग्रहालय (यात व्हान गॉखचा चित्रसंग्रह आहे), रेम्ब्रँटच्या निवासस्थानातील संग्रहालय व अन्य संग्रहालयेही प्रसिद्ध आहेत, १६३२ मध्ये स्थापन झालेल्या अकादमीचे १८७६ मध्ये विद्यापीठात रूपांतर झाल्यापासून उच्च शिक्षण व संशोधनक्षेत्रातही ॲम्स्टरडॅमला मोलाचे कार्य होते. शहराजवळ अलीकडे 'बॉस प्लॅन' नावाचे कृत्रिम वन तयार करण्यात आल्याने शहराच्या शोभेत भर पडली आहे.

ॲम्स्टरडॅममध्ये नव्याजुन्याचा सुंदर मिलाफ झालेला असून, १५–१६ व्या शतकातील न्यू कर्क हे गॉथिक चर्च, १७ व्या शतकातील राजवाडा, १४ व्या शतकातील जुने चर्च, १६ व्या शतकातील नगरभुवन वगैरे वास्तुकलेचे ऐतिहासिक नमुने शहराच्या आकर्षणात भर घालतात.

दुसऱ्या महायुद्धातील जर्मन बॉंबहल्ल्यांमुळे ॲम्स्टरडॅमला बरीच झळ पोहोचली. पण झालेले नुकसान युद्धोत्तर काळात योजनाबद्ध रीतीने भरून काढून शहराचे सौंदर्य वाढविण्यात आले आहे. 'यूरोपातील एक अग्रगण्य व्यापारी व औद्योगिक शहर आणि कलेचे माहेरघर' अशी आजही ॲम्स्टरडॅमची ख्याती आहे. (चित्रपत्र ७२) ओक, द. ह.

ॲम्हर्स्ट, लॉर्ड विल्यम पिट : १४ जानेवारी १७७३—१३ मार्च १८५७). ब्रिटिशांकित हिंदवी साम्राज्यातील १८२३–१८२८ या काळातील गव्हर्नर जनरल. १७९७ मध्ये ऑक्सफर्ड विद्यापीठाचा एम. ए. झाल्यानंतर ॲम्हर्स्टने सर्व यूरोपचा प्रवास केला. ॲम्हर्स्टच्या चुलत्यास मूल नसल्यामुळे त्याच्या पश्चात त्याचा लॉर्ड हा किताब ॲम्हर्स्टला मिळाला. त्याने नेपल्समध्ये परराष्ट्रवकील म्हणून काम केले (१८०९–११) व १८१५ मध्ये तो प्रिव्ही कौन्सिलचा सभासद झाला. पुढे त्यास ग्रेट ब्रिटन व चीन ह्यांच्यात व्यापारविषयक करार करण्यासाठी चीनला पाठविण्यात आले; तथापि चीनच्या राजास मुजरा करण्याच्या प्रश्नावर मतभेद झाल्यामुळे तो १८१७ मध्ये तेथून परत निघाला. वाटेत तो सेंट हेलेनामध्ये नेपोलियनला भेटला.


लॉर्ड विल्यम पिट ॲम्हर्स्ट

ॲम्हर्स्टची १८२३ मध्ये हिंदुस्थानचा गव्हर्नर जनरल म्हणून नेमणूक झाली. त्या वर्षी एक ऑगस्टला तो कलकत्त्यात आपल्या जागेवर रुजू झाला. त्याच्या पूर्वीचा गव्हर्नर जनरल जॉन ॲडम ह्याने *कलकत्ता जर्नल*-

च्या संपादकास हद्दपार करून मुद्रणस्वातंत्र्याचा बिकट प्रश्न निर्माण करून ठेवला होता. ॲम्हर्स्टने तत्त्वतः पूर्वीच्या गव्हर्नर जनरलच्या धोरणास मान्यता दर्शवून प्रत्यक्ष अंमलबजावणीत मात्र समजूतदारपणा दाखविला. ॲम्हर्स्ट हा शांततेच्या धोरणाचा पुरस्कर्ता होता. तथापि त्यास ब्रह्मदेशाच्या राजाबरोबर युद्ध (१८२४–२८) करणे भाग पडले. त्यात इंग्रजांना जय मिळाला व ब्रह्मदेशाशी तह झाला. या युद्धात कोट्यवधी रुपये खर्च झाल्यामुळे प्रथम ॲम्हर्स्टवर टीका झाली; तथापि, वरील तहात मिळालेल्या आराकानच्या विपुल उत्पन्नामुळे नंतर त्याची वाहवाच होऊ लागली. ब्रह्मदेशातील कामगिरीबद्दल त्यास पुढे अर्ल-ऑफ-आराकान ही पदवी देण्यात आली. ब्रह्मी युद्ध [→ इंग्रज–ब्रह्मी युद्धे] चालू असताना १८२४ मध्ये बराकपूरचे बंड उद्‌भवले. बंगाली शिपायांना पगारवाढ व युद्धसामग्री हलविण्यास वाहने न दिल्यामुळे त्यांनी युद्धावर जाण्यास नकार देऊन बंड पुकारले. म्हणून यूरोपीय अधिकाऱ्यांनी अनेकांना ठार केले. हा गव्हर्नर जनरल असतानाच भरतपूरच्या गादीच्या वारसाचा प्रश्न निर्माण झाला. त्या वेळी ॲम्हर्स्टने ईस्ट इंडिया कंपनीस संपूर्ण सहकार्य देऊन भरतपूरचा अजिंक्य समजला गेलेला किल्ला सर करविला. ⇨ *सिमला* हे उन्हाळी राजधानीचे ठिकाण याच्याच कारकिर्दीत चालू झाले. १८२८ मध्ये राजीनामा देऊन तो इंग्लंडला परत गेला. त्यानंतर उरलेल्या आयुष्यात त्याने काही महत्त्वाच्या पदांवर काम केले. नोलपार्क (केंट) येथे तो मरण पावला.

देवधर, य. ना.

ॲरंडेल, रुक्मिणीदेवी : (२९ फेब्रुवारी १९०४ —). भरतनाट्यम् या प्रकारातील एक श्रेष्ठ भारतीय नर्तिका. मदुराई येथे जन्म. डॉ. जॉर्ज ॲरंडेल ह्या ब्रिटिश व्यक्तीशी त्यांनी १९२० मध्ये विवाह केला. त्यांनी १९२४ मध्ये पहिल्यांदाच परदेशगमन केले. रुक्मिणीदेवींना नृत्याची प्रेरणा आन्ना पाव्हलॉव्ह ह्या रशियन नर्तिकेकडून लाभली. तिच्याकडून त्यांनी पाश्चात्त्य बॅले नृत्याचे शिक्षण घेतले. नंतर मीनाक्षिसुंदरम् पिळ्ळै ह्यांच्या मार्गदर्शनाखाली भरतनाट्यम्‌चे अध्ययन केले. भरतनाट्यम्‌च्या पुनरुज्जीवनात रुक्मिणीदेवींचा मोठाच हातभार होता. त्यांनी खेडोपाडी जाऊन अनेक नृत्यशिक्षकांकडून या नृत्यप्रकारासंबंधी माहिती गोळा केली. ज्या काळी समाजात नृत्यास प्रतिष्ठा नव्हती, त्या काळी त्यांच्यासारख्या सुसंस्कृत उच्च कुटुंबातील स्त्रीने त्या क्षेत्रात पदार्पण करावे, ही घटनाच अपूर्व होती. शरीराची लवचिकता, लयीविषयीची जाण व हालचालींतील आकर्षकता ह्यांमुळे त्यांच्या नृत्यांना वैशिष्ट्यपूर्णता लाभली. नृत्याकडे त्यांनी श्रद्धेने व बुद्धिवादी दृष्टीने पाहिले. शास्त्रोक्त संगीत, नृत्यनाट्ये ह्यांतही त्यांनी विशेष प्रावीण्य संपादिले. *कुमारसंभव, शाकुंतल,* तसेच *कुट्राल कुरवंजि, कण्णपर कुरवंजि, श्यामा, आंडाळ, रामायण* (६ भाग) इ. नाट्ये, नृत्यनाट्ये त्यांनी सादर केली व त्यांच्या संगीतरचनाही केल्या. त्यांनी अड्यार येथे 'कलाक्षेत्र' ह्या संस्थेची स्थापना केली (१९३६). थिऑसॉफीतही त्यांना रुची होती. 'बेझंट थिऑसॉफिकल हायस्कूल'च्या संस्थापनेस (१९३४) व संवर्धनास त्यांनी सक्रिय मदत केली.

राज्यसभेच्या सभासद म्हणून १९५२ व १९५६ साली त्यांची नेमणूक झाली होती. त्यांनी 'इंडियन व्हेजिटेरियन काँग्रेस'ची १९५७ त स्थापना केली. शिक्षणाच्या क्षेत्रातही त्यांनी कार्य केले आहे. 'ॲरंडेल ट्रेनिंग सेंटर फॉर टीचर्स', मद्रास, 'इंटरनॅशनल सोसायटी फॉर प्रोटेक्शन ऑफ ॲनिमल्स', लंडन ह्या संस्थांच्या संचालिका, 'ॲनिमल वेल्फेअर बोर्ड'च्या अध्यक्षा, 'इंटरनॅशनल व्हेजिटेरियन युनियन', लंडन इत्यादींच्या उपाध्यक्षा आदी पदेही त्यांनी भूषविली आहेत. पद्मभूषण (१९५६), संगीत नाटक अकादमीचे नृत्यविषयक पारितोषिक (१९५७), अमेरिकेच्या वेन स्टेट विद्यापीठाकडून मानव्यविद्यांतील 'डॉक्टरेट' (१९६०), कलकत्त्याच्या रवींद्रभारती विद्यापीठाची डी. लिट. (१९७०) ह्यांखेरीज 'प्राणिमित्र' पारितोषिक, भरतनाट्यम्‌साठी राष्ट्रपती पारितोषिक आदी मानसन्मानही त्यांना लाभले आहेत.

पार्वतीकुमार

ॲरॅक्निडा : ॲरॅक्निडा (अष्टपाद वर्ग) हा आर्थ्रोपोडा (संधिपाद) प्राणिसंघातील एक वर्ग आहे. विंचू, कोळी, गोचिडी वगैरे आपल्या चांगल्या परिचयाच्या आणि इतर अपरिचित प्राण्यांचाही यात समावेश होतो. बहुतेक सगळे अष्टपाद (ॲरॅक्निड) भूचर आहेत. ज्या ज्या ठिकाणी कीटक आढळतात त्या त्या ठिकाणी अष्टपाद असतात. पर्वत, अरण्य, वाळवंट इ. सर्व प्रकारच्या भू-भागांवर ते आढळतात. या वर्गातील काही प्राणी पृथ्वीवरील अतिप्राचीन भूचरांपैकी असून सिल्युरियन (सु. ४२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातले आहेत.

इतर आर्थ्रोपोडांप्रमाणेच यांच्या शरीरावर कायटिनी बहिःकंकाल (बाहेरचा सांगाडा) आणि संधियुक्त उपांगे असतात. यांच्या शरीराचे दोन भाग असतात : एक शिरोवक्ष (डोके आणि छाती यांच्या एकीकरणाने बनलेला भाग) आणि दुसरा उदर (पोट). शिरोवक्ष निदान सहा खंडांचे बनलेले असते. शिरोवक्षाचा पृष्ठभाग पृष्ठवर्माने (कायटिनमय ढालीने) झाकलेला असतो. या भागावर उपांगांच्या सहा जोड्या असतात. पहिल्या उपांगाला कीलिसेरा (नखरिका) म्हणतात. काही अष्टपादांत याच्या टोकावर चिमटा असून भक्ष्य पकडण्याकरिता व ते चिरडण्याकरिता त्याचा उपयोग होतो. कोळ्यांचे हे उपांग वाघनखासारखे असून विषारी असते. ते भक्ष्याच्या अंगात खुपसून विषाच्या अंतःक्षेपणाने (टोचून शरीरात घालण्याने) ते त्याला ठार मारतात.

दुसऱ्या उपांगाला पादमृश (स्पर्श करण्याकरिता किंवा भक्ष्य पकडण्याकरिता उपयोगी पडणारे उपांग) म्हणतात आणि त्यात विविधता आढळते. कोळ्यांमध्ये ते लांब असतात, तर विंचवांमध्ये ते फार मोठे असून त्यांच्या टोकावर मोठा चिमटा असतो; त्याने भक्ष्य पकडता येते. बहुतेक अष्टपाद पादमृशाचा उपयोग स्पर्शेंद्रिय किंवा परिग्राही (धरण्याकरिता असलेले) अंग म्हणून करतात. कोळी पादमृशाचा उपयोग लैंगिक प्रवेशी अंग (नराचे मैथुनाकरिता उपयोगी पडणारे इंद्रिय) म्हणून करतात. उपांगांच्या बाकीच्या चार जोड्या चालण्याकरिता उपयोगी पडतात. काही जातींत पायांचे स्पर्शेंद्रियांत परिवर्तन होते.

उदराचे बारा खंड असतात आणि त्यांचे अनेक प्रकारे परिवर्तन झालेले असते. काही जातींत उदर बरेच लांब असते, तर काहींत आखूड असून खंडीभवन स्पष्ट नसते. दुसऱ्या उदरखंडाच्या अधर पृष्ठावर जननरंध्र असून पुष्कळदा ते जननपट्टाने झाकलेले असते.

बहुतेक अष्टपाद मांसाहारी आहेत. त्यांना जबडे नसल्यामुळे अन्नाचे चर्वण करता येत नाही, म्हणून ते अन्नाचे पूर्वपचन (अन्न गिळण्यापूर्वी त्याचे पचन करणे) करतात व नंतर भक्ष्याच्या शरीरातील रस चोखून घेतात.

अष्टपाद श्वासनलिकांनी किंवा पुस्तक-फुप्फुसांनी (पुस्तकाच्या पानांप्रमाणे एकावर एक ठेवलेल्या पातळ पटलिकांच्या बनलेल्या आणि एका चिरेने बाहेर उघडणाऱ्या फुप्फुसांनी) श्वासोच्छ्वास करतात; काही प्रकारांत ही दोन्हीही श्वसनांगे असतात. पुस्तक-फुप्फुस पिशवीसारखे असून त्यातील पटलिका अतिशय पातळ असतात.

अष्टपादांचे रुधिर परिवहन-तंत्र अनावृत (उघडे) असून ते हृदय, रोहिण्या, शिरा आणि विस्तीर्ण रुधिर-कोटरांचे (रक्त असलेल्या पोकळ्या किंवा खळगे यांचे) बनलेले असते. उत्सर्जनांगांमध्ये (निरुपयोगी पदार्थ बाहेर टाकणाऱ्या इंद्रियांमध्ये) विविधता आढळते. काहींत मालपीगीनलिका (आतड्यात उघडणाऱ्या नलिका), तर काहींत कक्षग्रंथी (पायांच्या बुडाशी असणाऱ्या ग्रंथी) असतात. कोळ्यांच्या रेशीम उत्पन्न करणाऱ्या ग्रंथी परिवर्तित वृक्क (निरुपयोगी द्रव्ये बाहेर टाकणारी नळीसारखी इंद्रिये) होत, अशी समजूत आहे. अन्ननलिकेच्या अग्रभागाभोवती असलेला एक भक्कम गुच्छिका-पुंज (तंत्रिका कोशिकांचा म्हणजे मज्जा-

पेशींचा पुंज) आणि तंत्रिका-रज्जू (मज्जातंतूंचा दोरीसारखा जुडगा) यांचा तंत्रिका तंत्रात (मज्जासंस्थेत) समावेश होतो. डोळे आणि स्पर्श-रोम अष्टपाद प्राण्यांची ज्ञानेंद्रिये होत.

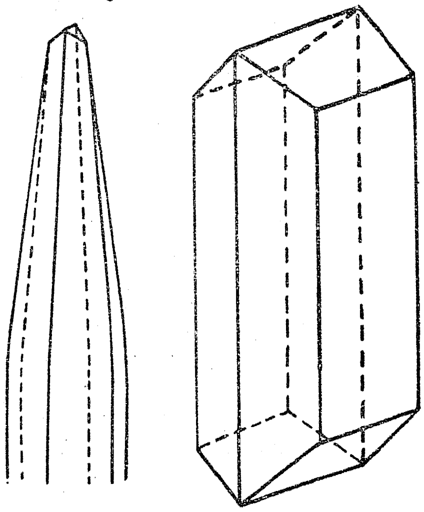
विंचवाखेरीज बाकीचे सगळे अंडी घालतात. विंचवांना पिल्ले होतात. त्यांचे प्रौढांशी निकट साम्य असते. अनेकदा कात टाकून ती मोठी होतात.

अष्टपाद महत्त्वाचे प्राणी आहेत. कोळी अनेक उपद्रवी कीटकांचा संहार करतात. खरजेसारखे त्वचारोग किडींमुळे (माइटांमुळे) उत्पन्न होतात. पुष्कळ किडी आणि गोचिडी रोगवाहक आहेत.

पहा : ॲकॅरिना; आर्थ्रोपोडा; कोळी; गोचीड; माइट; विंचू.

कर्वे, ज. नी.

ॲरॅगोनाइट : खनिज. स्फटिक समचतुर्भुजी, स्फटिकांचे प्रकार (१) उभट प्रचिन व टोकाशी निमुळते फलक, (२) चापट वडीसारखे, एकेकटे किंवा जुळे, (३) यमलनाची पुनरावृत्ती होऊन तयार झालेले व षट्कोनी स्तंभासारखे दिसणारे [→ स्फटिकविज्ञान]. कधीकधी गोलसर, वृक्काकार (मूत्रपिंडाच्या आकाराचे), स्तंभाकार किंवा झुंबराकार राशींच्या किंवा लेपाच्या स्वरूपात आढळते. वि. गु. २·९४. पारदर्शक ते दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. रंगहीन, पांढरे, पिवळसर किंवा इतर फिकट रंगाचे. रा. सं. $CaCO_3$. ॲरॅगोनाइट हे कॅल्साइटाचा अन्यरूपी (एकच रा. सं. परंतु भिन्न स्फटिक गट असणारा) प्रकार असून सामान्य तापमानात व दाबात ते अस्थिर असते. कालांतराने त्याचे कॅल्साइटात परिवर्तन होते. जैव किंवा अजैव प्रक्रियांनी नैसर्गिक पाण्यातील कॅल्शियम कार्बोनेट अवक्षेपित होऊन (साका खाली बसून) ॲरॅगोनाइट तयार होते. प्राण्यांच्या कवचातील मोत्यासारखे पदार्थ ॲरॅगोनाइटाचे असतात. स्पेनमधील ॲरॅगोन येथे प्रथम आढळल्यावरून नाव दिले गेले.

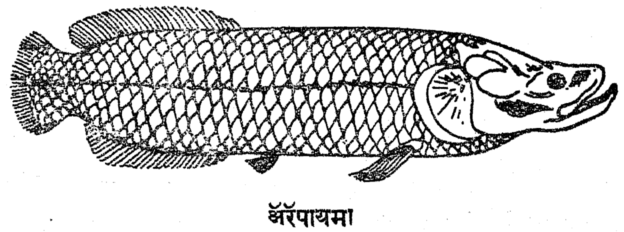

(अ) (आ)

ॲरॅगोनाइटाचे साधे स्फटिक. (अ) उभट निमुळता, (आ) वडीसारखा.

पहा : कॅल्साइट.

ठाकूर, अ. ना.

ॲरॅपायमा : ऑस्टिओग्लॉसिडी कुलातला हा मासा गोड्या पाण्यात राहणारा असून *ॲरॅपायमा गायगॅस* हे त्याचे प्राणिशास्त्रातले नाव आहे. दक्षिण अमेरिकेतील ॲमेझॉन व ओरिनोको या नद्यांत हा सापडतो. गोड्या पाण्यात आढळणाऱ्या सगळ्यांत मोठ्या माशांमध्ये याची गणना होते. याची लांबी ४·५ मी. आणि वजन २०० किग्रॅ. असते. मुखगुहेच्या (तोंडाच्या पोकळीच्या) छताच्या अस्थींवर व जिभेवर खरखरीत दात असतात. याच्या शरीरावरील खवले फार मोठे, वाटोळे, तांबूस व अस्थिमय असतात. पृष्ठ-पक्ष आणि गुद-पक्ष फार मागे असतात. हा एक मौल्यवान खाद्यमत्स्य आहे. याचा जबडा त्यावरील दातांसह वाळवून तद्देशीय लोक त्याचा किसणीसारखा उपयोग करतात.



ॲरॅपायमा

कर्वे, ज. नी.

ॲरागो, डॉमीनीक फ्रांस्वा : (२६ फेब्रुवारी १७८६—२ ऑक्टोबर १८५३). फ्रेंच ज्योतिर्विद व भौतिकीविज्ञ; शास्त्रीय कार्य प्रामुख्याने ज्योतिषशास्त्र, चुंबकत्व व प्रकाशकी या विषयांत. त्यांचा जन्म एस्टाजेल येथे झाला. पॅरिसमधील एकोल पॉलिटेक्निकमध्ये शिक्षण घेतल्यानंतर १८०६ मध्ये ते तेथील वेधशाळेचे चिटणीस झाले. त्यानंतर बार्सिलोना ते बॅलिॲरिक बेटे यांमधील याम्योत्तर (निरीक्षकाचे खःस्वस्तिक व खगोलाचे ध्रुवबिंदू यांतून जाणाऱ्या) वृत्ताचा भाग मोजण्यासाठी फ्रेंच सरकारने बायो यांच्याबरोबर त्यांची नेमणूक केली.

फ्रान्सला परतल्यावर १८०९ मध्ये ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस या संस्थेचे सदस्य म्हणून त्यांची निवड झाली व एकोल पॉलिटेक्निकमध्ये भूमितीच्या प्राध्यापकपदावर नेमणूक झाली. याच सुमारास रॉयल ऑब्झर्व्हेटरीमध्ये ज्योतिर्विद म्हणूनही त्यांची नेमणूक झाली. १८३० मध्ये ते वेधशाळेचे मुख्याधिकारी व ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे कायम चिटणीस झाले. याच वर्षी चेंबर ऑफ डेप्युटीज्‌मध्ये ते पेरपीन्यां भागातून निवडून आले. १८४८ मधील क्रांतीनंतरच्या हंगामी सरकारात ते युद्ध व नाविक खात्याचे मंत्री होते.

चुंबकाच्या गतीमुळे जवळपास असलेल्या संवाहक माध्यमात प्रवाहावर्त (भोवरे) निर्माण होतात, या आविष्काराचा त्यांनी शोध लावला. उत्तर ध्रुवीय प्रकाश (ध्रुवीय प्रदेशात आढळणारा विविधरंगी प्रकाशीय आविष्कार) व पृथ्वीच्या चुंबकीय क्षेत्रात होणारे बदल यांचा परस्परसंबंध त्यांनी सिद्ध केला. १८४२ मध्ये सूर्याच्या खग्रास ग्रहणाच्या वेळी त्यांनी महत्त्वाचे वेध घेतले. सूर्य हा पूर्णपणे वायुरूप आहे असे प्रतिपादन करणाऱ्या शास्त्रज्ञांपैकी ते एक होते. ताऱ्यांच्या दीप्तीचे मापन करण्यासाठी त्यांनी प्रकाशमापन पद्धतींचा उपयोग केला. फ्रेनेल व हंबोल्ट यांच्याबरोबर प्रकाशाच्या तरंग सिद्धांतांचा त्यांनी पुरस्कार केला. प्रकाशीय ध्रुवणासंबंधी (एका विशिष्ट प्रतलात प्रकाशतरंग कंप पावण्याच्या आविष्कारासंबंधी, → ध्रुवणमिति) त्यांनी अनेक प्रयोग केले व ध्रुवणप्रतलाचे परिवलन करण्याच्या क्वॉर्ट्झामधील गुणधर्माचा शोध लावला. १८१८ मध्ये लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे सदस्य म्हणून त्यांची निवड झाली व १८२५ मध्ये त्यांना संस्थेच्या कॉप्ली पदकाचा बहुमान मिळाला. त्यांचे संशोधनकार्य १७ खंडांत प्रसिद्ध करण्यात आले (१८५४–६६). ते पॅरिस येथे मृत्यू पावले.

भदे, व. ग.

ॲरास : उत्तर फ्रान्समधील पा द काले प्रांताची राजधानी. लोकसंख्या ४९,१४४ (१९६८). स्कार्प नदीकाठी, लील शहराच्या नैर्ऋत्येस ४० किमी.वर हे असून महत्त्वाच्या सडकांचे हे केंद्र आहे. धान्य व्यापारामुळे व मद्य, कापड, शेतीची अवजारे, बीट साखर, सायकली, मोटारसायकली, सिमेंट आदींच्या कारखानदारीमुळे ॲरासची गणना फ्रान्सच्या महत्त्वाच्या शहरांत होते. ॲरासचे कलाकुसरीचे टेपेस्ट्रीचे कापड पूर्वीपासूनच यूरोपात प्रसिद्ध आहे. येथील संग्रहालयात जुन्या विणकामाचे नमुने व फ्रेंच चित्रांचा चांगला संग्रह असून ग्रंथालयात जुनी हस्तलिखिते आहेत. सीझरने हे शहर तेथील ॲट्रेबेट्स नामक रहिवाशांकडून घेतले; हूणांनी याचा नाश केला होता. मध्ययुगात हे अनुक्रमे फ्लँडर्स, बर्गंडी, स्पेन आणि फ्रान्स ह्यांच्या अंमलाखाली होते. शतसांवत्सरिक युद्धानंतरचा इंग्लंड व फ्रान्स यांचा तह येथेच झाला. दोन्ही महायुद्धांत येथील प्राचीन व प्रसिद्ध इमारतींचे अतोनात नुकसान झाले, तरी शहराचे काहीसे प्राचीन स्वरूप दक्षतेने टिकविण्यात आले आहे. क्रांतिकारक रोब्झपीअरचे जन्मस्थान म्हणूनही याला महत्त्व आहे.

पहिल्या महायुद्धातील एप्रिल–मे १९१७ मधील येथील लढाईत ब्रिटिश व जर्मन फौजांची तीन लाखांवर हानी झाली. त्या घटनेचे स्मारक येथे आहे.

ओक, द. ह.

ॲरॉइडी : (सुरण कुल; ॲरेसी). फुलझाडांपैकी एकदलिकित वनस्पतींतील एका कुलाचे हे नाव असून याचा समावेश भिन्न वनस्पतिविज्ञांनी भिन्न भिन्न गणांत केला आहे. बेसी, हचिन्सन, ब्रँडिस इत्यादींच्या मते ॲरेलीझ; बेंथॅम व हूकर यांच्या मते न्यूडिफ्लोरी; रेंडेल यांच्या मते स्पॅडिसिफ्लोरी व जी. एच्. एम्. लॉरेन्स यांच्या मते स्पॅथिफ्लोरी, अशी त्या गणांची नावे आहेत. या गणांतील वनस्पती ⇨ *ओषधी*, क्षुप (झुडुपे) किंवा वृक्ष असून फुले एकलिंगी किंवा क्वचित उभयलिंगी, बहुधा अपरिदल व महाछदाने वेढलेल्या स्थूलकणिशावर येतात [→पुष्पबंध]; किंजपुट ऊर्ध्वस्थ व बी सपुष्क (विकास पावत असलेल्या बीजातील गर्भाच्या पोषणास मदत करणारा भाग म्हणजे पुष्क) असते.

या कुलातील वनस्पती बहुधा ओषधीय, जमिनीवर अथवा क्वचित पाण्यात वाहणाऱ्या, कधी ⇨ *अपिवनस्पती* अथवा आरोहिणी (वर चढत जाणाऱ्या) असतात. मूलक्षोड, घनकंद, ग्रंथिक्षोड इ. प्रकारचे ⇨ *खोड* व आगंतुक मुळे असतात; पाण्यासारखा किंवा दुधी चीक व कॅल्शियम ऑक्झॅलेटाचे स्फटिक सामान्यतः असतात.

या कुलात सुमारे १०५ वंश व १५०० जाती असून त्यांचा प्रसार उष्ण व समशीतोष्ण कटिबंधांत आहे. यांची पाने साधी किंवा संयुक्त, एक किंवा अनेक, बहुधा मूलज, कधी हवेत वाढणाऱ्या खोडावर एकाआड एक, अखंड किंवा विविध प्रकारे खंडित असून तळाशी आवरक असतात; सिराविन्यास समांतर किंवा जाळीदार असतो [→ पान]. फुले लहान, उभयलिंगी किंवा एकलिंगी, अपरिदल अथवा त्यांत १–२ परिदलमंडले असतात; कधी फक्त एक किंजदल किंवा केसरदलच असते [→ फूल]. लहान किंवा मोठ्या हिरव्या किंवा रंगीत छदाने वेढलेला स्थूलकणिश, हा पुष्पबंध ठळकपणे दिसतो. ऊर्ध्वस्थ किंजपुटात एक किंवा तीन कप्पे असून मृदुफळे सुटी किंवा संयुक्त प्रकारची असतात. परागण कीटकांद्वारे घडून येते. अळू, माणक, सुरण व वेखंड या वनस्पती उपयुक्त असून कॅलॅडियम, ॲरम, अंजनवेल, *पोथॉस ऑरिया* व गोंडाळ बागेत शोभेकरिता लावतात. ॲरेसी व ⇨ *पामी* या कुलांमध्ये आतभाव आहेत.

वैद्य, प्र. भ.

ॲरॉकेरिया : प्रकटबीज वनस्पतींपैकी ⇨ *कॉनिफेरेलीझ* म्हणजे शंकुमंत गणातील ॲरॉकेरिएसी कुलात *ॲगॅथीस* व *ॲरॉकेरिया* या दोन वंशांचा समावेश होतो. *ॲगॅथीस*च्या सु. वीस व *ॲरॉकेरिया*च्या बारा जाती असून त्या सर्वच दक्षिण गोलार्धात पसरल्या आहेत. या जातींतील बहुतेक सर्व घटक मोठे (१५–४५ मी.), सदापर्णी, बहुवर्षायू (पुष्कळ वर्षे जगणारे), शाखायुक्त वृक्ष असून त्यांना एकाआड एक, साधी, लहान व अनुपपर्ण पाने असतात [→ पान]. पुं-शंकूवर ४–१९ परागकोश; स्त्री-शंकू मोठे; बीजक अधोमुख व शल्कावर (खवल्यावर) एकाकी असते. *ॲगॅथीस*पासून 'कोपल' नावाच्या रोगणास उपयुक्त रेझीन मिळते. *ॲरॉकेरिया*च्या अनेक जातींची अमेरिकेच्या पश्चिम किनाऱ्यावर (विशेषतः कॅलिफोर्नियात) व दक्षिण फ्लॉरिडात लागवड केली आहे. दक्षिण चिलीतील 'ॲरॉको' भागात प्रथम आढळले म्हणून हे वंशवाचक लॅटिन नाव दिले आहे. ब्राझील, फीनिक्स बेटे व ऑस्ट्रेलिया येथेही याचा प्रसार आहे. हल्ली याच्या अनेक जाती बहुत्रा सर्वत्र व विशेष काळजी घेऊन शोभेसाठी बागेत लाविलेल्या आढळतात. भारतातील बागांत पाच जाती सामान्यतः दिसतात. नॉरफॉक आयलंड पाइन (*ॲ. एक्सेल्सा*) चे झाड लहान असताना घरात मोठ्या कुंडीत लावून ठेवता येते. त्रिकोणी आकृती व एकावर एक फांद्यांची मंडले यांमुळे विशेष शोभा दिसते; याची पाने कठीण, चपटी व टोकदार खवल्यासारखी असतात. 'मोरेटन बे पाइन', 'बन्या बन्या पाइन' व 'पराना पाइन' या सर्व जाती भारतातील बागांत आढळतात. ⇨ *चिली पाइन* (मंकी पझल) याच वंशातील आहे. याच्या व बन्या बन्या पाइनच्या बिया खाद्य आहेत.



नॉरफॉक आयलंड पाइन. (१) कुंडीत लावलेले झाड, (२) फांदी.

पहा : कॉनिफेरेलीझ; कौरी.

ॲरॉकेराइट्स : कॉनिफेरेलीझमधील *ॲरॉकेरिया* ह्या वंशातील आजच्या वृक्ष-जातींसारख्या वृक्षांच्या डहाळ्या, पाने, शंकू व शंकूतील खवले (शंकु-शल्क) इत्यादींचे प्राचीन अवशेष (जीवाश्म) अनेक देशांत आढळतात. सर्वांत जुने जीवाश्म फ्रान्सच्या पर्मियन कल्पातील (सु. २७·५–२४·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) खडकांत आढळतात. ते त्या कालातील *ॲरॉकेरिया*च्या वंशातील वृक्षांच्या शंकु-शल्कांचे आहेत. ते रुंदट त्रिकोणी असून त्यांच्या प्रत्येक खवल्याच्या पृष्ठभागावर तुटून पडलेल्या बीजाचा एक किण (वण) आढळतो. ट्रायासिक व जुरासिक कल्पांतही (सु. २३ ते १५·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातही) *ॲरॉकेराइट्स* वंशातल्या वृक्षांच्या शंकूंचे व शंकु-शल्कांचे जीवाश्म आढळतात. मध्यजीव महाकल्पात (सु. २३ ते ९ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळात) उ. अमेरिकेच्या मध्यभागातही ॲरॉकेरिएसी कुलातील अनेक वंश व जाती पसरल्या होत्या. न्यू जर्सीच्या क्रिटेशस कल्पातील (सु. १४ ते ९ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) खडकांत काही लंबगोल व अंडाकृती पानांच्या वंध्य फांद्यांच्या जीवाश्मांना हॉलिक यांनी *ॲरॉकेराइट्स ओव्हॅटस* हे नाव दिले आहे. वायोमिंगच्या उ. क्रिटेशस कालीन खडकांत *ॲ. हॅचेराय* या जातीचे जीवाश्म आढळतात.

ॲरॉकेरिओझायलॉन (ट्रायासिक कल्प) हे नाव *ॲरॉकेरिया* वंशातील जातींच्या काष्ठांच्या जीवाश्मांना दिले जाते. मध्यजीव महाकल्पातील व तृतीय कल्पातील (सु. ६·५ ते १·२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळातील) ⇨ *कॉर्डाइटेलीझ*सारख्या द्वितीयक ⇨ *प्रकाष्ठा*च्या तुकड्यांच्या काष्ठ-जीवाश्मांना *ॲरॉकेरिओझायलॉन* हे वंश-नाम दिले जाते. *ॲरॉकेरिओझायलॉन ॲरिझोनिकम* या जातीच्या जीवाश्मी ओंडक्यांची लांबी ३१ मी. व व्यास सु. १ मीटरपर्यंत भरतो. भारतातील गोंडवनी खडकांत *ॲरॉकेराइट्स*च्या काही जातींचे जीवाश्म आढळतात.

पहा : कॉर्डाइटेलीझ.

परांडेकर, शं. आ.

ॲरिझोना : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी नैर्ऋत्येकडील राज्य. उ. अक्षांश ३१°२०′ ते ३७° आणि प. रेखांश १०९°३′ ते ११४°५०′. क्षेत्रफळ २,९६,१६३ चौ.किमी.; लोकसंख्या १७,७२,४८२ (१९७०). याच्या दक्षिणेस मेक्सिको देश, पश्चिमेस कॅलिफोर्निया व नेव्हाडा, उत्तरेस उटा आणि पूर्वेस न्यू मेक्सिको ही राज्ये आहेत. चार राज्यांच्या सीमा एकत्र मिळत असलेले एकमेव स्थळ ॲरिझोनाच्या ईशान्य कोपऱ्यात येते. उत्तर भागातील कोलोरॅडो पठाराने राज्याचा $\frac{2}{5}$ भाग व्यापला आहे. ज्वालामुखींच्या क्रियेने आणि वारा, पाणी इत्यादींमुळे धूप होऊन खडकांच्या विशिष्ट रचना आणि ग्रँड कॅन्यन सारख्या भव्य दऱ्या येथे निर्माण झाल्या आहेत. याच भागात पेंटेड डेझर्टसारखी प्रेक्षणीय वाळवंटे व अश्मीभूत अरण्ये आढळतात. या

पठाराच्या दक्षिणेस सु. ६०० मी. उंच भिंतीसारख्या मोगयोन पर्वत-राजीवर देशातील सर्वांत मोठे पाँडेरोझा पाइन वृक्षांचे बन आहे. राज्याच्या मध्यभागात १,२४० ते १,८६० मी. उंचीची जी पर्वतमाला वायव्येकडून आग्नेयीकडे गेली आहे, तिच्यात तांबे, सोने, चांदी व इतर खनिजे भरपूर सापडतात. दक्षिण भागात पूर्वेकडे सुपीक नदीखोरी व पश्चिमेस ओसाड प्रदेश आहे; पण तेथील माती सकस असल्याने कालव्याच्या पाण्यावर शेती मोठ्या प्रमाणात होते. खनिज-उत्पादनाबद्दल राज्य विशेष प्रसिद्ध आहे. तांब्याचे सर्वांत अधिक उत्पादन गेल्या ५० वर्षांपासून ॲरिझोनातच होत आहे. त्याशिवाय सोने, चांदी, शिसे, जस्त, आता बांधकामाच्या वाढत्या मागणीमुळे वाळू व रेती, नव्यानेच सापडू लागलेले युरेनियम, ॲस्बेस्टॉस आणि इतर अनेक धातू खाणींमधून काढण्यात येतात. मुख्य नदी कोलोरॅडो उत्तर सीमेच्या मध्यावरून येते व पश्चिमेकडे जाऊन राज्याच्या पश्चिम सीमेवरून वाहते. गिला ही तिची उपनदी पूर्वेकडून येऊन राज्याच्या नैर्ऋत्य कोपऱ्यात तिला मिळते. राज्याच्या ईशान्य भागात छोटी कोलोरॅडो मोठीला मिळते. नद्यांच्या पाण्याचे असाधारण महत्त्व ध्यानात घेऊन शासनाने वेगवेगळ्या नद्यांवर हूव्हर, कूलिज, रूझवेल्ट, डेव्हीस, पार्कर, ग्लेन कॅन्यन अशी धरणे बांधल्यामुळे जल व भूसंरक्षण-योजना फलद्रूप झाल्या आहेत. कोलोरॅडोवरच्या हूव्हर धरणाने मीड हा विस्तीर्ण तलाव व इतर धरणांनीही अनेक लहानमोठे जलाशय निर्माण झाले आहेत. ॲरिझोनाच्या वाळवंटात पावसाचे प्रमाण १२ ते १७ सेंमी. तर पर्वतप्रदेशात ते ५० सेंमी. असते. तपमान वाळवंटात ४३·३° से. पर्यंत चढते, पण हिवाळा मात्र सौम्य असतो. उत्तरेच्या पठारावर कमाल तपमान ३२° से. असते, पण थंडी मात्र कडक पडून प्रसंगी हिमवादळेही होतात. पर्वतप्रदेशात कधीकधी हिवाळ्यात फार कमी तपमान असले, तरी वसंतऋतू शीतल असतो. राज्यातले नित्य वारे नैर्ऋत्येकडून वाहतात. वर्षावने सोडल्यास येथे सर्व प्रकारच्या वनस्पती आढळतात. ४२ टक्के भागात वाळवंट-वनस्पती; २३ टक्के भागात गवत, १९ टक्के भागात पिनॉ–जूनिपर अरण्ये, ९ टक्के इतर अरण्ये व ७ टक्के सदाहरित झुडपे आढळतात. राज्यात डग्लस फर, व्हाइट फर, ओक, ॲल्डर, सिकॅमोर, अक्रोड, ॲस्पेन, स्प्रूस, ताड इ. वृक्ष आहेत. वाळवंटातील निवडुंगाच्या प्रचंड साग्वारो व इतर शेकडो जाती हे येथील वैशिष्ट्य आहे. प्राण्यांपैकी कूगर, लिंक्स, बॉबकॅट, हरिणांचे अनेक प्रकार, बॅजर, बीव्हर, ऑटर, खोकड, एल्क यांची संख्या विशेष असून पक्ष्यांच्या ४०० हून अधिक प्रकारांपैकी गरूड व जंगल टर्की या जाती उल्लेखनीय आहेत. त्यांखेरीज रॅटल व कोरल सर्प, टॅरँट्युला व ब्लॅकविडो हे विषारी कोळी, भयंकर विंचू, घोणी व गिला मॉन्स्टर हा सरड्यासारखा प्राणी हे वाळवंट-भागात आढळतात.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : २०,००० वर्षांपूर्वीपासून कडेकपारींतून राहणाऱ्या कित्येक प्रगत मानव वंशांचे अवशेष या राज्यात आहेत. ते प्राचीन लोक कालवे बांधणारे, मातीची भांडी घडविणारे व टोपल्या विणणारे होते. इसवी सनाच्या १६ व्या शतकापासून स्पॅनिश लोकांच्या धर्मप्रसाराला आणि आक्रमणाला सुरुवात झाली. त्यानंतर आदिवासी रेड इंडियनांची बंडे, मेक्सिकोचा स्पेनविरुद्ध स्वातंत्र्यलढा, फ्रान्सिस्कन मिशनऱ्यांची हकालपट्टी, मेक्सिकोचे अमेरिकेशी युद्ध या घटना होऊन गेल्यावर गिला नदीच्या उत्तरेचा प्रदेश अमेरिकेला मिळाला आणि १८५३ मध्ये गॅड्‌स्डन खरेदीनंतर दक्षिणेचाही प्रदेश प्राप्त झाला. १८६३ पर्यंत हा भूभाग न्यू मेक्सिको राज्यात होता. त्या दिवसांत खनिजे शोधणारे वसाहतकरी आणि धर्मस्वातंत्र्याखातर मॉर्मन पंथाचे लोक इकडे येऊ लागले. नव्या लोकांवर आदिवासी रेड इंडियनांचे हल्ले १८८६ पर्यंत चालू होते. नंतर खाणीसाठी पाहणी करणारे, शेती सुरू करणारे, गुरांचे व मेंढ्यांचे कळप पाळणारे अशांची वर्दळ चालू झाली. चराईवर गुरे की मेंढ्या, याबाबत मोठी चुरस जुंपली होती. १९११ मध्ये राज्याचा दर्जा मिळविण्यासाठीच ॲरिझोनाचा अर्ज निवडलेल्या न्यायाधिशांना परत बोलावण्याच्या मतदारांच्या अधिकाराला आक्षेप घेऊन राष्ट्राध्यक्षाने फेटाळला. तेवढे कलम वगळून १९१२ साली ४८ वे राज्य म्हणून अमेरिकेत दाखल होताच पुढच्याच वर्षी ॲरिझोनाने आपल्या संविधानात ते कलम पुन्हा घातले. या संविधानात मतदारांना विशेष स्वातंत्र्य व जास्त अधिकार आहेत. १९१२ पासून संविधानात वेळोवेळी अनेक दुरुस्त्या झाल्या आहेत. राज्याची अंतर्गत शासनव्यवस्था सामान्यतः देशातल्या इतर राज्यांसारखीच आहे. राष्ट्रीय विधिमंडळावर तीन प्रतिनिधी व दोन सेनेटर ॲरिझोनातून निवडून जातात.

आर्थिक व सामाजिक स्थिती : राज्यातले मुख्य कृषि-उत्पादन कपाशी असून त्याखालोखाल पालेभाज्या, चारागवत, अन्नधान्ये व खरबुजे निघतात. त्याचप्रमाणे मांसासाठी गुरे व डुकरे पोसणे, दूधदुभत्याचा व्यवसाय, मेंढ्यांच्या लोकरीची पैदास व कुक्कुटपालन हे कृषिसंलग्न धंदे येथे चालतात. मोठमोठी धरणे बांधून झाल्यानंतर राज्याची प्रगती झपाट्याने झाली. दुसऱ्या महायुद्धानंतर तर उद्योगधंद्यांत फारच मोठी वाढ होऊन लोकसंख्याही एक दशकात जवळजवळ दुप्पट झाली. खाणी व कारखानदारी राज्यात मोठ्या प्रमाणावर आहेत. राजधानी फीनिक्स येथे इलेक्ट्रॉनिक उपकरणनिर्मितीचे महत्त्वाचे केंद्र, देशातील सर्वांत मोठा ॲल्युमिनियमचा कारखाना आणि खनिजशुद्धीचे व वैमानिक यंत्रसामग्रीचे कारखाने आहेत. खंडपार जाणारे दोन मार्ग धरून एकूण ३,५०० किमी. हून जास्त लोहमार्ग, चार राष्ट्रीय राजमार्गांसह ६०,००० किमी. वर पक्के रस्ते, आणि १२० विमानतळ या संचारसाधनांखेरीज तीन लाखांवर दूरचित्रवाणी-यंत्रे, ६२ नभोवाणी- व आठ दूरचित्रवाणी-केंद्रे, १५ दैनिके व ६० इतर नियतकालिके ही संसर्गसाधने या राज्यात आहेत. बहुसंख्य लोक ख्रिस्ती धर्माच्या विविध पंथांचे असून होपी इंडियनसारख्या कित्येक आदिवासी जमाती आपला परंपरागत धर्म पाळतात. ॲरिझोनातली ७५% वस्ती नागरी असून त्यांच्यातले ८०% लोक फीनिक्स व ट्रूसॉन या दोनच शहरांत केंद्रित झाले आहेत. गौरेतर लोक ८३,००० असून इतर राज्यांच्या मानाने सर्वाधिक आदिवासी रेड इंडियन लोक येथे राहतात. त्यांच्या १५ जमाती राज्यातील वेगवेगळ्या राखीव विभागांतून राहतात. त्यांच्याखेरीज राज्यात ४०,००० निग्रोही आहेत. लोकजीवनात परंपरागत स्पॅनिश उत्सव हौसेने साजरे होतात. देशातील आदिवासींचा सर्वांत मोठा मेळावा याच राज्यात भरतो. लोकभाषा इंग्रजी असून शिक्षण ७ ते १६ वयापर्यंत मोफत व सक्तीचे आहे. शहरांतून व राखीव विभागांतून रेड इंडियन लोकांसाठी वेगळ्या शाळा आहेत. उच्च शिक्षणासाठी दोन विद्यापीठे, चार महाविद्यालये व परराष्ट्रव्यापार-शिक्षणाची एक खास संस्था असून, पाच वस्तुसंग्रहालये व १०,००० नमुने असलेले एक वनस्पति-उद्यानही राज्यात आहे. विश्वविख्यात स्थापत्यकल्पक फ्रँक लॉइड राइट याच राज्यात राहत असे. ग्रँड कॅन्यन व इतर दऱ्या, विविधरंगी वाळवंट, विविध पर्वतप्रदेश अशा असामान्य निसर्गदृश्यांप्रमाणेच तेथील वनस्पती, प्राणी व जुनी खाणींची गावे पाहण्यासाठीही अगणित सुखसोयी उपलब्ध असल्याने, हौशी प्रवाशांसाठी पर्यटनव्यवस्थेचा धंदा ॲरिझोनात तेजीत चालतो.

ओक, शा. नि.

ॲरिस्टॉटल : (३८४—३२२ इ.स.पू.). एक थोर ग्रीक तत्त्ववेत्ता. मॅसिडॉनचा राजवैद्य निकॉमाकस ह्याचा हा मुलगा. स्टाजिरा ह्या शहरात जन्मला म्हणून ‘स्टाजिराइट’ असेही ह्याला संबोधण्यात येते. इ.स.पू. सु. ३६७ मध्ये शिक्षणासाठी अथेन्स येथील प्लेटोच्या अकादमीत तो दाखल झाला आणि इ.स.पू. ३४७ मध्ये प्लेटोचा मृत्यू होईपर्यंत तेथेच



ॲरिस्टॉटल

राहिला. प्लेटोनंतर त्याचा पुतण्या व वारस स्प्यूसिपस ह्या अकादमीचा प्रमुख झाला, तेव्हा व बहुधा त्यामुळेच ॲरिस्टॉटलने प्लेटोच्या इतर काही शिष्यांबरोबर अकादमी सोडली. इ. स. पू. ३४२ मध्ये मॅसिडॉनचा राजा दुसरा फिलिप ह्याचा मुलगा अलेक्झांडर याच्या शिक्षणावर देखरेख करण्याचे काम त्याने स्वीकारले व ते तीन वर्षे केले. इ.स.पू. ३३५ मध्ये अथेन्स येथे याने एक पाठशाळा सुरू केली. ती पुढे 'लायसिअम' ह्या नावाने प्रसिद्धीस आली. इ.स.पू. ३२३ मध्ये अलेक्झांडरचा मृत्यू झाला, तेव्हा अथेन्समधील मॅसिडॉनविरोधी पक्षाच्या धोरणामुळे तेथे राहणे धोक्याचे वाटल्यामुळे ॲरिस्टॉटलने अथेन्स सोडले. वयाच्या बासष्टाव्या वर्षी यूबीआ बेटावरील कॅल्सिस येथे तो मरण पावला.

ॲरिस्टॉटलचे ग्रंथ : ॲरिस्टॉटलच्या एकंदर लिखाणाचे तीन भाग पाडता येतील : (१) सर्वसाधारण लोकांसाठी त्याने केलेले लिखाण. ह्यात मुख्यत्वे प्लेटोच्या धर्तीवर लिहिलेले संवाद, काही कविता व पत्रे यांचा अंतर्भाव होतो. हे लिखाण उपलब्ध नाही; पण त्यांतील इतरांनी उद्धृत केलेले अनेक उतारे मात्र उपलब्ध आहेत. (२) आपल्या वैज्ञानिक, राज्यशास्त्रीय इ. लिखाणासाठी त्याने स्वतः व शिष्यांमार्फत जमविलेली सामग्री, त्यावर केलेल्या नोंदी इत्यादी. उदा., ग्रीक राज्यांच्या भिन्नभिन्न १५८ राज्यघटनांचा त्याने संग्रह केला होता; त्यांपैकी केवळ अथेन्सची राज्यघटना उपलब्ध आहे. हे लिखाण बहुतांशी लुप्त आहे. (३) वैज्ञानिक आणि तत्त्वज्ञानात्मक ग्रंथ : ह्या सदरात ॲरिस्टॉटलने तर्कशास्त्र, भौतिकी, जीवशास्त्र, मानसशास्त्र आणि तत्त्वज्ञान ह्या विषयांवर लिहिलेले ग्रंथ मोडतात. तत्त्वज्ञानामध्ये त्याने तत्त्वमीमांसा, नीतिशास्त्र, राज्यशास्त्र, सौंदर्यशास्त्र (साहित्यशास्त्र) ह्या शाखांवर ग्रंथ लिहिले आहेत. अनेकदा ह्या ग्रंथांचे स्वरूप, वर्गात व्याख्याने देताना उपयोग व्हावा म्हणून लिहिलेल्या टीपा, त्यांत नंतर अनेकदा घातलेली भर, त्यांना दिलेली मुरड ह्या प्रकारचे आहे. ह्या लेखात प्रामुख्याने ॲरिस्टॉटलच्या तत्त्वज्ञानाचा परामर्श घेतलेला आहे.

तर्कशास्त्र : तर्कशास्त्र ज्ञानाचा विभाग नसून ज्ञानप्राप्तीचे साधन आहे, असे ॲरिस्टॉटल मानीत असे. कोणत्याही शास्त्राच्या अभ्यासाची पूर्वतयारी म्हणून तर्कशास्त्राचा अभ्यास आवश्यक आहे, असे त्याचे मत होते. म्हणून ॲरिस्टॉटलने तर्कशास्त्रावर लिहिलेल्या ग्रंथांच्या संग्रहाला *ऑर्गनन* (करणग्रंथ) असे नाव पडले. ॲरिस्टॉटल तर्कशास्त्राला 'लॉजिक' न म्हणता 'ॲनॅलिटिक्स' म्हणजे विश्लेषणशास्त्र, अर्थात विधानांच्या व अनुमानांच्या विश्लेषणाचे शास्त्र, म्हणत असे. संवाक्य हा अनुमानप्रकार म्हणजे ॲरिस्टॉटलच्या तर्कशास्त्राचा गाभा होता. पारंपरिक तर्कशास्त्रामध्ये ॲरिस्टॉटलच्या कित्येक सिद्धांतांविषयी गैरसमज आढळून येतो आणि त्याच्या कित्येक मूलभूत विचारांचे आकलन पारंपरिक तर्कशास्त्रज्ञांना झालेले दिसत नाही. ही गोष्ट खरी असली, तरी साधारणपणे असे म्हणता येईल, की ॲरिस्टॉटलने संवाक्यासंबंधी लावलेल्या शोधांचा विकास आणि विस्तार पारंपरिक तर्कशास्त्रामध्ये करण्यात आला आहे. संवाक्याचे स्वरूप आणि प्रकार ह्यांचा विचार *प्रायर ॲनॅलिटिक्स* ह्या आपल्या ग्रंथात ॲरिस्टॉटलने केला आहे. उलट *पोस्टीरियर ॲनॅलिटिक्स* ह्या ग्रंथात अनुमानांच्या केवळ आकारिक प्रामाण्याचा विचार न करता, वस्तूंच्या स्वरूपाविषयीचे प्रमाणज्ञान प्राप्त करून घ्यायचे असेल, तर कोणती रीत अनुसरावी लागेल, कोणत्या अटी पाळाव्या लागतील, ह्यांचा विचार आहे. आकारिक दृष्ट्या प्रमाण असूनसुद्धा, ज्या दोषांमुळे व उणिवांमुळे अनुमाने वस्तूंच्या स्वरूपाविषयी प्रमाणज्ञान प्राप्त करून देण्यास असमर्थ ठरतात, त्यांचे विवेचन *टॉपिक्स* ह्या ग्रंथात आढळते. *सॉफिस्टिक एलेंकाय* (हेत्वाभासात्मक खंडने) हा ग्रंथ म्हणजे *टॉपिक्स* ह्या ग्रंथाचे परिशिष्ट. अनुमानांच्या प्रामाण्याविषयीच्या किंवा मान्यतेविषयीच्या अटींसंबंधी हे सर्व ग्रंथ आहेत. पण तार्किक क्रमानुसार पाहता त्यांच्या पूर्वी अनुमानाचे घटक असलेल्या विधानांच्या स्वरूपाचे विवेचन करणारा *डी इंटरप्रिटेशिओने* हा ग्रंथ येतो आणि त्याच्याही पूर्वी विधानाचे घटक असलेल्या पदांच्या स्वरूपाचे विवेचन करणारा *कॅटेगरीज* हा ग्रंथ येतो. ह्या ग्रंथात पदांनी ज्या गोष्टींचा निर्देश होतो, त्यांचे द्रव्य, परिमाण, गुण, संबंध, स्थल, काल, स्थिती, अवस्था, कृती आणि विक्रिया असे प्रकारभेद असतात आणि ह्या वेगवेगळ्या प्रकारच्या गोष्टींचा निर्देश करणारी पदे वेगवेगळ्या प्रकारची असतात, असे मत ॲरिस्टॉटलने मांडले आहे.

भौतिकीय बदल : बदलाचे स्वरूप काय ? आणि बदल कसा घडून येऊ शकतो ? म्हणजे बदल घडून येण्यास समर्थ आणि पुरेशी कारणे कोणती ? हे प्रश्न ॲरिस्टॉटलच्या भौतिकीत मध्यवर्ती आहेत. पार्मेनिडीझने असे मत मांडले होते, की बदल अशक्य आहे. कारण बदल घडणे म्हणजे जे होते ते नाहीसे होणे व जे नव्हते ते होणे. पण जे असत् म्हणजे नाही, ते सत् होऊ शकत नाही आणि जे सत् म्हणजे आहे, ते असत् होऊ शकत नाही. नंतरच्या ग्रीक तत्त्ववेत्त्यांनी बदलाचा उलगडा करण्यासाठी अनेक स्थिरप्रकृती, अपरिवर्तनीय मूलद्रव्ये कल्पिली व बदल घडणे म्हणजे अशी भिन्न मूलद्रव्ये एकत्रित होणे किंवा एकमेकांपासून वेगळी होणे, अशी व्याख्या केली. यावर प्लेटोने जो मूलगामी आक्षेप घेतला तो हा, की वस्तूचे तिच्या विरुद्ध प्रकारच्या वस्तूमध्ये रूपांतर होऊ शकत नाही; कारण असे होणे म्हणजे, ती वस्तूच नाश पावणे. तेव्हा बदल अशक्य आहे.

ह्या वैचारिक पार्श्वभूमीवर ॲरिस्टॉटल बदलाचा उलगडा करू पाहतो. बदलाचे किंवा बदल पावणाऱ्या वस्तूचे तो तीन घटकांत विश्लेषण करतो : (१) वस्तूचे, ज्याच्या ठिकाणी गुण वसतात असे, आशयात्मक अधिष्ठान; (२) एखाद्या विवक्षित धर्माचा किंवा रूपाचा त्या अधिष्ठानाच्या ठिकाणी असलेला अभाव व (३) त्या धर्माचा किंवा रूपाचा त्या अधिष्ठानाच्या ठिकाणी होणारा आविर्भाव. अशा रीतीने जिच्या ठिकाणी तांबडेपणा नाही, अशी वस्तू बदलून तिच्या ठिकाणी तांबडेपणाचा आविर्भाव होऊ शकतो; तांबडी नसलेली वस्तू तांबडी होऊ शकते. अभावातून किंवा असत्मधून सत् कसे निष्पन्न होऊ शकते, ह्याचाही उलगडा होतो. कारण एखाद्या विवक्षित धर्माचा विवक्षित अधिष्ठानामध्ये अभाव असला, तरी तो धर्म व ते अधिष्ठान असत् नसतात, सत् असतात. ह्याचा अर्थ असा, की जे अधिष्ठान आहे, ज्याच्या ठिकाणी बदल घडून येतो, ते अभावातून निष्पन्न होऊन अस्तित्वात येत नाही, तर ते असतेच. त्याचप्रमाणे ज्या धर्माचा अधिष्ठानाच्या ठिकाणी अभाव असतो, तो अभावातून निष्पन्न होऊन अस्तित्वात उतरत नाही, तर तोही असतोच. बदलातून जे निष्पन्न होते, ते म्हणजे विवक्षित धर्माने नटलेले असे अधिष्ठान. आता हा बदल घडण्यापूर्वी हा धर्म त्या वस्तूच्या ठिकाणी नसला, तरीही तो धारण करण्याची शक्ती त्या वस्तूच्या ठिकाणी असलीच पाहिजे. कारण ही शक्ती तिच्या ठिकाणी नसती, तर ती तो धर्म धारण करू

शकली नसती. तेव्हा एखाद्या विवक्षित धर्माचा अभाव अंगी असलेली वस्तू बदल पावून जेव्हा तो धर्म धारण करते, तेव्हा ह्या घडून आलेल्या बदलाचे आणखीही एका प्रकारे वर्णन करता येईल. ते असे, की त्या वस्तूच्या अंगी तो धर्म धारण करण्याची जी क्षमता होती, तिचे रूपांतर त्या वस्तूने तो धर्म प्रत्यक्ष धारण करण्यात, तो धर्म त्या वस्तूच्या ठिकाणी विद्यमान असण्यात झाले.

कारणमीमांसा : ॲरिस्टॉटलच्या म्हणण्याप्रमाणे कशाचेही ज्ञान होणे म्हणजे त्याच्या कारणांचे ज्ञान होणे. उदा., एखादा पुतळा घडविणे किंवा बीजापासून वृक्ष बनणे, ह्या प्रक्रियांची कारणे जर समजली, तर त्यांचे स्वरूप समजले असे होईल. बदलाच्या किंवा प्रक्रियेच्या स्वरूपाचा उलगडा करण्यासाठी ॲरिस्टॉटल चार प्रकारची कारणे मानतो : (१) उपादानकारण किंवा आशयकारण : घडविण्यात आलेल्या किंवा उत्पन्न झालेल्या वस्तूचे रूप ज्या आशयरूप अधिष्ठानात वसते, ते अधिष्ठान म्हणजे उपादानकारण. उदा., पुतळा ज्या धातूचा घडविलेला असेल, तो धातू त्या पुतळ्याचे उपादानकारण. (२) आकारिक कारण : जे स्वरूप अंगी असल्यामुळे वस्तू एका विवक्षित प्रकारची वस्तू ठरते, ते स्वरूप म्हणजे त्या प्रकारच्या वस्तूचे आकारिक कारण. उदा., जे रूप अंगी असल्यामुळे एखादी वस्तू घोडेस्वाराचा पुतळा ठरते, ते स्वरूप अथवा तो आकार म्हणजे घोडेस्वाराच्या पुतळ्याचे आकारिक कारण. (३) हेतुकारण : ज्या हेतूच्या परिपूर्तीसाठी एखादी प्रक्रिया घडत असते आणि जो पूर्णपणे साध्य झाला, की त्या प्रक्रियेचा, ती सफल झाल्यामुळे, शेवट होतो, तो हेतू म्हणजे त्या प्रक्रियेचे हेतुकारण. उदा., एका विवक्षित आकाराचा पुतळा अस्तित्वात आणणे, हा पुतळा घडविण्याच्या प्रक्रियेचा हेतू असतो आणि नेमका त्या आकाराचा पुतळा अस्तित्वात आला, की ही प्रक्रिया थांबते. (४) कर्तृकारण : प्रक्रियेला सुरुवात करून देणारे कारण म्हणजे कर्तृकारण. उदा., शिल्पकार हा पुतळ्याचे कर्तृकारण आहे, असे स्थूलमानाने म्हणता येईल. 'स्थूलमानाने' म्हणण्याचे कारण असे, की शिल्पकाराच्या मनात त्या पुतळ्याचा जो आकार असतो (जो आकार त्या धातुरूप आशयाला देणे हे पुतळा घडविण्याच्या प्रक्रियेचे उद्दिष्ट असते) तो अभिप्रेत आकारच शिल्पकाराच्या अवयवांचे चलन-वलन घडवून आणतो आणि पुतळा घडविण्याची प्रक्रिया सुरू करतो; म्हणून ह्या प्रक्रियेचे कर्तृकारण शिल्पकार नसून शिल्पकाराच्या मनातील पुतळ्याचा तो आकार आहे, असे म्हणता येईल. ह्या दृष्टीने पाहता अनेकदा आकारिक कारण, हेतुकारण आणि कर्तृकारण एकच असतात. धातू हे पुतळ्याचे उपादानकारण; परंतु शिल्पकाराला अभिप्रेत असलेला त्याच्या मनातील पुतळ्याचा आकार हे पुतळा घडविण्याच्या प्रक्रियेचे कर्तृकारण (प्रक्रिया सुरू करणारे कारण), आकारिक कारण (प्रक्रियेचे स्वरूप निश्चित करणारे कारण—प्रक्रियेचे स्वरूप काय, तर अमुक आकाराचा पुतळा घडविण्याची प्रक्रिया) आणि हेतुकारणही (ज्या हेतूच्या पूर्तीसाठी प्रक्रिया घडत असते तो हेतू) असते. बीजापासून झाड होण्याच्या प्रक्रियेचे उपादानकारण म्हणजे ते बी; झाड परिपूर्ण वाढले असता त्याचे जे स्वरूप असते ते ह्या प्रक्रियेचे आकारिक कारण, शिवाय तेच हेतु-कारणही असते. त्याचप्रमाणे ज्या झाडाचे ते बी असते, त्या झाडाचेही हेच स्वरूप असते आणि ते ह्या प्रक्रियेचे कर्तृकारण असते.

निसर्गातील पदार्थ गतिमान असतात. ह्या गतीचे अंतिम कारण काय, हा ग्रीक तत्त्वज्ञानातील एक कूटप्रश्न होता. ॲरिस्टॉटलच्या लिखाणात ह्यासंबंधी दोन मते आढळतात. एक, गतीचे तत्त्व पदार्थाच्या प्रकृतीतच, त्याच्या नैसर्गिक स्वरूपातच अंतर्भूत असते आणि म्हणून पदार्थ स्वतःला व इतर पदार्थांनाही गती देऊ शकतो. उदा., वायू किंवा अग्नी ह्या दोन मूलतत्त्वांची नैसर्गिक प्रवृत्ती वरच्या दिशेला जाण्याची असते, उलट पृथ्वी आणि जल ह्या मूलतत्त्वांची प्रवृत्ती खाली सरकण्याची असते. परंतु स्वतःला गतिमान करणारा पदार्थ स्वतःला कशी काय गती देऊ शकतो, हा प्रश्न उरतोच. ह्या प्रश्नाचे ॲरिस्टॉटलने दिलेले उत्तर असे, की पदार्थ स्वतःला गतिमान करू शकणारा असला, तरीसुद्धा त्याला स्वतःला गतिमान करायला उद्युक्त करण्यासाठी बाह्य कारण आवश्यक असते. हे बाह्य कारण म्हणजे स्वतः निश्चल असलेला, पण इतर पदार्थांच्या इच्छेचा विषय असल्यामुळे त्यांना गतिमान व्हायला उद्युक्त करणारा पदार्थ, अशा स्वरूपाचे असले पाहिजे. तेव्हा अखेरीस ॲरिस्टॉटल दोन तत्त्वांच्या साहाय्याने निसर्गातील गतीचा उलगडा करतो, असे म्हणता येईल : (१) स्वतः निश्चल व चिरंतन असलेला, इतरांच्या इच्छेचा विषय असलेला चालक व (२) ह्या निश्चल चालकाला आपल्या इच्छेचा विषय करण्याची व म्हणून त्याच्यासारखे बनण्याची निसर्गातील पदार्थात असलेली स्वाभाविक प्रवृत्ती.

ह्या विवेचनावरून ॲरिस्टॉटल भौतिक घटनांना व प्रक्रियांना सहेतुक मानतो, असे दिसते आणि म्हणून ॲरिस्टॉटलचा दृष्टिकोण आधुनिक भौतिकीतील प्रस्थापित दृष्टिकोणाहून भिन्न आहे, हे उघड आहे.

मानसशास्त्र : ॲरिस्टॉटलच्या दृष्टिकोणाप्रमाणे सजीव प्राणी व त्यांचे मनोव्यापार ह्यांचा अभ्यास हा निसर्गाच्या अभ्यासाचाच एक भाग आहे. सुरुवातीला 'आत्मा हा देहाहून भिन्न असा एक पदार्थ आहे', असे ॲरिस्टॉटल मानीत असे. हे अर्थात प्लेटोपासून स्वीकारलेले मत होते. परंतु *डी ॲनिमा* (आत्म्याविषयी) ह्या ग्रंथात ॲरिस्टॉटल आत्मा आणि देह हे दोन भिन्न पदार्थ नसून, देह आणि आत्मा ह्यांच्यातील संबंध म्हणजे अधिष्ठान आणि आकार ह्यांच्यातील संबंधाचाच एक प्रकार आहे, असे मानतो. म्हणजे आत्मा हा देह ह्या अधिष्ठानाचा आकार आहे आणि हेच ॲरिस्टॉटलचे परिपक्व मत आहे. एखाद्या विशिष्ट प्रकारच्या वस्तूचा आकार, म्हणजे जे स्वरूप अंगी असल्यामुळे ती वस्तू त्या प्रकारची वस्तू असते ते स्वरूप आणि हे स्वरूप, त्या प्रकारच्या वस्तूकडून स्वाभाविक-पणे घडणाऱ्या किंवा अभिप्रेत असलेल्या व्यापारातून व्यक्त होते किंवा मूर्त होते. उदा., एखाद्या प्रकारच्या झाडाचा आकार, त्या प्रकारचे झाड वाढण्यात आणि टिकून राहण्यात जे जे व्यापार अनुस्यूत असतात, त्या व्यापारांत मूर्त होतो. ह्या अर्थाने आत्मा हा देहाचा आकार आहे आणि आत्मा ज्या व्यापारांत मूर्त होतो, त्यांची एक उतरंड आहे : सर्वांत तळचा व्यापार म्हणजे देहाचे पोषण करणे, त्यावरचा व्यापार इंद्रियवेदन, वेदनाच्या व्यापारावर चलनवलनाचा व्यापार आधारलेला आहे आणि ह्या सर्वांवर बौद्धिक व्यापार आधारलेला आहे. बुद्धी ही मानवप्राण्याची विशेष अशी शक्ती आहे. बुद्धीचे स्वरूप वेदनशक्तीच्या स्वरूपासारखेच आहे. वेदनशक्ती ज्याप्रमाणे विवक्षित, इंद्रियग्राह्य वस्तूंच्या आकारांचे ठसे स्वतःवर उमटवून घेण्याची शक्ती आहे, त्याप्रमाणे बुद्धी म्हणजे सामान्य आकारांचे, सामान्य रूपांचे ठसे धारण करू शकणारी शक्ती आहे. बुद्धीचे कार्य दुहेरी आहे : एक म्हणजे सामान्य, सार्वत्रिक अशा सत्यांचे ज्ञान प्राप्त करून घेणे व दुसरे कार्याकार्यविवेक म्हणजे योग्य कृत्य कोणते आणि अयोग्य कृत्य कोणते, हे ठरविणे.

क्रियाशील (ॲक्टिव्ह) बुद्धी आणि क्षमतास्वरूप (पॅसिव्ह) बुद्धी असा भेद ॲरिस्टॉटल करतो. ह्या भेदाचा नेमका अर्थ काय, हा ॲरिस्टॉटलच्या तत्त्वज्ञानातील एक कूटप्रश्न आहे. आत्मा हा देहाचा आकार असल्यामुळे देह नष्ट होताच आत्माही नष्ट होतोच. परंतु ॲरिस्टॉटलच्या म्हणण्याप्रमाणे बुद्धीला (ग्रीक संज्ञा 'नाउस') देहाहून पृथक असे अस्तित्व असते. अशा पृथक स्थितीतच बुद्धी आपल्या खऱ्याखुऱ्या स्वरूपात नांदत असते. ह्या स्वरूपात ती शुद्ध असते म्हणजे इतर कोणत्याही तत्त्वाचे तिच्यात मिश्रण झालेले नसते; ती कूटस्थ, अमर व चिरंतन असते. ही बुद्धी म्हणजे क्रियाशील बुद्धी. ह्या बुद्धीचा जर देहाशी संयोग व्हायचा असेल, तर तिला धारण करण्याची क्षमता देहाच्या ठिकाणी म्हणजे त्या देहाच्या आत्म्याच्या ठिकाणी असली पाहिजे. उच्चतर शक्ती कनिष्ठ शक्तीवर आधारलेली असते. उदा.,

वेदनशक्ती पोषणशक्तीवर आधारलेली असते. क्रियाशील बुद्धीचे कार्य म्हणजे विवक्षित वस्तूंच्या प्रत्यक्ष ज्ञानात, त्यावर आधारलेल्या स्मृतिप्रतिमांत अनुस्यूत असलेल्या सामान्य रूपाचे त्याच्या शुद्ध स्वरूपात म्हणजे सामान्य रूप म्हणून आकलन करणे. क्रियाशील बुद्धीने ग्रहण केलेले असे सामान्य रूप धारण करण्याची क्षमता मानवी आत्म्याच्या ठिकाणी असली पाहिजे. ही क्षमता म्हणजे क्षमतास्वरूप बुद्धी. क्रियाशील बुद्धीच्या स्वरूपाविषयी दोन मते आहेत : एक मत असे, की क्रियाशील बुद्धी हे मानवी आत्म्यांच्या अतीत असे शुद्ध व चिरंतन तत्त्व असल्यामुळे, ही बुद्धी म्हणजे ईश्वर असे मानावे लागेल. दुसरे मत असे, की क्रियाशील बुद्धी आणि क्षमता-स्वरूप बुद्धी हा भेद मानवी आत्म्याच्या स्वरूपात करावा लागतो, असे ॲरिस्टॉटलचे म्हणणे असल्यामुळे क्रियाशील बुद्धी हे विवक्षित मानवी आत्म्यांच्या अतीत असलेले सामान्य तत्त्व आहे, असे मानता येणार नाही. प्रत्येक मानवी आत्म्याची क्रियाशील बुद्धी वेगळी आहे असे मानावे लागेल. क्रियाशील बुद्धीची ॲरिस्टॉटलची संकल्पना हा त्याच्यावर असलेल्या प्लेटोच्या प्रभावाचा अवशेष आहे, असे म्हणता येईल.

तत्त्वमीमांसा : ॲरिस्टॉटलने तत्त्वमीमांसेचे विवेचन ज्या ग्रंथात केले आहे, तो *मेटॅफिजिक्स* ह्या नावाने ओळखला जातो. ॲरिस्टॉटलच्या पश्चात जेव्हा त्याचे लिखाण व्यवस्थित स्वरूपात प्रकाशित करण्यात आले, तेव्हा भौतिकीवरील ग्रंथाच्या 'पुढचा' क्रम ह्या ग्रंथाला देण्यात आला. म्हणून ह्या ग्रंथाचे नाव 'मेटॅफिजिक्स' (मेटॅ = पुढचा, नंतरचा; मेटॅफिजिक्स = भौतिकीपुढचा) पडले, असे मानण्यात येते. असे असले तरी ॲरिस्टॉटलच्या भाष्यकारांनी 'मेटॅफिजिक्स' हा शब्द लाक्षणिक अर्थानेही घेतला आहे. ज्या प्रकारच्या अस्तित्वाचा अभ्यास भौतिकीमध्ये होतो, त्याहून उच्चतर, त्याच्यापलीकडील अस्तित्वाचा अभ्यास करणारे शास्त्र ते मेटॅफिजिक्स किंवा ज्ञानशाखांचा तार्किक क्रम लावला तर भौतिकी-नंतर येणारी, भौतिकीहून श्रेष्ठ अशी ज्ञानशाखा म्हणजे मेटॅफिजिक्स. ॲरिस्टॉटल स्वतः तत्त्वमीमांसेचा 'आदि-तत्त्वज्ञान' असा उल्लेख करतो. त्याच्या संकल्पनेप्रमाणे ज्या वस्तूंना पृथक अस्तित्व असते, पण ज्यांच्यात बदल होत नाही, अशा अचल, अपरिवर्तनीय वस्तूंचा अभ्यास आदि-तत्त्वज्ञानात होतो. अस्तित्वाचा केवळ अस्तित्व म्हणून (ह्या किंवा त्या प्रकारचे अस्तित्व म्हणून नव्हे, तर केवळ अस्तित्व म्हणून) अभ्यास करणारे शास्त्र म्हणजे आदि-तत्त्वज्ञान अशीही ॲरिस्टॉटलने तत्त्व-मीमांसेची व्याख्या केली आहे.

ॲरिस्टॉटलच्या तत्त्वमीमांसेतील ⇨ *द्रव्य* ही मध्यवर्ती संकल्पना. ज्याला खरेखुरे अस्तित्व असू शकते, अन्य अस्तित्वाचा केवळ एक घटक असे दुय्यम, पराधीन असे ज्याचे अस्तित्व नसते, तर जे स्वतःच अस्तित्वात असते, ते म्हणजे द्रव्य. विवक्षित वस्तूंहून भिन्न आणि त्यांच्या पलीकडच्या अशा सामान्य म्हणजे प्लेटोप्रणीत 'आयडियांना'च (सत्-सामान्यांनाच) खरेखुरे व परिपूर्ण असे अस्तित्व असते, ह्या प्लेटोच्या मताचे ॲरिस्टॉटल खंडन करतो. विवक्षित, मूर्त वस्तू (उदा., सॉक्रेटीस, हा घोडा, ताजमहाल इ.) म्हणजेच द्रव्य ही ॲरिस्टॉटलची ठाम भूमिका आहे. परंतु अशी स्वतः अस्तित्वात असलेली द्रव्यरूप मूर्त वस्तू नेहमी अमुक एका प्रकारची वस्तू असते. उदा., सॉक्रेटीस एक माणूस आहे आणि माणूस या नात्याने (एक प्रकारची वस्तू या नात्याने) जी विधाने आपण सॉक्रेटीससंबंधी (त्या वस्तूसंबंधी) करू (उदा., सॉक्रेटीस बुद्धिशाली आहे, सॉक्रेटीसला दोन पाय आहेत, इ.) ती विधाने माणसासंबंधीसुद्धा (त्या वस्तुप्रकारासंबंधीसुद्धा) आपण करू शकू. उदा., माणूस बुद्धिशाली असतो, माणसाला दोन पाय असतात, इत्यादी. ह्याचा अर्थ असा, की वस्तुप्रकारांचा, जाती–उपजातींचाही, द्रव्य ह्या पदावर काहीसा अधिकार पोचतो. म्हणून विवक्षित, मूर्त वस्तूंना ॲरिस्टॉटल प्राथमिक द्रव्ये म्हणतो आणि वस्तुप्रकारांना, जाती–उपजातींना, तो दुय्यम द्रव्ये म्हणतो. वस्तुप्रकार किंवा वस्तुरूपे ही दुय्यम द्रव्ये असली, तरी प्लेटो मानतो त्याप्रमाणे त्यांना विवक्षित वस्तूंहून पृथक, स्वतंत्र असे अस्तित्व नसते. विवक्षित वस्तूच्या अंगी जे गुण असतात किंवा जे रूप असते, ते ॲरिस्टॉटलच्या मताप्रमाणे, एका आशयरूप अधिष्ठानाच्या ठिकाणी वसत असते. पण हे अधिष्ठान द्रव्य होऊ शकत नाही. कारण ते निर्विशेष, निर्गुण असल्यामुळे त्याच्या अंगी विवक्षितता नसते; जे द्रव्य आहे त्याचा हे, ही विवक्षित वस्तू (म्हणजे इतर सर्व विवक्षित वस्तूंहून वेगळी अशी ही विवक्षित वस्तू), असा उल्लेख करता आला पाहिजे आणि अधिष्ठानाचा असा उल्लेख करता येत नाही. निर्विशेष असल्यामुळे सॉक्रेटीसचे अधिष्ठान आणि ह्या टेबलाचे अधिष्ठान यांच्यात भेद करता येत नाही.

ह्या सर्व विवेचनाचे फलित म्हणून अखेरीस द्रव्याचे स्वरूप काय ठरते ? तर विशिष्ट स्वरूपाची विवक्षित वस्तू म्हणजे द्रव्य. ज्या गुणधर्मांमुळे वस्तू एका विशिष्ट स्वरूपाची वस्तू ठरते, त्यांना ॲरिस्टॉटल 'सत्त्व' म्हणतो. वस्तूच्या सत्त्वामुळे तिचे स्वतःचे स्वरूप, तिचे स्वत्व, तादात्म्य, ती वस्तू स्वतः काय आहे, हे निश्चित होते. अशा सत्त्वाने अवच्छिन्न वस्तू म्हणजे द्रव्य. वस्तूचे हे सत्त्व म्हणजेच वस्तूचा आकार. वस्तूचा आकार हे वस्तूचे आकारिक कारण (ज्याच्यामुळे ती वस्तू काय आहे हे निश्चित होते, असे कारण) आणि हेतुकारण असते, हे आपण पाहिलेच आहे. हेतुकारण ह्याचा अर्थ असा, की जो आकार धारण करण्याची क्षमता वस्तूच्या ठिकाणी असते, तो आकार परिपूर्णतेने प्राप्त करून घेण्याची त्या वस्तूची प्रवृत्ती असते; त्या दिशेने ती विकसित होत असते आणि जेव्हा ती हा आकार परिपूर्णतेने प्राप्त करून घेते, तेव्हा ह्या विकासाचा अंत होतो. स्वतःचा आकार परिपूर्णतेने साध्य केलेल्या वस्तूची जी अवस्था असते, तिला ॲरिस्टॉटल तिची 'विद्यमानता' व 'परिपूर्णावस्था' म्हणतो.

आता एखादा आकार धारण करण्याची क्षमता असलेल्या वस्तूमध्ये तो आकार परिपूर्ण रीतीने विद्यमान होण्यासाठी तिचा जो विकास व्हावा लागतो, तो जिच्यामध्ये तो आकार परिपूर्ण रीतीने विद्यमान आहे, अशी (दुसरी) वस्तू घडवून आणीत असते. थोडक्यात, विद्यमानता हेच क्षमतेचे विद्यमानतेत रूपांतर होण्याचे कारण असते. ह्या तत्त्वाच्या आधाराने ॲरिस्टॉटल ईश्वराचे अस्तित्व आणि स्वरूप सिद्ध करतो. काल चिरंतन आहे आणि बदलाशिवाय काल असू शकत नाही; तेव्हा बदलही चिरंतन आहे. आता विश्वातील सर्व बदलांचे, स्थित्यंतरांचे, क्षमतेचे विद्यमानतेत होणाऱ्या रूपांतराचे कारण, जिच्या ठिकाणी आकार परिपूर्ण स्वरूपात विद्यमान आहे, अशी वस्तू असली पाहिजे आणि बदल चिरंतन असल्यामुळे त्याचे कारणही चिरंतन असले पाहिजे. बदलाच्या ह्या अंतिम कारणाला ॲरिस्टॉटल 'आदिचालक' म्हणतो. इतर सर्व वस्तू आशयात्मक अधिष्ठान अधिक आकार ह्या स्वरूपाच्या असतात. पण आदिचालक केवळ किंवा शुद्ध आकार असला पाहिजे; कारण अधिष्ठान म्हणजे आकार धारण करण्याची क्षमता. आदिचालकाला जर अधिष्ठान असेल, तर त्याच्या विद्यमान आकाराहून वेगळा आकार प्राप्त करून घेण्याची क्षमता त्याच्या अंगी असेल. पण क्षमता असली म्हणजे तिचे विद्यमानतेत रूपांतर होणे शक्य असते. तेव्हा आदिचालकाच्या ठिकाणी जर आशय असेल, तर आदिचालक बदलू शकेल आणि ह्या बदलाचे कारण ह्या बदलामुळे जो आकार साध्य व्हायचा असेल, तो ज्याच्या ठिकाणी विद्यमान आहे, असा दुसरा चालक असावा लागेल. ही अनवस्था टाळण्यासाठी आदिचालक स्वतः अचल असतो व म्हणून शुद्ध आकार असतो, असे मानावे लागते. आता ॲरिस्टॉटलच्या मताप्रमाणे शुद्ध, आशयहीन आकार म्हणजे विचार. तेव्हा विश्वाचा आदिचालक म्हणजे चिरंतन असा विचार किंवा बुद्धी. हिलाच ॲरिस्टॉटल ईश्वर म्हणतो. ह्या विचाराचा आशय काय ? तर ॲरिस्टॉटलच्या म्हणण्याप्रमाणे ह्या विचाराचा विषय तो विचारच असतो; हा विचार स्वतःचाच विचार करीत असतो. स्वतःचा आकार परिपूर्ण स्वरूपात प्राप्त करून घेण्यात वस्तूचे कल्याण असते व म्हणून त्या आकाराची ओढ प्रत्येक वस्तूला असते. ईश्वर परिपूर्ण आकार असल्यामुळे

तो कल्याणस्वरूप आहे, विश्वातील सर्व वस्तूंना ईश्वराची स्वाभाविक ओढ आहे व ह्या ओढीतून विश्वातील सर्व चलनवलन घडून येते.

सत्-सामान्ये किंवा आकार ह्यांना पृथक अस्तित्व असते, ह्या प्लेटोच्या मताचे ॲरिस्टॉटलने खंडन केले असले, तरी ईश्वर शुद्ध आकार आहे, ह्या निष्कर्षाशी जेव्हा तो पोचला, तेव्हा तो प्लेटोच्या शिकवणीच्या बराच जवळ आला ह्यात शंका नाही.

नीतिशास्त्र आणि राज्यशास्त्र : माणसाने आपले कल्याण कसे साधावे, ह्या प्रश्नाचा विचार नीतिशास्त्र व राज्यशास्त्र करतात. ॲरिस्टॉटलच्या म्हणण्याप्रमाणे माणूस हा सामाजिक प्राणी असल्यामुळे तो आपले कल्याण स्वतंत्रपणे साधू शकत नाही. समाजाचा एक घटक म्हणून सामाजिक कल्याणात भागीदार होऊन तो आपले कल्याण साधू शकतो. ज्या समाजाचा घटक म्हणून माणूस जगतो, ज्या समाजाच्या कल्याणात तो भागीदार असतो, त्याचे ॲरिस्टॉटलपुढे असलेले रूप म्हणजे ग्रीक नगरराज्य होय. नगरराज्याला आपले कल्याण कसे साधता येते, ह्याचा विचार राज्यशास्त्रात होतो. व्यक्तीचे कल्याण कशात आहे आणि ते तिने कसे साधावे, ह्याचा विचार नीतिशास्त्रात होतो. व्यक्तीचे कल्याण सामाजिक कल्याणाचा घटक असल्यामुळे, नीतिशास्त्र राज्यशास्त्राची एक शाखा आहे. व्यक्तीला राज्यात राहूनच आपले कल्याण साधणे भाग असल्यामुळे राज्याची घडण, त्याची व्यवस्था विशिष्ट स्वरूपाची असल्याशिवाय व्यक्ती स्वतःचे कल्याण साधू शकत नाही. तेव्हा राज्य हे व्यक्तीच्या कल्याणाचे एक साधनही आहे.

ॲरिस्टॉटलच्या म्हणण्याप्रमाणे प्रत्येकजण स्वभावतःच आपले कल्याण साधायचा प्रयत्न करीत असतो. तेव्हा माणूस स्वाभाविकपणे ज्याची इच्छा धरतो, जे साधायचा प्रयत्न करतो, त्यात त्याचे कल्याण असते. माणसाच्या इच्छेचा स्वाभाविक विषय असलेल्या ह्या कल्याणाला ॲरिस्टॉटल 'यूडिआमोनिया' (श्रेयस) हे नाव देतो. पण श्रेयस कशात असते ? ॲरिस्टॉटलच्या म्हणण्याप्रमाणे मानवी प्रकृतीच्या परिपूर्तीत किंवा साफल्यात असते. ज्या जीवनक्रमात मानवी प्रकृतीचे साफल्य असते, तो जीवनक्रम म्हणजे श्रेयस जीवनक्रम. मानवी आत्मा हा मानवी शरीराचा आकार आहे आणि काही विवक्षित व्यापारांत हा आत्मा मूर्त होतो हे आपण पाहिलेच आहे. नैतिक दृष्टिकोणातून पाहता, मानवी आत्म्याचे बुद्धी आणि वासना हे दोन घटक आहेत, असे म्हणता येईल. बुद्धी ही मानवी आत्म्याची व्यवच्छेदक शक्ती आहे आणि वासनांचे नियमन करणे हे बुद्धीचे एक कार्य आहे. तेव्हा बौद्धिक व्यापारात आणि बुद्धीला अनुसरून वासनांचे समाधान करणाऱ्या कृतीत मानवी प्रकृतीचे साफल्य असते व म्हणून माणसाचे श्रेयसही असते. हीच गोष्ट दुसऱ्या रीतीने मांडता येईल : सद्‌गुणी कृती म्हणजे बुद्धीला अनुसरून झालेली कृती. तेव्हा सद्‌गुणी कृतीत किंवा सद्‌गुणांना अनुसरणाऱ्या जीवनक्रमात माणसाचे श्रेयस म्हणजेच कल्याण असते, असे म्हणता येईल. ⇨ *सद्‌गुण*
दोन प्रकारचे असतात : नैतिक सद्‌गुण व बौद्धिक सद्‌गुण. बुद्धीला अनुसरून वासनांचे नियमन करणे, हे नैतिक सद्‌गुणांचे कार्य. बुद्धीला अनुसरून वासनांचे समाधान करणाऱ्या कृत्याचे सामान्य स्वरूप कसे असते ? तर एखाद्या प्रवृत्तीचे किंवा वासनेचे अतिरेकी समाधान करणे किंवा अत्यल्प समाधान करणे, ह्या दोन टोकांमध्ये असलेला मध्य शोधून त्या प्रमाणात तिचे समाधान करणे म्हणजे सद्‌गुणाला किंवा बुद्धीला अनुसरून तिचे समाधान करणे. अशा रीतीने एखाद्या प्रवृत्तीच्या बाबतीत आत्यंतिक टोके टाळून मध्याची निवड करण्याची सवय असणे, म्हणजे विवक्षित नैतिक सद्‌गुण आपल्या ठिकाणी असणे. उदा., संकटांची मुळीच दिक्कत न बाळगणे म्हणजे बेछूटपणा आणि संकटांनी पूर्णपणे डगमगून जाणे व ती केवळ टाळण्याचाच प्रयत्न करणे म्हणजे भित्रेपणा. या दोन दुर्गुणांच्या, आत्यंतिक टोकांच्या, मधील मार्ग निवडण्यात धैर्य हा सद्‌गुण व्यक्त होतो. अशी योग्य निवड करीत राहिल्याने ती सवय आपल्याला जडते; तो विवक्षित सद्‌गुण आपल्या अंगी बाणतो. ज्याप्रमाणे वासनांचे बुद्धीला अनुसरून नियमन करण्यात नैतिक सद्‌गुण व्यक्त होतात, त्याप्रमाणे बुद्धीच्या स्वतःच्या व्यापारात, शुद्ध बौद्धिक व्यापारात बौद्धिक सद्‌गुण व्यक्त होतात. वस्तूंच्या स्वरूपाचे, विशेषतः चिरंतन, अपरिवर्तनीय वस्तूंच्या स्वरूपाचे, ज्ञान करून घेणे, चिरंतन सत्यांचे चिंतन करणे, हा एक बौद्धिक सद्‌गुण आहे. ह्याला ॲरिस्टॉटल 'सोफिया' (ज्ञान) म्हणतो. उलट व्यवहारात योग्य काय आहे, हे ज्या बौद्धिक सद्‌गुणामुळे आपण निश्चित करू शकतो, त्याला ॲरिस्टॉटल 'फ्रोनेसिस' (शहाणपण) म्हणतो. मानवी जीवनाचे साध्य काय, ह्या प्रश्नाचे उत्तर शहाणपण देत नाही; कारण मानवी प्रकृतीपासून हे उत्तर स्वाभाविकपणे निष्पन्न होते. पण हे साध्य गाठण्यासाठी योग्य मार्गाची निवड करताना जो कार्याकार्यविवेक करावा लागतो, तो करण्यात शहाणपण व्यक्त होते. सोफिया किंवा ज्ञान हा सर्वश्रेष्ठ सद्‌गुण आहे; कारण चिरंतन सत्यांचे चिंतन करण्यात माणूस ईश्वराच्या सर्वांत जवळ येतो.

राज्यात राहून आणि राज्याच्या कल्याणात भागीदार होऊनच व्यक्ती आपले कल्याण साधू शकते, हे आपण पाहिले. जीवनाच्या प्राथमिक गरजा भागविण्यासाठी व्यक्ती एकत्र येऊन कुटुंब बनते, कुटुंबे एकत्र येऊन जनपद बनते व जनपदे एकत्र येऊन राज्य (नगरराज्य) बनते. पण राज्य हा असा समूह आहे, की त्याच्यामध्ये जीवनाच्या गरजा तर भागविता येतातच; पण चांगले जीवन, व्यक्तींच्या नैतिक व बौद्धिक सद्‌गुणांचा ज्यात उत्कर्ष होतो, असे जीवन जगणेही शक्य होते. चांगले जीवन जगावे, ही माणसाची नैसर्गिक प्रेरणा असल्यामुळे, ती जिच्यात तृप्त होते, ती राज्य ही संस्था एक नैसर्गिक संस्था आहे, असे मानले पाहिजे. 'सोफिस्ट' म्हणतात त्याप्रमाणे ती एक कृत्रिम, मानवी संकेतांवर आधारलेली संस्था नव्हे. त्याचप्रमाणे शहाणा माणूस स्वतंत्र, स्वयंपूर्ण असे जीवन जगू शकतो, एका राज्याचा नागरिक म्हणून त्याला जगण्याचे कारण नसते, हे 'सिनिक' मतसुद्धा चूक आहे. कुटुंबसंस्था नष्ट करून तिची कार्ये राज्याने स्वतः पार पाडावीत, राज्यकर्त्या वर्गातील व्यक्तींची खाजगी मालमत्ता असू नये, ह्या प्लेटोच्या मताचे ॲरिस्टॉटलने खंडन केले आहे. कित्येक माणसे स्वाभाविकपणेच गुलाम असतात, कारण त्यांची मानसिक कुवत कनिष्ठ दर्जाची असते, ह्या भूमिकेवरून ॲरिस्टॉटलने गुलामगिरीच्या पद्धतीचे समर्थन केले आहे. सबंध राज्याचे साधारण हित साधू पाहणारे सरकार चांगले; स्वतःचे व्यक्तिगत किंवा आपल्या वर्गाचे हित साधू पाहणाऱ्या व्यक्तींनी चालविलेले सरकार विकृत किंवा वाईट. राज्यात कितीजण सत्ताधीश आहेत, या कसोटीवरून ॲरिस्टॉटल राज्यघटनांचे प्रकार पाडतो. एकच सत्ताधीश असेल व सत्तेचा वापर राज्याचे हित साधण्यासाठी तो करीत असेल, तर ती राजेशाही (मॉनर्की). राजेशाहीची विकृती म्हणजे निरंकुश शासन (टिरनी). कित्येक निवडक व्यक्तींच्या हाती सत्ता असणे म्हणजे उमरावशाही (ॲरिस्टॉक्रसी). तिची विकृती स्वल्पतंत्र शासन (ऑलिगार्की). अनेकांच्या हातात सत्ता असेल, पण ती राज्याच्या सामान्य हितासाठी वापरण्यात येत असेल, तर ते राज्य गणराज्य (पॉलिटी). त्याची विकृती लोकशाही (डेमॉक्रसी). राज्यपद्धतीच्या ह्या वेगवेगळ्या प्रकारांचे व त्यांच्या गुणदोषांचे वर्णन करताना ॲरिस्टॉटलची सूक्ष्म व भेदक दृष्टी प्रत्ययाला येते. आपल्या राज्यशास्त्रात नागरिकांच्या शिक्षणाचाही विचार ॲरिस्टॉटलने केला आहे.

काव्यशास्त्र : ज्याला आपण 'सौंदर्यशास्त्र' म्हणतो त्याचा विचार ॲरिस्टॉटलने केलेला नाही. त्याने काव्यशास्त्राचा आणि विशेषतः शोकात्मिकेचा विचार केला आहे. परंतु त्याच्या *पोएटिक्स* (काव्यशास्त्र) या ग्रंथामध्ये सौंदर्य आणि मानवी जीवनातील त्याचे स्थान, ह्याविषयीच्या त्याच्या भूमिकेसंबंधी काही सूचना मिळतात.

ॲरिस्टॉटलच्या म्हणण्याप्रमाणे अनुकृती करणे हे ललित कलांचे उद्दिष्ट

असते आणि काव्यामध्ये ही अनुकृती शब्द, नाद आणि ताल ह्या साधनांच्या साहाय्याने करण्यात येते. (चित्रांमध्ये ती रंग, आकार, रेषा यांच्या साहाय्याने करण्यात येते). काव्यामध्ये कशाची अनुकृती करण्यात येते? तर मानवी कृतींची. ही मानवी कृतींची अनुकृती जर केवळ कथनाने, शाब्दिक वर्णनाने करण्यात आली असेल, तर ते काव्य 'एपिक' (महाकाव्य) असते. उलट, कृतींच्या द्वारा ही अनुकृती करण्यात आली असेल, तर ते काव्य नाट्य असते. धीरगंभीर कृतींची अनुकृती करणारे कथनात्मक काव्य म्हणजे 'एपिक' आणि नाट्यात्म काव्य म्हणजे 'ट्रॅजेडी' (शोकात्मिका). क्षुद्र किंवा हीन कृत्यांची अनुकृती करणाऱ्या काव्याचे विकसित नाट्यरूप म्हणजे 'कॉमेडी' (सुखात्मिका).

काव्याच्या निर्मितीत आणि काव्याच्या आस्वादात आपल्याला जो आनंद लाभतो त्याचे स्वरूप काय? एक तर अनुकृती करण्यात आणि अनुकृती ओळखण्यात (उदा., हे चित्र कुत्र्याचे आहे, असे ओळखण्यात) आपल्याला आनंदाचा अनुभव येतो. हा ज्ञानानंद आहे; पण ह्याशिवाय रंग, नाद, ताल ह्यांच्यात रमून जाण्याचीही आपली स्वाभाविक प्रवृत्ती असते. रंग, नाद, ताल इत्यादिकांत आनंद घेण्याची ही प्रवृत्ती म्हणजे सौंदर्यांत आनंद घेण्याची प्रवृत्ती आहे, असे म्हणता येईल. प्रेक्षकांना उचित असा आनंद प्राप्त करून देणे हे नाटकाचे प्रयोजन आहे, असे ॲरिस्टॉटल म्हणतो. सजीव प्राण्याच्या घडणीमध्ये जशी सुव्यवस्थित रचना, एकता आढळते तशीच रचना, एकता नाटकाच्या किंवा सामान्यपणे काव्याच्या घडणीत असली पाहिजे; मग ही घडण सुंदर असते व काव्यापासून लाभणारा उचित असा आनंद ह्या घडणीवर अवलंबून असतो, असे ॲरिस्टॉटलचे म्हणणे आहे. म्हणजे काव्यानंदात ज्ञानानंद व सौंदर्यानंद दोन्ही असतात. पण आणखी एक मुद्दा आहे : काव्यात किंवा नाटकात मानवी कृतींची अनुकृती केलेली असते; ज्या कृतीची अनुकृती केलेली असते, तिचा काव्यात दाखविलेला विकास व परिपोष मानवी स्वभावावर आधारलेल्या नियमांना अनुसरून अपरिहार्यपणे झाला आहे, असे जर दाखविण्यात आले असेल आणि ती कृती एकात्म असेल, तर त्या काव्याची घडण सुव्यवस्थित व म्हणून सुंदर असते. इतिहासामुळे विवक्षित माणसे कोणत्या प्रसंगी कशी वागली हे कळते, तर काव्यात आपल्याला मानवी स्वभावाचे सार व त्याला अनुसरून अपरिहार्यपणे घडणाऱ्या मानवी कृती आढळतात. म्हणजे काव्यानंदाचे स्वरूप ज्ञानानंदाकडे परत झुकते.

काव्यानंदाच्या स्वरूपाचा विचार करताना ॲरिस्टॉटलने ट्रॅजेडीच्या अनुभवामुळे घडून येणाऱ्या मानसिक परिणामांचे जे स्वरूप दिग्दर्शित केले आहे, त्याचाही विचार केला पाहिजे. ट्रॅजेडीच्या दर्शनामुळे प्रेक्षकाच्या मनात करुणा आणि भीती हे भाव उत्तेजित होतात व त्यांच्यामुळे ह्या भावांचे विरेचन किंवा संशुद्धी (कॅथार्सिस) होते, असे ॲरिस्टॉटलने म्हटले आहे. ह्या प्रसिद्ध वचनाचा अर्थ दोन प्रकारे लावण्यात आला आहे. काही भाष्यकारांनी 'कॅथार्सिस' ह्या उपमेचा अर्थ धार्मिक विधी, संस्कार ह्यांच्या संदर्भात लावला आहे व ट्रॅजेडीच्या अनुवभवाने प्रेक्षकांच्या करुणा व भीती ह्या भावांची संशुद्धी होते, त्यांतील हीन अंश नष्ट होतो, असा लावला आहे. उलट कित्येकांनी ह्या उपमेचा अर्थ वैद्यकशास्त्राच्या संदर्भात लावला आहे व ट्रॅजेडीमुळे करुणा व भीती ह्या भावांचे विरेचन होते, म्हणणे हे भाव समूळ धुवून जातात असे नाही, तर प्रेक्षकांच्या अंतःकरणातील ह्या भावांचा अतिरेक नाहीसा होतो व चित्ताला समधातता प्राप्त होते, असा केला आहे.

शास्त्रीय ज्ञान हे नेहमी वस्तूंच्या सामान्य स्वरूपाचे आणि हे सामान्य स्वरूप व्यक्त करणाऱ्या सामान्य नियमांचे असते; विवक्षित वस्तूंच्या ठिकाणी विवक्षित गुण आहेत, एवढेच सांगणारे विधान शास्त्रीय ज्ञानात मोडत नाही. तेव्हा विवक्षित व्यक्ती विवक्षित प्रसंगी कशा वागल्या, हे सांगणाऱ्या इतिहासापेक्षा मानवी स्वभावाचे सामान्य स्वरूप आणि त्यापासून निष्पन्न होणाऱ्या नियमांना अनुसरून अपरिहार्यपणे घडणाऱ्या कृतींचे दर्शन घडविणारी ट्रॅजेडी अधिक श्रेष्ठ आहे. प्लेटोच्या म्हणण्याप्रमाणे साहित्य किंवा एकंदरीत कलाकृती, म्हणजे 'प्रतिकृतीची प्रतिकृती' असते. तेव्हा कलाकृती मूळ वस्तूपासून दोन पावले दूर असते व म्हणून तिच्या अस्तित्वाचे स्वरूप हीन असते, असा प्लेटोचा कलेवर आक्षेप होता. परिपूर्ण आणि आदर्श असे माणसाचे स्वरूप, प्लेटोच्या परिभाषेत माणसाची 'आयडिया' हे संपूर्णपणे वास्तव असलेले मूळ अस्तित्व, इतिहासात होऊन गेलेला ॲल्सिबायाडीझ हा माणूस म्हणजे ह्या मूळ अस्तित्वाची अपूर्ण अशी प्रतिकृती आणि ॲल्सिबायाडीझवर रचलेल्या ट्रॅजेडीतील पात्र हे ह्या प्रतिकृतीची प्रतिकृती, ह्या आक्षेपाला ॲरिस्टॉटलच्या भूमिकेत उत्तर सापडते. ट्रॅजेडीतील पात्रामध्ये मानवी स्वभावाची सामान्य तत्त्वे अधिक परिपूर्णपणे प्रतिबिंबित झालेली असल्यामुळे, विवक्षित व्यक्तीच्या अस्तित्वापेक्षा ते त्याचे पात्ररूप अस्तित्व अधिक श्रेष्ठ दर्जाचे असते.

संदर्भ : 1. Allan, D. J. *The Philosophy of Aristotle,* London, 1952. 2. Randall, J. R. *Aristotle,* New York, 1960. 3. Ross, W. D. *Aristotle,* London, 1955. 4. Ross, W. D. Ed. *The Works of Aristotle, Translated into English, 12 Vols.,* Oxford, 1910—1952.

५. करंदीकर, गो. वि. *ॲरिस्टॉटलचे काव्यशास्त्र*, मुंबई, १९५७.

रेगे, मे. पुं.

ॲरिस्टोफेनीस : (सु. ४४८–३८० इ.स.पू.). एक ग्रीक सुखात्मिकाकार. जन्म अथेन्स येथे. त्याच्या पित्याचे नाव फिलिपॉस आणि आईचे नाव झेनोडोरा असे होते. ॲरिस्टोफेनीसच्या बालपणीच हे कुटुंब ईजायना बेटावरील त्यांच्या मालमत्तेच्या ठिकाणी राहावयास गेले. त्यामुळेच त्याचा प्रतिस्पर्धी क्लीऑन ह्याने ॲरिस्टोफेनीस हा अथेन्सचा नागरिक नसल्याचा दावा केला. *द बँकिटर्स, द बॅबिलोनियन्स* आणि *द आकार्नीअन्स* ही ॲरिस्टोफेनीसची पहिली तीन नाटके. यांपैकी पहिली दोन अनुपलब्ध आहेत. ही तिन्ही नाटके त्याने टोपणनावाने लिहिली. त्यांतून त्याने क्लीऑनवर टीका केली होती. क्लीऑन हा अथेन्समधील युद्धपक्षाचा नेता होता. स्पार्टावर संपूर्ण विजय मिळविणे हा त्या पक्षाचा मुख्य हेतू. *द नाइट्स* (४२४ इ.स.पू.) हे नाटक मात्र त्याने स्वतःच्या नावावर प्रसिद्ध केले आणि क्लीऑनवर उघडपणे टीका केली. त्या वेळी क्लीऑन सत्ताधीश होता आणि स्पार्टावर विजय मिळवून तेथल्या शिपायांना युद्धकैदी म्हणून त्याने अथेन्समध्ये आणले होते; परंतु या युद्धामुळे राज्याचे आधारस्तंभ असलेले शेतकरी आणि जमीनमालक ह्यांचे मात्र प्रचंड नुकसान झाले होते. या नाटकानंतर *द क्लाउड्स* (इ.स.पू. ४२३), *द वास्प्स* (इ.स.पू. ४२२) आणि *द पीस* (इ.स.पू. ४२१) ह्या त्याच्या राजकीय सुखात्मिका त्याने लिहिल्या. त्यानंतरच्या सहा वर्षांत त्याने लिहिलेली नाटके आज उपलब्ध नाहीत. *द बर्ड्स* (इ.स.पू. ४१४) ही त्याची पहिली समाजशास्त्रीय सुखात्मिका. त्यानंतर *लिसिस्ट्राटा* आणि *थेस्मोफोरियात्सुझे* ही नाटके त्याने रचिली. *फ्रॉग्ज* (इ.स.पू. ४०५), *एक्लेसियात्सुझे* (इ.स.पू. ३९२) आणि *प्लूटस* (इ.स.पू. ३८८) ही नाटके यानंतरची आहेत. याशिवाय त्याने दोन नाटके लिहिली असावीत व ती आपला मुलगा आरारॉस ह्यास रंगभूमीवर आणण्यासाठी दिली असावीत, असे मानले जाते. त्यांपैकी *कोकालुस* ह्या नाटकाने सुखात्मिकांना एक नवे वळण लावले, असे समजले जाते.

संदर्भ : Norwood, Gilbert, *Greek Comedy,* London, 1964.

हंबर्ट, जॉ. (इं.); पेठे, मो. व्यं. (म.)

ॲरिस्टोलोकिएसी : (ईश्वरी कुल). फुलझाडांपैकी द्विदलिकित वर्गातील ह्या वनस्पति-कुलाचा समावेश हिड्नोरेसी व रॅफ्लेसिएसी या दोन संबंधित कुलांबरोबर ॲरिस्टोलोकिएलीझ या गणात केला

असून त्यातील वनस्पती बहुतेक आरोही (वर चढणाऱ्या) ⇨ *ओषधी* किंवा काष्ठमय खोडांची क्षुपे (झुडपे) आहेत; त्यांचा समावेश सु. ६ वंश व ४०० जातींत केला आहे. त्यांचा प्रसार उत्तर समशीतोष्ण व उष्ण कटिबंधांत आहे. पाने साधी, एकाआड एक व तैलप्रपिंड(ग्रंथी)युक्त; फुले द्विलिंगी, एकावृत, अरसमात्र किंवा एकसमात्र, अपिकिंज असून एकाकी किंवा झुबक्यांनी, मंजरीवर अथवा कणिशावर येतात [→ फूल]. परिदले ३, जुळलेली, पाकळ्यांसारखी, धारास्पर्शी; केसरदले ६–३६, सुटी किंवा किंजलाला चिकटून 'किंजकेसराक्ष' बनतो. किंजदले बहुधा ६, क्वचित ४; संयुक्त किंजपुट अधःस्थ, सहा किंवा चार कप्प्यांचा असून बीजके पुष्कळ, अधोमुख व अक्षलग्न; ⇨ फळ (बोंड) पटभिदुर व बिया सपुष्क असतात. या कुलातील ⇨ *पोपटवेली*च्या अनेक जाती शोभेकरिता बागेत लावतात. या कुलाला 'सापसंदादि-कुल' असेही म्हणतात.

पहा : पुष्पबंध. जमदाडे, ज. वि.

ॲरेमाइक भाषा : ॲरेमाइक ही मूळ ॲरेमियन लोकांकडून बोलली जाणारी सेमिटो-हॅमिटिक कुलातील सेमिटिक समूहाच्या उत्तरेकडील शाखेची एक प्राचीन भाषा. आज ती जवळजवळ नष्ट झालेली आहे. इ.स.पू. आठव्या शतकाच्या सुमाराला ॲरेमियन लोकांचे वर्चस्व मेसोपोटेमियात वाढू लागले आणि कालांतराने अकेडियन, फिनिशियन, हिब्रू या भाषांना बाजूला सारून ती उत्तरेकडील प्रमुख सेमिटिक भाषा बनली. प्राचीन इराणी साम्राज्याची तर ती राजभाषाही होती.

खिस्ताच्या काळी ती पॅलेस्टाइनची भाषा होती आणि *जुना करार* या धर्मग्रंथाचा काही भाग ॲरेमाइकमध्ये लिहिलेला असून ती येशू खिस्ताची मातृभाषा होती, असे मानायला जागा आहे. सिरियन भाषा म्हणजे ॲरेमाइकचेच उत्तरकालीन रूप असून अनेक खिस्ती धर्मग्रंथांचे भाषांतर तिच्यातही झाले आहे. राजकीय वर्चस्व व सांस्कृतिक प्रतिष्ठा यांच्यामुळे या भाषेने ग्रीक भाषेचे पूर्वेकडील आक्रमण थोपवून धरले. इ.स.पू. ३०० ते इ.स. ६५० यांमधील जवळजवळ एक हजार वर्षांच्या कालखंडात ॲरेमाइकचे वर्चस्व सर्वांत मोठे होते; परंतु इस्लामी संस्कृतीचे वाहन ठरलेल्या अरबी भाषेच्या प्रभावी आक्रमणापुढे ॲरेमाइकचा निभाव लागू शकला नाही.

तीन सेमिटिक भाषा पश्चिम आशियात क्रमाने श्रेष्ठ सांस्कृतिक भाषा म्हणून मान्यता पावल्या : इ.स.पू. १५०० ते ८०० ॲसिरियन भाषा, इ.स.पू. ३०० ते इ.स. ६५० ॲरेमाइक भाषा आणि त्यानंतर अरबी भाषा [→ सेमिटिक भाषासमूह].

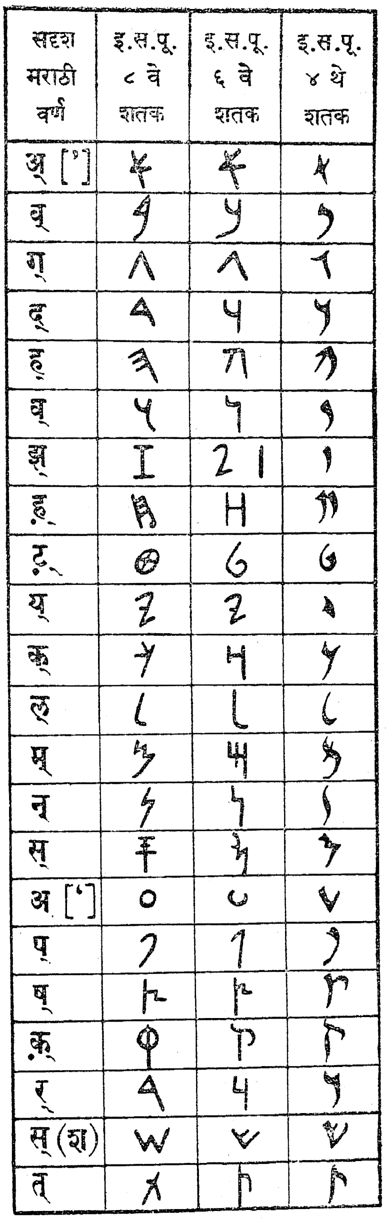
ॲरेमाइकच्या स्थैर्याचे व श्रेष्ठतेचे एक कारण म्हणजे तिची लिपी. मूळ चित्रलिपीतून उत्क्रांत झालेली ही अक्षरलिपी व्यंजनलेखनात्मक होती; तरीही त्या काळी तिचा प्रसार सर्वत्र झाला. अरबी व ग्रीक लिपींचे तर ती उगमस्थान आहेच; पण ब्राह्मी लिपीही मुळात तिच्यावरून आली आहे, असे एक मत आहे. ग्रीक व अरबी भाषांत तिच्या अक्षरांना असलेली नावे चित्रदर्शक आहेत, हे संशोधकांनी दाखवून दिले आहे. या लिपीतील इ.स.पू. नवव्या शतकापासूनचे कोरीव लेख उपलब्ध आहेत.

संदर्भ : 1. Stevenson, W. B. *Grammar of Palestinian Jewish Aramic,* New York, 1924. 2. Turner, J. B. Ed. *Manual of Aramic Language of the Palestinian Talmud,* London, 1929.

कालेलकर, ना. गो.

ॲरेमाइक लिपि : उत्तर सेमिटिक लिपीपासून निर्माण झालेल्या लिपींमध्ये ॲरेमाइक लिपी ही एक महत्त्वाची लिपी आहे. १२००–११०० इ.स.पू. या काळात ईजिप्त, ॲसिरिया व हिटाइट संस्कृतींचा हळूहळू ऱ्हास झाला आणि त्यांचे राजकीय वर्चस्वही गेले. ॲरेमाइक सत्ता अस्तित्वात असताना ॲरेमाइक लिपी आणि भाषा यांना फारसे महत्त्व प्राप्त झाले नव्हते. ॲरेमियन लोकांचे राजकीय वर्चस्व गेले; परंतु सांस्कृतिक जीवनावरील त्यांचा प्रभाव तसाच राहिला. इ.स.पू. नवव्या शतकात ॲसिरियन राजा दुसरा टूकुल्टी नीनुर्टा याने आपल्या कारकिर्दीत (८८९-८८४ इ.स.पू.) ॲसिरियन संस्कृतीचे पुनरुज्जीवन केले आणि त्याच सुमारास ॲरेमाइक भाषा आणि लिपी यांचा प्रसार केला. प्राचीन इराणी साम्राज्याची ती राजभाषा आणि राजलिपी होती. ईजिप्तपासून भारताच्या वायव्य भागापर्यंत या लिपीचा प्रसार झालेला आढळून येतो.

सर्वांत प्राचीन ॲरेमाइक लेख सिरियातील तेल-हलफ येथील इ.स.पू. ८५० मधील असून त्यात दमास्कसचा राजा बेन-हद्द याचा उल्लेख आहे. इ.स.पू. सहाव्या शतकानंतरचे ॲरेमाइक लेख सिरियामध्ये सापडलेले नाहीत. काही लेख पॅलेस्टाइनमध्ये सापडले आहेत; पण ते त्रुटित आहेत. अत्यंत महत्त्वाचे ॲरेमाइक लेख ॲसिरिया, इराण, कॅपाडोशिया, लिशिया, लिडिया, सायलीशिया, उत्तर अरबस्तान, ईजिप्त, ग्रीस, अफगाणिस्तान येथे सापडलेले आहेत. कंदाहारजवळ शर-इ-कुन येथे सम्राट अशोकाचा ॲरेमाइक व ग्रीक लिपींमध्ये लिहिलेला लेख सापडला आहे. ईजिप्तमधील एलेफंटायनी येथील पपायरसेवर लिहिलेला ॲरेमाइक लेख प्रसिद्ध आहे. ईजिप्तमधील ज्यू लोकांच्या लष्करी वसाहतींची, तसेच त्यांच्या आर्थिक आणि धार्मिक परिस्थितीबाबतची माहिती या लेखात मिळते. ईजिप्तमध्ये असे पपायरसेवरील अनेक ॲरेमाइक लेख सापडले आहेत. त्यांतील सर्वांत प्राचीन लेखाचा काळ साधारणपणे इ.स.पू. ५१५ हा आहे.



ॲरेमाइक वर्णमाला

ॲरेमाइक लिपीमध्ये उत्तर सेमिटिक लिपीमधील बावीस अक्षरे आहेत. तथापि तिचे वैशिष्ट्य म्हणजे, त्यांतील काही अक्षरांचे शिरोभाग मोकळे आहेत; तर बेथ् (ब्), दालेथ् (द्), रेश् (र्) आणि अयिन् (अ) या अक्षरांच्या कडेच्या बाजू उघड्या आहेत. काही अक्षरांना गोलाई आहे. अक्षरांच्या डोक्यावरील आडवे दंड नाहीसे झाले इ. फरक तीत आढळून येतात.

एका विशिष्ट वर्गाची मिरासदारी म्हणून ⇨ *क्यूनिफॉर्म लिपी* होती, तर सर्वसामान्य लोकांची लिपी ॲरेमाइक हीच होती. ॲरेमाइक लिपीचे

दोन कालखंड पडतात : (१) इ.स.पू. नवव्या शतकापासून इ.स.पू. सातव्या शतकापर्यंतचा काळ आणि (२) इ.स.पू. सातव्या शतकापासून इ.स. पाचव्या शतकापर्यंतचा काळ. ॲरेमाइक लिपीपासून ➪ *हिब्रू*, नाबाटियन, पामिरिन, सिरिॲक-नेस्टोरिअन, मॅनडिअन इ. सेमिटिक कुलाच्या लिपी उत्पन्न झाल्या आणि त्यांतूनही अनेक शाखोपशाखा उत्पन्न झाल्या. सेमिटिक कुलाशी संबंध नसलेल्या लिपीही ॲरेमाइक लिपीपासून उत्पन्न झाल्या. उदा., ➪ *खरोष्ठी*, पेहलवी, अवेस्ता, सोगडिअन, मांचू, कालमुक इत्यादी.

संदर्भ : 1. Diringer, David, *The Alphabet, Vols. I, II*, London, 1968. 2. Diringer, David, *Writing*, London, 1962.

गोखले, शोभना ल.

ॲरेमियन : इ.स.पू. ११–१० व्या शतकांत सिरियाच्या उत्तरेकडील ॲरम भागात राहणारे सेमिटिक लोक. त्यांची माहिती ॲरेमाइक कोरीव लेख, ॲसिरियन लेख व *जुना करार* यांतील उल्लेखांवरून मिळते. तथापि त्यांचा सुसंगत इतिहास ज्ञात नाही. ॲसिरियन पुराव्यांत त्यांचा उल्लेख 'लुटारू' असा केला आहे. ते इ.स.पू. १२ व्या शतकापूर्वी ईशान्य अरबस्तानातून सिरिया, ॲसिरिया, बॅबिलोनिया वगैरे प्रदेशांत घुसले असावेत. तिथे त्यांनी दमास्कस, सोबा, बित-अगुशी, बित-आदिनी, बित-हालुप, बित-बहिआनी, बित-याकिनी इ. स्वतंत्र राज्ये स्थापिली. आर्पाद ही त्यांची राजधानी होती. वाढत्या लोकसंख्येमुळे त्यांचा संचार मेसोपोटेमियात सर्वत्र झालेला दिसतो. *जुन्या करारा*तील परंपरेनुसार ॲरेमियन हे हिब्रूंच्या जवळचे दिसतात. इ.स.पू. ७ व्या शतकापर्यंत हे टायग्रिस नदीच्या दक्षिणेस राहत होते. इ.स.पू. ६२६ मध्ये खाल्डियाचा सेनापती नॅबोपोलॅसर ह्याने बॅबिलोनिया जिंकून सिथीया व मीडिया येथील लोकांना आपल्या हाताशी धरले आणि ॲसिरियाचा पाडाव केला. त्यामुळे ॲरेमियनांची छोटी राज्येही संपुष्टात येऊन ॲरेमियन लोक नवीन खाल्डियन साम्राज्यात विलीन झाले. ॲरेमियनांच्या धर्मात अनेक देवतांचा समावेश होता, त्यांत काही बॅबिलोनियन व काही ॲसिरियनही होत्या. ॲरेमियनांची सांस्कृतिक क्षेत्रात विशेष प्रगती आढळत नाही. मात्र त्यांची भाषा मध्य आशियात खूप फैलावली आणि ती जनभाषा बनली. पुढे या व्यावहारिक भाषेचे वाङ्मयीन माध्यमात रूपांतर होऊन ती येशू खिस्ताची भाषा झाली. तसेच पुढे क्यूनिफॉर्म लिपी लुप्त होऊन ➪ *ॲरेमाइक लिपी*ने तिचे स्थान बळकाविले आणि त्यातूनच पुढे अरबी मूळाक्षरे विकास पावली.

देशपांडे, सु. र.

ॲरेलिया : (तापमारी; कुल—ॲरेलिएसी). या वनस्पति-वंशाचा समावेश फुलझाडांपैकी द्विदलिकित वर्गातील ॲरेलिएसी या लहान कुलात केला असून त्यात सु. ३५ जाती आहेत. त्या काटक, सुगंधी, ➪ *ओषधी*, क्षुप (झुडूप) किंवा लहान वृक्ष असून काही निसर्गतः जंगलात अथवा काही बागेतून पाना-फुलांच्या शोभेकरिता लावलेल्या आढळतात. त्यांचा प्रसार चीन, जपान, उत्तर अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया, मलाया इ. प्रदेशांत विशेष आहे. भारतात खासी तसेच नेपाळ, भूतान व सिक्कीम ह्या भागांत तापमारी *(ॲरेलिया स्यूडोगिंसेंग)* या नावाची ओषधी बऱ्याच उंचीवर आढळते. शिवाय बागेतील अनेक शोभेच्या जाती आयात केलेल्या आहेत; त्या बहुतेक सर्व क्षुपे असून काही केसाळ व काही काटेरी आहेत. पाने बहुधा संयुक्त, दले विविध प्रकारे खंडित किंवा दंतुर (दातेरी) असतात. निरनिराळ्या प्रकारचे पांढरट किंवा पिवळसर ठिपके हे बहुतेक पानांचे वैशिष्ट्य असल्याने या क्षुपांचे कुंपण बागेस शोभादायक होते. फुले बहुधा बारीक व चवरीसारख्या फुलोऱ्यात असून त्यामुळेही शोभा वाढते. तापमारी ही उत्तेजक, कामोत्तेजक, कफोत्सारक व ज्वरनाशी आहे. ➪ *राइस-पेपर ट्रूट (ॲरेलिया पॅपीरीफेरा)* ही कागदाकरिता उपयुक्त असून ➪ *गिंसेंग (पॅनॅक्स)* ही औषधी आहे.

परांडेकर, शं. आ.

ॲरोमॅटिक संयुगे : कार्बनी संयुगांच्या एका मोठ्या वर्गाचे नाव. ज्या संयुगांमध्ये बेंझीन वलय आहे किंवा बेंझिनाचे वैशिष्ट्य असणारी समवलयी (एकाच प्रकारचे अणू असलेले वलय असणारी) अथवा विषमवलयी (निरनिराळ्या प्रकारचे अणू असलेले वलय असणारी) संरचना (अणूंची मांडणी) आहे, अशा संयुगांचा समावेश या वर्गात होतो.

या वर्गाला 'ॲरोमॅटिक' म्हणजे 'सुगंधी' हे नाव पडण्याचे कारण असे की, या वर्गातील जी संयुगे प्रथम उपलब्ध झाली त्यांना सुवास होता. पण कालांतराने असे दिसून आले की, ज्यांना सुवास नाही अशीही अनेक संयुगे या वर्गात मोडतात. त्यामुळे हे नाव यथार्थ नाही; तथापि ते रूढ झाले असल्यामुळे वापरात आहे. या वर्गात हायड्रोकार्बने व त्यांचे अनुजात (एका संयुगापासून तयार केलेली दुसरी संयुगे) यांचा समावेश होतो. या वर्गाची जी विशिष्ट लक्षणे आहेत त्यांपैकी महत्त्वाची पुढीलप्रमाणे होत. संरचनेत द्विबंध (दोन जोडलेले बंध, → संयुजा) असूनही समावेशन (दोन अणू वा अणुगटांचा समावेश होऊन द्विबंधांऐवजी एकच बंध निर्माण होण्याच्या) विक्रियांपेक्षा प्रतिष्ठापन (एक अणू काढून त्या ठिकाणी दुसरा अणू बसविण्याच्या) विक्रिया जास्त सुकरतेने घडून येतात. ऑक्सिडीकारक [→ ऑक्सिडीभवन] विक्रियांमध्ये वलयी संरचना निष्क्रिय राहते, पण वलयाला जोडलेल्या पार्श्वशाखा (बाजूला जोडलेल्या अणूंनी तयार झालेल्या शाखा) असल्यास त्यांचे ऑक्सिडीकरण होते. या वर्गातील संयुगांची हॅलाइडे ॲलिफॅटिक हॅलाइडांसारखी विक्रियाशील नसतात, अमाइनांचा क्षारक (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण तयार होण्याचा) गुणधर्म दुर्बल असतो व हायड्रॉक्सी अनुजात अम्लधर्मी असतात.

बेंझीन हा ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बनांपैकी सर्वांत महत्त्वाचा व त्यांचा प्रतिनिधी समजला जातो. त्याचे विशिष्ट गुणधर्म हे ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बनांचे विशिष्ट गुणधर्म समजले जातात. तसेच गुणधर्म असणाऱ्या हायड्रोकार्बनांचाही समावेश ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बनांत केला जातो. बेंझिनाचे गुणधर्म कळल्यावर एकूण ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बनांच्या गुणधर्मांची कल्पना येते. म्हणून प्रथम बेंझिनाचे गुणधर्म दिलेले आहेत.

बेंझीन : (C_6H_6). वर्णहीन द्रव, उकळबिंदू ८०° से., वितळबिंदू ५.५° से., वि.गु. ०.८८. त्याला एक प्रकारचा वास असतो. ते पाण्यात मिसळत नाही, पण अल्कोहॉलात व ईथरात सर्व प्रमाणांत मिसळते. ते ज्वलनक्षम (लवकर पेट घेणारे) असून जळताना धूर होतो व ज्योत प्रदीप्त असते.

रासायनिक गुणधर्म : बेंझीन अत्यंत स्थिर आहे. ज्वलनाखेरीज इतर कोणत्याही विक्रियेने त्याच्या रेणूचे खंड पाडणे अत्यंत कठीण असते. सांद्र (जास्त प्रमाण असलेल्या) क्षार (अल्कली) विद्रावाबरोबर उकळण्याचा त्याच्यावर परिणाम होत नाही. तसेच क्रोमिक अम्ल किंवा पोटॅशियम परमँगॅनेट यांसारख्या प्रबल ऑक्सिडीकारक पदार्थांच्या सांद्र विद्रावांबरोबर तापविले तरी त्याच्यावर मंद विक्रियाच होते व त्याचे अपघटन होऊन (घटक पदार्थ सुटे होऊन) कार्बन डाय-ऑक्साइड, पाणी व लेशमात्र इतर काही पदार्थ तयार होतात.

प्रतिष्ठापित अनुजात : काही विशिष्ट परिस्थितीत बेंझिनाची प्रतिष्ठापित (संयुगातील एक अणू काढून त्या जागी दुसरा अणू बसविलेली) संयुगे तयार होऊ शकतात. सामान्य तापमानालाही सांद्र नायट्रिक अम्लाची बेंझिनावर क्रिया होते व बेंझिनातील एका हायड्रोजनाच्या जागी एकसंयुजी [→ संयुजा] $-NO_2$ गट येऊन नायट्रोबेंझीन तयार होते.

$$C_6H_6 + HNO_3 \rightarrow C_6H_5{\cdot}NO_2 + H_2O$$

बेंझीन नायट्रिक अम्ल नायट्रोबेंझीन पाणी

सांद्र सल्फ्यूरिक अम्लाची विक्रिया सामान्य तापमानास अगदी मंदपणे व उच्च तापमानांत अधिक वेगाने होऊन बेंझीन सल्फॉनिक अम्ल तयार होते.

$$\underset{\text{बेंझीन}}{C_6H_6} + \underset{\text{सल्फ्यूरिक अम्ल}}{H_2SO_4} \rightarrow \underset{\text{बेंझीन सल्फॉनिक अम्ल}}{C_6H_5{\cdot}SO_3H} + \underset{\text{पाणी}}{H_2O}$$

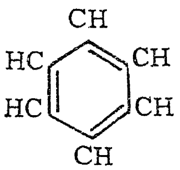
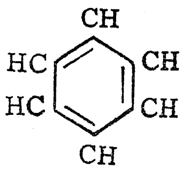
प्रत्यक्ष सूर्यप्रकाशात नसताना व सामान्य तापमानास बेंझिनावर क्लोरीन व ब्रोमीन यांची क्रिया अगदी सावकाश होऊन क्लोरोबेंझीन C_6H_5Cl, डायक्लोरोबेंझीन $C_6H_4Cl_2$, ब्रोमोबेंझीन C_6H_5Br इ. प्रतिष्ठापित संयुगे तयार होतात. उत्प्रेरकाच्या (प्रत्यक्ष विक्रियेत भाग न घेता ती जलद घडवून आणणाऱ्या पदार्थाच्या) सान्निध्यात मात्र सामान्य तापमानास व अंधारातही वरील विक्रिया सहज घडून येतात.

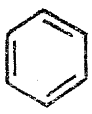
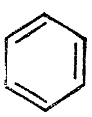
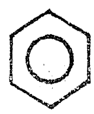
समावेशक संयुगे : सूर्यप्रकाशात व ऑक्सिजन नसताना क्लोरीन किंवा ब्रोमीन यांचे बेंझिनात सरळसरळ समावेशन (अंतर्भाव) होते व बेंझीन हेक्झॅक्लोराइड ($C_6H_6Cl_6$) किंवा बेंझीन हेक्झॅब्रोमाइड तयार होते.

बेंझीन हे पॅराफिनांसारखे स्थिर असले तरी त्याच्या रासायनिक विक्रिया पॅराफिनांपेक्षा अगदी वेगळ्या आहेत हे वरील वर्णनावरून दिसून येईल. उदा., सल्फ्यूरिक किंवा नायट्रिक अम्लांची बेंझिनावर सहज विक्रिया होते तशी पॅराफिनांवर (अल्केनांवर) होत नाही. अतृप्त (काही संयुजा मुक्त असलेले) अशा हायड्रोकार्बनांच्या अल्किनांच्या (ओलेफिनांच्या) व अल्काइनांच्या (ॲसिटिलिनांच्या) व बेंझिनाच्या रासायनिक गुणधर्मांतही बराच भेद आहे. त्यांच्या मानाने बेंझीन हे कमी अतृप्त आहे. उदा., एथिलीन ($CH_2 : CH_2$) किंवा ॲसिटिलीन ($CH \equiv CH$) व हॅलोजने यांची समावेशक विक्रिया सुलभपणे होते व एथिलीन ब्रोमाइड ($C_2H_2Br_2$) व ॲसिटिलीन ब्रोमाइड ($C_2H_2Br_4$) यांसारखी संयुगे तयार होतात. उलट सामान्य परिस्थितीत व तापमानास बेंझिनापासून समावेशक संयुग न मिळता प्रतिष्ठापित संयुग मिळते.

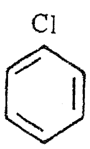
$$\underset{\text{बेंझीन}}{C_6H_6} + \underset{\text{ब्रोमीन}}{Br_2} \longrightarrow \underset{\text{ब्रोमोबेंझीन}}{C_6H_5Br} + \underset{\text{हायड्रोब्रोमिक अम्ल}}{HBr}$$

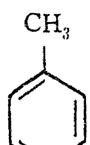
बेंझिनाचे संरचना सूत्र दर्शविणाच्या पद्धती : बेंझिनाचे संरचना सूत्र


असे किंवा

असे असून ते

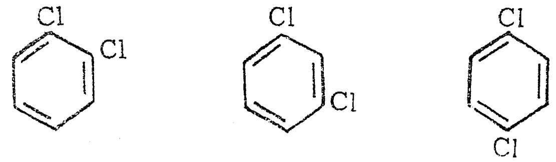

असे,

असे किंवा नुसते

असे लिहिले

जाते. एकाच अणूने (किंवा अणूच्या एकाच गटाने) प्रतिष्ठापित अशा बेंझिनाचे संरचना सूत्र दाखवावयाचे असेल, तर प्रतिष्ठापित झालेला अणू (किंवा गट) तेवढाच दाखविण्याचा प्रघात आहे. इतर हायड्रोजन अणू दाखविले जात नाहीत. उदा., क्लोरोबेंझिनाचे C_6H_5Cl संरचना सूत्र


असे आहे व टोल्यूइनाचे $C_6H_5CH_3$ संरचना सूत्र

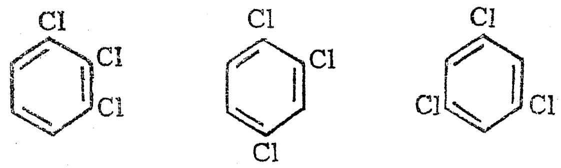

असे दाखविले जाते. बेंझिनातील सहाही अणू सारखेच असल्यामुळे षट्कोनाच्या कोणत्याही एका कोनाशी प्रतिष्ठापित गट दाखविला तरी चालते.

एकाऐवजी दोन अणूंचे (किंवा गटांचे) प्रतिष्ठापन झाल्यास तीन समघटक (रेणूतील अणूंची संख्या व त्यांचे प्रकार सारखेच असलेले पण गुणधर्म व संरचना निराळी असणारे पदार्थ) तयार होतात व त्यांच्यातील भेद दाखविण्यासाठी पुढील पद्धती वापरली जाते. प्रतिष्ठापित अणूंच्या स्थानावरून त्यांना खाली दाखविल्याप्रमाणे ऑर्थो, मेटा व पॅरा अशी नावे दिली जातात.



ऑर्थो-डायक्लोरोबेंझीन मेटा-डायक्लोरोबेंझीन पॅरा-डायक्लोरोबेंझीन

ट्रायक्लोरोबेंझिनाचे $C_6H_3Cl_3$ तीन समघटक मिळालेले आहेत. त्यांच्यातील क्लोरिनाच्या अणूंची स्थाने दर्शविण्यासाठी वलयातील कार्बनाच्या अणूंना अनुघटी (घड्याळाच्या काट्यांच्या हालचालीच्या दिशेने) क्रमांक कल्पिले जातात व प्रतिष्ठापित अणूंचे क्रमांक देऊन समघटकांस नावे दिली जातात. ट्रायक्लोरोबेंझिनाच्या तीन समघटकांची नावे व संरचना-सूत्रे खाली दिली आहेत.



१,२,३ ट्रायक्लोरोबेंझीन १,२,४ ट्रायक्लोरोबेंझीन १,३,५ ट्रायक्लोरोबेंझीन

बेंझिनाचे अनुजात : हॅलोजन, NO_2, SO_3H, NH_2, OH व इतर कित्येक गट बेंझिनाच्या वलयात प्रतिष्ठापन करून घालता येतात. त्याचप्रमाणे वलयाला अनेक प्रकारच्या लहानमोठ्या शाखा जोडणे शक्य असते. त्यामुळे बेंझिनापासून व इतर ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बनांपासून शेकडो प्रकारचे अनुजात तयार करता येतात. त्यांपैकी पुष्कळशी संयुगे रंजकद्रव्ये, औषधे, जंतुनाशके, संवेदनाहारके, खाद्यपेयांना स्वाद देणारे पदार्थ इ. तयार करण्यासाठी वापरली जातात व त्यामुळे उद्योगधंद्यांच्या दृष्टीने ती अत्यंत महत्त्वाची आहेत.

अनुजातांचे गुणधर्म : एखादा गट प्रत्यक्ष बेंझिनाच्या वलयाला जोडला गेला असला, तर त्याचे गुणधर्म तो बेंझिनाच्या पार्श्वशाखेस जोडला गेला असतानाच्या गुणधर्मांहून सामान्यतः भिन्न असतात. उदा., (१) बेंझिनाच्या वलयाला –OH गट जोडून तयार होणारी फिनॉले सापेक्षतः प्रबल (पाण्यात लवकर विगमन म्हणजे रेणूंचे साध्या रेणूंत वा अणूंत रूपांतर होणारी) अम्ले असतात (उदा., फिनॉल, C_6H_5OH), पण बेंझिनाच्या पार्श्वशाखेला तोच गट जोडला गेल्यास दुर्बल (पाण्याहूनही दुर्बल) अम्ले, अल्कोहॉले तयार होतात. उदा., बेंझाइल अल्कोहॉल, $C_6H_5CH_2OH$. (२) प्रत्यक्ष वलयाला जोडला गेलेला $–NH_2$ म्हणजे ॲमिनो गट, अमोनियापेक्षा किंवा ॲलिफॅटिक अमाइनांपेक्षा, कमी क्षारकीय असतो. पण खनिज अम्लांच्या विरल विद्रावांशी त्याची विक्रिया होऊन लवणे तयार होतात.

$$\underset{\text{ॲनिलीन}}{C_6H_5NH_2} + \underset{\text{हायड्रोक्लोरिक अम्ल}}{HCl} \rightarrow \underset{\text{ॲनिलीन हायड्रोक्लोराइड}}{C_6H_5NH_3Cl}$$

अशा लवणांवर सु. ०°से. तापमानात होणारी नायट्रस अम्लाची विक्रिया ॲलिफॅटिक अमाइनावरील त्याच अम्लाच्या विक्रियेपेक्षा अगदी भिन्न असते. येथे नायट्रोजन विमुक्त न होता डायाझोनियम लवणे तयार होतात. उदा.,

$C_6H_5NH_3^+Cl^-$ + NO_2H
ॲनिलीन हायड्रोक्लोराइड नायट्रस अम्ल
→ $C_6H_5N_2^+Cl^-$ + $2H_2O$
बेंझीन डायझोनियम क्लोराइड पाणी

प्राप्ती : दगडी कोळशाचे उच्च तापमानाला शुष्क भंजक ➪ *ऊर्ध्वपातन* केल्यास अनेक संयुगे मिळतात. त्यांच्यात जी हायड्रोकार्बनी संयुगे असतात, ती अधिकांशी ॲरोमॅटिक वर्गातील असतात व त्यांच्यापासून उद्योगधंद्यास लागणारे बेंझीन, टोल्यूइन, झायलीन, नॅप्थॅलीन व अँथ्रसीन हे पदार्थ मिळविले जातात. खनिज तेलापासून मिळणाऱ्या पॅराफिनांचे उत्प्रेरकांच्या मदतीने वलयीकरण करून किंवा दगडी कोळशाच्या ऊर्ध्वपातनाने मिळणाऱ्या सायक्लोपॅराफिनांचा हायड्रोजन-निरास करून (हायड्रोजन अणू काढून टाकून) टोल्यूइन, झायलिने व बेंझीन तयार करण्याच्या कृतींचा शोध अलीकडे लागला आहे. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत या कृती मोठ्या प्रमाणात वापरल्या जातात व त्यांच्यामुळे होणारे उत्पादन दगडी कोळशापासून होणाऱ्या उत्पादनापेक्षा पुष्कळच अधिक होऊ लागले आहे.

ॲरोमॅटिक संयुगांचे वर्गीकरण : हे पुढीलप्रमाणे करता येते : (१) बेंझीन व त्याचे अनुजात. (२) दोन अथवा अधिक बेंझीन वलये एकमेकांस एकेका कार्बन अणूने जोडल्यामुळे झालेली बायफिनिल, टरफिनिल इ. संयुगे व त्यांचे अनुजात. (३) दोन अथवा अधिक बेंझीन वलये एकमेकांस शेजारच्या दोन कार्बन अणूंनी जोडून झालेल्या संरचना ज्यांमध्ये आहेत अशी संयुगे. उदा., नॅप्थॅलीन, अँथ्रसीन, फेनँथ्रीन, ॲसिनॅप्थीन इ. व त्यांचे अनुजात. (४) एक अथवा अनेक बेंझीन वलये ज्यांमध्ये समाविष्ट आहेत अशी विषमवलयी संयुगे. उदा., इंडोल, क्विनोलीन, आयसोक्विनोलीन, ॲक्रिडीन, फेनाझीन, कार्‌बॅझोल, बेंझोथायोफीन इ. व त्यांचे अनुजात. (५) बेंझिनेतर समवलयी व विषमवलयी संयुगे. उदा., ॲझ्यूलीन, पायरॉल, फुरान, थायोफीन इ. व त्यांचे अनुजात.

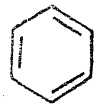
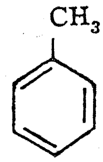
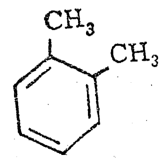
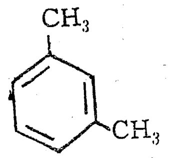
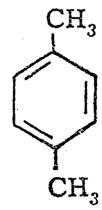
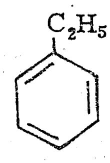
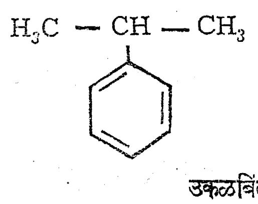
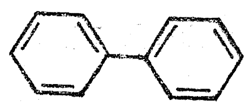
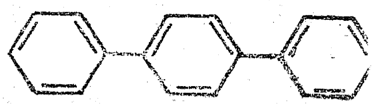
काही प्रमुख ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बनांची नावे व सूत्रे शेजारील तक्त्यात दिलेली आहेत.

बेंझिनामध्ये व बेंझिनेतर काही संयुगांत जे ॲरोमॅटिक गुणधर्म आढळतात त्यांचे स्पष्टीकरण पुढीलप्रमाणे केले जाते.

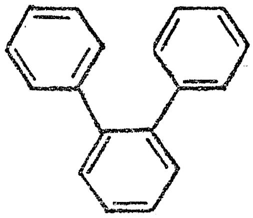
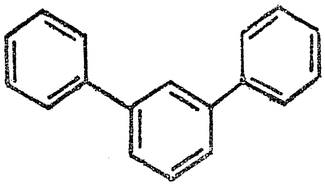
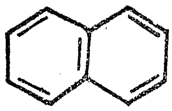
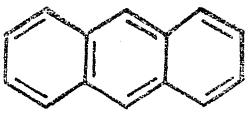
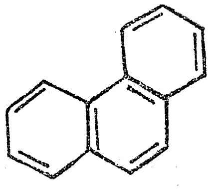
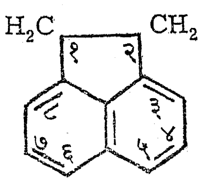
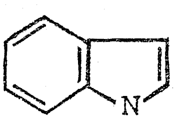
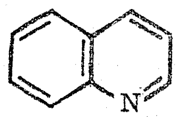
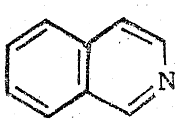
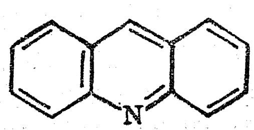
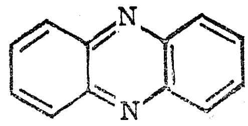
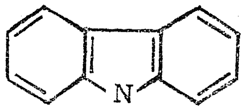
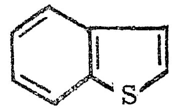
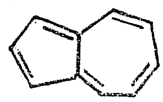
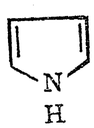
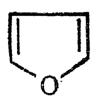
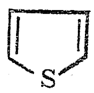
बेंझीन वलयातील कार्बन अणू एकमेकांना द्विबंधाने जोडलेले आहेत. आधुनिक सिद्धांतानुसार अशा कार्बन अणूमधील तीन इलेक्ट्रॉनांची तीन ऑर्बिटले (अणुकेंद्राभोवती फिरणाऱ्या इलेक्ट्रॉनांच्या कक्षा; ऑर्बिटल हे विशिष्ट ऊर्जास्थिती किंवा पुंजयामिकीतील तरंग फलन दर्शविते व त्यावरून एखाद्या विशिष्ट ठिकाणी इलेक्ट्रॉन आढळण्याची संभाव्यता काढता येते, ⟶ पुंजयामिकी) संकर पावतात (एकमेकांत शिरतात) व एका प्रतलात एकमेकांशी १२०° कोन करून राहतात. उरलेल्या चौथ्या इलेक्ट्रॉनाचे जे ऑर्बिटल असते ते या प्रतलाशी लंबरेषेत येते. ते ऑर्बिटल म्हणजे $2p_z$ ऑर्बिटल (डंबेलच्या आकाराचे व z अक्षाच्या दिशेतील p ऊर्जास्थितीतील ऑर्बिटल) होय. बेंझीन वलयातील कार्बन अणूंची संकर पावलेली ऑर्बिटले एकमेकांवर पडून शेजारच्या दोन कार्बन अणूंत बंध निर्माण झालेले असतात. त्याचप्रमाणे प्रत्येक कार्बनाचे एक ऑर्बिटल उपयोगात येऊन हायड्रोजनाच्या अणूंशी बंध निर्माण झालेले असतात. अशा रचनेमुळे बेंझीन वलयातील कार्बन अणू एका प्रतलात व $2p_z$ ऑर्बिटले त्या प्रतलाला लंबरूप व एकमेकांशी समांतर होतात. त्यामुळे बेंझीन वलयाच्या वर व खाली, वलयाच्या प्रतलाला समांतर असे, ऋण-विद्युत् भारी प्रदेश निर्माण होतात. यामुळे वलयाला स्थिरता येते. ॲरोमॅटिक गुणांचे कारण ही स्थिरताच होय.

ज्या संयुगांत अशा सहा इलेक्ट्रॉनांचे षट्क होते ती संयुगे ॲरोमॅटिक गुण दाखवितात. सर्व इलेक्ट्रॉन कार्बन अणूंचेच असले पाहिजेत असे

प्रमुख ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बन संयुगे

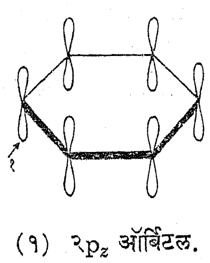
संयुगाचे नाव	रेणवीय सूत्र	संरचना सूत्र	उकळबिंदू °से.	वितळबिंदू °से.
बेंझीन	C_6H_6		८०	
टोल्यूइन	C_7H_8		१११	
झायलीन	C_8H_{10}			
चार समघटक खालीलप्रमाणे :				
(१) ऑर्थो-झायलीन			१४४	
(२) मेटा-झायलीन			१३९	
(३) पॅरा-झायलीन			१३८	
(४) एथिल बेंझीन			१३६	
क्युमीन	C_9H_{12}		१५२	
एकमेकांस जोडलेली वलये				
बायफिनिल	$C_{12}H_{10}$		२५६	६९
पॅरा-डाय फिनिल बेंझीन	$C_{18}H_{14}$		३७६	२१३

ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बन संयुगे—पुढे चालू

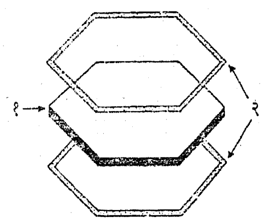
संयुगाचे नाव	रेणवीय सूत्र	संरचना सूत्र	उकळबिंदू °से.	वितळबिंदू °से.
ऑर्थो-डाय फिनिल बेंझीन	$C_{18}H_{14}$		३३२	५७
मेटा-डाय फिनिल बेंझीन	,,		३६३	८७
जुळी वलये				
नॅप्थॅलीन	$C_{10}H_8$		२१८	८०
ॲंथ्रसीन	$C_{14}H_{10}$		३४०	२१७
फेनँथ्रीन	$C_{14}H_{10}$		३४०	१००
ॲसिनॅप्थीन (नॅप्थॅलीन —एथिलीन)	$C_{12}H_{10}$		२७८	९५·४
एक अथवा अधिक बेंझीनवलययुक्त विषमवलयी संयुगे				
इंडोल	C_8H_7N		२५३	५२
क्विनोलीन	C_9H_7N		२३७	−१५·६
आयसोक्विनोलीन	C_9H_7N		२४३	२६·५
ॲक्रिडीन	$C_{13}H_9N$		३४६	११०
फेनाझीन	$C_{12}H_8N_2$		३६० पेक्षा अधिक	१७०
कार्बॅझोल	$C_{12}H_9N$		३५४	२४६
बेंझोथायोफीन	C_8H_6S		२२१	३१
बेंझीनेतर सम- व विषम-वलयी संयुगे				
ॲझ्यूलीन	$C_{10}H_8$		—	९९
पायरॉल	C_4H_5N		१३१	−२४
फुरान	C_4H_4O		३१	—
थायोफीन	C_4H_4S		८४	−३८·३

नाही. इतर अणूंनी ते पुरविले तरीही कार्यभाग साधतो. काही विषमवलयी संयुगे ॲरोमॅटिक गुणधर्म दाखवितात ती यामुळे.

उदा., थायोफिनामध्ये चार इलेक्ट्रॉन चार कार्बन अणूंपासून व दोन इलेक्ट्रॉन गंधक अणूपासून मिळतात व षट्क पुरे होते. तसेच फुरानामध्ये दोन इलेक्ट्रॉन ऑक्सिजन अणूपासून व बाकीचे चार कार्बन अणूंपासून मिळतात.



(१) २p_z ऑर्बिटल.



(१) बेंझीन वलय प्रतल, (२) ऋण-विद्युत् भारी प्रदेश.

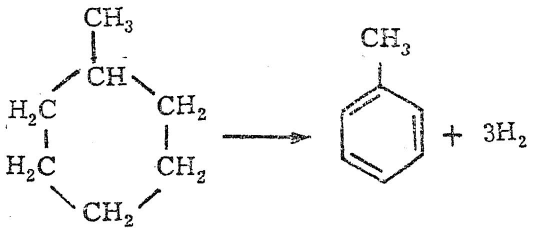
पहा : अमाइने; ॲंथ्रसीन; कार्बनी रसायनशास्त्र; झायलीन; टोल्यूइन; नॅप्थॅलीन; बेंझीन.

संदर्भ : 1. Bayer, H. *Organic Chemistry*, London, 1963. 2 Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry*, Bombay, 1962. 3. Finar, I. L. *Organic Chemistry*, London, 1962.

केळकर, क. वा.

ॲरोमॅटीकरण : ॲलिफॅटिक व ॲलिसायक्लिक हायड्रोकार्बनांचे [→ ॲलिफॅटिक संयुगे; ॲलिसायक्लिक संयुगे] ॲरोमॅटिक हायड्रोकार्बनांत [→ ॲरोमॅटिक संयुगे] रूपांतर करणे या प्रक्रियेस ‘ॲरोमॅटीकरण’ म्हणतात. खनिज तेल उद्योगधंद्यात या प्रक्रियेला फार महत्त्व आहे.

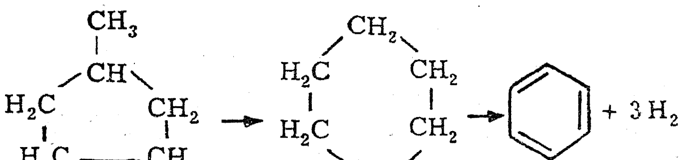
दुसऱ्या महायुद्धकाळी स्फोटक द्रव्यांच्या निर्मितीकरिता टोल्यूइन या संयुगाची फार आवश्यकता होती. त्या वेळी खनिज तेलापासून मिळणाऱ्या ‘नॅप्थिने’ या पदार्थांपासून ॲरोमॅटीकरणाने प्रचंड प्रमाणावर टोल्यूइन बनविण्यात आले. यात नॅप्थिनांमध्ये असणाऱ्या मिथिल सायक्लोहेक्झेन या घटकाचा हायड्रोजननिरास करून (हायड्रोजन काढून टाकून) टोल्यूइन मिळविण्यात आले.



मिथिल सायक्लोहेक्झेन टोल्यूइन

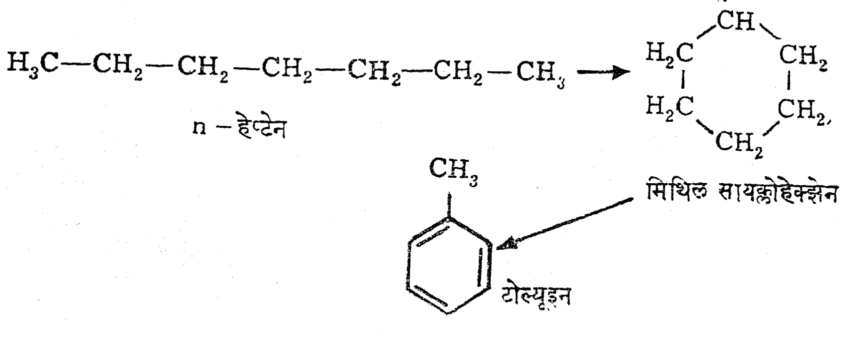
या विक्रियेकरिता विक्रियाशील (जास्त क्रिया करण्याची प्रवृत्ती असलेल्या) ॲल्युमिनावर निक्षेपित (साठविलेल्या) मॉलिब्डेनम ऑक्साइडाचा किंवा निकेल व टंगस्टन सल्फाइडे यांचा उत्प्रेरक (विक्रियेत भाग न घेता विक्रिया जलद घडवून आणणारा पदार्थ) म्हणून उपयोग करण्यात आला.

अलीकडे ‘प्लॅटफॉर्मिंग’ या नावाने ओळखली जाणारी एक जास्त कार्यक्षम पद्धत प्रचारात आली आहे. तिच्यात ॲल्युमिनावर निक्षेपित केलेले प्लॅटिनम हे उत्प्रेरक म्हणून वापरतात. या पद्धतीने होणाऱ्या ॲरोमॅटीकरणात विविध क्रियांचा समावेश होतो. तीत वरीलप्रमाणेच हायड्रोजननिरास होऊन मिथिल सायक्लोहेक्झेनापासून टोल्यूइन तर होतेच, पण त्याशिवाय नॅप्थिनातील मिथिल सायक्लोपेंटेनाचे समघटकीकरण (रेणूमधील अणूंची संख्या व त्यांचे प्रकार तेच असलेले पण त्यांची रचना भिन्न असलेल्या संयुगात रूपांतर) होऊन सायक्लोहेक्झेन बनते व त्याचा हायड्रोजननिरास होऊन बेंझीन बनते.

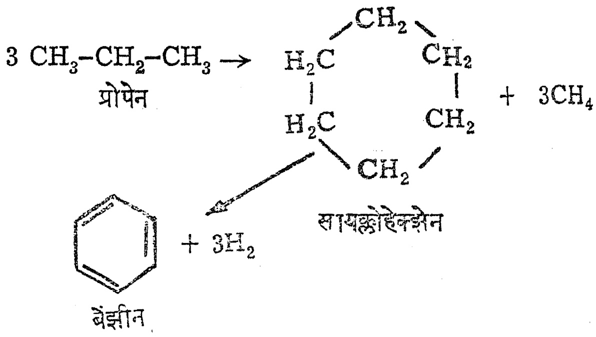


मिथिल सायक्लोपेंटेन सायक्लोहेक्झेन बेंझीन

याशिवाय विक्रियामिश्रणात असलेल्या n–हेप्टेनाचे वलयीकरण (शृंखलायुक्त संयुगाचे रेणूमध्ये एक वा अधिक बंद वलये असलेल्या संयुगात रूपांतर) होऊन प्रथम मिथिल सायक्लोहेक्झेन बनते व त्याचा हायड्रोजननिरास होऊन टोल्यूइन बनते.



खनिज तेल उद्योगधंद्यात तेलाच्या खंडांचे उच्च तापमानास भंजन (तापवून घटक द्रव्ये सुटी करणे) केले जाते तेव्हा प्रोपेन व त्यासारखी लहान कार्बनशृंखला असलेली हायड्रोकार्बने निर्माण होतात. त्यांपासून वलयीकरण व हायड्रोजननिरास होऊन ॲरोमॅटिक संयुगे बनतात.



उच्च ऑक्टेन अंक (इंधनाची आघात निर्माण करण्याची क्षमता दर्शविणारा अंक, → अंतर्ज्वलन एंजिन) असलेली, मोटारी व विमाने यांची इंधने आणि रासायनिक उद्योगधंद्यात उपयोगी पडणारी बेंझीन, टोल्यूइन, झायलीन इ. रसायने खनिज तेलापासून बनविण्याकरिता ॲरोमॅटीकरण प्रक्रिया उपयोगी पडतात.

संदर्भ : 1. Furnas, C. C., Ed. *Roger's Manual of Industrial Chemistry,* New York, 1942. 2. Murphy, W. J. *Modern Chemical Processes, Vol. 2,* Washington, 1961. 3. Shreve, R. N. *Chemical Process Industries,* Tokyo, 1956.

दीक्षित, व. चिं.

ॲलनटाउन : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी पेनसिल्व्हेनिया राज्यातील औद्योगिक शहर. लोकसंख्या १,०९,५२७ (१९७०). हे लिहाय नदीच्या तीरावर, फिलाडेल्फियाच्या वायव्येस ८८ किमी. व न्यूयॉर्कच्या पश्चिमेस १५० किमी. अंतरावर आहे. हे शहर पोलाद, मोटारी, सिमेंट, यंत्रे, इलेक्ट्रॉनिक साहित्य, कापड, तंबाखूचे पदार्थ यांच्या उत्पादनाकरिता प्रसिद्ध आहे. म्यूह्लेन्बर्ग महाविद्यालय, महिलांकरिता सेडरक्रेस्ट महाविद्यालय ह्या शैक्षणिक संस्था येथे आहेत. सप्टेंबर महिन्यात येथे मोठी जत्रा भरते. लिमये, दि. ह.

ॲलरिक, पहिला : (सु. ३७०?—४१०). व्हिसिगॉथ टोळीचा राजा. रोमन सम्राट पहिला थीओडोशियस याच्या पदरी असणाऱ्या व्हिसिगॉथ पलटणीचा हा प्रथम प्रमुख सेनापती होता. थीओडोशियसच्या मृत्यूनंतर व्हिसिगॉथांनी बंड पुकारले आणि ॲलरिक ह्यास आपला नेता निवडले. तेव्हा दुसरा नेता अथेनरिक याला बाजूस सारून ॲलरिकने सर्व सूत्रे आपल्या हातात घेतली. ह्यानंतर सु. ३९५ मध्ये त्याने थ्रेस, मॅसिडोनिया व ग्रीस ह्या प्रदेशांवर स्वाऱ्या केल्या व ते प्रदेश उद्ध्वस्त केले. पुढे तो रोमन सेनापती स्टिलिकोच्या प्रतिकारामुळे पूर्वेकडे वळला व त्याने ईपायरस आपल्या ताब्यात घेतले. ४०१ च्या सुमारास त्याने इटलीवर पहिली स्वारी केली. स्टिलिकोबरोबरच्या एप्रिल ४०२ च्या युद्धानंतर त्याने माघार घेतली. त्यानंतर त्याने पुन्हा ४०३ मध्ये रोमकडे मोर्चा वळविला, पण व्हेरोना येथे त्याचा पराभव झाला. स्टिलिकोच्या मृत्यूनंतर, त्याने सम्राट होनोरिअसकडून खंडणी मागितली. त्याचा काहीही उपयोग झाला नाही. तेव्हा ॲलरिकने खुद्द रोममध्ये जाळपोळ करून अमाप लूट मिळविली. त्यानंतर त्याने सिसिलीमार्गे आफ्रिकेकडे मोर्चा वळविला. पण आकस्मिक आलेल्या वादळात व्हिसिगॉथांचे आरमार नष्ट झाले. ॲलरिक आजारी पडून मरण पावला. बूझेंटो

नदीच्या पात्रात ॲलरिकचे त्याच्या सर्व संपत्तीसह दफन करण्यात आले. या संपत्तीचा कुणालाही शोध लागू नये म्हणून थडगे बांधणाऱ्या सर्व गुलामांची कत्तल करण्यात आली, अशी एक दंतकथा प्रचलित आहे.

ओक, द. ह.

ॲलर्जी : काही असात्म्य अथवा बाह्य पदार्थ शरीरात गेले असता एऱ्हवी न होणारी विशिष्ट प्रतिक्रिया जेव्हा होते तेव्हा त्या अवस्थेला 'ॲलर्जी' किंवा 'अधिहृषता' असे म्हणतात. अशी विपरीत प्रतिक्रिया काही व्यक्तींतच दिसते. प्राकृत (सर्वसामान्य) व्यक्तींत ती दिसत नाही.

ज्या बाह्य पदार्थांमुळे अधिहृषता होते ते पदार्थ सामान्यतः प्रथिन-स्वरूपी किंवा प्रथिनांशी संयोजित असलेले कार्बोहायड्रेट अशा स्वरूपाचे असतात.

कोणताही असात्म्य पदार्थ शरीरात प्रविष्ट झाला असता त्याला निरुपद्रवी करून टाकण्याची यंत्रणा शरीरात असते. तिला 'प्रतिरक्षा-यंत्रणा' म्हणतात. असात्म्य पदार्थांना ⇨ *प्रतिजन* अशी संज्ञा असून त्या पदार्थांना निरुपद्रवी करण्यासाठी शरीरात उत्पन्न होणाऱ्या पदार्थांना ⇨ *प्रतिपिंड* म्हणतात. प्रत्येक प्रतिजनाशी संयोग करणाऱ्या या प्रति-पिंडाचा दुसरा एक महत्त्वाचा गुण असा आहे, की प्रत्येक प्रतिजनासाठी विशिष्ट प्रतिपिंडच उत्पन्न होत असून तो दुसऱ्या प्रतिजनाविरुद्ध निकामी असतो. प्रतिपिंड शरीरातील गॅमा-ग्लोब्युलिनांशी (रक्तरसातील एक प्रकारच्या प्रथिन पदार्थांशी) संयुक्त असतात. शरीरात जंतुविषांसारखे उपद्रवी बाह्य पदार्थ गेले असता त्या प्रतिजनांविरुद्ध शरीरात प्रतिपिंड तयार होतात. या प्रतिजनप्रतिपिंडांचा संयोग होऊन प्रतिजने निरुपद्रवी होतात. या क्रियेला 'प्रतिजन-प्रतिपिंड-प्रतिक्रिया' असे म्हणतात. शरीरात प्रतिजन प्रविष्ट झाले असता शरीरकोशिकांमध्ये (पेशींमध्ये) तद्विशिष्ट प्रतिपिंडे उत्पन्न होऊन बाह्य विषारी पदार्थांपासून शरीराचे संरक्षण होत असते. या संरक्षणक्रियेला 'प्रतिरक्षा' (प्रतिकारक्षमता) म्हणतात.

काही व्यक्तींमध्ये प्रतिरक्षा उत्पन्न होण्याची क्रिया विपरीत झाल्यामुळे 'प्रतिजन-प्रतिपिंड-प्रतिक्रिया' न होता, शरीरातील कोशिका त्या विशिष्ट प्रतिजनांसंबंधी अतिसंवेदनशील (हळव्या) होतात. त्यामुळे प्रतिजनाचा शरीरात प्रवेश झाला असता तात्काळ किंवा काही काळानंतर त्या व्यक्तीमध्ये विशिष्ट लक्षणे दिसू लागतात. या तऱ्हेच्या सर्व रोगांना 'अधिहृषताजन्य रोग' असे म्हणतात. अशी विपरीत प्रतिक्रिया होणाऱ्या शरीरात प्रतिजनाचा दुसऱ्या वेळी प्रवेश झाला की, इंद्रियातील कोशिकांवर विपरीत परिणाम होऊन त्यांपासून ⇨ *हिस्टामीन* जातीचे पदार्थ उत्पन्न होतात व त्यांच्यामुळेच रोगलक्षणे दिसतात.

अधिहृषतेचे तात्कालिक व विलंबित असे दोन प्रकार आहेत. पहिल्यात शरीरातील प्रतिक्रिया लगेच होऊन लक्षणे दिसू लागतात, तर दुसऱ्या प्रकारात काही अवधीनंतर लक्षणे होतात. पहिल्या प्रकाराला 'तीव्र ग्राहिता' असे म्हणतात. दुसरा प्रकार बहुधा जंतुविषामुळे होत असल्यामुळे त्याला 'जंतुजन्य ग्राहिता' असे म्हणतात. तीव्र ग्राहितेमध्ये रोग्याच्या रक्तरसात प्रतिजने सापडतात व ते रक्त दुसऱ्या व्यक्तीच्या शरीरात घातले, तर त्या व्यक्तीतही तीव्र ग्राहिता दिसून येते. ती बहुधा आनुवंशिक नसते. 'जंतुजन्य ग्राहिता' अथवा तिची प्रवृत्ती मात्र आनुवंशिक असून ती बहुधा जन्मभर टिकते. तीव्र ग्राहितेमध्ये अरेखित स्नायूंचे (अनैच्छिक स्नायूंचे) आकुंचन ही प्रमुख विकृती असून दुसऱ्या प्रकारामध्ये 'शोफ' (सूज) किंवा 'शोथ' (दाहयुक्त सूज) ही प्रमुख विकृती असते.

तीव्र ग्राहितेचा एक अतितीव्र, प्रसंगी मारक, प्रकार आहे. या प्रकारात असात्म्य पदार्थाचा संबंध पहिल्याने झाल्यानंतर बऱ्याच अवधी-नंतर पुनः तसा संबंध आला तर अवसादाची (शॉकची) लक्षणे दिसतात. घोड्याचा रक्तरस, पेनिसिलीन यांसारखी औषधे दुसऱ्या वेळी टोचण्याचा प्रसंग आला तर अशी अतितीव्र लक्षणे होतात.

परागज्वर, दमा, काही त्वचारोग ही तीव्र ग्राही अधिहृषतेची उदाहरणे होत. या प्रकारात जी विपरीत प्रतिक्रिया दिसते ती सार्वदेहिक नसून फक्त अरेखित स्नायू, रक्तवाहिन्या अशा विशिष्ट ऊतकांतच (समान रचना व कार्य असलेल्या कोशिकांच्या समूहांतच) दिसून येते.

विलंबित अधिहृषतेची उदाहरणे म्हणजे क्षयरोगाच्या निदानासाठी वापरण्यात येत असलेल्या फोन पिरके परीक्षेतील त्वचेवरील प्रतिक्रिया, काही प्रकारचे संधिवात, हृदांतःशोथ (हृदयातील अंतःस्तराची सूज), परागज्वर व अर्धशिशी ही होत. अर्धशिशी, परागज्वर, संधिवात इत्यादींचे वर्णन त्या त्या स्वतंत्र नोंदीत दिलेले आहे.

चिकित्सा : चिकित्सेतील पहिला प्रकार म्हणजे ज्या प्रकारच्या पदार्थांमुळे अधिहृषता येते त्यांचा संबंध टाळणे हा होय. घोंगडी किंवा रग पांघरण्याने, तसेच नायलॉनचे पदार्थ वापरण्याने त्वचेची अधिहृषता दिसत असेल अथवा विशिष्ट पदार्थ खाण्यात आल्याने दमा होतो असे आढळले असेल, तर तसे जिन्नस वापरणे किंवा खाणे टाळावे. या गोष्टी रुग्णाच्या इतिहासावरून कळतात.

दुसरा प्रकार थोड्या थोड्या प्रमाणात प्रतिजन टोचून प्रतिरक्षाक्रिया अधिक समर्थ करणे; प्रतिजन निश्चित करणे कठीण असल्याने ही चिकित्सा अवघड व दुष्कर असते.

इ.स. १९४५ नंतर पुष्कळ हिस्टामीन-प्रतिबंधक औषधे व पुढे काही वर्षांनी ⇨ *अधिवृक्क ग्रंथी*च्या बाह्यकातील कॉर्टिसोन हे प्रवर्तक (उत्तेजक स्राव, हॉर्मोन) वापरण्यात येऊ लागले. यांच्या उपयोगाने लक्षणांत सुधारणा होते, परंतु प्रत्यक्ष अधिहृषता मात्र नाहीशी होत नाही.

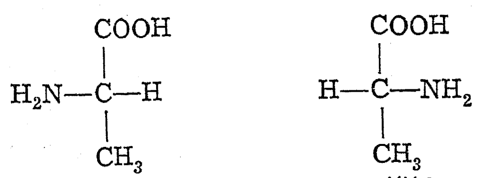
पहा : अपायिता; प्रतिकारक्षमता.

कापडी, रा. सी.

ॲलॅनीन : एक ॲमिनो अम्ल. सूत्र $CH_3 \cdot {}^*CH \cdot (NH_2) \cdot COOH$. याला आल्फा ॲलॅनीन किंवा आल्फा ॲमिनो प्रोपिऑनिक अम्ल असेही म्हणतात.

या संयुगातील सूत्रात * अशा खुणेने दाखविलेला अणू असममित (चार वेगवेगळ्या अणूंना जोडलेला कार्बन अणू) असल्यामुळे ते प्रकाशतः सक्रिय (विशिष्ट प्रतलात कंपन पावणाऱ्या प्रकाशाचे म्हणजे ध्रुवित प्रकाशाचे प्रतल डावीकडे वा उजवीकडे वळवू शकणारे → प्रकाशकी) असून त्याचे दक्षिणवलनी (प्रतल उजवीकडे वळविणारा, +) व वामवलनी (डावीकडे वळविणारा, −) असे दोन प्रकाशीय समघटक (तेच घटक असलेले पण गुणधर्म व रेणूंची संरचना निराळी असलेले प्रकार) असतात.

दक्षिणवलनी समघटक १८८८ मध्ये व्हाइल यांनी रेशमातील प्रथिनाचे जलीय विच्छेदन करून (पाण्याच्या विक्रियेने घटक द्रव्ये वेगळी करून) मिळविला. फिशर आणि स्किटा यांनी १९०१ मध्ये त्याची संरचना व विन्यास (अणूंची मांडणी) ही निश्चित केली. विन्यासाच्या दृष्टीने ॲलॅनिनाचे L व D असे दोन समघटक असून त्यांचे विन्यास खाली दिले आहेत.



L (+) ॲलॅनीन D (−) ॲलॅनीन

ग्लायसिनाप्रमाणेच बहुतेक सर्व प्रथिनांमध्ये ते आढळते. जिलेटीन व झाइनामध्ये (मक्यामध्ये असणाऱ्या एका प्रथिनामध्ये) ते ९–१०% असते. याचे स्फटिक सुईसारखे व वर्णहीन असून ते तापविल्यास २९७° से. तापमानास विघटन पावून (घटक द्रव्ये वेगळी होऊन) वितळतात.

२५° से. तापमानाला L–ॲलनिनाचे भौतिक स्थिरांक पुढीलप्रमाणे आहेत.

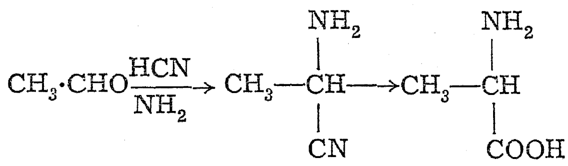
$pK_1 (COOH^-)$: २·३४; $pK_2 (NH^+)$: ९·६९
समविद्युत् भार बिंदू : ६·००
प्रकाशीय वलन : $(\alpha)_D$ पाण्यात १·८°
$(\alpha)_D$ ५ सममूल्यी हायड्रोक्लोरिक अम्ल + १४·६
विद्राव्यता : (ग्रॅ./१०० मिलि. पाणी) १६·५१

वरील भौतिक स्थिरांकांच्या स्पष्टीकरणाकरिता 'ॲमिनो अम्ले' या नोंदीतील 'भौतिक गुणधर्म' हा परिच्छेद पाहावा.

ॲस्पार्टिक अम्लापासून [$COOH–CH_2·CH(NH_2)·COOH$] शरीरात ॲलॅनीन तयार होते. तसेच पायरूव्हिक अम्लापासून ($CH_3·CO·COOH$) ॲमिनो संक्रमण (स्थानांतरण) होऊन त्याचे जैव संश्लेषण (सजीवांत घटक द्रव्यांपासून आवश्यक तो पदार्थ तयार करण्याची क्रिया) होते. त्यामुळे शरीरात प्रथिनांपासून कार्बोहायड्रेट व कार्बोहायड्रेटांपासून प्रथिने तयार होण्यास मदत होते.

आल्फा ॲमिनोइथेन सल्फॉनिक अम्ल, आल्फा ॲमिनो आयसोब्युटिरिक अम्ल, ग्लायसीन व सेरीन ही अम्ले आल्फा ॲलॅनिनाची प्रतिरोधक (परस्परास विरोध करणारी) आहेत.

या अम्लांच्या उत्पादनाकरिता स्ट्रेकर यांनी १८५० मध्ये सिद्ध केलेली सायनोहायड्रीन संश्लेषण पद्धत वापरतात.



ॲसिटाल्डिहाइड ॲलॅनीन

या संयुगाचा दक्षिणविन्यासी (D) समघटक वामवलनी (–) आहे. त्याचे अस्तित्व काही सूक्ष्मजंतूंच्या कोशिकाभित्तींमध्ये (पेशींच्या भित्तींमध्ये) व पेप्टाइडांमध्ये आढळते. बीटा ॲलॅनीन या संयुगाचे सूत्र $NH_2·CH_2·CH_2·COOH$ असे असून त्यास बीटा ॲमिनो प्रोपिऑनिक अम्ल असेही म्हणतात. याचे अस्तित्व स्नायूंमधील कार्नोसीन व ॲनसेरीन या पेप्टाइडांमध्ये असते. को-एंझाइम-एयाचा [→ एंझाइम] घटक असलेले पॅंटोथिनिक अम्ल हे बीटा ॲलॅनिनापासून संश्लेषित होते.

पहा : ॲमिनो अम्ले. हेगिष्टे, म. द.

ॲलॅबॅस्टर : खनिज. ⇨ *जिप्समाचा* सूक्ष्म किंवा अतिसूक्ष्म कणीचा संपुंजित प्रकार. नियमित किंवा अनियमित थरांच्या किंवा गुठळ्यांच्या स्वरूपात आढळते. कठिनता १·५–२. वि.गु. २·३. पारदर्शक ते दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. रंग पांढरा, फिकट गुलाबी, पिवळसर, निळसर इत्यादी. रा. सं. $CaSO_4·2H_2O$. पुष्कळदा याच्यात माती, कॅल्शियम कार्बोनेट, सिलिका इ. मलद्रव्ये असतात. उत्पत्ती व आढळण्याची पद्धती जिप्समाप्रमाणे असून ते मूर्ती, पुतळे, शोभेच्या वस्तू करण्यासाठी वापरतात. मऊ असल्यामुळे व पाण्यात किंचित विद्राव्य (विरघळणारे) असल्यामुळे उघड्यावर टिकत नाही. पण इमारतींच्या आतले कलाकुसरीचे भाग करण्यासाठी वापरतात. नाव ईजिप्तातील 'ॲलॅबॅस्ट्रॉन' या प्राचीन शहरावरून पडले. ठाकूर, अ. ना.

ॲलांबेर, झाँ लराँद : (१ नोव्हेंबर १७१७—२९ ऑक्टोबर १७८३). फ्रेंच गणितज्ञ व तत्त्ववेत्ता. यामिकी (प्रेरणांची वस्तूंवर होणारी क्रिया व त्यामुळे निर्माण होणारी गती यांचा अभ्यास करणारे शास्त्र) या विषयातील तसेच दीद्रो यांच्या एनसायक्लोपीडियामध्ये (सर्व विषयांतील ज्ञानासंबंधी अकारविल्हे माहिती देणाऱ्या साररूप ग्रंथामध्ये) केलेल्या कार्याकरिता विशेष प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म पॅरिस येथे झाला व तेथेच त्यांचे शिक्षण झाले.

प्रथमतः त्यांनी कायद्याचा अभ्यास केला व १७३८ मध्ये वकिलीची सनदही घेतली. तथापि त्यांनी प्रत्यक्ष वकिलीचा व्यवसाय केला नाही. त्यानंतर त्यांनी वैद्यकाच्या अभ्यासास सुरुवात केली तथापि वर्षभरातच तो सोडून त्यांनी गणिताच्या अभ्यासासच वाहून घेण्याचे ठरविले. १७४१ मध्ये त्यांची फ्रान्सच्या ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसवर निवड झाली. त्यापूर्वी त्यांनी ॲकॅडेमीला समाकलन गणित [→ अवकलन व समाकलन] (१७३९) व इतर गणितीय विषयांवरील निबंध सादर केले. गतिकीसंबंधी (पदार्थांच्या गतीसंबंधीच्या शास्त्रासंबंधी) १७४२ मध्ये त्यांनी प्रसिद्ध केलेल्या ग्रंथात 'ॲलांबेर तत्त्व' या नावाने सध्या सुपरिचित असलेले तत्त्व मांडले व १७४४ मध्ये समतोल आणि द्रायूंची (द्रायू म्हणजे वायू आणि द्रव यांना मिळून देण्यात येणारी संज्ञा) गती यांसंबंधीचे प्रश्न सोडविण्यासाठी या तत्त्वाचा उपयोग केला. १७४७ मध्ये त्यांनी आंशिक अंतर कलनशास्त्राचा [→ सांत अंतर कलन] शोध लावला व तारांची कंपने आणि हवेतील आंदोलने यांच्या अभ्यासासाठी त्याचा उपयोग केला. एखादा घन पदार्थ एका द्रायूतून जास्त घनतेच्या दुसऱ्या द्रायूत तिर्यक दिशेने प्रवेश करीत असताना आढळून येणाऱ्या आविष्कारासंबंधी त्यांनी लिहिलेला प्रबंध मूलभूत स्वरूपाचा आहे. १७४६ व १७४८ मध्ये बर्लिन ॲकॅडेमीने त्यांचे समाकलनासंबंधी संशोधनकार्य प्रसिद्ध केले.

खगोलीय भौतिकीमध्येही त्यांनी महत्त्वाचे कार्य केले. १७५४ मध्ये त्यांनी ⇨ *संपातचलनाचा* प्रश्न सोडवून त्याची महत्ता मोजली, तसेच पृथ्वीच्या ⇨ *अक्षांदोलनासंबंधी* स्पष्टीकरण मांडले. १९५४–५६ मध्ये त्यांनी ग्रहांच्या गतीतील विक्षोभासंबंधीचे विवरण पूर्णत्वास नेले.

दीद्रो यांच्या एनसायक्लोपीडियात ॲलांबेर यांनी विविध विज्ञानांतील प्रगती व त्यांचे एकमेकांशी असलेले संबंध याविषयीची माहिती लिहिली (१७५१). या एनसायक्लोपीडियातील पहिल्या दोन खंडांत त्यांनी काही साहित्यविषयक लेखही लिहिले; तथापि नंतरच्या खंडांत मात्र मुख्यत्वे गणितविषयक लेख लिहिले (१७५७ अखेर). विविध विज्ञानांची तत्त्वे व त्यांच्या पद्धती यांसंबंधी एक तत्त्वमीमांसात्मक ग्रंथ त्यांनी १७५९ मध्ये लिहिला व त्यात अनुभववादाचा (सर्व ज्ञान अनुभवातूनच निर्माण होते या सिद्धांताचा) पुरस्कार केला. संगीताच्या सैद्धांतिक व कलाविषयक अशा दोन्ही अंगांसंबंधी १७७९ मध्ये त्यांनी एक ग्रंथ प्रसिद्ध केला. ते पॅरिस येथे मृत्यू पावले. भदे, व. ग.

ॲलाबॅमा : अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांपैकी आग्नेयीकडील मेक्सिकोच्या आखाताच्या किनाऱ्यावरील एक राज्य. उ. अक्षांश ३०°१३′ ते ३५° आणि प. रेखांश ८४°५१′ ते ८८°२८′. क्षेत्रफळ १,३३,६४७ चौ.किमी., लोकसंख्या ३४,४४,१६५ (१९७०). झाडेझुडपे काढून जमीन साफ करणारे 'ॲलाबॅमा' रेड इंडियन येथे राहत म्हणून या वसाहतीला गोऱ्या लोकांनी 'ॲलाबॅमा' हे नाव दिले. ॲलाबॅमाच्या दक्षिणेला मेक्सिकोचे आखात व फ्लॉरिडा राज्य असून पश्चिमेस मिसिसिपी, उत्तरेला टेनेसी आणि पूर्वेस जॉर्जिया ही राज्ये आहेत. लोकसंख्येपैकी ५८·४ प्रतिशत लोक नागरी वस्तीत असून निग्रोंची संख्या २६·४ प्रतिशत आहे. राज्याच्या उत्तर विभागातील ॲपालॅचिअन पर्वताच्या काही रांगा नैर्ऋत्येकडे उतरत आल्या आहेत. त्यांपैकी टॅलाडीगा रांगेत चीहॉ (७३४ मी.) हा सर्वांत उंच डोंगर आहे. अगदी उत्तरेकडील कंबर्लंड व पूर्वेकडील पीडमॉंट या पठारांवर रेतीमिश्रित लाल माती आहे. काळ्या सुपीक मातीचा एक पट्टा (कॉटन बेल्ट) राज्याच्या मध्यभागातून पूर्वपश्चिम गेला आहे. त्याच्यावर कपाशीप्रमाणेच गवतचाराही भरपूर निघतो. मेक्सिको आखाताच्या किनाऱ्याला गाळरेतीची सपाट जमीन आणि तिच्यावरील भागात वनराया असून शेतीही मोठ्या प्रमाणात होते. या बाजूचे सौम्य हवामान भाजीपाला व फळफळावळ उत्पादनास अनुकूल आहे. राज्याच्या उत्तर भागात कोळसा, कच्चे लोह, डोलोमाइट, चुनखडी इ. लोखंड–पोलाद-

कारखान्यांना लागणारी खनिजे विपुल प्रमाणात मिळतात; यांशिवाय ग्राफाइट, बॉक्साइट, तेल ही खनिजे मिळतात. शुभ्र संगमरवराचा जगातील सर्वांत मोठा पट्टा येथेच आहे. अगदी उत्तरेकडे टेनेसी नदी पूर्व-पश्चिम गेली असून तिचे खोरे 'टीव्हीए' (टेनेसी व्हॅली ॲथॉरिटी) या विश्वविख्यात प्रकल्पाचा गाभा आहे. इतर नद्या उत्तर–दक्षिण वाहतात. त्यांच्यापैकी अनेक नद्या मिळून झालेली ॲलाबॅमा व टॉमबिग्बी यांच्या संगमाने होणारी मोबील नदी मेक्सिकोच्या आखाताच्या मोबील उपसागराला मिळते. टेनेसी, टॅलापूसा, कूसा इ. नद्यांवरील धरणांमुळे गंटर्झव्हिल, मार्टिन वगैरे अनेक तलाव बनलेले आहेत. ॲलाबॅमाचा समुद्रकिनारा फक्त ८५ किमी. आहे. येथील सरासरी तपमान १०° ते २६·७° से. असून पाऊस वर्षभर थोडाथोडा मिळून सरासरी १२७ सेंमी. पडतो. उत्तर भागात हिवाळ्यात एकदोनदा हिमपात होतो; दक्षिण भागात मात्र पाऊस उन्हाळ्यात पडतो आणि मधूनमधून गारांची वादळे होतात. राज्याची सु. ⅔ जमीन पाईनचे प्रकार, ओक, हिकरी, पॉप्लर व डिंक देणारे वृक्ष इ. विविध जातींच्या वनस्पतींनी आच्छादित आहे. येथे मिंक, खोकड, रॅकून, ऑपोसम, ससा, हरिण, अस्वल, बीव्हर वगैरे वन्यप्राणी आढळतात. राज्यात मत्स्योत्पादन केंद्रे असून पक्ष्यांसाठी अभयारण्य आहे.

इतिहास व राज्यव्यवस्था : दे सोटोच्या नेतृत्वाखाली स्पॅनिश मोहिमेच्या वेळी १५३९ मध्ये यूरोपीय लोकांचा या प्रदेशातील आदिवासी रेड इंडियनांशी पहिला संघर्ष झाला. स्पॅनिश लोक येथे वसाहत करू शकले नाहीत. पण फ्रेंचांनी मात्र १७०२ नंतर मोबील येथे पहिली कायम वसाहत केली. इंग्लंड–फ्रान्सच्या लढाईनंतर १७६३ मध्ये हा मुलूख इंग्रजांकडे आला व अमेरिकन स्वातंत्र्ययुद्धानंतर १७८३ मध्ये याचा बहुतेक भाग अमेरिकेला मिळाला; उरलेला स्पेनच्या ताब्यातील किनारी प्रदेश १८१२ मध्ये अमेरिकेने जिंकल्यावर राज्याचे संपूर्ण क्षेत्र अमेरिकेकडे आले व १८१९ मध्ये अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत २२ वे राज्य म्हणून ॲलाबॅमाला प्रवेश मिळाला. १८१४ मध्येच स्थानिक रेड इंडियनांचा निर्णायक पराभव झाला होता; १८३६ पर्यंत ते लोक राज्य सोडून तरी गेले किंवा राखीव प्रदेशात स्थायिक होण्यास कबूल झाले. राज्याला स्थैर्य आल्यावर कपाशीची लागवड मोठ्या प्रमाणावर सुरू झाली व शेतमजुरीसाठी आफ्रिकेहून निग्रो गुलामांची आयात प्रचंड संख्येने होऊ लागली. १८६१ च्या यादवी युद्धात गुलाम-पद्धतीला अनुकूल असलेले ॲलाबॅमा राज्य राष्ट्रातून फुटून निघाले. 'कॉन्फेडरेट स्टेट्स' या दक्षिणेच्या बंडखोर राज्यांचे सरकार या राज्यातील मँगमरी येथेच स्थापन झाले; तथापि थोड्याच वर्षांत बंडखोरांचा पाडाव करून केंद्रसत्तेने लष्करी अंमल बसविला. १८६८ मध्ये ॲलाबॅमात मुलकी कारभार चालू झाला; पण गैरव्यवहार, दिवाळखोरी अशा अनेक अनुभवानंतर जबाबदार व व्यवस्थित शासन सुरू होण्यास १८७५ साल यावे लागले. १८८० मध्ये बर्मिंगहॅमच्या परिसरात कारखानदारी चालू झाल्यानंतर मात्र राज्याची औद्योगिक प्रगती होऊ लागली. दोन जागतिक महायुद्धांमुळे उद्योगधंद्यांना चांगलीच भरभराट आली. दुसऱ्या महायुद्धानंतर शेतीवरची ग्रामीण लोकसंख्या घटत जाऊन औद्योगिक कामगारांच्या नागरी वस्तीत सारखी वाढ होत आहे. १९०१ च्या दुरुस्त संविधानानुसार चालणारी ॲलाबॅमाची अंतर्गत शासनव्यवस्था सामान्यतः देशातील इतर राज्यांसारखीच आहे. राष्ट्राच्या विधिमंडळावर ८ प्रतिनिधी व २ सेनेटर या राज्यातून निवडून जातात. १९६२–६३ मधील घटनांवरून या राज्यात वर्णभेदाची तीव्र जाणीव असल्याचे जगजाहीर झाले. गोऱ्यांच्या शिक्षणसंस्थांतून काळ्यांना प्रवेश नाकारण्यात आला. तेव्हा केंद्रसत्तेने हस्तक्षेप केला व नागरी अधिकारविधेयकही पास केले. वर्णभेदाचे कायद्याने उच्चाटन झाले, तरी स्वतंत्र धोरण चालू ठेवण्याच्या हट्टाने ॲलाबॅमा राज्याने सर्व शिक्षणक्षेत्रच खाजगी संस्थांकडे सोपवून गोऱ्याकाळ्यांच्या पृथक शिक्षणासाठी पळवाट काढली.

आर्थिक व सामाजिक स्थिती : कृषि-उत्पादनात सर्वांत महत्त्वाचे पीक कपाशी असून त्याच्या खालोखाल मका व भुईमूग महत्त्वाची आहेत. त्याशिवाय बटाटे, सोयाबीन, गवतचारा, फळे आणि भाजीपाल्याचे उत्पादनही मोठ्या प्रमाणात होते. मांसासाठी पोसलेली गुरे व डुकरे आणि कोंबड्या व अंडी यांची पैदासही भरपूर असून मच्छीमारी मोठ्या प्रमाणात चालते. उद्योगधंद्यांत लोखंड–पोलादाच्या भट्ट्या, कापड-गिरण्या, लाकूड कापण्याचे, कागदाचे, लगद्याचे, सिमेंटचे, अन्नपदार्थांच्या डबाबंदीचे आणि धातूंचे विविध भाग व आकार बनविण्याचे कारखाने प्रामुख्याने दिसतात. बर्मिंगहॅम हे अमेरिकेचे एक मुख्य औद्योगिक केंद्र आहे. दळणवळणाच्या साधनांत ३,६०० किमी. नदी-जलमार्ग, सु. ८,००० किमी. लोहमार्ग, सु. १,०९,००० किमी. पक्के रस्ते आणि बहुतेक मोठ्या शहरांचे १७४ वर विमानतळ यांचा समावेश होतो. मोबील या पहिल्या प्रतीच्या बंदरातून सागरी व अंतर्भागातील जलमार्गांनी दूरपर्यंत वाहतूक सुलभ होते. ॲलाबॅमात एकूण १३३ नभोवाणी व १५ दूरचित्रवाणी-केंद्रे, १५,०१,४०० चे वर दूरध्वनियंत्रे, २० दैनिके व ११६ इतर नियतकालिके आहेत. राज्यातील लोक ख्रिस्ती धर्माच्या कॅथलिक, बॅप्टिस्ट व सदर्न मेथडिस्ट या पंथांचे अनुयायी आहेत. येथे शिक्षण मोफत व सक्तीचे आहे. विद्यापीठे, महाविद्यालये, स्त्रियांसाठी व कलाशिक्षणासाठी संस्था, निग्रोंसाठी विख्यात टस्केजी इन्स्टिट्यूट, कृषी व धंदेशिक्षणाच्या शाळा या विद्यार्जनाच्या सोयींखेरीज कला व इतिहास-वस्तुसंग्रहालये, ग्रंथालये अशा सुविधा राज्यात आहेत. मूळ वसाहत करणाऱ्या फ्रेंचांची सांस्कृतिक परंपरा काही उत्सवांद्वारे चालू ठेवली आहे. राज्याच्या वेगवेगळ्या भागांत राष्ट्रीय उद्याने व सरोवरे आहेत. ⇨ *मँगमरी* ही ॲलाबॅमाची राजधानी आहे.

ओक, शा. नि.

ॲलाबॅमा-प्रकरण : अमेरिकेच्या यादवी युद्धातून उद्भवलेले युद्धनौकांबाबतचे प्रसिद्ध प्रकरण. यादवी युद्धाच्या काळात इंग्लंडने बांधलेल्या 'ॲलाबॅमा', 'फ्लॉरिडा', 'शेनँडोआ' वगैरे युद्धनौका अमेरिकेतील बंडखोर घटक-राज्यांच्या गटाने खरेदी करून, त्या संघराज्याविरुद्ध वापरण्यास सुरुवात केली. राष्ट्राध्यक्ष लिंकनने ह्याबाबत इंग्लंडला इशारा दिला. तथापि ह्या युद्धनौकांचा संचार थांबला नाही. तेव्हा अमेरिकेच्या कीर्सार्ज ह्या नौकेने ॲलाबॅमाविरुद्ध युद्ध पुकारून तीस १९ जून १८६४ रोजी जलसमाधी दिली. मात्र सदर नौकांनी दिलेला उपसर्ग व केलेले नुकसान, हा विषय पुढे बरीच वर्षे धुमसत राहिला. साहजिकच इंग्लंड–अमेरिका ह्या देशांच्या संबंधात त्यामुळे कटुता निर्माण झाली.

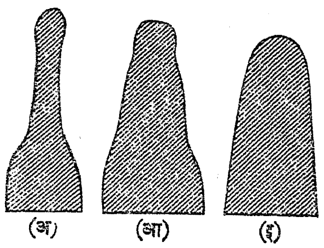
यादवी युद्ध संपताच अमेरिकेने इंग्लंडला युद्धात झालेल्या नुकसानीची भरपाई देण्याचे जाहीर केले आणि याच तत्त्वावर तत्काळ ॲलाबॅमा वगैरे नौकांनी केलेल्या नुकसानभरपाईची मागणी इंग्लंडकडे केली. क्लॅरंडन व जॉन्सन ह्या इंग्लंड व अमेरिकेच्या परराष्ट्रमंत्र्यांनी एका करारानुसार ही मागणी लवादाकडे सोपविण्याचे ठरविले. ह्या वेळी सीनेटने इंग्लंडवर युद्ध लांबविण्याचा गंभीर आरोप करून सर्व नुकसान इंग्लंडनेच भरून द्यावे अशी मागणी केली. ह्याच मागण्या अमेरिकेने पुन्हा १८७१ च्या वॉशिंग्टन तहाच्या वेळी केल्या. त्या वेळी लवाद नेमण्यात येऊन त्यावर अमेरिका–इंग्लंड-व्यतिरिक्त इटली, स्वित्झर्लंड व ब्राझील ह्यांचे प्रतिनिधीही घेण्यात आले. लवादाच्या जिनीव्हा येथे अनेक बैठका होऊन १४ सप्टेंबर १८७२ रोजी सर्वानुमते अमेरिकेस नुकसानभरपाई म्हणून इंग्लंडने १,५५,००,००० डॉलर द्यावे असे ठरले. त्यांपैकी केवळ ॲलाबॅमासाठी म्हणून साठ लाख डॉलर ठरविण्यात आले. दोन्ही देशांनी लवादाने दिलेला निर्णय मान्य केला व त्याची अंमलबजावणीही केली. अशा रीतीने इंग्लंड व अमेरिका ह्या देशांतील वाद सलोख्याने मिटविण्याचा पायंडा पडला. आंतरराष्ट्रीय वादांस ह्या वेळे-

पासून एक निराळे वळण मिळाले.

पहा : अमेरिकेचे यादवी युद्ध.   देशपांडे, सु. र.

ॲलिगेटर : जिवंत ⇨ *सरीसृपांचे* (सरपटणाऱ्या प्राण्यांचे) जे चार गण आहेत त्यांपैकी क्रोकोडिलिया (नक्रगण) गणात ॲलिगेटराचा समावेश होतो. याच गणात केमन, घडियाल आणि मगर यांचाही अंतर्भाव होतो. हा गण जुरासिक (सु. १८·५ ते १५·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळात प्रथम आढळतो. प्राचीन काळी या गणातील प्राण्यांचा जगभर विस्तार झालेला होता, पण हल्ली ते सगळीकडे आढळत नाहीत. ॲलिगेटर अमेरिका आणि आशियात; मगर आशिया, आफ्रिका, अमेरिका आणि ऑस्ट्रेलियात; केमन अमेरिकेत आणि घडियाल आशियात आढळतात.

ॲलिगेटर हे मगरांचे जवळचे नातेवाईक आहेत. यांचे डोके मगराच्या डोक्यापेक्षा जास्त रुंद व आखूड असते. डोक्याच्या पुढील निमुळत्या आणि चापट भागाला 'तुंड' किंवा 'मुस्कट' म्हणतात. ॲलिगेटराचे तुंड माफक लांबीचे, रुंद, तिकोनी अथवा गोलाकार असते. खालच्या जबड्याच्या दोन्ही अस्थिमय शाखांचा आठव्या दातापर्यंत एकजीव झालेला असतो. याच जबड्यावरील चौथा दात वरच्या जबड्यातील एका खळग्यात बसतो. नासिका-छिद्राचे नासास्थीने (नाकाच्या हाडाने) विभाजन झालेले असते. खालच्या जबड्यावर १५ पेक्षा जास्त दात नसतात आणि तोंड मिटल्यावर ते वरच्या जबड्यावरील दातांच्या आत बसतात. पाय तुलनेने बारीक असल्यामुळे त्यांना जमिनीवर चालणे अवघड जाते.



नक्रगणातील (क्रोकोडिलिया) प्राण्यांच्या डोक्याचे आकार (रूपरेखा). पृष्ठीय दृश्य : (अ) घडियाल, (आ) मगर (सुसर), (इ) ॲलिगेटर आणि केमन.

ॲलिगेटराच्या दोन जाती आहेत : एक अमेरिकेत आणि दुसरी चीनमध्ये आढळते. *ॲलिगेटर मिसिसिपिएन्सिस* ही जात अमेरिकेच्या आग्नेय भागातील नद्यांत आणि सखल पाणथळ प्रदेशात राहते. हिची सरासरी लांबी अडीच ते सव्वातीन मी. असते, पण सहा मी. लांबीचा ॲलिगेटर सापडल्याचीही नोंद आहे. एके काळी ही जात फार मोठ्या प्रमाणावर या भागात आढळत असे, परंतु दिवसेंदिवस यांची संख्या घटत चालल्यामुळे यांची शिकार करण्यास हल्ली कायद्याने बंदी केली आहे.

याचे मुख्य भक्ष्य मासे होत, पण संधी मिळाली म्हणजे तो कुत्री, बकऱ्या, मेंढ्या यांना पकडून पाण्यात नेतो व नंतर खातो. माणसावर तो सहसा हल्ला करीत नाही. यांच्या प्रजोत्पादनाचा काळ मे-अखेर ते जुलैच्या मध्यापर्यंत असतो. या काळात ते मेघगर्जनेसारखा आवाज काढतात. घशाच्या दोन्ही बाजूंना एक आणि अवस्करात (ज्यात आतडे, युग्मक-अंडाणू वा शुक्राणू वाहिन्या आणि मूत्र वाहिन्या उघडतात असा शरीराच्या मागच्या टोकाकडे असणारा समाईक कोष्ठ) एक अशा गंध-ग्रंथींच्या (ज्यांच्या स्रावाला वास असतो अशा ग्रंथींच्या) दोन जोड्या असतात. त्यांच्या स्रावाला कस्तुरीसारखा उग्र वास येतो. प्रजोत्पादनाच्या काळात आवाज आणि वास यांच्या साहाय्याने नर माद्यांना शोधून काढतात. प्रतिस्पर्धी नरांत मादीवरून झुंजी चालू असतात. मादी कोरड्या जमिनीवर घरटे म्हणजेच कुजणाऱ्या पालापाचोळ्याचा साधारण ६०–९० सेंमी. उंचीचा ढीग तयार करते व त्याच्या वरच्या टोकावर एक मोठे भोक पाडून त्यातून आत अंडी घालते. नंतर ती भोक बंद करते. एका वेळी मादी २०–७० अंडी घालते. ९–१० आठवड्यांनी अंडी फोडून पिल्ले बाहेर पडतात. ती या वेळी सु. १८ सेंमी. लांब असतात. त्यांची वाढ फार झपाट्याने होते. हा ॲलिगेटर ५६ वर्षे जगल्याची नोंद आहे.

ॲलिगेटर सायनेन्सिस चीनमधील यांगत्सीकिॲंग नदीमध्ये आढळतो. याची लांबी दीड मी. असते. पायांवरील बोटे पातळ त्वचेने जोडलेली नसतात. हिवाळ्यात तळाच्या चिखलात पुरून घेऊन हा शीतसुप्ती (हिवाळ्यातील गुंगी किंवा झोप) घेतो. या जातीच्या सवयींचा विशेषसा अभ्यास झालेला नाही.

पहा : केमन; घडियाल; मगर.

संदर्भ : Ditamars, R. L. *Reptiles of the World,* New York, 1955.

कर्वे, ज. नी.

ॲलिफॅटिक संयुगे : ज्यांच्यात वलयी संरचना (अणूंची मांडणी) नाही, अशा कार्बनी संयुगांना ॲलिफॅटिक संयुगे ही संज्ञा व्यापक अर्थाने देण्यात येते. मर्यादित अर्थाने ही संज्ञा निर्वलयी (ज्यांची टोके जोडली नाहीत अशा) हायड्रोकार्बनी संयुगांना व त्या संयुगांपासून तयार होणाऱ्या अनुजात (एका संयुगापासून बनविलेल्या दुसऱ्या) संयुगांना लावली जाते.

ॲलिफॅटिक संयुगांपैकी काही संयुगे प्रथमतः चरबीपासून किंवा तेलांपासून उपलब्ध झाली; म्हणून त्यांना व त्यांच्या सर्वच गटाला ॲलिफॅटिक (तेल किंवा चरबी या अर्थाच्या मूळच्या ग्रीक शब्दावरून) म्हणण्याची प्रथा पडली. चरबी व तेले यांचा समावेश ॲलिफॅटिक संयुगांत होतो हे खरे असले, तरी त्यांच्याशिवाय इतरही पुष्कळ संयुगे ॲलिफॅटिक गटात आहेत. अलीकडे या संयुगांना 'असायक्लिक' म्हणजे 'निर्वलयी' हे संरचनादर्शक नाव वापरण्यात येऊ लागले आहे. या विभागातील प्रमुख म्हणजे निर्वलयी हायड्रोकार्बने होत. ती फक्त कार्बन व हायड्रोजन यांची बनलेली असतात. त्यांच्याशिवाय पुढील संयुगांचा समावेशही ॲलिफॅटिक संयुगांत केला जातो : वलयी संरचना नाही अशी एस्टरे, ईथरे, कीटोने, आल्डिहाइडे, अमाइने, अमाइडे, अल्कोहॉले व कार्बोहायड्रेटे (या सर्व संयुगांवर स्वतंत्र नोंदी आहेत) आणि या संयुगांपासून प्रतिष्ठापनाने (एक अणू किंवा अणुगट काढून तेथे दुसरा बसविण्याने) तयार झालेली संयुगे.

हायड्रोकार्बने : यांचे तृप्त (ज्यामध्ये मोकळ्या संयुजा नाहीत, → संयुजा) व अतृप्त असे दोन वर्ग आहेत. ज्यांच्यात हायड्रोजनाचे प्रमाण कार्बन संयुजा-तृप्तीकरिता आवश्यक तेवढे असते, अशा म्हणजे तृप्त हायड्रोकार्बनांस 'अल्केने' किंवा 'पॅराफिने' म्हणतात. त्यांचे सामान्य सूत्र C_nH_{2n+2} असे असते. कोष्टक क्र. १ मध्ये अशा हायड्रोकार्बनांपैकी काहींची नावे व सूत्रे दिलेली आहेत.

या कोष्टकातील संयुगांपैकी प्रत्येकातील कार्बन अणूंच्या संयुजा चार आहेत व त्या सहसंयुजी (दोन अणूंमध्ये इलेक्ट्रॉनांची भागीदारी असणारे बंध) आहेत. पहिली चार सोडून बाकी नावे त्यांच्यातील कार्बन अणूंची (ग्रीक व लॅटिन भाषेतील शब्दाने दिलेली) संख्या दर्शवितात. कोणतीही अनुक्रमाने असलेली दोन संयुगे घेतल्यास त्या दोहोंच्या सूत्रातील फरक CH_2 असलेला आढळतो. अशा संयुगांना 'सजातीय' म्हणतात. कित्येक संयुगांतील कार्बन अणू सरळ रांगेने एकमेकांस जोडलेले असतात, परंतु काही संयुगांच्या संरचनेत शाखाही असू शकतात. उदा., हेक्झेन : $CH_3{\cdot}CH_2{\cdot}CH_2{\cdot}CH_2{\cdot}CH_2{\cdot}CH_3$ या सूत्रात शाखा नाहीत. अशा संरचनेच्या संयुगाला 'सामान्य (चिन्ह n) हेक्झेन' म्हणतात. पण

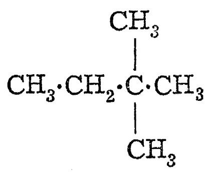
$$\begin{array}{l} CH_3{\cdot}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}{\cdot}CH_2{\cdot}CH_2{\cdot}CH_3 \end{array}$$

या सूत्रात एक शाखा आहे. अशा सूत्रांच्या नावापूर्वी 'आयसो' हे उपपद लावतात. म्हणून या संयुगाचे नाव 'आयसो-हेक्झेन' होते. याचेच सुधारलेल्या शास्त्रीय पद्धतीने दिलेले नाव '२–मिथिल पेंटेन' असे आहे. या नावावरून हे संयुग पाच कार्बन अणूंच्या मालेचे असून दुसऱ्या

कोष्टक क्र. १. अल्केने, पॅराफिने किंवा तृप्त हायड्रोकार्बने
(सामान्य सूत्र C_nH_{2n+2})

संयुगाचे नाव	रेणवीय सूत्र	संरचना सूत्र
मिथेन	CH_4	CH_4
एथेन	C_2H_6	$CH_3 \cdot CH_3$
प्रोपेन	C_3H_8	$CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_3$
ब्युटेन	C_4H_{10}	$CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_3$ (n - म्हणजे सामान्य प्रकार)
पेंटेन	C_5H_{12}	$CH_3 \cdot (CH_2)_3 \cdot CH_3$ (n-प्रकार)
हेक्झेन	C_6H_{14}	$CH_3 \cdot (CH_2)_4 \cdot CH_3$ (n-प्रकार)
हेप्टेन	C_7H_{16}	$CH_3 \cdot (CH_2)_5 \cdot CH_3$ (n-प्रकार)
ऑक्टेन	C_8H_{18}	$CH_3 \cdot (CH_2)_6 \cdot CH_3$ (n-प्रकार)
नोनेन	C_9H_{20}	$CH_3 \cdot (CH_2)_7 \cdot CH_3$ (n-प्रकार)
डेकेन	$C_{10}H_{22}$	$CH_3 \cdot (CH_2)_8 \cdot CH_3$ (n-प्रकार)

क्रमांकाच्या कार्बन अणूस मिथिल गट जोडलेला आहे असे ओळखता येते. तसेच



याच्या संरचनेत चार कार्बन अणूंची रांग असून तिसऱ्या क्रमांकाच्या कार्बन अणूस दोन मिथिल गट जोडलेले आहेत. म्हणून याचे या पद्धतीतील नाव '३, ३–डाय मिथिल ब्युटेन' असे होते. वरील तिन्ही संयुगांचे रेणुसूत्र C_6H_{14} असून त्यांची संरचना मात्र वेगवेगळी आहे. अशी सारखीच रेणुसूत्रे असणाऱ्या पण निरनिराळी संरचना असणाऱ्या संयुगांस 'समघटक (आयसोमर) संयुगे' म्हणतात. प्रकाशीय समघटक (विशिष्ट प्रतलात कंपन पावणाऱ्या प्रकाशाचे म्हणजे ध्रुवित प्रकाशाचे प्रतल डावीकडे वा उजवीकडे वळविणारे समघटक) वगळले तर ब्युटेनांचे दोन, पेंटेनांचे तीन, हेक्झेनांचे पाच, ऑक्टेनांचे अठरा व नोनेनांचे पस्तीस समघटक असू शकतात. ते सर्व ज्ञात आहेत. कार्बन अणूंची संख्या वाढत गेल्यावर समघटकांची संख्याही वाढत जाते. उदा., सैद्धांतिक दृष्ट्या $C_{20}H_{44}$ याचे तीन लक्ष समघटक असणे शक्य आहे. वरील कोष्टकात पहिल्या दहा अल्केनांचीच नावे दिलेली आहेत, पण सैद्धांतिक दृष्ट्या n ही संख्या कितीही असणे शक्य आहे. सामान्य व सशाख (ज्याच्या रेणू मांडणीत शाखा आहेत) मिळून होणाऱ्या अल्केनांची संख्या प्रचंड भरेल; त्यांपैकी थोडीच तयार करण्यात आलेली आहेत.

भौतिक गुणधर्म : सामान्य दाब-तापमानाच्या परिस्थितीत एक ते चार कार्बन अणू असलेली अल्केने वायुरूप, पाच ते सतरा कार्बन अणू असलेली द्रवरूप व त्याच्यापेक्षा अधिक कार्बन अणू असलेली अल्केने अर्धवट द्रव अथवा मेणांसारखी घनरूप असतात. पाच ते आठ कार्बन अणू असलेली अल्केने खनिज तेलात व बारा ते सतरा कार्बन अणू असलेली वंगणाच्या तेलात व व्हॅसलिनात असतात. खनिज पॅराफिनी मेण हे मुख्यतः वीस ते तीस कार्बन अणू असलेल्या सामान्य अल्केनांचे बनलेले असते. सामान्य पॅराफिनांचा रेणुभार जो जो वाढत जातो, तो तो त्यांचे उकळबिंदू व वितळबिंदू वाढत जातात. सामान्य अल्केनांचे उकळबिंदू त्यांच्या समघटकांच्या वितळबिंदूंपेक्षा अधिक उच्च असतात. सामान्य द्रव अल्केनांचे वि.गु. ०·६२ ते ०·७७ व घन अल्केनांचे ०·७७ ते ०·७९ असते. तितकेच कार्बन अणू असलेल्या इतर हायड्रोकार्बनांच्या वि.गु. पेक्षा अल्केनांचे वि.गु. कमी असते. अल्केने ही पाण्यापेक्षा हलकी व पाण्यात जवळजवळ अविद्राव्य (न विरघळणारी) पण अल्कोहॉल, ईथर, यांसारख्या कार्बनी विद्रावकांत (विरघळविणाऱ्या पदार्थांत) विद्राव्य असतात.

रासायनिक गुणधर्म : मिथेन व कमी रेणुभार आणि सरळ शृंखला असणारी इतर अल्केने रासायनिक दृष्ट्या एकंदरीत अक्रिय (ज्यांच्यावर रासायनिक विक्रिया होत नाही अशी) असतात व सामान्य दाबाच्या व सामान्य किंवा मध्यम तापमानाच्या परिस्थितीत त्यांच्यावर प्रबल (पाण्यात लवकर विगमन म्हणजे रेणूचे साध्या रेणूंत वा अणूंत रूपांतर होणाऱ्या) अम्लांचा किंवा क्षारांचा (अल्कलींचा) परिणाम होत नाही. पण उच्च रेणुभार असणारी, विशेषतः ज्यांच्यात तृतीयक कार्बन अणू आहेत, अशी सशाख अल्केने सापेक्षतः बरीच विक्रियाशील असतात. ती हायड्रोकार्बने तृप्त असल्यामुळे विक्रिया झाल्यावर त्यांच्यातील हायड्रोजन-अणूच्या जागी इतर अणू किंवा अणूंचा एखादा गट येणे शक्य असते. तसेच विक्रियेमुळे त्यांच्यातील कार्बन–कार्बन व कार्बन–हायड्रोजन बंध तुटणेही शक्य असते. सर्व तृप्त अल्केने हवेत किंवा ऑक्सिजनात जळतात. काही विशिष्ट परिस्थितीत म्हणजे विशिष्ट विक्रियाकारक किंवा उत्प्रेरक (प्रत्यक्ष विक्रियेत भाग न घेता विक्रिया जलद घडवून आणणारा पदार्थ) वापरून अल्केनांपासून अनेक प्रकारची, विविध प्रतिष्ठापित गट व विविध गुणधर्म असलेली अनुजात संयुगे तयार करता येतात किंवा एखाद्या अल्केनापासून त्याची समघटक अल्केने बनविता येतात. अल्केने ही मुख्यतः खाणीतून मिळणाऱ्या नैसर्गिक (इंधन) वायूपासून किंवा खनिज तेलापासून मिळविली जातात.

अतृप्त हायड्रोकार्बने : (१) अल्किने किंवा ओलिफिने : यांची संरचना निर्वलयी असून त्यांच्यात द्विबंधाने (दोन बंधांनी) जोडलेल्या कार्बनांची एक जोडी असते. त्यांच्यात (C_nH_{2n}) असे सूत्र असणाऱ्या अनेक आनुक्रमिक (एकामागून एक येणाऱ्या) सजातीय संयुगांचा समावेश होतो. त्यांच्यापैकी सर्वांत साधे व पहिले म्हणजे एथिलीन ($CH_2{=}CH_2$) होय. अल्किनांतील कार्बनांच्या शृंखला निर्वलयी व अशाख किंवा सशाख असू शकतात. एथिलीन मालेतील प्रारंभीच्या काही संयुगांची नावे, सूत्रे व संरचना कोष्टक क्र. २ मध्ये दिलेली आहेत. यांची नावे, तृप्त हायड्रोकार्बनांच्या नावांतील 'एन' या अंत्य पदाऐवजी 'ईन' हे पद योजून केली जातात.

सामान्य दाब-तापमानाच्या परिस्थितीत दोन ते चार कार्बनांचे अणू असणारी अल्किने वायुरूप, पाच ते पंधरा कार्बन अणू असणारी अल्किने द्रवरूप व सोळा किंवा अधिक कार्बन अणू असणारी अल्किने घन असतात. ती सर्व पाण्याहून हलकी असून पाण्यात अविद्राव्य असतात. ती जाळल्यास धूम्रयुक्त व संदीप्त ज्योत मिळते. अल्किनांत द्विबंध असल्यामुळे त्यांच्यावर विक्रियाकारकांच्या क्रिया सहज होतात व त्या सामान्यतः समावेशक (इतर अणू वा अणुगट सामावून घेणाऱ्या) असतात. परंतु काही विशिष्ट परिस्थितींत त्यांच्या प्रतिष्ठापक (एका अणूच्या जागी दुसरा बसविला जाण्याच्या) विक्रिया घडून येतात. त्यांच्यात क्लोरिनाचे किंवा ब्रोमिनाचे सहज समावेशन होऊ शकते व पोटॅशियम परमँगॅनेटाचा रंग ती नाहीसा करतात. त्यांच्या द्विबंधाच्या जागी हॅलोजन अम्ले, सल्फ्यूरिक अम्ल व फॉर्मिक अम्ल यांचे समावेशन होऊ शकते. अल्किनांच्या द्वारे अनेक प्रकारचे व उपयुक्त असे कार्बनी पदार्थ तयार करता येत असल्यामुळे त्यांना रासायनिक उद्योगधंद्यात फार महत्त्व आलेले आहे. खनिज तेलाचे

भंजन (तापवून विघटन करणे) करून अलीकडे त्यांचे मोठ्या प्रमाणात उत्पादन केले जाते. क्वचित इतर रीतींनीही (उदा., अल्कोहॉलांचे निर्जलीकरण करून) ती मिळविली जातात. एथिलीन ($CH_2=CH_2$) हा वायू भारतात सध्या एथिल अल्कोहॉलापासून तयार करतात. त्याचा मुख्य उपयोग स्टायरीन, पॉलिस्टायरीन, पॉलिथीन इ. प्लॅस्टिक पदार्थ तयार करण्यात होतो.

(२) **अल्काइने किंवा ॲसिटिलिने** : या अतृप्त हायड्रोकार्बनांत त्रिबंधाने (तीन बंधांनी) जोडलेल्या कार्बन अणूंची एक जोडी असते व त्यांचे सामान्य सूत्र (C_nH_{2n-2}) असे असते. अल्काइनांची संरचना निर्वलयी व अशाख किंवा सशाख असू शकते. अल्काइनांच्या मालेतील सर्वांत साधे व पहिले संयुग ⇨ *ॲसिटिलीन* C_2H_2 होय व त्या नावावरून अल्काइनांना 'ॲसिटिलीन माला' असे नावही दिले जाते. या मालेतील काही संयुगांची नावे व संरचना सूत्रेही कोष्टक क्र. ३ मध्ये दिलेली आहेत.

सामान्य परिस्थितीत ॲसिटिलीन व मिथिल ॲसिटिलीन ही वायुरूप, चार व पाच कार्बन अणू असणारी संयुगे द्रवरूप व ऑक्टेडेसाइन $C_{18}H_{34}$ सारखी उच्च रेणुभाराची संयुगे घन असतात. विक्रियांच्या बाबतींत अल्काइने ही अल्किनांसारखी असतात व त्यांच्यापासून अनेक समावेशक संयुगे मिळतात. उदा., ॲसिटिलीन व क्लोरीन यांची विक्रिया होऊन ॲसिटिलीन डायक्लोराइड ($C_2H_2Cl_2$) किंवा (CHCl:CHCl) व ॲसिटिलीन टेट्राक्लोराइड ($C_2H_2Cl_4$) किंवा ($CHCl_2\cdot CHCl_2$) अशी संयुगे तयार होतात.

अल्काइने ही सापेक्षतः विरळाच असून त्यांच्यापैकी सामान्य व सर्वांत महत्त्वाचे ॲसिटिलीन होय व प्रकाश देणारा वायू म्हणून त्याचा उपयोग बरेच दिवस होत आलेला आहे. सामान्य व युद्धोपयोगी वस्तू संश्लेषणाने बनविण्याच्या कामी ॲसिटिलीन हे मौलिक द्रव्य ठरलेले आहे. ॲसिटाल्डिहाइड व्हिनिल क्लोराइड व ॲक्रिलो नायट्राइल यांसारखी रासायनिक उद्योगात मोठ्या प्रमाणात वापरली जाणारी महत्त्वाची संयुगे तयार करण्यासाठी ॲसिटिलिनाचा उपयोग केला जातो.

हायड्रोकार्बनांचे अनुजात : हायड्रोकार्बनातील हायड्रोजनाच्या जागी निरनिराळ्या गटांची प्रतिष्ठापना करता येते व विविध आणि तदनुरूप गुणधर्मांची संयुगे मिळतात. उदा., हॅलाइडे, नायट्राइले, अमाइने, अल्कोहॉले, अम्ले, ईथरे, आल्डिहाइडे, कीटोने वगैरे. यांपैकी काहींचे वर्णन खाली दिले आहे. खालील सूत्रांत R म्हणजे तृप्त किंवा अतृप्त हायड्रोकार्बन गट समजावा.

अल्कोहॉले : सामान्य सूत्र R–OH. अल्केनांमधील एक किंवा अनेक हायड्रोजन अणू OH गटाने प्रतिष्ठापित होऊन तयार झालेल्या संयुगांचा समावेश अल्कोहॉलात करतात. मूळ संयुगातील अल्केनाला 'ऑल' प्रत्यय जोडून निरनिराळ्या अल्कोहॉलांची शास्त्रीय नावे बनविली जातात. उदा., मिथेनापासून मिथेनॉल, एथेनापासून एथेनॉल (यालाच 'एथिल अल्कोहॉल'ही म्हणतात). पिण्याच्या दारूत एथिल अल्कोहॉल हाच मुख्य घटक असतो [⟶ अल्कोहॉल].

ईथरे : सामान्य सूत्र R–O–R. या वर्गातील संयुगे कार्बनी ऑक्साइडे असतात. अल्केनाच्या नावाचा उल्लेख करून व शेवटी ईथर हे उपपद लावून ईथराचे नाव बनते. उदा., एथिल-एथिल किंवा डाय-एथिल ईथर $C_2H_5-O-C_2H_5$ हे ईथरांपैकी महत्त्वाचे व विद्रावक, इंधन किंवा संवेदनाहारी (बधिरता आणणारे) म्हणून वापरले जाणारे द्रव्य आहे. R–O–R′ असे सूत्र असणारी (उदा., मिथिल एथिल

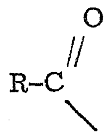
कोष्टक क्र. २. एथिलीन मालेतील काही संयुगे

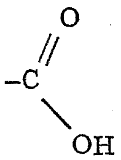
नाव	रेणवीय सूत्र	संरचना सूत्र
एथिलीन (एथीन)	C_2H_4	$H_2C=CH_2$
प्रोपिलीन (प्रोपीन)	C_3H_6	$H_3C\cdot \underset{H}{C}=CH_2$
ब्युटीन–१	C_4H_8	$H_3C\cdot CH_2\cdot CH=CH_2$
ब्युटीन–२ (सिस)	C_4H_8	$H_3C\cdot \underset{H}{C}=CH\cdot CH_3$
आयसोब्युटिलीन	C_4H_8	$H_3C\cdot \underset{CH_3}{C}=CH_2$
पटीन–१	C_5H_{10}	$H_3C\cdot \underset{H_2}{C}\cdot \underset{H_2}{C}\cdot \underset{H}{C}=CH_2$
२–मिथिल ब्युटीन–१	C_5H_{10}	$H_3C\cdot \underset{H_2}{C}\cdot \underset{CH_3}{C}=CH_2$
३–मिथिल ब्युटीन–१	C_5H_{10}	$H_3C\cdot \underset{CH_3}{CH}\cdot CH=CH_2$
हेक्झीन–१	C_6H_{12}	$H_3C\cdot CH_2\cdot CH_2\cdot CH_2\cdot CH=CH_2$
हेप्टीन–१	C_7H_{14}	$H_3C\cdot CH_2\cdot CH_2\cdot CH_2\cdot CH_2\cdot CH=CH_2$
ऑक्टीन–१	C_8H_{16}	$H_3C\cdot CH_2\cdot CH_2\cdot CH_2\cdot CH_2\cdot CH_2\cdot CH=CH_2$

ईथर $CH_3–O–C_2H_5$) अशी मिश्र ईथरेही असतात [→ ईथर–१].

आल्डिहाइडे : सामान्य सूत्र R–CHO. त्यांच्यात –CHO असा गट असतो. आल्डिहाइडांच्या ऑक्सिडीकरणाने [→ ऑक्सिडीभवन] अम्ले मिळतात व ➪क्षपणाने अल्कोहॉले मिळतात. अल्केनाला 'आल' प्रत्यय लावून आल्डिहाइडांची शास्त्रीय नावे दिली जातात. उदा., मिथेनापासून मिथेनाल CH_2O. परंतु अल्केन अम्लावरून दिलेली व परंपरेने चालत आलेली नावेही वापरली जातात. उदा., फॉर्मिक अम्लापासून फॉर्माल्डिहाइड CH_2O (शास्त्रीय नाव मिथेनाल) ॲसिटिक अम्लापासून ॲसिटाल्डिहाइड C_2H_4O (शास्त्रीय नाव एथेनाल) [→ आल्डिहाइडे].

कीटोने : याचे सामान्य सूत्र शेजारी दाखविल्याप्रमाणे असून त्यांच्यात > C : O हा द्विसंयुजी कीटोन गट असतो. अल्केनाला 'ओन' प्रत्यय लावून किंवा R मूलकाच्या नावापुढे कीटोन-संज्ञा वापरून कीटोनांची नावे दिली जातात. उदा., $CH_3·CO·CH_3$ याला '२–प्रोपेनोन' किंवा 'डाय मिथिल कीटोन' अशी नावे दिली जातात. प्रोपेनोनाला ➪*ॲसिटोन* हेही नाव प्रचारात आहे [→ कीटोने].





कार्बॉक्सिलिक अम्ले : सामान्य सूत्र R–COOH. यांच्यात शेजारी दाखविल्याप्रमाणे कार्बॉक्सिलिक गट असतो. कार्बॉक्सिलिक (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट म्हणजे आयन तयार होणे) गटातील हायड्रोजनाचे आयनीभवन होत असल्यामुळे त्यांच्यात अम्लत्व येते. ॲलिफॅटिक अम्लांपैकी परिचित म्हणजे ॲसिटिक अम्ल व फॉर्मिक अम्ल ही होत.

फॉर्मिक, ॲसिटिक, स्टिअरिक, ओलेइक, पामिटिक इ. विविध गुणधर्म असणाऱ्या अम्लांचा समावेश या वर्गात होतो. अल्केनी अम्लांपासून एस्टरे, अम्ल हॅलाइडे व अमाइडे असे तीन प्रमुख अनुजात तयार होतात [→ कार्बॉक्सिलिक अम्ले].

एस्टरे : एस्टरे म्हणजे अल्कोहॉल (क्षारक, अम्लाबरोबर विक्रिया झाल्यास लवण देणारा पदार्थ) व एखादे कार्बनी अम्ल यांच्या विक्रियेने पाणी निघून जाऊन तयार होणारी लवणे : उदा.,

$$ROH + R'COOH = R'COOR + H_2O$$

एथिल अल्कोहॉल व ॲसिटिक अम्ल यांपासून एथिल ॲसिटेट मिळते. वनस्पतींपासून किंवा प्राण्यांपासून मिळणारी तेले, मेणे व चरबी ही एस्टरेच असतात [→ एस्टरे].

अम्ल हॅलाइडे : ज्यांच्यात एकसंयुजी –COX हा गट आहे अशा कार्बनी संयुगाच्या वर्गाचे नाव. या सूत्रातील X च्या जागी एखादे हॅलोजन असते. उदा., अम्ल ब्रोमाइडे R–COBr; अम्ल क्लोराइडे R–COCl. कार्बनी संश्लेषणात अम्ल हलाइडांचा फार उपयोग होतो [→ अम्ल हॅलाइडे].

अमाइडे : ज्यांच्यात $-CONH_2$ हा एकसंयुजी गट आहे अशा कार्बनी संयुगांच्या वर्गाचे नाव. उदा., ॲसिटामाइड $CH_3–CO·NH_2$ [→ अमाइडे].

अमाइने : अमोनियातील एक, दोन किंवा तिन्ही हायड्रोजनांच्या जागी कार्बनी गटांची स्थापना करून मिळणाऱ्या संयुगांच्या वर्गाचे नाव. उदा., मिथिल अमाइन CH_3NH_2, डाय मिथिल अमाइन $(CH_3)_2$ NH, ट्रायमिथिल अमाइन $(CH_3)_3N$ [→ अमाइने].

नायट्राइले : $R–C\equiv N$ असे सामान्य सूत्र असणाऱ्या कार्बनी संयुगांचा गट. या संयुगांचे जलीय विच्छेदन (पाण्याच्या विक्रियेने घटक द्रव्ये वेगळी होणे) पुरे झाल्यावर कार्बॉक्सिलिक अम्ले मिळतात.

$$RCN + 2H_2O \rightarrow RCOOH + NH_3$$

कोष्टक क्र. ३. ॲसिटिलीन मालेतील काही संयुगे

व्यवहारातील नाव	शास्त्रीय नाव	संरचना सूत्र
ॲसिटिलीन	एथाइन	$CH\equiv CH$
मिथिल ॲसिटिलीन	प्रोप्राइन	$CH_3\,C\equiv CH$
एथिल ॲसिटिलीन	ब्युटाइन–१	$CH_3·CH_2·CH_2·C\equiv H$
डायमिथिल ॲसिटिलीन	ब्युटाइन–२	$CH_3·C\equiv C·CH_3$
n–प्रोपिल ॲसिटिलीन	पेंटाइन–१	$CH_3·CH_2·CH_2·C\equiv CH$
मिथिल इथिल ॲसिटिलीन	पेंटाइन–२	$CH_3·CH_2·C\equiv C·CH_3$
आयसो प्रोपिल ॲसिटिलीन	३–मिथिल, ब्युटाइन–१	$CH_3·CH(CH_3)·C\equiv CH$

जलीय विच्छेदनाने जे अम्ल तयार होते, त्या अम्लाच्या नावाला 'नायट्राइल' हा प्रत्यय जोडून नायट्राइलांना नावे दिली जातात. उदा., CH_3CN पासून ॲसिटिक अम्ल मिळते, म्हणून त्याला 'ॲसिटोनायट्राइल' म्हणतात. अल्किल हॅलाइडे व सोडियम सायनाइड यांच्या विक्रियेने अल्किल वर्गातील नायट्राइले तयार करतात.

अल्किल–गंधक संयुगे : हायड्रोजन सल्फाइडामधील एका हायड्रोजनाच्या जागी अल्किल गट आल्यास मर्कॅप्टने व दोन्ही हायड्रोजनांच्या जागी अल्किल गट आल्यास सल्फाइडे तयार होतात.

मर्कॅप्टने किंवा थायो-अल्कोहॉले : सामान्य सूत्र R–SH. उदा., मिथिल मर्कॅप्टन (मिथेन थायॉल) $CH_3·SH$; एथिल मर्कॅप्टन (एथेन थायॉल) $C_2H_5·SH$. मिथिल मर्कॅप्टन हे वायुरूप आहे व इतर मर्कॅप्टने रंगहीन द्रव असतात. कमी रेणुभार असणाऱ्या संयुगांस लसणीसारखा वास असतो, पण नावापेक्षा अधिक कार्बन अणू असणाऱ्या संयुगांस चांगला वास असतो.

अल्किल सल्फाइडे किंवा थायोईथरे : सामान्य सूत्र R·S·R. ही द्रवरूप व दुर्गंधी असतात. उदा., मिथिल सल्फाइड $CH_3·S·CH_3$, एथिल सल्फाइड $C_2H_5·S·C_2H_5$. मिश्र ईथरांची नावे देताना 'थायो' ही संज्ञा वापरली जाते. उदा., मिथिल थायो एथेन $CH_3·S·C_2H_5$.

सल्फॉनिक अम्ले : सामान्य सूत्र $R–SO_2·OH$. अल्किल गटास सल्फॉनिक मूलक (विक्रियांमध्ये स्थिर राहणारा पण स्वतंत्र अस्तित्व नसलेला अणुगट) $–SO_2·OH$ जोडल्यास सल्फॉनिक अम्ले तयार होतात. उदा., मिथिल सल्फॉनिक अम्ल, $CH–SO_2·OH$. ही अम्ले दाट, द्रवरूप असतात व पाण्यात विरघळतात. ती प्रबल असतात व धातूंच्या हायड्रॉक्साइडांशी किंवा कार्बोनेटांशी त्यांची विक्रिया होऊन लवणे तयार होतात.

तृप्त हायड्रोकार्बनांच्या अनुजातांचाच उल्लेख वर केलेला आहे, परंतु अतृप्त हायड्रोकार्बनांचेही असेच अनुजात होऊ शकतात.

पहा : ॲरोमॅटिक संयुगे; ॲलिसायक्लिक संयुगे; कार्बनी रसायनशास्त्र; हायड्रोकार्बने.

संदर्भ : 1. Fieser, L. F. ; Fieser, M. *Organic Chemistry*, Bombay, 1962. 2. Finar, I. L. *Organic Chemistry, Vols. 2*, London, 1962.

कारेकर, न. वि.

ॲलिबाय : आरोपीस उपलब्ध असलेला एक बचाव. 'गुन्ह्याच्या वेळी अन्यत्र उपस्थिती' असा या संज्ञेचा अर्थ आहे. फिर्यादीने जर आरोपीवर एका विशिष्ट स्थळी व विशिष्ट वेळी एखादा गुन्हा केल्याचा आरोप केला, तर त्या ठिकाणी त्या वेळी आपण नव्हतो, हा आरोपीचा एक उत्कृष्ट बचाव होय. गुन्हास्थळी आरोपीची अनुपस्थिती पुराव्याने सिद्ध झाली, तर आरोपी निर्दोषी ठरतो. पण यासाठी चांगला व सबळ पुरावा द्यावयास पाहिजे. कारण या बाबतीत पुराव्याचा भार आरोपीवर असतो. आरोपीने दिलेल्या पुराव्याने उपस्थितीबद्दल जरी संशय उत्पन्न झाला, तरी त्या संशयाचा फायदा आरोपीस मिळतो. कवळेकर, सुशील

ॲलिस स्प्रिंग्ज : ऑस्ट्रेलियाच्या नॉर्दर्न टेरिटरी राज्यातील शहर. लोकसंख्या ७,८१० (१९६८). पूर्वीचे नाव 'स्ट्युअर्ट'. देशाच्या जवळजवळ मध्यभागी, सृष्टिसौंदर्यासाठी प्रसिद्ध अशा मॅकडॉनल पर्वत-श्रेणीमध्ये, समुद्रसपाटीपासून ५७९ मी. उंचीवर, ॲडिलेडच्या वायव्येस १,६७८ किमी. व डार्विनच्या आग्नेयीस १,७७८ किमी. आहे. मध्य ऑस्ट्रेलियाच्या ओसाड प्रदेशातील मरूद्यान-परिसरात सोने, तांबे, अभ्रक इत्यादींच्या खाणी आणि ॲडिलेड–डार्विन ह्यांना जोडणाऱ्या संदेशवहन-मार्गावरील स्थळ म्हणून याचे महत्त्व खूपच वाढले. ॲडिलेडशी हे लोहमार्गाने सांधलेले असून हा लोहमार्ग अफगाणिस्तानमधून आणलेले उंट आणि कामगार यांच्या साहाय्याने बनविला असल्याने अद्यापही तेथील रेल्वेस 'घान' रेल्वे म्हणतात. डार्विनशी हे सडकेने जोडलेले असून येथील विमानतळामुळे कोठेही संपर्क साधता येतो.

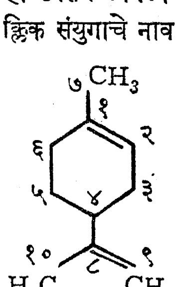
गद्रे, वि. रा.

ॲलिसायक्लिक संयुगे : ज्यांचे गुणधर्म ॲलिफॅटिक संयुगांसारखे आहेत परंतु संरचना (अणूंची मांडणी) वलयी आहे, अशा संयुगांस 'ॲलिसायक्लिक संयुगे' म्हणतात. 'ॲलि' या पदाने त्यांचा ॲलिफॅटिकांशी असलेला संबंध व 'सायक्लिक' (वलयी) या पदाने संरचनेचे वैशिष्ट्य ध्वनित केले जाते.

वलयी संरचनेमुळे या संयुगांत त्रिमितीय मांडणीचा प्रश्न उद्भवतो. वलयीभवन (वलयी मांडणी तयार होणे) व वलयभंग (वलयी मांडणी फुटणे) घडविणाऱ्या विक्रियांवर आणि वलयातील किंवा वलयाला प्रत्यक्ष जोडलेल्या विक्रियाशील (विक्रिया करू शकतील अशा) गटांच्या गुणधर्मांवर तिचा परिणाम दिसून येतो.

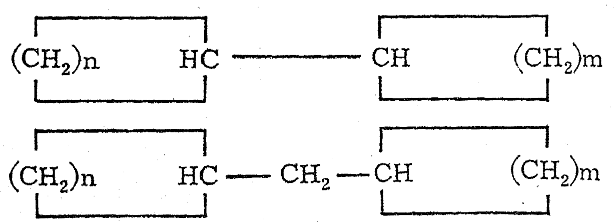
ॲलिफॅटिक संयुगांप्रमाणेच या वर्गातही तृप्त (ज्यामध्ये मोकळ्या संयुजा नाहीत, → संयुजा) व अतृप्त हायड्रोकार्बने व त्यांचे विविध अनुजात (एका संयुगापासून तयार केलेली दुसरी संयुगे) यांचा अंतर्भाव होतो. तृप्त ॲलिसायक्लिक हायड्रोकार्बनांना सायक्लोअल्कने, सायक्लोपॅराफिने किंवा पॉलिमिथिलिने असेही म्हणतात. अतृप्त ॲलिसायक्लिक हायड्रोकार्बनात सायक्लोअल्किने (सायक्लोओलेफिने) व सायक्लोअल्काइने यांचा अंतर्भाव होतो. सायक्लोअल्किनांत एक द्विबंध (दोन बंध असलेले) व सायक्लो-अल्काइनांत एक त्रिबंध (तीन बंध असलेले) असतो.

नामकरण : ॲलिफॅटिक वर्गातील संयुगांच्या नावामागे 'सायक्लो' हा उपसर्ग लावला म्हणजे तितकीच कार्बन संख्या असणाऱ्या ॲलिसाय-क्लिक संयुगाचे नाव बनते. प्रतिष्ठापित (संयुगातील एक अणू काढून त्या जागी दुसरा अणू घालणे) अणू, गट अथवा द्विबंध इत्यादींची स्थाने वलयी व वलयेतर कार्बन-अणूंना क्रमांक देऊन दर्शविली जातात. उदा., या संयुगाचे नाव १–मिथिल ४–आयसोप्रोपिट सायक्लोहेक्झा–१, ८–डायीन असे आहे.

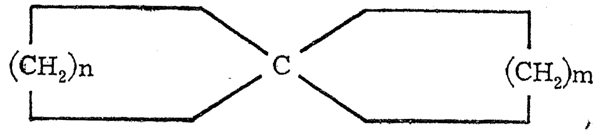


बहुवलयी संयुगातील वलये सामान्यतः पुढील चार प्रकारांनी जोडलेली असतात.

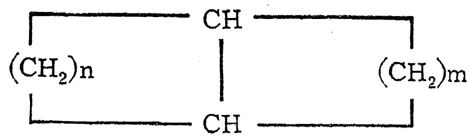
(१) एका वलयातील कार्बन अणू दुसऱ्या वलयातील कार्बन अणूला प्रत्यक्ष अथवा एखाद्या कार्बन अणूच्या द्वारे जोडलेला असतो.



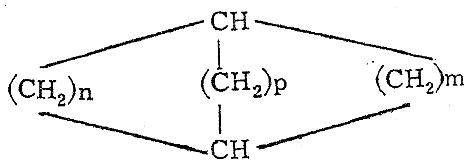
(२) एक कार्बन अणू दोन्ही वलयांना समाइक असतो.



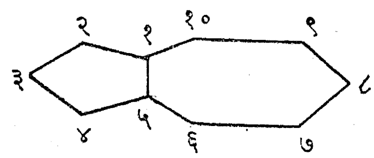
(३) शेजारचे दोन कार्बन अणू दोन्ही वलयांना समाइक असतात.



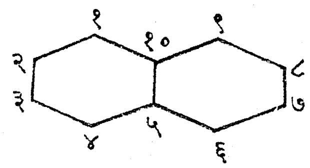
(४) एकमेकांशेजारी नसलेले दोन कार्बन अणू एक अथवा अधिक कार्बन अणूंच्या सेतूने जोडलेले असतात.



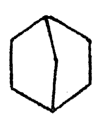
(वरील सूत्रांतील, n, m व p ही अक्षरे कार्बन-अणूंच्या संख्या दर्शवितात). संयुगात दोन जोडलेली वलये असल्यास त्या संयुगाच्या नावात 'बायसायक्लो' हे पद प्रथम येते. वलयांच्या समाइक कार्बन अणूंना जोडणाऱ्या रेषेस 'सेतू' म्हणतात. या सेतूवर कार्बन अणू असल्यास त्याची संख्याही व्यक्त करावी लागते. सेतुयुक्त संयुगांचे नामकरण करण्यासंबंधी संकेत असा आहे की, त्याचे नाव त्यातील सर्व कार्बन अणू मोजून तितकीच संख्या असणाऱ्या ॲलिफॅटिक संयुगाच्या नावापूर्वी 'बायसायक्लो' हा उपसर्ग लावून बनवावे. उदा., खाली दिलेल्या सूत्रांतील १ व २ ही संयुगे बायसायक्लोडेकेन आहेत. यांपैकी कोणता अभिप्रेत आहे हे निश्चित समजावे म्हणून प्रथम सेतूच्या डाव्या बाजूकडील वलयातील कार्बन अणूंची संख्या, नंतर उजव्या बाजूकडील वलयातील कार्बन अणूंची संख्या आणि अखेरीस सेतूवर असणाऱ्या कार्बन अणूंची संख्या 'बायसायक्लो' या पदानंतर कंसात वरील अनुक्रमाने देण्याचा प्रघात आहे.



बायसायक्लो (४,४,०) डेकेन

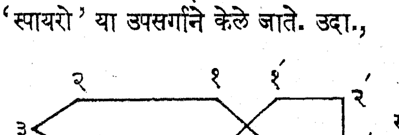


बायसायक्लो (३,५,०) डेकेन


बायसायक्लो (२,२,१) हेप्टेन

वलयामध्ये प्रतिष्ठापित अणू अथवा गट असल्यास त्याचे नाव व स्थान यांचाही अंतर्भाव नावात केला जातो.

एक कार्बन अणू समाईक असलेल्या द्विवलयी संयुगाचे नामकरण 'स्पायरो' या उपसर्गाने केले जाते. उदा.,



स्पायरो (५, ४) डेकेन



स्पायरो (३, ३) हेप्टेन

कित्येकदा शास्त्रीय नावे लांबलचक झाल्यामुळे गैरसोयीची होतात. त्यामुळे घोटाळा होण्याचा संभव नसेल तेथे संयुगांची व्यावहारिक नावेही वापरली जातात.

उपस्थिती व प्राप्ती : ॲलिसायक्लिक हायड्रोकार्बने व त्यांचे अनुजात निसर्गात अनेक खनिज, वनस्पतिज व प्राणिज पदार्थात आढळतात. सायक्लोपेंटेन, सायक्लोहेक्झेन इ. हायड्रोकार्बने व त्यांचे अनुजात खनिज तेलाच्या कित्येक खाणींतील अशुद्ध तेलात आढळतात. या हायड्रोकार्बनांना 'नॅप्थिने' असे म्हणतात. वनस्पतींपासून मिळणाऱ्या ⇨ *टर्पिने* या संयुगवर्गात अनेक ॲलिसायक्लिक संयुगे आहेत. उदा., लिंबू, संत्रे इत्यादींत असणारे लिमोनीन, पाइन वृक्षापासून मिळणाऱ्या टर्पेंटाइनामधील आल्फा व बीटा पायनिने व यूकॅलिप्टस तेल इ. बाष्पनशील (कमी तापमानास बाष्प होणाऱ्या) तेलांतील घटक कापूर, कस्तुरीमृगापासून मिळणाऱ्या कस्तुरीतील मस्कोन ($C_{15}H_{30}C=O$), एका जातीच्या मांजरापासून मिळणाऱ्या 'सिव्हेट' या सुगंधाचा घटक सिव्हेटोन ($C_{16}H_{30}\ C=O$) ही ॲलिसायक्लिक कीटोनांची उदाहरणे होत.

उद्योगधंद्यात व सैद्धांतिक दृष्टीनेही ॲलिसायक्लिक संयुगास महत्त्व असून त्यांच्यापैकी कित्येक संश्लेषणाने (कृत्रिम रीतीने) तयार करण्यात आलेली आहेत. शृंखलायुक्त कार्बनी संयुगांचे वलयीकरण, वलयी रचना मूलतः असलेल्यांचा वलयविस्तार (वलयातील कार्बन अणूंची वाढ) अथवा वलयसंकोच (वलयातील कार्बन अणू कमी होणे) या क्रिया सामान्यतः या कामी वापरल्या जातात.

काही सामान्य ॲलिसायक्लिक हायड्रोकार्बनांची नावे, सूत्रे व गुणधर्म पुढील कोष्टकात दिली आहेत.

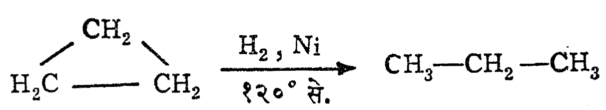
ॲलिसायक्लिक हायड्रोकार्बने

शास्त्रीय नाव	सूत्र	वितळबिंदू °से.	उकळबिंदू °से.	वि.गु.
सायक्लोप्रोपेन	C_3H_6	–१२७	–३२·९	०·६८८
सायक्लोब्युटेन	C_4H_8	–८०	११	०·७०४
सायक्लोपेंटेन	C_5H_{10}	–९४	४९·५	०·७४६
सायक्लोहेक्झेन	C_6H_{12}	६·४	८०·८	०·७७८
सायक्लोहेप्टेन	C_7H_{14}	–१३	११७	०·८१०
सायक्लोहेक्झीन	C_6H_{10}	–१०३·७	८३	०·८१०
सायक्लोपेंटाडीन	C_5H_6	–८५	४०–४२	०·८०५
सायक्लोऑक्टाईन	C_8H_{12}	—	७२–७६*	०·८४४

* १०० मिमी. दाबाखाली.

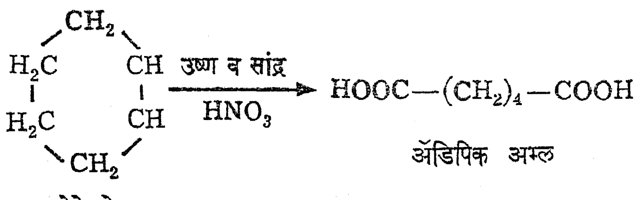
भौतिक गुणधर्म : ॲलिसायक्लिक हायड्रोकार्बने ही अनुरूप ॲलिफॅटिक हायड्रोकार्बनांपेक्षा १०° ते २०° से. अधिक तापमानास उकळतात. सामान्य (n) ॲलिफॅटिक संयुगांचे वितळबिंदू वाढत्या रेणुभाराबरोबर वाढत जातात, पण ॲलिसायक्लिक हायड्रोकार्बनांचे वितळबिंदू वाढत्या रेणुभाराबरोबर काही मर्यादेपर्यंतच वाढत जातात व नंतर कमी होतात. त्यांची घनताही काही मर्यादेपर्यंत वाढत जाते व नंतर कमी होत जाते. गुणधर्मांतील या भेदांवरून असे दिसते की, ॲलिसायक्लिक वलयात चौदापर्यंत कार्बन अणू असणाऱ्या संयुगांचा रेणू स्थूल मानाने गोलाकार असतो व त्यापेक्षा अधिक कार्बन अणू असणाऱ्या संयुगांच्या वलयांच्या बाजू समांतर होत जातात. त्यामुळे त्यांचे गुणधर्म निर्वलयी (वलय नसलेली) शृंखला असणाऱ्या हायड्रोकार्बनांसारखे होऊ लागतात.

रासायनिक गुणधर्म : ॲलिफॅटिक हायड्रोकार्बनांप्रमाणे ॲलिसायक्लिक हायड्रोकार्बनांवर उष्णता आणि रासायनिक विक्रियाकारक यांचा परिणाम होत नाही. याला अपवाद ॲलिसायक्लिक मालेतील सुरुवातीची म्हणजे तीन व चार अणूंचे वलय असलेली संयुगे होत. विक्रियाकारकांचा परिणाम होऊन यांची वलये सुलभतेने भंगतात. उदा., उत्प्रेरक (विक्रियेत प्रत्यक्ष भाग न घेता ती जलद घडवून आणणारा पदार्थ) व हायड्रोजन यांच्या विक्रियेमुळे सायक्लोप्रोपेनाचे *n*–प्रोपेनात रूपांतर होते म्हणजेच समावेशी (दोन अणूंचा वा अणुगटांचा समावेश झाल्यामुळे द्विबंधाचे एकाच बंधात रूपांतर झालेले) संयुग तयार होते.



ब्रोमीन, हायड्रोजन ब्रोमाइड किंवा सल्फ्यूरिक अम्ल यांच्या विक्रियेनेही वलय सहज भंगते.

सायक्लोओलेफिनातील द्विबंध हा ॲलिफॅटिक संयुगातील द्विबंधापेक्षा अधिक विक्रियाशील असतो आणि त्याच्या भंगण्याने दोन विक्रियाशील गट असलेली संयुगे तयार होतात.



सायक्लोहेक्झेन

ॲलिसायक्लिक मालेतील उच्च सजातीय संयुगांची वलये सापेक्षतः अधिक स्थिर असतात.

इ.स. १८८० पर्यंत पाच व सहा कार्बन अणूंची वलयेच माहीत होती. परंतु त्यानंतर लवकरच तीन, चार व सात कार्बन अणू असलेली वलये संश्लेषणाने बनविण्यात आली. त्यांच्या स्थिरतेच्या तुलनेवरून असे दिसून आले की, सायक्लोपेंटेन व सायक्लोहेक्झेन ही सर्वांत स्थिर असून त्यांच्या खालोखाल सायक्लोब्युटेन स्थिर आहे. सायक्लोप्रोपेन सर्वांत अस्थिर असून त्याचे गुणधर्म अतृप्त हायड्रोकार्बनांसारखे असतात. स्थिरतेतील हा फरक कशामुळे पडतो, हे स्पष्ट करण्याकरिता फोन बायर यांनी १८८५ मध्ये 'ताण सिद्धांत' पुढे मांडला.

कार्बन अणूच्या संयुजा, नियमित चतुष्फलकाच्या (सर्व बाजू सारख्या असलेल्या पिरॅमिडसारख्या घनाकृतीच्या) कोनांच्या दिशांनी कार्य करतात, असे व्हांट हॉफ व ल बेल या संशोधकांनी अगोदरच (१८७४) दाखविले होते. त्यामुळे दोन संयुजांमधील स्वाभाविक कोन १०९°२८′ होतो. बायर यांच्या सिद्धांतानुसार जेव्हा कार्बन वलये बनतात तेव्हा या कोनात फरक पडतो व त्यामुळे संयुजांवर कमीजास्त ताण पडतो. हा ताण जितका जास्त तितके ते वलयी संयुग अस्थिर बनते, असे त्यांनी प्रतिपादन केले.

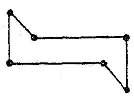
आकडेमोड केल्यास असे दिसून येईल की, सायक्लोप्रोपेनाच्या ३ कार्बनी वलयांचा संयुजा ताण +२४°४४′, सायक्लोब्युटेनाचा +९°४४′ सायक्लोपेंटेनाचा +०°४४′ व सायक्लोहेक्झेनाचा –५°१६′ इतका आहे. वलयाचा संयुजाकोन स्वाभाविक कोनापेक्षा कमी असला म्हणजे पडणारा ताण + या चिन्हाने व मोठा झाला असता पडणारा ताण – या चिन्हाने दर्शविला आहे.

या सिद्धांताप्रमाणे पाचापेक्षा बरेच जास्त कार्बन अणू ज्यामध्ये असतील, अशी वलये अस्तित्वात येणे अशक्य आहे. बायर यांच्या काळी अशी वलये माहीत नव्हती व त्यामुळे हा सिद्धांत समाधानकारक वाटला. परंतु कालांतराने आठ, दहा, इतकेच नव्हे, तर तीस व त्यापेक्षाही जास्त कार्बन अणू ज्यांमध्ये आहेत अशी वलयेही संश्लेषणाने सिद्ध करता

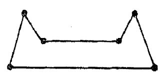
आली व ती स्थिर असतात असे दिसून आले. त्यामुळे या वस्तुस्थितीची संगती कशी लावावी हा प्रश्न पडला.

वलयातील कार्बन अणू एका प्रतलात (पातळीत) असतात असे बायर यांनी गृहीत धरले होते व ते या विसंगतीचे कारण आहे, असे प्रत्ययास आले. झाक्स यांनी १८९० मध्ये असे दाखविले की, वलयी कार्बन अणू जर वेगवेगळ्या प्रतलांत असतील, तर मोठमोठ्या वलयांतील कार्बन अणूंचे संयुजाकोन स्वाभाविक राहू शकतील व अशी वलये स्थिर होतील.

संयुजाकोनात फरक न करता सायक्लोहेक्झेनाचे दोन प्रकार, कार्बन अणू वेगवेगळ्या प्रतलात जाऊ दिले तर, संभवतात असे त्यांनी सुचविले. त्यांपैकी एका प्रकारास ‘खुर्चीरूप’ व दुसऱ्यास ‘नौकारूप’ असे म्हणतात.



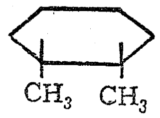
खुर्चीरूप



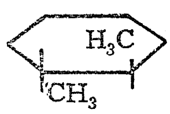
नौकारूप

अशा दोन्ही रूपांचे अस्तित्व सिद्ध झालेले असून असमतल (एकाच पातळीत नसणाऱ्या) ताणरहित वलयांच्या कल्पनेला निःसंदिग्ध पुरावा मिळाला आहे.

वलयी रचनेमुळे कार्बन अणूंच्या परिवलनास अटकाव होतो. त्यामुळे दोन अथवा अधिक प्रतिष्ठापित गट संयुगात असल्यास त्यांची अवकाशात मांडणी वेगवेगळी होऊ शकते व त्यामुळे त्रिमितीय समघटकता (रेणूतील अणूंची संख्या व प्रकार तेच परंतु संरचना निरनिराळी असणे) संभवते. उदा., डायमिथिल सायक्लोहेक्झेनाचे दोन प्रकार संभवतात. एकामध्ये दोन्ही मिथिल गट वलयाच्या एका बाजूला (समपक्ष) व दुसऱ्यात एकमेकांच्या विरुद्ध बाजूंना (विपक्ष) असतात.



समपक्ष १ : २ डायमिथिल सायक्लोहेक्झेन



विपक्ष १ : २ डायमिथिल सायक्लोहेक्झेन

उपयोग : शस्त्रक्रियेत प्रभावी शुद्धिहारक म्हणून सायक्लोप्रोपेनाचा उपयोग कित्येकदा केला जातो. बेंझिनापासून हायड्रोजनीकरणाने (हायड्रोजनाचा समावेश करून) मिळणारे सायक्लोहेक्झेन विद्रावक (विरघळवणारा पदार्थ) म्हणून वापरले जाते. फिनॉलाच्या हायड्रोजनीकरणाने बनणारे सायक्लोहेक्झेनॉल, नायलॉन तयार करण्याकरिता मध्यस्थ संयुग (अंतिम पदार्थ मिळविण्यासाठी प्रक्रियेच्या मधल्या टप्प्यात वापरावे लागणारे संयुग) म्हणून उपयोगी पडते. मस्कोन, सिव्हेटोन इ. ॲलिसायक्लिक कीटोने व टर्पीन वर्गातील अनेक संयुगे सुगंधी द्रव्यांच्या व्यवसायात वापरली जातात. संश्लिष्ट कापूर प्लॅस्टिकच्या धंद्यात उपयोगी पडतो.

पहा : ॲरोमॅटिक संयुगे; अलिफॅटिक संयुगे; कार्बनी रसायनशास्त्र.

संदर्भ : 1. Bayer, H. *Organic Chemistry,* London, 1963. 2. Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry,* Bombay, 1962. 3. Finar, I. L. *Organic Chemistry, Vols. 2,* London, 1962.

केळकर, गो. रा.

ॲलुनाइट : (ॲलमस्टोन). खनिज. स्फटिक समांतरषट्फलकीय. घनाकार दिसणारे समांतरषट्फलक [→ स्फटिकविज्ञान]. सामान्यतः संपुंजित खडकाच्या व कधीकधी तंतुमय व कणमय पुंजांच्या स्वरूपात आढळते. पाटन : (0001) स्पष्ट [→ पाटन]. पारदर्शक ते दुधी काचेप्रमाणे पारभासी. ठिसूळ. कठिनता ३·५–४. वि.गु २·५८–२·७५. चमक काचेसारखी. रंग पांढरा, किंचित करडा किंवा तांबूस. कस पांढरा. सल्फ्यूरिक अम्लात विरघळते [→ खनिजविज्ञान]. रा. सं. $K_2Al_6(OH)_{12}\cdot(SO_4)_4$. बरेच पोटॅश फेल्सपार असलेल्या खडकांवर ज्वालामुखीपासून आलेल्या सल्फ्यूरिक अम्लाच्या विद्रावाची किंवा वाफेची विक्रिया होऊन व सामान्यतः उच्च तापमानाच्या व दाबाच्या परिस्थितीत ॲलुनाइट तयार होते. ॲलुनाइटाचे लहानसे साठे ज्वालामुखींच्या धूममुखालगतच्या (ज्वालामुखीच्या टेकडीच्या कडांवर किंवा प्रत्यक्ष ज्वालामुखी विवरात असणाऱ्या व वायुरूप पदार्थ बाहेर टाकणाऱ्या नळालगतच्या) खडकांत किंवा सल्फाइडी खनिजे असलेल्या खडकातही तयार होतात. हे ⇨ *तुरटी* करण्यासाठी वापरतात. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांच्या उटातील मेरिझव्हिल येथील ॲलुनाइटापासून पोटॅशियम व ॲल्युमिनियम मिळविली जातात. हे इटली, फ्रान्स, मेक्सिको, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने इ. देशांत सापडते. नाव ‘तुरटी’ या अर्थाच्या लॅटिन शब्दावरून पडले आहे.

ठाकूर, अ. ना.

ॲलेक्झांड्रिया : ईजिप्तचे प्रमुख बंदर व उन्हाळी राजधानी. लोकसंख्या २०,३२,००० (१९७० अंदाज). ३१° १२′ उ. अक्षांश, २९° ५४′ पू. रेखांश. हे कैरोच्या वायव्येस २०६ किमी., नाईलच्या एका फाट्याच्या मुखाशी, मार्यूत सरोवर आणि भूमध्य समुद्र यांमधील भूशिरावर वसलेले आहे. इ.स.पू. ३३२ मध्ये अलेक्झांडरने हे स्थापले. ईजिप्तच्या टॉलेमी राजांची राजधानी (इ.स.पू. ३०४ ते इ.स.पू. ३०) असताना हे कार्थेजपेक्षा व्यापारी महत्त्वाचे व पाश्चात्त्य जगातील सर्वांत मोठे शहर आणि ग्रीक व ज्यू संस्कृतींचे तसेच विद्वत्तेचे केंद्र होते. येथील विद्यापीठात खगोलशास्त्रज्ञ ॲरिस्टार्कस, गणिती यूक्लिड व शारीरविज्ञ हीरॉफिलस यांसारखे विद्वान होते. येथील दोन राजग्रंथालयांत ४,९०,००० पपायरस गुंडाळ्या (पुस्तके) होत्या. येथील संग्रहालयही समृद्ध होते. आज उपलब्ध असलेले *जुन्या करारा*चे सेप्टयुजिंट नावाने प्रसिद्ध असलेले ॲलेक्झांड्रियन ग्रीक भाषेतील भाषांतर या काळात येथेच झाले. इ.स.पू. ४७ मध्ये ज्यूलियस सीझरने हे घेतले. इ.स.पू. ३० मध्ये ऑक्टेव्हिअन (ऑगस्टस) याने ॲलेक्झांड्रियात प्रवेश केला, तेव्हापासून ते रोमन साम्राज्यात मोडू लागले व रोमच्या खालोखाल वैभवशाली बनले. त्या वेळी तेथे तीन लक्ष स्वतंत्र नागरिक आणि त्याहीपेक्षा अधिक गुलाम होते. बायझंटिन साम्राज्यात ते ख्रिस्ती अभ्यासाचे केंद्र झाले. ६४२ मध्ये ते अरबांनी घेतले. त्यापूर्वी अंशतः सीझरच्या स्वारीत, मग ऑरीलियसच्या अंमलात व शेवटी ३९१ मध्ये थीओडोशियसच्या कारकिर्दीत तेथील ग्रंथालये नष्ट झाली होती; शहराचे नाविक महत्त्व ओसरले होते. अरबांनी राजधानी कैरोला नेली. नाईलचा कालवा गाळाने भरून आल्यामुळे चौदाव्या शतकात ॲलेक्झांड्रियाचे महत्त्व अगदीच कमी झाले आणि १७९८ मध्ये नेपोलियनने ते घेतले तेव्हा ते एक लहानसे गाव राहिले होते. याच्या जवळच्या आबुकीरच्या उपसागरातच नेल्सनने नेपोलियनच्या आरमाराचा पाडाव केला. १८१९ मध्ये नाईलच्या महमुदीया कालव्याचे काम सुरू झाल्यावर याला पुन्हा ऊर्जितावस्था आली. शहराजवळच्या बऱ्याच भागाला पाणीपुरवठा होऊ लागला. नाईलचा बराच व्यापार येथून होऊ लागला. आज फेरॉस येथील काही अवशेष, पाँपेईचा स्तंभ व प्राचीन ख्रिस्ती भुयारी कबरस्ताने एवढेच प्राचीन अवशेष शिल्लक आहेत. १८७१ पासून आधुनिक शहर विकसित झाले. सुप्रसिद्ध ईजिप्शियन कापूस येथूनच निर्यात होतो. ईजिप्तचा ८० टक्के निर्यातव्यापार येथून होतो. कापूस पिंजणे, त्याचे गठ्ठे बांधणे, कातडी कमावणे, सरकीचे तेल काढणे, धातुकाम, कागद, साबण, आगपेट्या, पादत्राणे, पायमोजे, सिगारेट, बीअर इत्यादींचे कारखाने येथे आहेत. नैर्ऋत्येस चुनखडीच्या खाणी व मिठागरे आहेत. पूर्वेकडील पूर्वीचे बंदर सध्या फक्त मासेमारीच्या उपयोगाचे आहे. आधुनिक बंदर पश्चिमेस आहे. कैरोशी व नाईलच्या त्रिभुज प्रदेशातील

महत्त्वाच्या स्थळांशी हे शहर सडकांनी व लोहमार्गांनी जोडलेले आहे. दक्षिणेस दिखैइला व उत्तरेस आबुकीर हे विमानतळ आहेत. येथील विस्तीर्ण उद्याने व रमणीय पुलिने आकर्षक आहेत. येथे फरूक विद्यापीठ आहे; तेथे प्राचीन वस्तूंचा व ग्रंथांचा मोठा संग्रह आहे. (चित्रपत्र ७२)

कुमठेकर, ज. ब.

ॲल्टो : (१) पाश्चात्त्य संगीतातील मानवी आवाज-पल्ल्यांच्या केलेल्या चार प्रकारांपैकी एक. मूळ इटालियन शब्द 'आल्तो' (उंच). स्त्रियांच्या आवाजाचा मंद्र पंचमापासून ते मध्यसप्तकाच्या तारषड्‌जापर्यंतचा पल्ला (पाश्चात्त्य संगीतात मध्यसप्तकाचा आरंभस्वर 'सी' (षड्‌ज) हा प्रतिसेकंद २५६ आंदोलनांचाच असतो). लहान मुलांच्या याच पल्ल्याच्या आवाजासाठीही हा शब्द क्वचित वापरतात. (२) चोरून लावलेल्या पुरुष-आवाजाचा अत्युच्च पल्ला. (३) या पल्ल्यातील वाद्यांचे विशेषण. उदा., ॲल्टो-क्लॅरिनेट, ॲल्टो-सॅक्सफोन वगैरे.

मोदी, सोराब (इं.); मंगरूळकर, अरविंद (म.)

ॲल्डर : (लॅ. *ॲल्नस*; कुल—बेट्युलेसी). हे नाव अमेरिकेत वाढणाऱ्या काही लहान पानझडी व शोभिवंत वृक्षांना दिले आहे. ते जलद वाढणारे व साधारणतः ६–२५ मी. उंचीचे असून प्रवाहाच्या किंवा दलदलीच्या काठी बहुधा आढळतात. यांच्या एकूण ३५ जाती *ॲल्नस* या वंशात समाविष्ट आहेत. यांची अनेक शारीरिक लक्षणे बेट्युलेसी कुलातील ➪ *बर्च*प्रमाणे आहेत. याला मार्च–एप्रिलमध्ये पाने येण्यापूर्वी एकलिंगी, हिरवट किंवा पिवळट लोंबत्या कणिशासारखे फुलोरे येतात. स्त्री-कणिशे आखूड व पक्वावस्थेत लंबगोल शंकूप्रमाणे दिसतात. फळ लहान व कवचयुक्त (कपालिका). यांचे लाकूड पिंगट, घट्ट, बळकट, मॅहॉगनी किंवा काळ्या अक्रोडासारखे असून सजावटी सामान, हत्यारांचे दांडे इ. वस्तूंकरिता उपयुक्त आहे. भारतात वायव्य हिमालय व पंजाब येथे 'कुनिस' व 'सारोली' या हिंदी नावांनी ओळखला जाणारा मोठा (सु. ३० मी. उंच) वृक्ष (*ॲ. निटिडा*) यांपैकीच असून त्याचे तपकिरी भुरे, नरम व हलके लाकूड खाटा, चाके, घरबांधणी इत्यादींकरिता आणि विशेषतः आगकाड्यांकरिता; साल टॅनीन व रंग ह्यांकरिता व फांद्या टोपल्या–परड्यांकरिता वापरतात. कोवळ्या फांद्यांवर रोझीनसारखा पदार्थ झिरपून राहतो. ॲल्डरच्या आणखी एका जातीच्या *(ॲ. नेपालेंसिस)* मोठ्या पानझडी वृक्षाचा हिमालयाच्या कडेने उत्तर ब्रह्मदेशापर्यंत प्रसार झालेला आहे. आसाम व डोंगराळ भागात याला विशेष महत्त्व आहे. याचे लाकूड मऊ, हलके, करडे व उपयुक्त आहे. (चित्रपत्र ५८)

पहा : बेट्युलेसी. परांडेकर, शं. आ.

ॲल्बट्रॉस : सगळ्या समुद्रवासी पक्ष्यांत हा पक्षी मोठा आणि उड्डाणाच्या असामान्य सामर्थ्याबद्दल प्रसिद्ध आहे. हे पक्षी मुख्यतः दक्षिण गोलार्धातले रहिवासी आहेत, परंतु काही जाती उत्तर पॅसिफिकमध्येही आढळतात. यांच्या १२ जाती आहेत. दिवसाचा बराच वेळ ते समुद्रावरच घिरट्या घालीत असतात. समुद्रातले लहान प्राणी त्यांचे भक्ष्य असल्यामुळे ते (भक्ष्य) मिळविण्याकरिता ते समुद्रावर उतरतात. रात्री ते पाण्यावरच झोपतात.

डायोमीडिया एक्झुलान्स ही ॲल्बट्रॉसची सामान्य जाती असून सगळ्यांत मोठी आहे. ही जाती भटकणारी असल्यामुळे सर्वत्र आढळते. हिचा पक्ष-विस्तार सु. चार मी. असतो. शरीर मजबूत, डोके मोठे व चोच आकडेदार असते; पाय काहीसे आखूड व बोटे पातळ त्वचेने जोडलेली असतात; पिसे पांढरी किंवा तपकिरी असून बहुधा पाठ व शेपूट यांवर थोडासा गर्द तपकिरी किंवा काळा रंग असतो; शेपूट आखूड असते व आवाज मोठा आणि कर्कश असतो.

काही जातींत नर आणि मादी यांची जोडी आयुष्यभर टिकते. *डायोमीडिया एक्झुलान्स* दक्षिणेकडे राहत असल्यामुळे या भागातील बेटांवर यांची वीण होते. वीण दर दोन वर्षांनी एकदा होते. मादी दर खेपेला एकच अंडे घालते. पिल्लू दोनतीन महिन्यांनी बाहेर पडते. अंडे उबविण्याचे आणि पिल्लाच्या संगोपनाचे काम दोघेही करतात.

कर्वे, ज. नी.

ॲल्बर्ट सरोवर : मध्य आफ्रिकेतील सरोवर. याला 'ॲल्बर्टन्यांझा' असेही म्हणतात. मध्य आफ्रिकेतील सरोवरांच्या रांगेतील हे सर्वांत उत्तरेकडील सरोवर असून युगांडा व झाईरे यांच्या सीमारेषेवर आहे. सरोवराची लांबी सु. १६१ किमी., रुंदी ३२ किमी., क्षेत्रफळ ५,३४६ चौ.किमी. व कमाल खोली ५१ मी. असून समुद्रसपाटीपासून हे ६२० मी. उंचीवर आहे. सरोवराला नैर्ऋत्येकडून सेमलिकी व ईशान्येकडून व्हिक्टोरिया नाईल या नद्या मिळतात. या सरोवराच्या उत्तरेकडून शुभ्र नाईल नदीला पाणीपुरवठा होतो. याच्या किनाऱ्यावर सरासरी २५° से. तपमान असते व ७५ सेंमी. पाऊस पडतो. पाण्याचे बाष्पीभवन फार होते, त्यामुळे पाणी खारे आहे. सरोवराच्या पूर्व व पश्चिम बाजूंस उंच उंच डोंगर आहेत. या भागात गवत व झाडे असून हत्ती, रेडे, काळवीट इ. प्राणी आहेत. सरोवरामध्ये हिप्पोपोटॅमस, सुसरी व मासे विपुल आहेत. १८६४ मध्ये सॅम्युएल बेकर याने या सरोवराचा शोध लावला. या सरोवरावर झाईरेतील कासेन्यी व माहागी पोर्ट आणि युगांडातील बुटियाबा ही बंदरे आहेत.

लिमये, दि. ह.

ॲल्युमिनियम : धातुरूप मूलद्रव्य. रासायनिक चिन्ह : Al. अणुक्रमांक (अणूमधील प्रोटॉनांची संख्या) १३; अणुभार २६·९८; विद्युत् विन्यास (इलेक्ट्रॉनांची अणूमधील मांडणी) २, ८, ३; आवर्त सारणी (मूलद्रव्यांची कोष्टकरूपाने केलेली विशिष्ट मांडणी) गट ३; वि.गु. २·६९९; वितळबिंदू ६५९·८° से.; उकळबिंदू २३००° से.; समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेला त्याच मूलद्रव्याचा प्रकार) नैसर्गिक २७; किरणोत्सर्गी (किरण बाहेर फेकण्याचा गुण असणारा) २६; संयुजा ३ [→ संयुजा]; ही धातू हलकी, रुप्यासारख्या रंगाची व चकचकीत असते. शुद्ध धातू मऊ असते.

ॲल्युमिनियम ही पृथ्वीच्या कवचातील धातूंपैकी सर्वांत विपुल असून भाराने कवचाच्या ८·१३% इतकी भरते, परंतु ती नेहमी संयुगांच्या स्वरूपात असते. सामान्य खडकांतील व मातीतील ॲल्युमिनियमाची बहुतेक सर्व खनिजे अशी आहेत की, त्यांच्यापासून ती किफायतशीर रीतीने वेगळी काढता येत नाहीत. बॉक्साइट हे एकच खनिज असे आहे की, ज्याच्यापासून ती किफायतशीरपणे मिळविता येते. शिवाय ग्रीनलंडातील क्रायोलाइटापासूनही अल्पशी ॲल्युमिनियम धातू मिळविली जाते [→ क्रायोलाइट; बॉक्साइट.]

ॲल्युमिनियम क्लोराइडाचे सोडियमाने ➪ *क्षपण* करून व्होलर यांनी १८२७ साली शुद्ध ॲल्युमिनियम धातू काढली होती. १८२५ मध्ये ओर्स्टेड यांनी प्रथम विद्युत् विच्छेदन करून (विजेच्या प्रवाहाने रेणूंचे तुकडे करून) ॲल्युमिनियम क्लोराइड मिळविले. त्याच्यात पारा व पोटॅशियम घालून पारदमेल (पाऱ्याबरोबर होणारी मिश्रधातू) तयार केले व त्याच्यापासून ॲल्युमिनियम धातू मिळविली. पण ही धातू मिळविण्याच्या काटकसरीच्या पद्धतीचा शोध लागण्यास सुमारे ६० वर्षे उलटावी लागली. १८८६ साली अमेरिकेतील चार्ल्स मार्टिन हॉल व फ्रान्समधील पॉल ल्वी तूसँ एरू यांनी स्वतंत्रपणे प्रयोग करून वितळविलेल्या क्रायोलाइटाच्या रसात ॲल्युमिना (Al_2O_3) विरघळवून व तिचे विद्युत् विच्छेदन पद्धतीने क्षपण करून ॲल्युमिनियम धातू मिळविण्याच्या पद्धतीचा शोध लाविला. ॲल्युमिनियमाच्या उत्पादनासाठी आता हीच पद्धती वापरली जाते.

धातूचे निष्कर्षण : या धातूच्या निष्कर्षणाचे (कच्च्या धातूपासून धातू मिळविणे) दोन महत्त्वाचे टप्पे आहेत. पहिला म्हणजे धातुपाषाणां-

पासून (कच्च्या धातूपासून) शुद्ध ॲल्युमिना मिळविणे व दुसरा म्हणजे ॲल्युमिनेचे विद्युत् विच्छेदन करून निव्वळ धातू मिळविणे.

(१) प्रथम ॲल्युमिनियमाचे धातुपाषाण म्हणजे बॉक्साइट शुद्ध करून घेतात. ॲल्युमिनियम धातूत लोह व सिलिका यांचा अंशाही असला तरी तिचे गुणधर्म बदलतात. प्रत्यक्ष ॲल्युमिनियम धातूतील अशी मूलद्रव्ये काढून टाकणे अत्यंत अवघड असते. म्हणून बॉक्साइटापासून शुद्ध ॲल्युमिना काढून घेऊन नंतरच तिचे विद्युत् विच्छेदन केले जाते.

बायर यांच्या पद्धतीत कच्च्या धातुपाषाणाची पूड करून ती सोडियम हायड्रॉक्साइडाच्या सांद्र (सोडियम हायड्रॉक्साइड जास्त प्रमाणात असणाऱ्या), उष्ण व दाबाखाली असलेल्या विद्रावात मिसळून शिजविली जाते. यात $Al_2O_3+2OH^- \rightarrow 2AlO_2+H_2O^-$ ही विक्रिया होऊन सोडियम ॲल्युमिनेटाचा विद्राव तयार होतो. थोड्या सिलिकेचे सोडियम सिलिकेट होऊन तेही विद्रावात विरघळते. परंतु फेरिक ऑक्साइड व टिटॅनियम डाय-ऑक्साइड ही न विरघळता विद्रावात लोंबत राहतात. त्यानंतर विद्राव विरल करून गाळण्याने गाळल्यावर लोह, टिटॅनियम इ. ऑक्साइडांचा चिखलासारखा अविद्राव्य चोथा वेगळा काढला जातो. गाळून मिळालेल्या विद्रावात बीज-क्रियेसाठी (साका तयार होण्याच्या क्रियेसाठी) शुद्ध ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइडाचे $[Al(OH)_3]$ स्फटिक मिसळून तो कित्येक दिवस ढवळतात. विद्रावातील सर्व ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइड अवक्षेपित होते (साक्याच्या रूपात खाली बसते), पण सिलिका अवक्षेपित होत नाही. विद्राव गाळून घेतल्यावर ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइडाचा चोथा स्वच्छ धुतात व सु. १,१००° से. तापमानास तापवितात.

$$2\ Al\ (HO)_3 \longrightarrow Al_2O_3+3H_2O$$

ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइड ॲल्युमिना

अशा रीतीने शुद्ध Al_2O_3 ॲल्युमिनेची शुभ्र पांढरी पूड मिळते. ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइड काढून घेतल्यावर उरणारा सोडियम हायड्रॉक्साइडाचा विद्राव सांद्र करून पुनः वापरला जातो. सु. ८० किग्रॅ. बॉक्साइटापासून व सु. ३ किग्रॅ. सोडियम हायड्रॉक्साइड वापरून ४० किग्रॅ. ॲल्युमिना मिळते.

(२) **विद्युत् विच्छेदन पद्धतीने ॲल्युमिनेचे क्षपण :** सोबतच्या आकृतीमध्ये दाखविल्यासारखी विद्युत् विच्छेदन भट्टी वापरून ॲल्युमिनेपासून धातू वेगळी केली जाते. या आकृतीतील (१) ही कार्बनाचे अस्तर असलेली पोलादी टाकी आहे. तिचे कार्बनी अस्तर ऋणाग्र (विद्युत पुरवठ्याचे ऋण टोक) असते. टाकीत कार्बनाची अनेक धनाग्रे लोंबत राहतील अशा रीतीने बसविलेली असतात. टाकीत क्रायोलाइट घालून ते वितळल्यावर त्याच्यात शुद्ध केलेली ॲल्युमिना विरघळवितात व ९२०–९९०° से. तापमानात विद्युत् विच्छेदन केल्यास तिचे क्षपण होते. ऋणाग्रालगत ॲल्युमिनियम विमुक्त होते व ती बुडून टाकीच्या तळाशी द्रव अवस्थेत साचते. तळाजवळील एका नळाद्वारे तळाशी साचलेली धातू काढून घेतली जाते. धनाग्राजवळ ऑक्सिजन विमुक्त होत असतो. त्यामुळे धनाग्र हळूहळू जळून जात असते, परंतु त्याच्या ज्वलनाच्या उष्णतेमुळे टाकीतील वितळलेल्या द्रवाचे तापमान टिकून राहण्यास मदत होते.

ॲल्युमिनियम धातूचे उत्पादन फायदेशीर होण्यासाठी अत्यंत आवश्यक गोष्ट म्हणजे विजेचा भरपूर व स्वस्त पुरवठा असणे ही होय. तसा पुरवठा असला म्हणजे अतिशय दूरच्या ठिकाणाहूनही बॉक्साइट आणून त्याच्यापासून धातू काढणे परवडते. उदा., जर्मनी व कॅनडा हे ॲल्युमिनियम धातूच्या उत्पादनात अग्रेसर आहेत, पण त्यांना लागणारे बॉक्साइट परदेशातून आणले जाते.

ॲल्युमिनियम धातू तयार करणे व तिच्यावर निरनिराळे संस्कार करून व्यवहारोपयोगी वस्तू बनविणे अशा दोन्ही प्रकारचे उद्योग भारतात करण्यात येतात. ठाकूर, अ. ना.

ॲल्युमिनियम धातूचे मुख्य गुण म्हणजे तिचा हलकेपणा, वजनाच्या मानाने उच्च बल (बळकटपणा), क्षरण-प्रतिकार (गंजण्यास विरोध) व सापेक्षतः उच्च विद्युत्‌संवाहकता आणि उष्णतासंवाहकता हे होत. ॲल्युमिनियमाचा आणखी एक महत्त्वाचा गुण म्हणजे तिच्या मिश्रधातू बनवून कठिणपणा इ. गुण वाढविता येतात. ॲल्युमिनियम किंवा तिच्या मिश्रधातू यांचे ओतकाम, घडीवकाम, लाटण, डाग देणे, पिळून किंवा ओढून तार काढणे व मुद्रांमध्ये (डायमध्ये) दाबून वस्तू तयार करणे इ. कार्ये करता येतात.

उघड्या जागी असताना या धातूवर ऑक्साइडचा अतिशय पातळ व जवळजवळ अदृश्य पण अभेद्य असा पापुद्रा तयार होतो व त्याच्यामुळे ही धातू गंज-प्रतिरोधी होते.

रासायनिक गुणधर्म : ॲल्युमिनियम हवेत तापविल्यावर $[4Al+3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3]$ ॲल्युमिना तयार होते. धातूवर थंड किंवा उष्ण पाण्याचा परिणाम होत नाही. पण लाल होईपर्यंत तापविल्यावर तिच्यावर वाफेचा पुढील परिणाम होतो :

$$2Al+3H_2O \longrightarrow Al_2O_3 + 3H_2$$

विरल किंवा सांद्र हायड्रोक्लोरिक अम्लाचा ॲल्युमिनियमावर पुढीलप्रमाणे परिणाम होतो :

$$2Al+6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$$

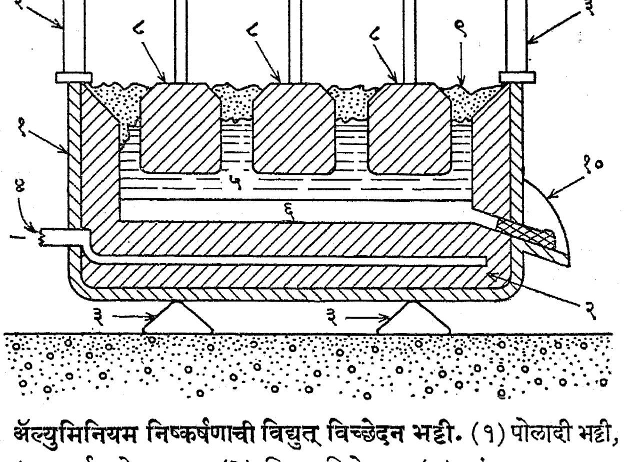
ॲल्युमिनियम क्लोराइड

विरल सल्फ्यूरिक अम्लामुळे धातूच्या पृष्ठावर अविद्राव्य क्षारकीय (अम्लाशी विक्रिया होऊन लवण देणाऱ्या) सल्फेटाचा पातळ थर तयार होतो. त्यामुळे आतील धातूवर अम्लाची विशेषशी क्रिया होत नाही. उष्ण, सांद्र अम्लाची विक्रिया होऊन ॲल्युमिनियम सल्फेट व सल्फर डाय-ऑक्साइड तयार होतो.

$$2Al+6H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO4)_3+6H_2O+3SO_2$$

ॲल्युमिनियम सल्फेट सल्फर डाय-ऑक्साइड

ॲल्युमिनियम व दाहक क्षारांचे (अल्कलींचे) विद्राव यांच्या विक्रियेने ॲल्युमिनेटे व हायड्रोजन तयार होतो.



ॲल्युमिनियम निष्कर्षणाची विद्युत् विच्छेदन भट्टी. (१) पोलादी भट्टी, (२) कार्बनाचे अस्तर, (३) विद्युत् निरोधक, (४) तांब्याचा ऋणाग्र, (५) वितळलेले विद्युत् विच्छेद्य, (६) वितळलेले ॲल्युमिनियम, (७) तांब्याचा धनाग्र-दांडा, (८) कार्बन विद्युत् अग्र, (९) घट्ट झालेल्या विद्युत् विच्छेद्याचा थर आणि ॲल्युमिना, (१०) वितळलेले ॲल्युमिनियम रोखून धरणारे ओलसर मातीचे बूच.

$$2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2\,NaAlO_2 + 3H_2$$

सोडियम ॲल्युमिनेट

हॅलोजने (क्लोरीन, ब्रोमीन इ.), गंधक किंवा ऑक्सिजन यांच्याबरोबर तापविल्यावर ॲल्युमिनियमाची व त्यांची संयुगे सरळसरळ तयार होतात.

ॲल्युमिनियमाचे ऑक्सिजनाशी इतके तीव्र बंधुत्व आहे की, Cr_2O_3, Fe_2O_3 इ. कित्येक धातूंच्या ऑक्साइडांपासून त्यांच्यातील निव्वळ धातू मिळविण्यासाठी ॲल्युमिनियमाचा उपयोग करतात [→ थर्माइट].

दामले, ज. वि.

संयुगे : (१) **ॲल्युमिनियम सेस्क्विऑक्साइड** किंवा **ॲल्युमिना :** Al_2O_3. कुरुविंद, माणिक, नील इ. खनिजांच्या स्वरूपात ॲल्युमिना आढळते. पण तिचे औद्योगिक उत्पादन मुख्यतः निसर्गात आढळणाऱ्या बॉक्साइटापासून (बॉक्साइटातील ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइडापासून) केले जाते.

हवेत किंवा ऑक्सिजनात ॲल्युमिनियम तापविल्यावर किंवा तिचे हायड्रॉक्साइड किंवा नायट्रेट तापविल्यावर ॲल्युमिना तयार होते. नवीन तयार केलेली व तापविलेली ॲल्युमिना उभयधर्मी (अम्लीय व क्षारकीय हे दोन्ही गुण असणारी) असते. तिची अम्लांबरोबर विक्रिया होऊन लवणे व दाहक क्षाराबरोबर विक्रिया होऊन ॲल्युमिनिटे तयार होतात.

नवीन तयार केलेली ॲल्युमिना लालसर होईपर्यंत तापविल्यानंतर तिची अम्लाशी किंवा क्षारांच्या विद्रावांशी विक्रिया होत नाही. परंतु दाहक क्षाराबरोबर वितळविल्यावर मात्र ॲल्युमिनेटे तयार होतात. बॉक्साइटापासून किंवा इतर रीतींनी मिळालेले अस्फटिकी ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइड विजेच्या भट्टीत सु. २,०००° से. तापवून वितळविल्यावर त्याच्यापासून मिळणारी आल्फा ॲल्युमिना शुभ्र स्फटिकमय व अतिशय कठीण असते. हिची कठिनता ९ असून अपकर्षक (खरवडून व घासून पृष्ठ गुळगुळीत करण्यासाठी वापरला जाणारा पदार्थ) म्हणून तिचा उपयोग होतो. ऑक्सि-हायड्रोजनाच्या ज्योतीत २,५००° से. पर्यंत तापविल्यावर ॲल्युमिनेचे पारदर्शक स्फटिक तयार होतात. कृत्रिम रत्ने व घड्याळातील धारवे (फिरत्या भागांना आधार देणारे भाग, बेअरिंग) करण्यासाठी त्यांचा उपयोग करतात.

(२) **ॲल्युमिनियम फ्ल्युओराइड :** AlF_3. फ्ल्युओरिनात ॲल्युमिनियम तापवून किंवा इतर रीतींनी ॲल्युमिनियम फ्ल्युओराइड तयार करतात. कृत्रिम क्रायोलाइट बनविण्यासाठी ते वापरले जाते.

(३) **क्रायोलाइट :** Na_3AlF_6 किंवा $3NaF{\cdot}AlF_3$. हे विरळाच सापडणारे खनिज असून ग्रीनलंडातील इव्हिगुट व रशियातील मियास्क या दोनच क्षेत्रांत त्याचे उपयुक्त साठे आहेत. ॲल्युमिनियम धातू तयार करण्याच्या भट्टीतील विद्युत् विच्छेद्य रसात अभिवाह (एखादा पदार्थ कमी तापमानास वितळण्यासाठी मिसळलेला पदार्थ) म्हणून ते आवश्यक असते. ते दुर्मिळ असल्यामुळे त्याच्याऐवजी कृत्रिम लवणही वापरतात. परंतु नैसर्गिक क्रायोलाइट काही प्रमाणात वापरावेच लागते.

(४) (अ) **निर्जल ॲल्युमिनियम क्लोराइड :** $AlCl_3$ किंवा Al_2Cl_6. शुद्ध लवण सफेद असते. पण व्यापारी मालाला हिरवट किंवा तपकिरी छटा असतात. हे चिघळणारे असून पाण्याशी होणारी त्याची विक्रिया स्फोटक असते. कार्बनी संयुगांचे संश्लेषण करण्यासाठी (मूळ घटकांपासून कृत्रिम रीतीने तयार करण्यासाठी), अल्किल प्रवेशन करण्यासाठी (C_nH_{2n+1} हा 'अल्किल गट' आत घुसविण्यासाठी) व खनिज तेलावर संस्कार करण्याच्या प्रक्रियांत याचा मोठ्या प्रमाणात वापर होतो. फ्रीडेल-क्राफ्ट विक्रियेत उत्प्रेरक (विक्रियेत प्रत्यक्ष भाग न घेता ती जलद घडवून आणणारा पदार्थ) म्हणून निर्जल ॲल्युमिनियम क्लोराइडाचा उपयोग होतो [→ फ्रीडेल–क्राफ्ट विक्रिया]. मोडीतील ॲल्युमिनियम, ॲल्युमिना किंवा बॉक्साइट यांवर क्लोरीन किंवा हायड्रोक्लोरिक अम्लाची विक्रिया करून ते तयार केले जाते.

(आ) **सजल ॲल्युमिनियम क्लोराइड :** याचे स्फटिक पिवळसर किंवा रंगहीन व चिघळणारे असतात, पण ते सामान्यतः विद्रावाच्या स्वरूपात वापरले जाते. याचा उपयोग मुख्यतः साबण तयार करण्यासाठी, पाणी निर्जंतुक व शुद्ध करण्यासाठी आणि थोड्या प्रमाणात लोकरीच्या धंद्यात होतो. निर्जल $AlCl_3$ चे स्फटिक पाण्यात विरघळून किंवा सजल ॲल्युमिनेवर हायड्रोक्लोरिक अम्लाची क्रिया करून याचे विद्राव तयार केले जातात.

(५) **ॲल्युमिनियम सल्फेट :** $Al_2(SO4)_3$. हे सामान्यतः सजल व $Al_2(SO_4)_3{\cdot}18H_2O$ असे संघटन असणाऱ्या स्फटिकांच्या रूपात मिळते. निर्जल किंवा सजल ॲल्युमिनेवर विरल सल्फ्यूरिक अम्लाची विक्रिया करून ते मिळते. बाजारात मिळणाऱ्या लवणांचे अंशतः निर्जलीकरण झालेले (पाणी निघून गेलेले) असते व त्याच्या दोन प्रती विकल्या जातात. एकात ०·५% किंवा त्याहून कमी लोह व दुसरी जवळजवळ लोहहीन असते. त्याच्या लाद्या, गोळे, पीठ किंवा विद्राव मिळतात. याचा सर्वांत मोठा उपयोग कागदाच्या धंद्यात पाणी स्वच्छ करण्यासाठी व साइझिंगसाठी (वस्तूची गुणवत्ता वाढविण्यासाठी वापरलेल्या पदार्थांना बंधक म्हणून) होतो. सांडपाण्यावर संस्कार करणे व पाणी स्वच्छ करणे त्याचप्रमाणे रंगस्थापन, अग्निरोधन यांसाठीही त्याचा उपयोग केला जातो.

(६) **तुरटी :** ही संयुगे ॲल्युमिनियम व पोटॅशियम सोडियम किंवा अमोनियम यांची द्विसल्फेटे आहेत. उदा., $KAl\,(SO_4)_2{\cdot}12H_2O$, $NaAl\,(SO_4)_2{\cdot}12H_2O$, $NH_4Al\,(SO_4)_2{\cdot}2H_2O$ [→ तुरटी].

(७) **ॲल्युमिनियम नायट्रेट :** $Al(NO_3)_3$. ॲल्युमियम हायड्रॉक्साइड व विरल नायट्रिक अम्ल यांच्या विक्रियेने हे संयुग तयार करतात. याच्या स्फटिकांचे रासायनिक संघटन $Al\,(NO_3)_3{\cdot}9H_2O$ असे असते. स्फटिक अती विद्राव्य असतात. खनिज तेलाच्या उद्योगधंद्यात लागणारे उत्प्रेरक तयार करण्यासाठी हे मोठ्या प्रमाणात वापरले जाते. प्रदीप्त (उच्च तापमानास प्रकाश देणारे) तंतू तयार करण्यासाठी व कापडधंद्यात लाखेच्या रंगाचे स्थापक म्हणून त्याचा उपयोग होतो.

(८) **ॲल्युमिनो सिलिकेटे :** पृथ्वीच्या कवचाच्या खडकांत ही विपुल आढळतात. उदा., फेल्स्पारे.

(९) **ॲल्युमिनियम ॲसिटेट :** $(CH_3COO)_3\,Al$. ॲसिटिक अम्लांत ॲल्युमिना विरघळून हे लवण मिळते. पाण्यातील विद्राव तापविल्यावर त्याचे सहज जलीय विच्छेदन (पाण्याने विघटन) होते. रंगस्थापक म्हणून तसेच औषधांतही याचा उपयोग होतो.

ॲल्युमिनियमाच्या कोणत्याही लवणाचा पाण्यातील विद्राव घेतला, तर त्याच्यात $[Al\,(H_2O)_6]^{3+}$ हा आयन (विद्युत् भारित अणुगट) असतो व त्याची विक्रिया दुर्बल अम्लासारखी असते.

ॲल्युमिनियम विविध संयुगांत धनायनी (विद्रावात विद्युत् प्रवाह सोडला असता धन अग्राकडे जाणारा अणुगट) वा ऋणायनी जटिल आयनांमध्ये असलेली आढळते. $Al\,(OH)_4^{-}$, $Al\,Cl_4^{-}$ व $Al\,F_6^{3-}$ हे धनायनी जटिल आयन होत, तर $[Al\,(H_2O)_6]^{3+}$ हे ऋणायनी जटिल आयनाचे उदाहरण होय.

उद्योगधंद्यात वापरली जाणारी संयुगे : ॲल्युमिनियमाच्या संयुगांचा वापर उद्योगधंद्यातील प्रक्रियांत फार मोठ्या प्रमाणात होतो. त्यांपैकी महत्त्वाची संयुगे पुढील होत :

ॲल्युमिना : ही निसर्गात मुख्यतः कुरुविंदाच्या स्वरूपात आढळते, पण उद्योगधंद्यात लागणारी ॲल्युमिना सामान्यतः बॉक्साइटापासून तयार केली जाते. ॲल्युमिनेचे रासायनिक व भौतिक गुणधर्म, ती ज्याच्यापासून केली जाते त्या कच्च्या मालाच्या शुद्धाशुद्धतेवर व उत्पादनाच्या पद्धतीवर अवलंबून असतात व तिचे निरनिराळे प्रकार निरनिराळ्या कामांसाठी वापरले जातात. ॲल्युमिनेचे मुख्य प्रकार पुढील होत.

आल्फा ॲल्युमिना : ही मुख्यतः ॲल्युमिनियम धातू तयार करण्यासाठी वापरली जाते. ही तयार करण्यासाठी चांगल्या प्रतीचे व ज्याच्यात कमीत कमी ५२% ॲल्युमिनियम ऑक्साइड आहे व ज्याच्यात सिलिका (SiO_2) ४·५% पेक्षा व फेरिक ऑक्साइड (Fe_2O_3) ६·५% जास्त नाही असे बॉक्साइट वापरावे लागते.

खाणीतून काढलेले बॉक्साइट दूर पाठवावयाचे असेल, तर त्याचा चुरा करून तो धुऊन त्याच्यातील माती काढून टाकली जाते; त्यामुळे वाहतूक काटकसरीची होते. नंतर सामान्यतः बायर पद्धती वापरून त्याचे परिष्करण (शुद्धीकरण) केले जाते. या पद्धतीने मिळणारे ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइड ($Al_2O_3 \cdot 3H_2O$) वाळवून ते भट्टीत भाजल्यावर शुद्ध ॲल्युमिना मिळते व तिच्यापासून धातू काढली जाते.

आल्फा ॲल्युमिनेचा कठीणपणा उच्च असल्यामुळे अपघर्षक म्हणूनही तिचा मोठ्या प्रमाणात उपयोग केला जातो. आल्फा ॲल्युमिनेची संरचना कुरुविंदासारखी, घनता ४ व वितळबिंदू २,०३०° से. असतो.

काही विशेष प्रकारच्या मिश्र पोलादाच्या वस्तूंवर उष्णता संस्कार करण्यासाठी, पोलादाच्या काही विशेष प्रकारच्या जावी वितळविण्यासाठी अभिवाह म्हणून, विशेष प्रकारची कमी प्रसरणशील काच बनविताना तिच्यातील एक घटक म्हणून व चिनी मातीच्या स्निग्ध लेपनाच्या पदार्थातील एक घटक म्हणून व इतर अनेक कामांत आल्फा ॲल्युमिनेचा उपयोग होतो.

चपटी ॲल्युमिना : बायर पद्धतीने मिळालेली अल्युमिना वितळबिंदूपेक्षा किंचित कमी तापमानास भाजल्यावर चपटी ॲल्युमिना तयार होते. सु. अडीच सेंमी. व्यासाच्या गोळ्यापासून ते चाळणीच्या ३०० क्रमांकाच्या चूर्णापर्यंत निरनिराळ्या आकारमानाची चपटी ॲल्युमिना मिळते. तिची स्फटिकी संरचना कुरुविंदासारखी असते. उच्च तापमानात टिकणारा, उच्चतापसह (उच्च तापमान सहन करणारा) पदार्थ म्हणून तिचा उपयोग मोठ्या प्रमाणात केला जातो. उच्चतापसह विटा, धातू वितळविण्याच्या भट्ट्यांच्या बांधणीचे घटक, काच वितळविण्याच्या टाक्या, ज्वालकांची तोंडे इत्यादींसाठी तिचा उपयोग केला जातो. रेडिओ उपकरणांतील विद्युत् निरोधक (प्रवाहाला अडथळा करणारे) भाग व ठिणगी गुड्या (एंजिनातील इंधन पेटविण्यासाठी त्यात विद्युत् ठिणगी पाडणारे साधन, स्पार्क प्लग्ज) बनविण्यासाठी चपटी ॲल्युमिना वापरली जाते. उत्प्रेरक धारण करणारे चपट्या ॲल्युमिनेपासून बनविलेले भाग उच्च तापमानातही टिकून राहतात. उच्च तापमानात करावयाच्या प्रक्रियांतील उत्प्रेरकधारक बनविण्यासाठीही चपटी ॲल्युमिना वापरली जाते.

ॲल्युमिना जेल : ॲल्युमिनियम क्लोराइडाच्या विद्रावात अमोनियाचा किंवा क्षाराचा विद्राव घातल्याने आकाराने अतिशय फुगीर व कलिल (अतिसूक्ष्म कण लोंबकळत असलेले विशिष्ट प्रकारचे द्रवमिश्रण) असा ॲल्युमिनियम हायड्रॉक्साइडाचा निक्षेप (साका) मिळतो. त्यात साधारण १०% पर्यंत ॲल्युमिना व बाकीचे पाणी असते व वाळविल्यावर त्याच्यापासून काचेसारखा कणीदार पदार्थ मिळतो. तापविल्यावर तो सक्रियित (अधिक क्रियाशील) होतो. अधिशोषक (पृष्ठभागावर शोषण करणारा) उत्प्रेरक किंवा उत्प्रेरकांना आधार म्हणून त्याचा उपयोग करतात.

सक्रियित ॲल्युमिना : ॲल्युमिनियम हायड्रेटातील संयुक्त पाणी इष्ट त्या प्रमाणात निघून जाईल, अशा रीतीने काळजीपूर्वक व नियंत्रित परिस्थितीत तापविल्यावर त्यांच्यापासून सक्रियित ॲल्युमिना तयार होते. ती सच्छिद्र व अधिशोषक असते. बाजारात तिचे निरनिराळ्या आकारमानांचे गोळे, खडे व चूर्णे मिळतात. विविध वायू आणि द्रव पदार्थांतील पाण्याचे शोषण करण्यासाठी त्याचप्रमाणे कार्बनी रसायनशास्त्रात भंजन, विहायड्रोजनीकरण (कार्बनी संयुगांतील हायड्रोजन काढून टाकणे) इ. प्रक्रियांत तिचा उपयोग होतो.

सक्रियित बॉक्साइट : बॉक्साइटाच्या निवडक जातीचे तुकडे नियंत्रित परिस्थितीत तापविल्यावर सक्रियित ॲल्युमिनेसारखा पदार्थ मिळतो. त्याचाही सक्रियित ॲल्युमिनेसारखा उपयोग केला जातो.

'रेड लिकर' किंवा 'मॉर्डंट रूज' या नावाचा एक पदार्थ बाजारात विकला जातो. तो मुख्यतः क्षारक ॲल्युमिनियम ॲसिटेट असतो. कापड जलाभेद्य करण्यासाठी त्याचा उपयोग होतो. हे ॲसिटेट व मेणाचे पायस (एकमेकांत न मिसळणाऱ्या दोन द्रवांचे मिश्रण, → पायस) यांचा एकत्रितपणे उपयोग करून व लेप देऊन पाण्याला दाद न देणारे जलप्रत्यपसारी (पाण्याला विरोध करणारे) सूत तयार करता येते.

आठवले, वि. त्र्यं.

उपयोग : चांदीची विद्युत् संवाहकता १००% धरल्यास तांब्याची ९४% व ॲल्युमिनियमाची ५३% भरते. चांदीची उष्णतासंवाहकता १००% धरल्यास तांब्याची ८९% व ॲल्युमिनियमाची ४८% येते. ॲल्युमिनियम तांब्यापेक्षा हलके असल्यामुळे व त्याची किंमतही कमी असल्याने विद्युत् प्रवाह वाहून नेण्यासाठी तांब्याऐवजी शुद्ध ॲल्युमिनियमाच्या तारांचा उपयोग वाढत आहे. विद्युत् उपकरणांचे काही लहानमोठे भाग बनविण्यासाठीही ॲल्युमिनियम वापरतात.

जमिनीवरील, सागरी तसेच हवाई वाहतूक यांच्या साधनांत ॲल्युमिनियमाचा फार मोठ्या प्रमाणात वापर होतो. आगगाड्यांचे प्रवासी डबे व त्यांचे आतले भाग, मालाचे डबे, विमानांच्या तसेच मोटारींच्या सांगाड्यांचे व एंजिनांचे भाग, मोठ्या जहाजांच्या वरच्या मजल्यांची बांधणी, लहान रक्षा नौका इत्यादींसाठी ॲल्युमिनियम व तिच्या मिश्रधातू वापरल्या जातात. खाणकामाची उपकरणे, कापड विणण्याच्या यंत्राचे भाग, इमारती व त्यांचे संरचनात्मक भाग बनविण्यासाठीही ॲल्युमिनियमाच्या मिश्रधातूंचा उपयोग होतो. ॲल्युमिनियमाची व तिच्या मिश्रधातूंची विद्युत् संवाहकता बरीच असल्यामुळे प्रेषणमार्गाच्या (विद्युत् प्रवाह वाहून नेण्याच्या मार्गाच्या) संवाहक तारा, धारित्रांच्या (विद्युत् भार साठविणाऱ्या साधनाच्या) पट्ट्या, केबलींची संरक्षक आवरणे इ. वस्तू बनविण्यासाठी तिचा उपयोग केला जातो. ॲल्युमिनियम विषारी आहे अशी पूर्वी कल्पना होती; पण ती निराधार असल्याचे सिद्ध झाले आहे. त्यामुळे स्वयंपाकाची भांडी, अन्न साठविण्याचे साधे किंवा हवाबंद डबे, खाद्यपदार्थ गुंडाळण्यासाठी पातळ पत्रे किंवा वर्ख इ. तयार करण्यासाठीही तिचा उपयोग होतो. तिच्यावर पुष्कळ रासायनिक द्रव्यांचा परिणाम होत नाही. अशी रसायने (उदा., वाफाळ नायट्रिक अम्ल) ठेवण्यासाठी ॲल्युमिनियमाची पात्रे वापरली जातात. ॲल्युमिनियमाच्या पृष्ठावर निरनिराळ्या प्रकारचे रंगही देता येतात. त्यामुळे तिची उपयुक्तता वाढली आहे. चूर्णरूप ॲल्युमिनियम व व्हार्निश यांच्यापासून तयार केलेला रंगलेप गंज-प्रतिरोधक असून त्याचा खांब, जाळ्या इ. अनेक लोखंडी वस्तूंकरिता वापर करण्यात येतो.

तांबे, जस्त इ. धातू सापेक्षतः दुर्मिळ व महाग असल्यामुळे त्यांच्याऐवजी त्यांच्यापेक्षा अधिक स्वस्त अशा ॲल्युमिनियम किंवा तिच्या मिश्रधातूंचा उपयोग शक्यतो करण्याची प्रवृत्ती आता वाढत आहे. पोलादाच्या काही विशेष मिश्रधातू बनविण्यासाठी जस्त व मॅग्नेशियम यांच्या जोडीने ॲल्युमिनियम वापरतात. शुद्ध ॲल्युमिनियमाच्या गोळ्या व तुकडे विशिष्ट प्रकारचे 'जित पोलाद' बनविताना वापरतात. स्टिअरिक अम्ललेपित ॲल्युमिनियमाचे पातळ कपटे लाकूड व धातूंवर लेप देण्याच्या रंगांमध्ये वापरतात.

जागतिक उत्पादन : ॲल्युमिनियमाच्या उत्पादनासाठी लागणारे बॉक्साइट प्रामुख्याने जमेका, ब्रिटिश गियाना, रशिया, फ्रान्स, भारत व अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने येथे सापडते. ॲल्युमिनियमाचे जागतिक उत्पादन १९६९ मध्ये सु. ९०·३० लक्ष टन होते. हे उत्पादन प्रामुख्याने अमेरिका (४२·१७), रशिया (११·०), कॅनडा (९·७८), फ्रान्स (३·७१), जर्मनी (५·३४), जपान (८·४९), नॉर्वे (५·११) या देशांत

झाले. या आकडेवारीत खनिजापासून, तसेच मोडीपासून तयार करण्यात आलेल्या ॲल्युमिनियम धातूचा समावेश आहे.

भारतीय उत्पादन : भारतात लोहेतर धातू दुर्मिळ आहेत. लोहेतर धातूंपैकी ॲल्युमिनियम ही एकच अशी आहे की, जिचे उत्पादन भारतात मोठ्या प्रमाणात होऊ शकेल. भारतात २५ कोटी टनांहून अधिक बॉक्साइटाचे साठे आहेत. त्यांपैकी निदान अडीच कोटी टन बॉक्साइट उत्तम प्रतीचे आहे व अधिक साठे सापडण्याचा संभव आहे. हे साठे मुख्यतः बिहार, आंध्र, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, गुजरात, कर्नाटक, ओरिसा व जम्मू-काश्मीर या राज्यांत आहेत. ॲल्युमिनियमाच्या उत्पादनासाठी लागणाऱ्या पदार्थांपैकी बॉक्साइट व दगडी कोळसा पुरेशा प्रमाणात उपलब्ध होणे शक्य आहे. तथापि दाहक सोडा, क्रायोलाइट, काजळी यांचे उत्पादन आज पुरेसे नाही. गुजरात, राजस्थान व मध्य प्रदेश यांच्यात आढळणाऱ्या फ्ल्युओराइटाचा उपयोग करून क्रायोलाइटाची गरज अंशतः भागविणे शक्य होईल.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या प्रारंभापर्यंत ॲल्युमिनियम धातू काढण्याच्या भट्ट्या भारतात नव्हत्या. १९३७ मध्ये ॲल्युमिनियम कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया (लिमिटेड) या कंपनीची स्थापना झाली व १९४२ मध्ये धातूचे थोडे उत्पादन सुरू झाले. त्यानंतर लवकरच तीन खाजगी कंपन्या सुरू झाल्या. १९५० मध्ये भारतीय उत्पादन केवळ चार हजार टन होते, ते १९७१ मध्ये १७८ हजार टनांपर्यंत वाढले. अद्यापि भारतातील उत्पादन गरजेच्या मानाने बरेच कमी आहे व ॲल्युमिनियमाची आयात करावी लागते. १९७१ मध्ये हिराकूद (ओरिसा), अलवाई (केरळ), बेळगाव (कर्नाटक), रेणुकूट (उत्तर प्रदेश), मेत्तूर (तमिळनाडू) व जेकेनगर (पश्चिम बंगाल) येथील सहा भट्ट्यांतून ॲल्युमिनियम धातूचे उत्पादन झाले. या सर्व भट्ट्या खाजगी क्षेत्रात असून त्यांची एकूण उत्पादनक्षमता प्रतिवर्षी १,६७,००० टन आहे. कोयना (महाराष्ट्र, ५०,००० टन), कोर्बा (मध्य प्रदेश, १००,००० टन) आणि रत्नागिरी–चिपळूण (महाराष्ट्र) येथे सरकारी क्षेत्रात नवीन भट्ट्या उभारण्याच्या योजना आहेत.

निव्वळ धातूच्या उत्पादनाबरोबरच तिच्यावर घडाई करून तिचे पत्रे, तारा, सळया, वर्ख व विशिष्ट छेदाच्या इतर वस्तू तयार करण्याचे कारखाने काढणेही फायदेशीर पडते. इंडियन ॲल्युमिनियम कंपनीतर्फे महाराष्ट्रात ठाण्याजवळील कळवे येथे पातळ पत्रे व चूर्णरूपातील ॲल्युमिनियम बनविण्यात येते.

ॲल्युमिनियम धातू व तिच्यापासून तयार होणाऱ्या वस्तूंचे भारतीय उत्पादन (आकडे टनांमध्ये)

वर्ष	निव्वळ धातू	पत्रे	वर्ख	तारेच्या सळया	दाब सारणाने केलेल्या सळया व इतर वस्तू
१९६३	५३,३८६	२२,२४४	३,४४४	१७,९८८	३,९३६
१९६४	५४,५३९	२२,५०१	२,५४४	२०,२५६	३,२४०
१९६५	५९,५१३	२३,५६८	२,८६८	२४,१४४	४,५९६
१९६६	६३,४३२	३१,३१८	३,५६४	२६,२५६	६,३७२

ॲल्युमिनियमावरील धातुकाम : विद्युत् विच्छेदनाने भट्टीत तयार झालेल्या ॲल्युमिनियमाचा रस साच्यात ओतून ठोकळे, लाद्या व कांबी बनवितात. त्यांच्यावर घडाई करून पत्रे, सळया, नळ्या, तारा इ. बनवितात किंवा त्या पुन्हा वितळवून ओतीव कामसुद्धा करतात. पत्रे बनविण्यासाठी सु. ५० ते १,००० किग्रॅ. वजनाच्या लाद्या, सळया बनविण्यासाठी २०० ते ३०० किग्रॅ. वजनाचे ठोकळे, तारा बनविण्यासाठी ३० ते ४० किग्रॅ. वजनाचे ठोकळे व ओतीव कामासाठी सु. ५ ते २५ किग्रॅ. वजनाच्या कांबी वापरतात.

वरील वस्तूंशिवाय द्रव धातूपासून सु. १ सेंमी. व्यासाच्या गोळ्याही करतात. चाळणीवाटे धातूच्या रसाची धार पाण्यात पाडून गार केल्यास धातूच्या गोळ्या तयार होतात. ॲल्युमिनियमाचे चूर्ण दोन प्रकारे करता येते. पहिला प्रकार, ॲल्युमिनियमाचा पातळ पत्रा कुटून; व दुसरा प्रकार, टोकाशी सूक्ष्म छिद्र असलेल्या पिचकाऱ्यांतून द्रव धातूचे तुषार बाहेर पडत असताना त्यांच्यावर प्रचंड दाबाच्या हवेचा झोत सोडून.

औद्योगिक उत्पादन पद्धतीने मिळणारे ॲल्युमिनियम अगदी शुद्ध असत नाही. तिच्यात सिलिका, लोह, मॅग्नेशियम इत्यादींचा अल्पसा अंश असतो. त्यांच्यामुळे धातूचे गुणधर्म बदलतात व गुणधर्मानुसार तिचा उपयोग करावा लागतो. ९९·९९, ९९·८०, ९९·५० व ९९ टक्के शुद्ध अशा ॲल्युमिनियमाच्या प्रती विकत मिळतात. शुद्ध धातूमध्ये इतर धातू हेतुपुरःसरही मिसळतात, कारण त्यामुळेही शुद्ध धातूचे गुणधर्म बदलतात. काही विशिष्ट कामांकरिता अधिक चांगली व विशिष्ट गुणधर्म असणारी मिश्रधातू तयार व्हावी म्हणून अशी मिश्रणे बनविण्यात येतात.

ॲल्युमिनियमाचे बल तिच्या शुद्धतेवर आणि त्याचप्रमाणे कोणते औष्णिक व यांत्रिक संस्कार तिच्यावर झालेले आहेत यांवर अवलंबून असते. शुद्ध ॲल्युमिनियम (९९·९९६%) अगदी मऊ असते व तिच्या ओतीव किंवा अनुशीतन केलेल्या (तापवून थंड केलेल्या) वस्तूंचे ताणबल (ताणण्याच्या क्रियेला होणारा वस्तूचा विरोध) केवळ सु. ४५० किग्रॅ./चौ.सेंमी. असते. परंतु मिश्रण करून किंवा योग्य औष्णिक व यांत्रिक संस्कार करून ६७५ किग्रॅ./चौ.सेंमी. ताणबलाची मिश्रधातू मिळवता येते. शुद्ध धातूच्या मानाने घडाई व ओतकाम अधिक सोप्या रीतीने करता येईल अशाही मिश्रधातू बनविण्यात येतात.

मिश्रधातू : ॲल्युमिनियम मिश्रधातूंच्या वर्गीकरणाच्या एका प्रकारात (१) घडीव कामास योग्य व (२) ओतीव कामास योग्य असे वर्ग करतात. या प्रत्येकाचे उष्णता संस्करणास योग्य व अयोग्य असे उपवर्ग पडतात.

भारतीय मानक संस्थेने शुद्ध ॲल्युमिनियम व तिच्या मिश्रधातू यांसंबंधी वेगवेगळी मानके प्रसिद्ध केलेली आहेत. घडाईच्या मिश्रधातू, ओतीव कामाच्या मिश्रधातू, त्यांचे विशिष्ट उपयोग, रासायनिक संघटन, गुणधर्म इ. गोष्टींचा त्यात विस्तारपूर्वक विचार केलेला आहे व त्यांसंबंधी प्रमाणे ठरविली आहेत.

ॲल्युमिनियमाच्या मिश्रधातू बनविण्यासाठी तांबे, सिलिकॉन व मॅग्नेशियम ही मुख्यतः वापरली जातात. यांशिवाय जस्त, मँगॅनीज, टिटॅनियम, क्रोमियम, कथिल, निकेल व शिसे यांचाही उपयोग करतात. तसेच १३ ते २० टक्के सिलिकॉन असलेल्या ॲल्युमिनियमाच्या मिश्रधातूत अत्यल्प प्रमाणात सोडियम व फॉस्फरस मिसळून ओतीवांचे गुणधर्म सुधारता येतात.

ॲल्युमिनियमामध्ये तांबे मिसळून तयार होणाऱ्या मिश्रधातूचे ताणबल, शुद्ध ॲल्युमिनियमापेक्षा पुष्कळच वाढते व ही वाढ मिसळलेल्या तांब्याच्या प्रमाणावर अवलंबून असते. ॲल्युमिनियम व तांबे यांचे मिश्रण द्रव अवस्थेतून थंड हवेत घन अवस्थेत जाताना त्यातील ७%च्या वरील तांबे मूळ मिश्रणातून सुटे होऊन सूक्ष्म स्फटिकरूपाने बाहेर पडते व त्या प्रमाणात उरलेल्या मिश्रणाचे ताणबल कमी होते. हे बल परत मिळविण्यासाठी थंड झालेले मिश्रण एका विशिष्ट तापमानापर्यंत गरम करतात व त्या तापमानास बराच वेळ राहू देतात. या उष्णता उपचारामुळे स्फटिकरूपाने बाहेर पडलेले तांब्याचे कण पुन्हा मूळ मिश्रणात अंशतः शिरतात व त्यामुळे मिश्रणाचे एकंदर ताणबल पुष्कळच सुधारते [→ मिश्रधातू; कासे].

ड्युराल्युमीन : ही ॲल्युमिनियमाची महत्त्वाची मिश्रधातू आहे. उष्णता संस्काराने या मिश्रधातूच्या ताणबलात व कठिनतेत वाढ होते असे आल्फ्रेड विल्म यांनी १९०६ मध्ये प्रथम सिद्ध केले. ड्युराल्युमिनामध्ये ४% तांबे, ०·५% मॅग्नेशियम, ०·५% मँगॅनीज व बाकीचे

ॲल्युमिनियम असते. वडीव कामास योग्य अशी ही मिश्रधातू विमानाच्या बांधणीत व इतर बांधकामांमध्ये वापरतात. भारतीय मानक संस्थेच्या एच–१४ व एच–१५ या मिश्रधातूंचे गुणधर्म ड्युराल्युमिनाप्रमाणे आहेत.

४% तांबे, १·५% मॅग्नेशियम, २% निकेल व बाकीचे ॲल्युमिनियम असलेली उष्णता-संस्कारास योग्य अशी मिश्रधातू ओतकामास योग्य आहे. ए–१४ ह्या क्रमांकाची मिश्रधातू दट्ट्या, सिलिंडर टोपण इत्यादींच्या ओतकामात वापरतात.

हिंदालियम : हिंदुस्थान ॲल्युमिनियम कंपनीने तयार केलेल्या व पेटंट घेतलेल्या हिंदालियम या मिश्रधातूमध्ये सुमारे १% मॅग्नेशियम आहे. भांडी बनविण्यासाठी हिंदालियमाचे १·६ मिमी. जाडीचे पत्रे वापरतात. या भांड्यांना चकाकी चांगली येते व त्यांच्यावर संरक्षक लेप चांगल्या प्रकारे देता येतो. ही मिश्रधातू क्रियेमध्ये कठीण होणाऱ्या प्रकारची असल्याने तिची भांडी जास्त टिकाऊ व मजबूत होतात.

घडाई : लोखंड, तांबे वगैरेंसारख्या धातूंप्रमाणेच ॲल्युमिनियमावर व तिच्या मिश्रधातूंवरही सर्व तऱ्हेची घडाई करता येते. उष्णघडण व शीतघडण हे घडाईचे दोन्ही प्रकार ॲल्युमिनियमाच्या घडाईत वापरता येतात. साधारणतः इतर धातूंप्रमाणेच ॲल्युमिनियमाच्या सर्व प्रकारांत या दोन्ही पद्धतींतील खबरदाऱ्या घ्याव्या लागतात व घडाईचे परिणाम सारखेच दिसून येतात. ॲल्युमिनियमाच्या घडाईत लाटण, दाबसारण (धातू गरम असताना योग्य साच्यामधून घणाने ठोकून सळया–नळ्या बनविण्याची क्रिया), कर्षण (ओढणे), घडणकाम आणि वाकविणे या क्रियांचा समावेश होतो [→ घडाई, धातूंची].

लाटण क्रियेने ॲल्युमिनियमाचे जरूरीप्रमाणे कमीअधिक जाडीचे पत्रे बनविता येतात. हेच पत्रे पुन्हा लाटून सुमारे ०·१५ मिमी. जाडीचे बनविल्यास त्याला वर्ख म्हणतात. यासाठी मुख्यतः ९९ ते ९९·९९ टक्के शुद्ध ॲल्युमिनियम वापरतात. या वर्खाला 'चांदी' असेही नाव प्रचलित आहे. दाबसारण पद्धतीने ॲल्युमिनियमाच्या सळया, नळ्या व भरीव वा पोकळ रचनेचे भाग बनविता येतात. विविध व्यासांच्या तारा व नळ्या बनविण्यासाठी कर्षण पद्धती वापरतात. आघाती घडाईने ॲल्युमिनियमापासून पाने, हातपकडी यांसारख्या साध्या वस्तू घडविता येतात. ॲल्युमिनियमाचे पत्रे वाकवून किंवा त्यांच्यावर ठराविक आकाराची मुद्रा दाबून विविध आकारांची भांडी बनवतात [→ धातुपत्राकाम].

ओतकाम : ॲल्युमिनियम व तिच्या मिश्रधातूंच्या ओतकामासाठी साधे वा वाळूतील, मुद्रांतील व दाबसहित मुद्रांतील या तिन्ही पद्धती वापरतात. ओतकामात ॲल्युमिनियम-मॅग्नेशियम या मिश्रधातूत चिरांचे प्रमाण ॲल्युमिनियम-सिलिकॉन या मिश्रधातूपेक्षा जास्त असते. ओतकामासाठी फक्त कांबी वापरल्यास मिश्रधातूंचे गुणधर्म, वायूंशी होणाऱ्या प्रक्रिया इ. मर्यादेत ठेवता येतात. परंतु मोडीचे सामान, ओतकामात उरलेले तुकडे इ. वापरल्यास त्यांच्यात समाविष्ट झालेल्या ऑक्सिजनाचे व मिश्रधातूतील घटकांचे प्रमाण व अपद्रव्ये यांचा काळजीपूर्वक विचार करावा लागतो. ओतकामासाठी वितळविलेल्या धातूवर जमणाऱ्या ऑक्साइडाचे मान कमी करण्यासाठी क्रायोलाइटासारख्या द्रव्यांचा थर द्रवधातूच्या पृष्ठभागावर कायम राहील अशी व्यवस्था करतात [→ ओतकाम].

उष्णता संस्करण : ॲल्युमिनियमाच्या मिश्रधातूंचे गुणधर्म उष्णता संस्करणांनी बदलता येतात. यासंबंधी विल्म या संशोधकाचे कार्य महत्त्वाचे आहे. १९०६ मध्ये त्यांनी ड्युराल्युमीन ही मिश्रधातू बनविली. तीत ४% तांबे, ०·५% मॅंगॅनीज आणि ०·५% मॅग्नेशियम मिसळलेली होती. उष्णता संस्करणांनी तिचे ताणबदल व इतर गुणधर्म पुष्कळच चांगले झाले. उष्णता संस्करणांनी एखादी मिश्रधातू बहुविध क्षेत्रांत उपयोगी ठरेल असे करता येणेही शक्य असते [→ धातूंचे उष्णता संस्करण].

जोडकाम : ॲल्युमिनियमाचे जोडकाम नटबोल्टाने, रिव्हेटाने वा वितळजोडाने (वेल्डिंगने) करता येते. ॲल्युमिनियम ही उष्णतेची शीघ्रवाहक असल्याने रिव्हेट जोडकाम करण्यासाठी एखादा भाग तापविताना उष्णता त्या भागापुरती मर्यादित राहत नाही. तसेच उष्णता संस्करणाने गुणधर्म बदलले जाणाऱ्या मिश्रधातूवर या उष्णतेचा अपायकारक परिणाम होतो म्हणून वस्तू गरम न करता रिव्हेटकाम केले जाते. ॲल्युमिनियमाचा वितळबिंदू पोलादाच्या मानाने बराच कमी असला, तरी तिची उष्णता संवाहकता जास्त असल्याने ॲल्युमिनियमाच्या वितळजोडकामात जवळजवळ पोलादाच्या वितळजोडकामाला लागते तितकीच उष्णता पुरवावी लागते. वितळजोड करावयाचे भाग जर आधी गरम करून घेतले, तर उष्णतासंवहनाचा वेग कमी होऊन वितळजोड करणे सुलभ होते. वितळजोडासाठी शुद्ध ॲल्युमिनियमाची तार वापरतात. वायू, वीज व दाबासहित केलेले वितळजोड हे तिन्ही प्रकार ॲल्युमिनियमाच्या जोडकामात उपयोगी पडतात. यांशिवाय झाळाने किंवा क्षार सिलिकेट वा इतर चिकट पदार्थांचा उपयोग करूनही जोडकाम केले जाते.

यांत्रिक क्रिया : पोलादाशी तुलना करता पोलाद व ॲल्युमिनियम व तिचे मिश्रधातू यांच्यात पुढील फरक आढळतात.

(१) घनता पोलादाच्या १/३ पेक्षा कमी असल्याने मोठ्या आकाराच्या वस्तूही यंत्रावर घडविता येतात. (२) ॲल्युमिनियम ही उष्णतेची शीघ्रवाहक असल्याने तिचे पदार्थ लवकर गरम होत नाहीत. (३) काठिण्य कमी असल्याने तिच्यावर यांत्रिक क्रिया जलद होतात. (४) ॲल्युमिनियमाचा प्रत्यास्थतेचा (स्थितिस्थापकतेचा) मापांक पोलादाच्या सु. १/३ असल्याने प्रमाणाबाहेर दाब दिल्यास यांत्रिकी क्रियांत तिच्या वस्तू वाकतात. (५) शरण-बल (पदार्थात विकृती निर्माण होण्यास लागणारे बल) कमी असल्याने ॲल्युमिनियमाच्या वस्तूत अभिघटनीय (वस्तूच्या आकार व मांडणीत) विकृती होण्याची शक्यता असते.

यांत्रिक क्रियांच्या सौकर्याच्या दृष्टीने ॲल्युमिनियमाच्या मिश्रधातूंचे खालीलप्रमाणे वर्गीकरण करता येते : (१) शुद्ध ॲल्युमिनियम व ॲल्युमिनियम–मॅग्नेशियम मिश्रधातू : यांचे काठिण्य ७० ब्रिनेलपेक्षा [कठिनता मोजण्याचे एकक, → कठिनता] कमी असल्याने यांत्रिक क्रिया करताना हत्यारांच्या टोकांचा कोन वाढवावा लागतो. कर्तनात निघणाऱ्या वळ्या चिवट असल्याने धातू नरम असूनही कर्तनक्रिया सोप्या नसतात. (२) ॲल्युमिनियम–सिलिकॉन मिश्रधातू : उष्णता संस्करण केलेल्या व ५ ते ८ टक्के सिलिकॉन असलेल्या मिश्रधातू यांत्रिक क्रिया करण्यास सोप्या असतात. १ ते २ टक्के शिसे घालून ही सुकरता वाढविता येते. सिलिकॉनाचे प्रमाण १० ते १३ टक्के असल्यास कर्तन हत्याराची झीज जास्त होते. म्हणून कठीण तुकडे बसविलेले हत्यार किंवा हिरकणीयुक्त हत्यारे या कामी वापरतात.

छिद्रण, चक्रीकर्तन इ. नेहमीच्या क्रिया ॲल्युमिनियमावर करता येतात. शाणन (घासून स्वच्छ करण्याची) क्रिया फारशी प्रचारात नाही. पण त्यासाठी कुरुविंदाचे व हिरकणीयुक्त चक्र वापरल्यास चकाकी चांगली येते. पोलादावर चालणारी कानस ॲल्युमिनियमावर निरुपयोगी ठरते, कारण तिच्यात चुरा अडकून बसतो. दात्यांतील अंतर जास्त असलेल्या व गोलाकार दातांच्या कानसी ॲल्युमिनियमासाठी वापराव्या लागतात.

संरचनात्मक गुणधर्म : ॲल्युमिनियम व तिच्या मिश्रधातूंचे ओतकाम, जोडकाम वा यांत्रिकी क्रिया करून तयार केलेल्या वस्तूंचा बांधकामासाठी उपयोग करताना त्यांचे ताणबल लक्षात घ्यावे लागते. त्याचप्रमाणे संरचनेतील ज्या भागांवर बदलते जोर, ताण आणि दाब येतात, त्या ठिकाणी हे बदलते जोर सहन करण्याची शक्ती अजमावावी लागते.

ॲल्युमिनियम ही सापेक्षतः क्रियाशील आहे, पण तिच्या किंवा तिच्या मिश्रधातूंच्या पृष्ठावर जो सलग व चिवट असा ऑक्साइडाचा पातळसा थर तयार होतो त्याच्यामुळे ॲल्युमिनियमापासून बनविलेल्या पदार्थांची

गंज-प्रतिरोधशक्ती वाढते व त्यामुळे त्यांना औद्योगिक महत्त्व प्राप्त झाले आहे. मॅग्नेशियम असलेल्या मिश्रधातूंच्या वस्तू पाण्यात किंवा दमट हवेत चांगल्या टिकतात.

पृष्ठभागावरील संस्करण : हे संस्करण ॲल्युमिनियमाच्या वस्तू स्वच्छ व चकचकीत करण्यासाठी, ऑक्साइडाचा थर पृष्ठावर देऊन गंजण्यास प्रतिरोध करण्यासाठी, उष्णता व प्रकाश परावर्तनशक्ती वाढविण्यासाठी किंवा शोभेच्या वस्तूंचा पृष्ठभाग चांगला, रंगीत व आकर्षक दिसण्यासाठी केले जाते. प्रथम ब्रशाने घासून किंवा यांत्रिकी क्रियांनी वस्तू स्वच्छ केल्या जातात. उंचसखल भाग असलेल्या वस्तू क्षाराच्या विद्रावात किंवा अम्लामध्ये बुडवून रासायनिक पद्धतीने स्वच्छ करतात. सामान्यतः घडीव किंवा ओतकामानंतर आलेला ऑक्साइडाचा थर गंज-प्रतिरोधक असतो. कृत्रिम रीत्या त्याची जाडी वाढवून गंज-प्रतिरोधशक्ती वाढविता येते. फॉस्फेट-लेपन, क्रोमेटीभरण (क्रोमेट वा डायक्रोमेट या संयुगांचा संस्कार करणे वा ती घुसविणे) इ. रासायनिक प्रक्रिया करून पदार्थावरील ऑक्साइडाचा थर वाढतो. विद्युत् विच्छेदनाचे तत्त्व वापरून ॲल्युमिनियमाच्या पृष्ठभागावर संरक्षक लेप चढविण्याच्या क्रियेला औद्योगिक महत्त्व आले आहे. ॲल्युमिनियमाच्या वस्तू एखाद्या रंगात बुडवून ऑक्साइडाला पाहिजे तो रंग देता येतो. याखेरीज इतर धातूंचे मुलामे देणे, आकाचन (एनॅमलाचा थर देणे) इ. संस्कार ॲल्युमिनियमावर व तिच्या मिश्रधातूंवर करता येतात. गंज-प्रतिरोधासाठी पोलादावर जस्ताऐवजी ॲल्युमिनियमाचा मुलामा देण्याचा प्रघात वाढत आहे.

ॲल्युमिनियमाची भांडी : निरनिराळ्या प्रकारची लहानमोठी भांडी, टाक्या, पात्रे इ. बनविण्यासाठी शुद्ध ॲल्युमिनियमाचा किंवा तिच्या मिश्रधातूंचा उपयोग करतात. खाण्याच्या पदार्थांसाठी वापरली जाणारी भांडी किमान ९९% शुद्धतेच्या व जिच्यात तांब्याचे प्रमाण ०·०५% पेक्षा जास्त नसते, अशा ॲल्युमिनियमापासून बनवितात. रासायनिक उपयोगासाठी वापरावयाच्या पात्रांच्या धातूत तांबे याहूनही कमी म्हणजे ०·०२% किंवा कमी असावे लागते. तांब्यामुळे ॲल्युमिनियमाची गंज-प्रतिरोधक शक्ती कमी होते. ॲल्युमिनियमाची भांडी मुख्यतः लाटणाने तयार केलेल्या पत्र्यांपासून बनवितात. ॲल्युमिनियमाची भांडी तयार करण्यासाठी योग्य त्या जाडीचा व आकारमानाचा पत्रा कापून घेऊन तो पत्रा चातीवर फिरवून किंवा दीर्घ कर्षण करून त्याला इष्ट तो आकार दिला जातो. ह्या दोन्ही पद्धती शीत घडणाच्या आहेत. या पद्धतींखेरीज ओतकाम करूनही भांडी बनवितात व ओतीव वस्तूंवर यांत्रिक क्रिया करतात. पत्र्यांचे वितळजोडकाम किंवा इतर जोडकाम करूनही भांडी बनवितात.

वरील कोणत्याही पद्धतीने तयार केलेल्या भांड्यांचा पृष्ठभाग घासून व यांत्रिक क्रिया करून चकचकीत करतात. शिवाय पृष्ठावर कृत्रिम ऑक्साइडाचा थर देणे, आकाचन, इतर धातूंचे मुलामे देणे इ. संस्कारही आवश्यक तर करता येतात. अशा संस्कारांमुळे भांड्याची गंज-प्रतिरोधक शक्ती वाढते.

परदेशातून आयात केलेल्या पत्र्यांपासून भांडी बनविण्याची सुरुवात भारतात १९२९ साली झाली. त्यानंतर मुंबई, कलकत्ता व इतर कित्येक शहरांत ॲल्युमिनियमाची भांडी बनविण्याचे कारखाने निघालेले आहेत [→ भांडी, धातूंची]. दामले, ज. वि.

संदर्भ : 1. CSIR, *The Wealth of India, Raw Materials and Industrial Products,* Delhi, 1948. 2. Mellor, J.W. *A Comprehensive Treatise on Inorganic and General Chemistry, Vol. V,* London, 1961.

ॲल्सीअस : (इ.स.पू. सातवे शतक). एक ग्रीक भावकवी. जन्म आशिया मायनरच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील लेझ्बॉस या बेटाच्या मिटिलीनीनामक राजधानीच्या शहरी. त्याची कविता त्रुटित स्वरूपात उपलब्ध आहे. सॅफो या समकालीन कवयित्रीला उद्देशून लिहिलेली एक ओळ या उपलब्ध कवितेत आहे. त्याची सर्व कविता ईऑलिक बोलीत रचिलेली दिसते. आल्केइक छंदाशी त्याचे नाव कायमचे निगडित झाले आहे. प्रेम, मदिरा आणि राजकारण हे त्याच्या काव्याचे प्रमुख विषय.

हेलेस्पाँटच्या म्हणजेच दार्दनेल्झच्या मुखाशी असलेल्या सायजीअम (हल्लीचे येनिशेहर) येथील किल्ला अथेनिअनांनी घेतल्यामुळे त्यांच्याशी लेझ्बिअनांनी जो लढा दिला, त्यात ॲल्सीअसने भाग घेतला होता; तसेच सामान्य लोकांची बाजू घेऊन त्याने जुलमी राज्यकर्त्यांविरुद्धही लढा दिला. पिटाकस सर्वाधिकारी झाला तेव्हा ॲल्सीअसने विजनवास पतकरला. हंबर्ट, जॉ. (इं.); पेठे, मो. व्यं. (म.)

ॲल्सेस–लॉरेन : ऐतिहासिक दृष्ट्या प्रसिद्ध असलेला फ्रान्सचा ईशान्येकडील एक प्रदेश. क्षेत्रफळ १५,१८५ चौ.किमी. लोकसंख्या २५,०२,१४९ (१९६८). उत्तरेस लक्सेंबर्ग व जर्मनी, पूर्वेस जर्मनी व दक्षिणेस स्वित्झर्लंड या देशांनी तो सीमित झाला असून ऱ्हाईन नदीने ॲल्सेस जर्मनीपासून वेगळा केला आहे. त्याचे सध्या ओ-रँ, बा-रँ, मोझेल व बेलफॉर असे शासकीय विभाग आहेत. ॲल्सेस–लॉरेन या संयुक्त नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या प्रदेशातील ॲल्सेस हा मुख्यतः पठारी भाग आहे. लॉरेन हा भाग काहीसा डोंगराळ आहे. लोखंड, कोळसा, लाकूड यांमुळे हा प्रदेश संपन्न आहे. शेती हा येथील लोकांचा मुख्य व्यवसाय असला, तरी रसायने, नैसर्गिक तेल, वस्त्रनिर्मिती आणि लोखंड व पोलाद यांचे उद्योग हेही महत्त्वाचे आहेत. याशिवाय कापूस, कागद, मद्य, तंबाखू व इतर खाद्यपदार्थ यांसाठीही हा प्रदेश प्रसिद्ध आहे.

आठव्या शतकात शार्लमेनने (सु. ७४२–८१४) हा प्रदेश जिंकला. तेव्हापासून यास राजकीय व ऐतिहासिक महत्त्व प्राप्त झाले. तत्पूर्वी तो काही वर्षे रोमन साम्राज्याखाली व त्यानंतर ॲलिमॅनी व फ्रँक टोळ्या यांच्या वर्चस्वाखाली होता. शार्लमेनने हा प्रदेश पवित्र रोमन साम्राज्यात समाविष्ट केला. पुढे ८७० मधील मेर्सेनच्या तहाने पूर्व फ्रँकच्या राज्यात म्हणजेच जर्मनीत तो समाविष्ट करण्यात आला. १३ व्या शतकात येथील शहरे स्वतंत्र नगरराज्ये होती. चौदाव्या लुईने ही राज्ये आपल्या वर्चस्वाखाली आणली. यास १६९७ च्या रिझविकच्या तहाने स्पेन, इंग्लंड, जर्मनी, नेदर्लंड्स यांनी मान्यता दिली. फ्रेंच राज्यक्रांतीनंतर नेपोलियनच्या कारकिर्दीत तो फ्रेंचांकडेच राहिला. परंतु फ्रान्स व जर्मनी यांच्यातील तो एक तंट्याचा विषय झाला. १८७० मध्ये फ्रान्स व प्रशिया यांच्या युद्धात फ्रान्सचा पराभव झाला. त्यानंतर १८७१ मध्ये झालेल्या तहानुसार बिस्मार्कने बेलफॉर सोडून सर्व ॲल्सेस व लॉरेन जर्मनीत समाविष्ट केला. जर्मनीच्या एकीकरणाच्या दृष्टीने या प्रदेशास अत्यंत महत्त्व होते. तथापि फ्रेंच संस्कृतीची छाप पडलेल्या प्रदेशातील लोकांनी जर्मन सत्तेस अनेकदा विरोध केला. सु. ५०,००० फ्रेंच लोक या प्रदेशातून फ्रान्सच्या इतर भागात गेले. लष्करी दृष्ट्या हा प्रदेश मोक्याचा असल्यामुळे १८७१ ते १९१४ या कालखंडातील फ्रान्सच्या लष्करी व परराष्ट्रीय धोरणावर त्याचा प्रभाव दिसतो. या प्रदेशाच्या आर्थिक शोषणामुळे फ्रान्समधील असंतोष वाढत गेला. ही परिस्थिती काही अंशी पहिल्या महायुद्धास कारणीभूत झाली असावी. १९१९ च्या व्हर्सायच्या तहाने हा प्रदेश पुन्हा फ्रान्सला मिळाला. तेव्हापासून दुसऱ्या महायुद्धातील चार वर्षे (१९४०–४४) वगळता तो फ्रान्सकडेच आहे. देशपांडे, अरविंद

ॲव्हिसना : पहा : इब्न सीना.

ॲव्हेनझोअर : (१०९०—११६२). अरबी वैद्य. त्यांचे संपूर्ण नाव 'अबू मेरवान अब्दल मलीक इब्न झोअर' असे होते. स्पेनमधील सेव्हिल गावी वैद्यकव्यवसाय करीत असताना त्यांची कीर्ती दूरवर पसरली. नुसत्या अनुभवापेक्षा आणि परंपरागत ज्ञानापेक्षा तर्कशुद्ध विचार-

सरणीवर त्यांचा भर असे; म्हणून ➪ *गेलेन* यांनी प्रतिपादिलेली मते तसेच अंधविश्वास आणि फलज्योतिष यांवर अवलंबून राहणाऱ्यांवर त्यांनी प्रखर टीका केली. खरजेच्या कृमीचे वर्णन त्यांनी प्रथम केले. तसेच मध्यकर्णशोथ (कान फुटणे), ग्रसनीचा अंगवध (घशाचा पक्षाघात), छातीच्या मध्यावकाशातील विद्रधी (गळू), परिहृदयशोथ (हृदयाभोवतालच्या पटलाची दाहयुक्त सूज) वगैरे विकारांचे तपशीलवार वर्णन त्यांनी केलेले आहे. त्यांच्या *तैसीर* या ग्रंथाचे १४९० मध्ये लॅटिन भाषेत भाषांतर झाले.

कानिटकर, बा. मो.

ॲव्होकॅडो : (इं. ॲलिगेटर पीअर, बटर फ्रुट, सोल्जर्स बटर; लॅ. *पर्सिया अमेरिकाना;* कुल—लॉरेसी). सु. १५–१८ मी. उंच वाढणाऱ्या या वृक्षाचे मूलस्थान मेक्सिको किंवा दक्षिण अमेरिका असून तो मध्य अमेरिकेत व वेस्ट इंडीजमध्ये अनेक वर्षे मोठ्या प्रमाणावर लागवडीत आहे. भारतात कर्नाटक, केरळ, तमिळनाडू, गोवे, महाराष्ट्र (पुणे, खडकी, फलटण) इ. ठिकाणी त्याची लागवड केली जाते. त्याचे ग्वाटेमाला, वेस्ट इंडियन व मेक्सिकन असे तीन मुख्य प्रकार असून इतरही अनेक उपप्रकार ओळखले जातात. पाने लांबट (४० सेंमी.), आयत किंवा दीर्घवृत्ताकृती-भाल्यासारखी; फुले लहान, हिरवट असून दाट परिमंजऱ्यांवर मार्च–एप्रिल व नोव्हेंबर–डिसेंबरमध्ये येतात. मृदुफळे मोठी, अंडाकृती, गोलसर (५–२० सेंमी. लांब), हिरवी पिवळी अगर जांभळट अशी दोन प्रकारची, भिन्न झाडांवर, ऑगस्ट–सप्टेंबर व मे–जूनमध्ये येतात. ती काढल्यावर ४–५ दिवसांनी मऊ होतात. प्रत्येक झाडावर १००–१२० फळे येतात. व्यापारात 'कॅलेवॉस' या नावाने ती ओळखली जातात. फळात मोठे मांसल व एकच बी असते. [→ लॉरेसी] फळाची साल जाड व आत फिकट किंवा पिवळट व रुचकर आणि घट्ट लोण्यासारखा खाद्य मगज (गर) असतो, त्यावरून काही इंग्रजी नावे पडली आहेत. मगज खरवडून तसाच किंवा मिरी, मीठ आणि शिर्का घालून खातात. तो पौष्टिक असतो कारण त्यात चरबी, प्रथिने, कार्बोहायड्रेटे, खनिजे व जीवनसत्त्वे भरपूर असतात. खराब फळांचे तेल काढतात. ते दाट व चवीला ➪ *हॅझलनट*सारखे असून त्याला मंद वास येतो. त्याचा उपयोग भाज्यांना स्वाद व चव आणण्यास व सौंदर्यप्रसाधने, साबण, औषधे इत्यादींकरिता करतात. उरलेला चोथा जनावरांना खुराक किंवा जमिनीस खत म्हणून घालतात. पाने व सालीपासून बाष्पनशील तेल (टॅरॅगॉन तेलासारखे) मिळते. लाकूड भुरकट, हलके (वजन दर घ.मी.ला ५६०–६४० किग्रॅ.) असते, पण फारसे टिकाऊ नसल्याने व्यापारी दृष्ट्या महत्त्वाचे नाही.

जमदाडे, ज. वि.

ॲव्होकॅडो भारतामध्ये पहिल्याने १९४१ साली श्रीलंकेमधून आणून पुणे येथील गणेशखिंड फळबाग केंद्रात लावण्यात आले. हे फळझाड वर्षात ७५–१९० सेंमी. पावसाच्या समशीतोष्ण भागात व चांगल्या निचऱ्याच्या जमिनीत चांगले वाढते. लागवड रोपे किंवा कलमे ७·५–९ मी. अंतरावर लावून करतात. फळे येऊन ती पक्व होण्यासाठी ऊनवाऱ्यापासून संरक्षण, पाणी आणि हवामानातील आर्द्रता यांची जरूरी असते. झाड ७–१० वर्षांचे होईपर्यंत त्याच्या जमिनीस टेकणाऱ्या फांद्या छाटून त्याला आकार देतात. राखलेल्या फांद्यांचे शेंडे कापीत नाहीत; कापल्यास फळे लागत नाहीत.

फुले आल्यापासून सु. ५ महिन्यांनी फळे तयार होतात. तयार फळांतल्या गरात चरबीचे प्रमाण काही जातींत ७–१० आणि काहींत १५–२० टक्के असते. पुणे येथील अंजिरी (जांभळट) रंगाच्या फळातील गरात १७ टक्के तेल असते आणि अ, ब, क ही जीवनसत्त्वे व १–४ टक्के प्रथिने असतात.

चौधरी, रा. मो.



ॲव्होकॅडो

ॲव्होगाड्रो, आमेडेओ : (९ ऑगस्ट १७७६—९ जुलै १८५६). इटालियन भौतिकीविज्ञ, वायूसंबंधीच्या नियमाकरिता विशेष प्रसिद्ध. त्यांचा जन्म तूरिन येथे झाला. १७९६ त त्यांनी कायद्याची पदवी मिळविली, परंतु भौतिकी व गणित या विषयांच्या विशेष आवडीमुळे या विषयांचाही त्यांनी अभ्यास केला (१८००–०५). १८०९ मध्ये व्हर्सायच्या रॉयल कॉलेजमध्ये व १८२०–५० या काळात तूरिन विद्यापीठात ते गणितीय भौतिकीचे प्राध्यापक होते. ॲव्होगाड्रो यांनी त्यांचा सुप्रसिद्ध नियम 'सारखेच तपमान व सारखाच दाब असणाऱ्या सर्व वायूंच्या सारख्याच घनफळातील रेणूंची संख्या ही सारखीच असते' हा १८११ मध्ये प्रसिद्ध केला. दर ग्रॅम मोलमध्ये (ग्रॅममध्ये मांडलेल्या रेणुभारामध्ये) असणाऱ्या रेणूंच्या संख्येला ॲव्होगाड्रो स्थिरांक म्हणतात. ही संख्या $६·०२२ \times १०^{२३}$ आहे. या नियमाला डाल्टन, वुलस्टन, बर्झीलियस यांसारख्या समकालीन सुप्रसिद्ध शास्त्रज्ञांनी विरोध दर्शविला. ॲव्होगाड्रो यांच्या हयातीत त्या नियमाचा स्वीकार झाला नाही. कान्नीद्झारो यांनी १८६० मध्ये ॲव्होगाड्रो यांच्या नियमाचे सोप्या भाषेत विस्तृत स्पष्टीकरण करून त्याचा जोरदारपणे पुरस्कार केला व त्यामुळे या नियमाचे शास्त्रीय महत्त्व पुढे प्रस्थापित झाले. ते तूरिन येथे मृत्यू पावले.

मदे, व. ग.

ॲव्होसेट : पहा कशीका.

ॲश : पारिजातक, करंबा, ऑलिव्ह इ. वनस्पतींचा समावेश असलेल्या फुलझाडांच्या ओलिएसी कुलात ॲश या इंग्रजी (लॅ. *फ्रॅक्सिनस* वंश) नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या सर्व वनस्पती (सु. ७० जाती) येतात व त्यांचा प्रसार मुख्यतः उ. समशीतोष्ण कटिबंधात (पू. आशिया, उ. अमेरिका व भूमध्यसामुद्रिक प्रदेश) असून भारतात सु. ६ जाती आढळतात. हे सर्व पानझडी वृक्ष किंवा क्षुपे (झुडपे) असून त्यांची पाने मोठी, समोरासमोर, संयुक्त व पिसासारखी विभागलेली असतात. *फ्रॅक्सिनस ॲनोमॅला* या जातीच्या पानास फक्त एकच दल परंतु इतर जातींत दले अधिक (५–१३), समोरासमोर, संख्येने विषम व अनेकांत दातेरी; संयुक्त पानाची मध्यशीर काही जातींत सपक्ष. फुले लहान, एकलिंगी किंवा द्विलिंगी, एकाच झाडावर किंवा विभक्त, हिरवट किंवा पांढरी असून परिमंजरीवर बहुधा पाने येण्यापूर्वी येतात. काही

जातींत पाकळ्या व काहींत संदले (फुलाचे सर्वांत बाहेरचे हिरवटसर मंडल, पुष्पकोश) नसतात. फळे एकबीजी, शुष्क व सपक्ष (आवरणाला पंखासारखा भाग असणारी). कमीजास्त प्रमाणात सर्वच जाती उत्तम व उपयुक्त लाकडाकरिता प्रसिद्ध आहेत.

यूरोपीय ॲश *(फ्रॅ. एक्सेल्सियर)* फक्त भारतात कोठे कोठे लावलेला आढळतो. भारतीय शास्त्रज्ञ ज्याला या नावाने ओळखत तो हूकर ॲश *(फ्रॅ. हूकेरी)* होय; हा वायव्य हिमालयात सु. १,२४०–३,१०० मी. उंचीपर्यंत आढळतो. तो २५–२८ मी. उंच असून त्याचा घेर २.५० मी. असतो. याचे लाकूड करडे, तपकिरी, चकचकीत, कठीण, जड व लवचीक असून कोरीव व कातीव कामांस चांगले; तोफांच्या गाड्या, वल्ही, नावा, क्रीडासामग्री, सुटसुटीत सजावटी सामान इत्यादींस उपयुक्त. साल कडू, स्तंभक (आकुंचन करणारी), तापनाशक व पाने विरेचक (तीव्र रेचक) असतात.

फ्रॅ. फ्लोरिबंडा (हिं. अंगन) व *फ्रॅ. मायक्रँथा* (हिं. अंगू) हे वृक्ष अनुक्रमे पू. हिमालयात व खासी टेकड्यांत आणि वायव्य हिमालयात व कुमाऊँत आढळतात. यांचे लाकूड चिवट, मध्यम कठीण व जड असून नांगर, खांब, वल्ही वगैरेंकरिता वापरतात. *फ्रॅ. झँथोझायलॉइड्स* हा लहान वृक्ष काश्मीर ते कुमाऊँ या समशीतोष्ण हिमालयी प्रदेशात असून याच्या लाकडापासून शेतीची अवजारे, हत्यारांचे दांडे व हातातील काठ्या बनवितात; जळणाकरिता लाकूड वापरतात व पाला गुरांना चारतात.

फ्रॅ. एक्सेल्सियर व *फ्रॅ. अमेरिकाना* (व्हाइट ॲश) यांची उंची ३७ मी. पर्यंत असते. *फ्रॅ. नायग्रा* (ब्लॅक ॲश) २३ मी. उंच, *फ्रॅ. पेन्सिल्व्हानिका* (रेड ॲश) १९ मी. उंच असून या सर्व परदेशी जातीही लाकडाबद्दल सुप्रसिद्ध आहेत. *फ्रॅ. ऑर्नस* (हिं. शिर्खिस्त; इं. फ्लावरिंग ॲश) व यूरोपीय ॲश शोभेकरिता लावतात. *फ्रॅ. ऑर्नस* व *फ्रॅ. फ्लोरिबंडा* यांपासून सालीवर चरे पाडून मिळणारा गोड पदार्थ 'मान्ना' लहान मुलांना सौम्य सारक म्हणून देतात.

पहा : ॲस्पेन; ओलिएसी; मान्ना शर्करा.

संदर्भ : 1. Bor, N. L. *Mannual of Indian Forest Botany,* Bombay, 1953. 2. Uphof, T. C. *The Dictionary of Economic Plants,* New York, 1968.

परांडेकर, शं. आ.

ॲशॉफ, कार्ल आल्बर्ट लूटव्हिख : (१० जानेवारी १८६६—२४ जून १९४२). जर्मन विकृतिविज्ञानविद. त्यांचा जन्म बर्लिन येथे झाला. १९०३ मध्ये मारबर्ग येथे त्यांची प्राध्यापकपदावर नेमणूक झाली व त्यानंतर १९०६–३५ या काळात ते फ्रायबर्ग येथे प्राध्यापक होते. विकृतिविज्ञानात (रोगाचा उद्‌गम, स्वरूप व प्रसार यांचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्रात) त्यांच्या काळी चालू असलेल्या संशोधनात एकसूत्रीपणा आणला. मुख्यतः वृक्करोग (मूत्रपिंडाचे रोग), आंत्रपुच्छशोथ (ॲपेंडीसायटीस), वाहिनीक्लथन (वाहिनीत रक्त गोठणे), रोहिणीकाठिण्य (रोहिणी कठीण होणे) व क्षय या रोगांच्या विकृतिविज्ञानासंबंधी त्यांनी संशोधन केले. संधिवात या रोगात बहुकेंद्रक कोशिका (अनेक केंद्रके असलेल्या पेशी), तंतुजन कोशिका (तंतू निर्माण करणाऱ्या पेशी) इत्यादींनी बनलेली एक सूक्ष्मदर्शक यंत्रातून दिसणारी गुठळी किंवा पिंड त्वचेखाली, संधी व कंडरांमध्ये (हाडांना स्नायू बांधणाऱ्या तंतुमय पेशीसमूहांच्या पट्ट्यांमध्ये), महारोहिणीत किंवा परिफुप्फुसात (फुप्फुसाभोवतालच्या आवरणात) आढळते व तिच्यावरून संधिवात हे निदान पक्के ठरते. या तऱ्हेचे पिंड किंवा गुठळ्या हृदयाचे अंतःस्तर, स्नायू व परिहृदय (हृदयाभोवतालचे आवरण) या जागी सर्वत्र पसरलेल्या आढळतात. त्यांचे वर्णन प्रथम ॲशॉफ यांनी केल्यामुळे त्या पिंडांना 'ॲशॉफ पिंड' किंवा 'ॲशॉफ कोशिका' म्हणतात. ते फ्रायबर्ग येथे मृत्यू पावले.

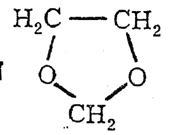
कानिटकर, बा. मो.

ॲसिटाले : कार्बनी संयुगांच्या एका वर्गाचे नाव. या संयुगांचे सर्वसामान्य संरचना सूत्र $\begin{matrix}H\\R\end{matrix}\!>C<\!\begin{matrix}OR'\\OR'\end{matrix}$ असे असते. त्यातील R हा हायड्रोजनाचा एक अणू अथवा अल्किल किंवा अरिल गट असून R′ हे नेहमीच अल्किल किंवा अरिल गट असतात.

ॲसिटाल्डिहाइड व एथिल अल्कोहॉल यांच्यापासून बनणाऱ्या या वर्गातील विशिष्ट संयुगालाही 'ॲसिटाल' म्हणतात.

थोड्याशा अम्लाच्या सान्निध्यात एखादे आल्डिहाइड व अल्कोहॉल यांची विक्रिया घडवून ॲसिटाले तयार करता येतात.

$$R{-}CHO + 2R'OH = R{-}CH\!<\!\begin{matrix}OR'\\OR'\end{matrix} + H_2O.$$

परंतु या सामान्य पद्धतीशिवाय निरनिराळ्या पद्धतींनी व निरनिराळा कच्चा माल वापरून ती तयार केली जातात. ती स्थिर (लवकर विघटन न पावणारी) असून शुद्ध स्थितीत तयार करता येतात. ती स्वच्छ, वर्णहीन, द्रवरूप व पाण्यापेक्षा हलकी असतात. अपघटन (रासायनिक विक्रियेने तुकडे) न होता त्यांचे ऊर्ध्वपातन (वाफ थंड करून द्रव मिळविणे) करता येते. नीच क्रमांकांची ॲसिटाले पाण्यात विद्राव्य (विरघळणारी) असतात पण त्यांचा रेणुभार जसजसा वाढत जातो तशी त्यांची विद्राव्यता कमी होते. नीच ॲलिफॅटिक ॲसिटालांना विशिष्ट प्रकारचा सुवास येतो. ॲसिटालांवर क्षाराचा (अल्कलीचा) परिणाम होत नाही. पण पाण्यात मंद गतीने व उष्ण आणि विरल जलीय अम्ल विद्रावाने त्यांचे जलीय विच्छेदन होऊन (पाण्याच्या विक्रियेने संयुगाचे तुकडे होऊन) मूळ आल्डिहाइडे व अल्कोहॉले मिळतात. आल्डिहाइड व १, २–ग्लायकॉलापासून तयार केलेल्या वलयी ॲसिटालांना 'डायऑक्झोलेने' म्हणतात. उदा., फॉर्माल्डिहाइड आणि एथिलीन ग्लायकॉल यांच्यापासून बनणारे १, ३ डाय–ऑक्झोलेन  हे ॲसिटाल संयुग आहे.

ॲसिटाल्डिहाइड व एथिल अल्कोहॉल यांपासून बनणाऱ्या व $CH_3{\cdot}CH\,(OC_2H_5)_2$ या सूत्राने दाखविल्या जाणाऱ्या संयुगाला १, १–डायएथॉक्सी एथेन, एथिलिडीन डायएथिल ईथर, ॲसिटाल्डिहाइड डायएथिल ॲसिटाल किंवा नुसतेच ॲसिटाल म्हणतात.

रासायनिक विक्रियांत आल्डिहाइड गटाचे रक्षण करणे (त्यावर रासायनिक क्रिया होऊ न देणे) जेव्हा जरूर असते तेव्हा त्यांचे ॲसिटालात रूपांतर करण्यात येते. अनेक ॲसिटालांचा उपयोग सुगंधी द्रव्ये बनविण्यासाठी करतात. उदा., गुलाबाच्या सुगंधाकरिता फिनिल ॲसिटाल्डिहाइड, एथिलीन ग्लायकॉल ॲसिटाल. साबण सुवासिक करण्यासाठी ॲसिटालांचा उपयोग होतो. उद्योगधंद्यातील प्रक्रियांत विद्रावक (विरघळविणारा पदार्थ) व प्लॅस्टिसायझर द्रव्य (प्लॅस्टिक पदार्थांचा लवचिकपणा व इतर गुणधर्म सुधारण्यासाठी त्यांत घालण्यात येणारे द्रव्य) म्हणून त्यांचा उपयोग करतात. डाय–ऑक्झोलेनांचा उपयोग प्लॅस्टिकच्या व सुरक्षित काच बनविण्याच्या धंद्यात केला जातो.

संदर्भ : Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry,* Bombay, 1962.

जमदाडे, ज. वि.

ॲसिटाल्डिहाइड : ॲलिफॅटिक आल्डिहाइड श्रेणीतील क्रमांक दोनचे संयुग [—> आल्डिहाइडे]. संरचना सूत्र (रेणूतील अणूंची मांडणी दर्शविणारे सूत्र) शेजारी दाखविल्याप्रमाणे. ग्लुकोजापासून अल्कोहॉल तयार

$$CH_3-\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{C}}=O.$$

करण्याच्या कृतीत ॲसिटाल नावाचा पदार्थ अल्प प्रमाणात आढळतो. यावरून ॲसिटाल्डिहाइड मध्यंतरीच्या अवस्थेत तयार होत असले पाहिजे असे अनुमान निघते. १९११ साली नॉयबर्ग यांनी हे अनुमान सत्य असल्याचे प्रायोगिक रीत्या सिद्ध केले. सूक्ष्म प्रमाणात निरोगी रक्तामध्ये व क्वचित प्रसंगी मूत्रामध्ये त्याचे अस्तित्व आढळून येते.

गुणधर्म : ॲसिटाल्डिहाइड हा वर्णहीन पदार्थ असून त्याचा वास उग्र व तिखट असतो. त्याचा उकळबिंदू २०·८° से. आहे. त्यामुळे घनरूप केल्याखेरीज तो हाताळणे कठीण होते. पाण्यात, अल्कोहॉलामध्ये व ईथरामध्ये तो मिसळू शकतो. ॲसिटाल्डिहाइडाची वाफ व हवा यांचे मिश्रण ज्वालाग्राही व स्फोटक असते. १९६८ मधील त्याचे जागतिक उत्पादन सु. १३·६ कोटी किग्रॅ. होते, पण त्यातील फारच थोडा भाग ॲसिटाल्डिहाइड म्हणून विकला जातो. कारण तयार करण्याच्या जागीच त्याचे अनेक उपयुक्त कार्बनी रासायनिक द्रव्यांत (ॲसिटिक अम्ल, ॲसिटिक ॲनहायड्राइड, एथिल ॲसिटेट, ब्युटिल अल्कोहॉल, ब्युटाडाइन इत्यादींत) रूपांतर करण्यात येते.

उत्पादन पद्धती : औद्योगिक क्षेत्रातील उत्पादनाच्या काही महत्त्वाच्या पद्धती खालीलप्रमाणे आहेत.

(१) एथेनॉलची वाफ क्रोमियमाने सक्रियित (अधिक क्रियाशील बनविलेल्या) तांब्याच्या उत्प्रेरकावरून (विक्रियेत प्रत्यक्ष भाग न घेता ती जलद घडवून आणणाऱ्या पदार्थावरून) २६०°–२९०° से. तापमान असताना नेली असता ॲसिटाल्डिहाइड व हायड्रोजन तयार होतात. मिळणारा हायड्रोजन पुरेसा शुद्ध असल्याने अन्य उत्पादनात त्याचा उपयोग जसाच्या तसा केला जातो.

$$CH_3CH_2O \rightarrow CH_3CHO + H_2$$

एथेनॉल → ॲसिटाल्डिहाइड + हायड्रोजन

(२) ॲसिटिलीन हा वायू मर्क्युरिक सल्फेट या उत्प्रेरकाच्या साहाय्याने सल्फ्यूरिक अम्लाच्या सान्निध्यात पाण्याचे घटक सामावून घेऊ शकतो व त्याचे ॲसिटाल्डिहाइडामध्ये रूपांतर होते.

$$HC \equiv CH + H_2O \rightarrow CH_3CHO$$

ॲसिटिलीन + पाणी → ॲसिटाल्डिहाइड

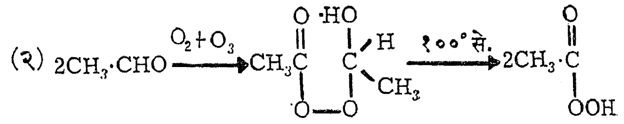
ॲसिटिलीन तयार करण्यास कॅल्शियम कार्बाइडाचा वापर केला जातो व कॅल्शियम कार्बाइडाच्या उत्पादनास विजेचा उपयोग करावा लागतो. म्हणून ही पद्धती ज्या ठिकाणी वीज विपुल प्रमाणात व अल्प खर्चात उपलब्ध असते अशाच ठिकाणी अवलंबिली जाते. वरील क्रियेमध्ये पाण्याचे घटक सल्फ्यूरिक अम्लापासून घेण्याऐवजी ॲसिटिक अम्लातून घेतल्यास त्याचे रूपांतर ॲसिटिक ॲनहायड्राइडामध्ये व ॲसिटिलिनाचे ॲसिटाल्डिहाइडामध्ये होते. अशा तऱ्हेने एकाच रासायनिक क्रियेत दोन महत्त्वाचे पदार्थ बनविण्याची कल्पक पद्धत अलीकडे वापरली जात आहे.

(३) ब्यूटेनासारखा (C_4H_{10}) हायड्रोकार्बन विशिष्ट परिस्थितीत पाण्याच्या वाफेच्या सान्निध्यात ऑक्सिजनाबरोबर क्रियाशील होऊन ॲसिटाल्डिहाइड, फॉर्माल्डिहाइड, मिथिल अल्कोहॉल व इतर अल्कोहॉले, कीटोने, ग्लायकॉले, कार्बनिक अम्ले इत्यादींचे मिश्रण देऊ शकतो. ही सर्व रसायने महत्त्वाची व नित्य उपयोगाची असल्याने मिळालेल्या मिश्रणातून घटक वेगळे करण्याकरिता पडणारे कष्ट व खर्च सोसूनही उत्पादन फायदेशीर ठरते.

रासायनिक विक्रिया : रासायनिक विक्रियेच्या साहाय्याने ॲसिटाल्डिहाइडापासून मिळणारे काही महत्त्वाचे पदार्थ पुढीलप्रमाणे आहेत.

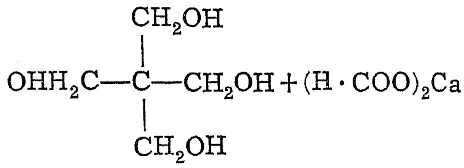
(१) $$CH_3CHO \xrightarrow{O_2} CH_3COOH + CH_3\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_3$$

ॲसिटाल्डिहाइड → ॲसिटिक अम्ल + ॲसिटिक अनहायड्राइड

(२) 

ॲसिटाल्डिहाइड → ॲलिटाल्डिहाइड मोनोपर ॲसिटेट → परॲसिटिक अम्ल

(३) $$CH_3{\cdot}CHO + 4\,CH_2O + Ca(OH)_2 + 2\,H_2O \rightarrow$$



पॅंटा-इरिथ्रिटॉल

(४) $$2\,CH_3CHO \rightarrow CH_3\cdot CHOH\cdot CH_2\cdot CHO \rightarrow$$

ॲसिटाल्डिहाइड → ॲसिटालडॉल

$$CH_3\cdot CH{=}CH\cdot CHO \xrightarrow{2H_2} H_3C\cdot CH_2\cdot CH_2{\cdot}CH_2OH$$

क्रोटान आल्डिहाइड → n–ब्युटेनॉल

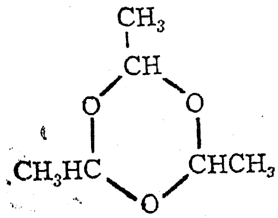
या रासायनिक विक्रियेतील पहिला टप्पा अल्डॉल संघनन या नावाने प्रसिद्ध आहे. या पद्धतीने लहान रेणू जोडून मोठा रेणू तयार करता येतो.

ॲसिटाल्डिहाइडामध्ये बहुवारिकीभवन (अनेक रेणू एकत्र येऊन मोठा रेणू बनण्याच्या) क्रियेची प्रवृत्ती फार आहे. वेगवेगळ्या उत्प्रेरकांबरोबर विशिष्ट परिस्थितीत निरनिराळे पदार्थ मिळू शकतात. त्यांची काही उदाहरणे खाली दिली आहेत.

(अ) $$3CH_3{\cdot}CHO \xrightarrow[\text{उत्प्रेरक}]{\text{अमाइन फॉस्फेट}} CH_3{\cdot}CH{=}CH{\cdot}CH{=}CH{\cdot}CHO + 2H_2O$$

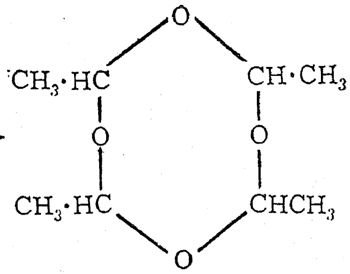
ॲसिटाल्डिहाइड → सॉर्बाल्डिहाइड

(आ) $$2CH_3{\cdot}CHO \xrightarrow[\text{अम्ल}]{\text{सल्फ्यूरिक}}$$



पॅराल्डिहाइड

(इ) $$4\,CH_3{\cdot}CHO \xrightarrow[\text{०°से.खाली तापमान}]{\text{सल्फ्यूरिक अम्ल}}$$



मेटाल्डिहाइड

पॅराल्डिहाइडाचा उत्कलनबिंदू १२४° से. आहे. ते तापविले असता त्याच्यापासून ॲसिटाल्डिहाइड मिळते. सुरुवातीस निर्देश केलेली ॲसिटाल्डिहाइड हाताळण्याची, त्याचप्रमाणे तो दूरवर पाठविण्याची अडचण पॅराल्डिहाइडाचा वापर करून दूर केली जाते. झोपेच्या औषधातही त्याचा थोडा उपयोग होतो. मेटाल्डिहाइड हा एक ज्वलनक्षम घन पदार्थ असून गोगलगाईसारख्या प्राण्यांच्या संहाराकरिता विषारी पदार्थ म्हणून त्याचा उपयोग होतो.

उपयोग : ॲसिटाल्डिहाइडापासून ॲसिटिक अम्ल, ॲसिटिक ॲनहायड्राइड, *n*–ब्युटिल अल्कोहॉल ॲसिटोन, व्हिनील ॲसिटेट यांसारखे अनेक कार्बनी पदार्थ बनवितात. सरस, जिलेटीन, कातडी इ. पदार्थ कठीण करण्याकरिता तसेच कातड्यावर बुरशी येऊ नये म्हणूनही याचा वापर होतो. यांशिवाय फळे दीर्घकाल टिकविण्याकरिता, प्लॅस्टिक-सारख्या गुणधर्मांचे पदार्थ बनविण्याकरिता, रबराच्या धंद्यात प्रति-ऑक्सिडीकारके (ऑक्सिडीकरणास विरोध करतील अशी संयुगे) तयार करण्याकरिता व औषधांत याचा उपयोग होतो. शिंगटे, रा. धों.

ॲसिटिक अम्ल : एक कार्बनी अम्ल. सूत्र $CH_3 \cdot COOH$. इतर नावे एथॅनॉइक अम्ल, एथॅनॉलाचे अम्ल. स्वच्छ, वर्णहीन व द्रवरूप असते. याला तिखट वास असतो. वि.गु. १·०५५, वितळबिंदू १६·७° से., उकळबिंदू ११८° से. उकळबिंदूच्या जवळपास तापमान असताना ते ज्वालाग्राही असून त्याची ज्योत निळसर व मंद प्रकाश देणारी असते. थंड करून गोठविल्यावर १६·५° से. ला त्याचे बर्फाच्या स्फटिकासारखे स्फटिक होतात, म्हणून त्याला ग्लेशियल ॲसिटिक अम्ल असेही म्हणतात. शिर्क्यात (व्हिनेगारामध्ये) ३% ते ५% ॲसिटिक अम्ल असते. संहत (प्रमाण जास्त असलेल्या) अम्लाने कातडीची आग होते व फोड येतात. ॲसिटिक अम्ल हे पाण्यात, अल्कोहॉलात व ईथरात कोणत्याही प्रमाणात मिसळते. त्याच्यात गंधक, फॉस्फरस व कित्येक कार्बनी संयुगे विरघळू शकतात. संहत अम्ल त्वक्‌रक्तिमाकर (कातडीला लाली आणणारे) असून विरल (प्रमाण कमी असलेले) अम्ल स्वेदक (घाम आणणारे), मूत्रल (लघवी साफ करणारे) व कफोत्सारक (श्वसनमार्गात कफ जास्त सुटेल असे करणारे) असते.

सक्रिय, म्हणजे मूलद्रव्यांच्या विद्युत् वर्चस् (विद्युत् स्थिती) मालेतील, हायड्रोजनाच्या वरचे स्थान असणाऱ्या धातूंवर ॲसिटिक अम्लाची विक्रिया होऊन त्या धातूंचे ॲसिटेट (उदा., सोडियम ॲसिटेट) तयार होते व हायड्रोजन विमुक्त होतो. काही ऑक्साइडांवर त्याची विक्रिया होऊन (उदा., शिशाचे ॲसिटेट) किंवा काही सल्फाइडांवर विक्रिया होऊन ॲसिटेटे (उदा., जस्ताचे ॲसिटेट, मँगॅनीज ॲसिटेट) तयार होतात. अल्कोहॉलांची या अम्लाशी विक्रिया होऊन एस्टरे (ॲसिटेटे) तयार होतात. ॲसिटिक अम्ल व फॉस्फरस ट्रायक्लोराइड यांच्या विक्रियेने ॲसिटिल क्लोराइड तयार होते.

कार्बनी संयुगांच्या ➪ *ॲसिटिलीकरणा*साठी ॲसिटिल क्लोराइडाचा अतिशय उपयोग होतो. ॲसिटिक अम्लाचे निर्जलीकरण करून (रेणूतील H व OH हे पाण्याचे घटक काढून टाकून) ॲसिटिक ॲनहायड्राइड मिळते व ॲसिटिलीकरणासाठी त्याचाही उपयोग होतो.

प्राप्ती : (१) लाकडाचे भंजक ऊर्ध्वपातन (उष्णतेने पदार्थातील घटकांचे तुकडे होऊन तयार झालेली संयुगे वेगळी करण्याची क्रिया) करताना लोखंडी हवाबंद बकपात्रात घातलेले लाकूड २५०° से. पेक्षा अधिक तापमानात तापविल्यावर त्याच्यापासून लोणारी कोळसा, वाफ व अनेक वायू तयार होतात. ऊर्ध्वपातनाने मिळालेले वायू थंड केल्यावर मिळणाऱ्या द्रवास 'पायरोलिग्नीयस अम्ल' म्हणतात. तो तसाच राहू दिल्यावर त्याच्या तळाशी भारी थर व वरचा हलका तपकिरी जलीय थर असे दोन थर होतात. वरच्या थरात मुख्यतः ॲसिटिक अम्ल, मिथिल अल्कोहॉल, ॲसिटोन व इतर कार्बनी संयुगे असतात. वरच्या जलीय थराच्या द्रवाचे तांब्याच्या बकपात्रात ऊर्ध्वपातन करून मिळणारे वायू चुन्याच्या निवळीतून (कॅल्शियम हायड्रॉक्साइडामधून) जाऊ दिले म्हणजे त्यांच्यातील ॲसिटिक अम्ल, कॅल्शियम ॲसिटेटाच्या (ग्रे ॲसिटेट ऑफ लाइम) स्वरूपात अवक्षेपित होते (साका बनतो) व इतर संयुगे बाहेर जाणाऱ्या वायूबरोबर निघून जातात. संहत सल्फ्यूरिक अम्लाबरोबर कॅल्शियम ॲसिटेटाचे निर्वात ऊर्ध्वपातन करून अत्यंत संहत ॲसिटिक अम्ल मिळविले जाते. ॲसिटिक अम्ल तयार करण्याची ही पद्धत फार जुनी आहे, पण अद्यापिही काही थोड्या ठिकाणी ती वापरली जाते.

(२) एथिल अल्कोहॉलाच्या विरल विद्रावात, पोषक अशी द्रव्ये असली, तर *ॲसिटोबॅक्टर* इ. सूक्ष्मजंतूंच्या क्रियेमुळे एथिल अल्कोहॉलाचे ॲसिटिक अम्ल तयार होते, पण त्याचे प्रमाण ५% पेक्षा अधिक नसते. अल्कोहॉलाचा विद्राव अगदी विरल असला, तर ८% ॲसिटिक अम्ल तयार होते. या पद्धतीत काही सुधारणा केल्या गेल्या आहेत. त्यामुळे ॲसिटिक अम्ल लवकर तयार होते व त्याचे व्यापारी उत्पादन करणे शक्य होते. सु. ३·२५ मी. व्यास व ५ मी. उंची असलेल्या लाकडी पिपात लाकडाचा साल्पा किंवा कोळसा घालून त्याच्यावर सु. १५% अल्कोहॉल असलेला विद्राव व सूक्ष्मजंतूंना पोषक असे शर्करा, फॉस्फरस व नायट्रोजन असलेल्या द्रव्यांचे विद्राव घालतात. पिपात तळाकडून वर कोमट हवा सोडण्याची व्यवस्था असते. पिपातील मसाल्याचे तापमान ३०° ते ३५° से. इतके राखले जाते. या पद्धतीत ॲसिटिक अम्ल लवकर तयार होते परंतु त्याचे प्रमाण १०% पेक्षा अधिक नसते. त्यापेक्षा अम्लाचे प्रमाण अधिक झाल्यास सूक्ष्मजंतू मरतात. शिर्क्याचे औद्योगिक उत्पादन करण्यासाठी ही पद्धती वापरतात.

शिर्का हा पदार्थ फार प्राचीन काळापासून, सु. पाच हजार वर्षांपूर्वी-पासून, मानवाच्या उपयोगात आहे. पण एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धातच लाकडाचे भंजक ऊर्ध्वपातन करून ॲसिटिक अम्लाच्या उत्पादनास आरंभ झाला. ही पद्धती अजूनही क्वचित वापरली जाते.

ॲसिटिक अम्लाचे व्यापारी उत्पादन मुख्यतः संश्लेषणाने (घटक अणू अथवा रेणू एकत्र आणून कृत्रिम रीतीने) केले जाते. या पद्धतीत ॲसि-टोनाचे ॲसिटाल्डिहाइड बनवितात व त्याच्यापासून ॲसिटिक अम्ल बनवितात. ते संहत असून सापेक्षतः बरेच शुद्ध असते व अधिक स्वस्तही पडते.

उपयोग : ॲसिटिक अम्लाच्या एकूण उत्पादनापैकी बराचसा भाग ॲसिटिक ॲनहायड्राइड, ॲसिटिक रेयॉन व इतर कृत्रिम धागे यांच्या उत्पादनासाठी लागणारे सेल्युलोज ॲसिटेट तयार करण्यासाठी खर्ची पडतो. ॲसिटिक अम्ल व अल्कोहॉले यांच्या विक्रियेने बनविलेल्या मिथिल, एथिल, प्रोपिल व ब्युटिल ॲसिटेटांचा उपयोग रंगलेपांच्या व व्हार्निशांच्या उत्पादनात विद्रावक (विरघळविणारा पदार्थ) म्हणून मोठ्या प्रमाणात होतो. लॅकर रंगांसाठी व चलच्चित्रपटाच्या फिल्मांसाठी सेल्युलोज ॲसिटेट वापरले जाते. नैसर्गिक रबरावर संस्कार करण्यासाठी, कृत्रिम चामडे करण्यासाठी, गंधक, फॉस्फरस व अनेक कार्बनी संयुगे यांचा विद्रावक म्हणून, अनेक कार्बनी संयुगे बनविण्यासाठी, तसेच शिर्क्याच्या व कित्येक औषधांच्या उत्पादनात त्याचा उपयोग केला जातो.

उत्पादन : आधुनिक रासायनिक उद्योगधंद्यांच्या वाढीबरोबर ॲसिटिक अम्लाचा खप वेगाने वाढत गेलेला असून त्याचे जागतिक उत्पादन आता काही अब्ज किग्रॅ. इतके झाले आहे. १९६३ साली एकट्या अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत त्याचे उत्पादन ७२ कोटी किग्रॅ. होते. त्यापैकी फारच थोडे, सु. ८५ लक्ष किग्रॅ. इतकेच, ॲसिटिक अम्ल लाकडापासून व राहिलेले इतर सर्व संश्लेषणाने तयार केलेले होते. या अम्लाचे उत्पादन उत्तरोत्तर वेगाने वाढत आहे.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात भारतात 'ग्रे ॲसिटेट ऑफ लाइम' यापासून थोडेसे ॲसिटिक अम्ल तयार करण्यात येत असे. युद्धानंतर बरीच वर्षे भारतात या अम्लाचे उत्पादन म्हणण्यासारखे वाढले नाही. कर्नाटकातील लोखंडाच्या कारखान्यातील लाकडाचे भंजक ऊर्ध्वपातन करणाऱ्या भट्टीतून व इतरत्र निरनिराळ्या साखरकारखान्यांतील मोलॅसिसपासून (म्हणजे उसाच्या रसातील ज्या भागापासून साखरेचे स्फटिक साध्या प्रक्रियांनी करता येत नाहीत अशा भागापासून) ते तयार

करण्यात येते. मुंबईजवळच्या खनिज तेल-शुद्धीकरण-कारखान्यातही ते तयार होऊ लागले आहे.

संदर्भ : Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry*, Bombay, 1962.

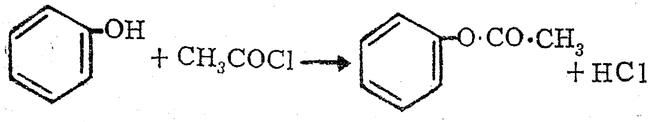
आपटे, अ. वा.

ॲसिटिलीकरण : एखाद्या कार्बनी संयुगातील विक्रियाशील हायड्रोजनअणूचे 'ॲसिटिल' (CH_3–CO) या गटाने प्रतिष्ठापन करण्याच्या (हायड्रोजन अणू काढून त्या जागी ॲसिटिल गट घालण्याच्या) विक्रियेला 'ॲसिटिलीकरण' असे म्हणतात. अल्कोहॉले व फिनॉले यांतील –OH गट व अमाइनांतील –NH_2 गट यांमध्ये असे विक्रियाशील हायड्रोजन-अणू आहेत. ॲसिटिल क्लोराइड, ॲसिटिक ॲनहायड्राइड व कधीकधी ग्लेशियल ॲसिटिक अम्ल या कामी वापरतात.

अल्कोहॉलांचे ॲसिटिलीकरण : ॲसिटिल क्लोराइड अथवा ॲसिटिक ॲनहायड्राइड व संहत (पाण्याचे प्रमाण कमी असलेले) सल्फ्यूरिक अम्ल यांचे मिश्रण वापरल्यास प्राथमिक आणि द्वितीयक अल्कोहॉलांचे [→अल्कोहॉले] सहज ॲसिटिलीकरण होते. तृतीयक अल्कोहॉलांचे ॲसिटिलीकरण मात्र होत नाही. यामुळे ही विक्रिया प्राथमिक, द्वितीयक व तृतीयक अल्कोहॉल यांचे अस्तित्व ओळखण्यास उपयोगी पडते.

या विक्रियेने त्या त्या अल्कोहॉलांची, ॲसिटिक अम्लाची एस्टरे म्हणजे ॲसिटेटे तयार होतात.

फिनॉलावरही अशीच विक्रिया होते :



फिनॉल ॲसिटिल क्लोराइड फिनिल ॲसिटेट

अमाइनांचे ॲसिटिलीकरण : वरील विक्रियाकारकांनी प्राथमिक व द्वितीयक अमाइनांचेही [→अमाइने] ॲसिटिलीकरण होऊन प्रतिष्ठापित ॲसिटामाइडे मिळतात.

$$R{-}NH_2 + CH_3COCl \longrightarrow R\cdot NH\cdot COCH_3 + HCl$$

प्राथमिक
अमाइन

$$\begin{matrix}R\\R'\end{matrix}\!\!>NH + CH_3COCl \longrightarrow \begin{matrix}R\\R'\end{matrix}\!\!>N-CO\cdot CH_3 + HCl$$

द्वितीयक अमाइन

यामध्ये अमाइनो गटातील हायड्रोजन अणू ॲसिटिल गटाने प्रतिष्ठापित होतो.

प्राथमिक अमाइनातील दोन्ही हायड्रोजन प्रतिष्ठापित करण्यासाठी विशेष प्रकारे (अतिरिक्त प्रमाणात विक्रियाकारक व उच्च तापमान वापरून) विक्रिया करावी लागते.

उपयोग : ॲसिटिलीकरण विक्रिया तेले आणि चरब्या यांमध्ये असलेल्या OH गटाचे प्रमाण ठरविण्याकरिता उपयोगी पडते.

ॲसिटिलीकरणाने अनेक उपयोगी संयुगे मिळतात. त्यांपैकी काही पुढे दिली आहेत. सेल्युलोज ॲसिटेट हे सेल्युलोज रेयॉन व चलच्चित्रपटाच्या सुरक्षित फिल्म यांच्या उत्पादनात वापरले जाते.

ॲसिटॅनिलाइड, ॲसिटिल सॅलिसिलिक अम्ल (ॲस्पिरीन), ॲसिटोफेनिटिडीन ही प्रसिद्ध औषधे तयार करण्याच्या कृतीत ॲसिटिलीकरण उपयोगी पडते.

ॲसिटॅनिलाइडापासून सल्फोनीकरण विक्रियेने मिळणारे N–ॲसिटिल सल्फोनिल क्लोराइड हे सल्फा औषधे बनविण्याकरिता वापरतात. पॅराॲमिनो ॲसिटानिलाइड ॲझो रंजके बनविण्यात व रिसॉरसिनॉल मोनोॲसिटेट औषधे व सौंदर्यप्रसाधने यांच्या निर्मितीत वापरले जाते.

संदर्भ : Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry*, Bombay, 1962.

आपटे, अ. वा.

ॲसिटिलीन : एक कार्बनी संयुग. संरचना (अणूंच्या मांडणीचे) सूत्र $CH\equiv CH$. शास्त्रीय नाव एथाइन. एक त्रिबंध असलेल्या अतृप्त (काही संयुजा मुक्त असलेल्या, → संयुजा) हायड्रोकार्बनांच्या ॲसिटिलीन किंवा अल्काइन नावाच्या मालेतील पहिले व सर्वांत महत्त्वाचे संयुग. हा वर्णहीन व ज्वालाग्राही वायू असून शुद्ध असताना त्याला किंचित सुवास असतो, परंतु बाजारी कॅल्शियम कार्बाइडापासून तयार केलेल्या ॲसिटिलिनात फॉस्फिनासारखी अशुद्धी असल्यामुळे त्याला दुर्गंधी येते. त्याचा वितळबिंदू –८१° से. व उकळबिंदू –८४° से. असतो. पाण्यात विद्राव्य (विरघळणारा), कार्बनी विद्रावकांत (विरघळविणाऱ्या पदार्थांत) त्यापेक्षा अधिक व ॲसिटोनात पुष्कळच अधिक विद्राव्य आहे. सामान्य दाबात व १५° से. तापमानात ॲसिटोनाच्या घनफळाच्या २५ पट घनफळाइतके ॲसिटिलीन त्याच्यात विरघळते व १५ वातावरण दाबाखाली हेच प्रमाण ३७५ पट असते. म्हणून ॲसिटिलीन साठविण्यासाठी ॲसिटोनाचा उपयोग करतात. हवा व ॲसिटिलीन यांची मिश्रणे अत्यंत स्फोटक असतात. ॲसिटिलिनाची ज्योत धुरकट असते, पण भरपूर हवा पुरविल्यास तिच्यापासून स्वच्छ पांढरा व दीप्तिमान प्रकाश मिळतो. दाब दिल्यावर किंवा तापविल्यावर ॲसिटिलीन अतिशय स्फोटक होते. परंतु विशेष परिस्थितीत व काळजी घेतल्यास दाबाखाली ही विक्रिया करून त्यापासून निरनिराळी संयुगे बनविता येतात, असे जर्मनीतील जे. डब्ल्यू. रेपे यांनी शोधून काढले. रेपे, न्यूलँड्झ व व्हाइस्मान यांनी ॲसिटिलिनाविषयी बरेच व महत्त्वपूर्ण संशोधन केलेले आहे.

रासायनिक गुणधर्म : ॲसिटिलीन अतृप्त असल्याने त्याची अनेक समावेशक (इतर अणू वा अणुगट सामावून घेतलेली) संयुगे तयार होतात. हॅलोजने (क्लोरीन, ब्रोमीन इ.) किंवा त्यांची अम्ले यांच्यामुळे उत्प्रेरक (विक्रिया जलद होण्यासाठी वापरलेला पदार्थ) नसतानाही ॲसिटिलिनाची समावेशक संयुगे तयार होतात. हायड्रोजन, पाणी, हायड्रोसायानिक अम्ल, ॲक्रिलेटे व कार्बोनेट एस्टरे यांची भर पडूनही समावेशक संयुगे तयार होतात. उत्प्रेरक वापरून तयार केलेल्या व औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाच्या संयुगांपैकी मुख्य म्हणजे टेट्राक्लोरो-एथेन, व्हिनिल क्लोराइड, व्हिनिल ॲसिटेट, ॲसिटाल्डिहाइड, ॲसिटोन व ॲक्रिलोनायट्राइल ही होत. त्यांच्या कृती पुढील समीकरणांत दर्शविल्या आहेत :

(१) $HC\equiv CH + 2\,Cl_2 \longrightarrow CHCl_2\cdot CHCl_2$
ॲसिटिलीन क्लोरीन टेट्राक्लोरो-एथेन

(२) (अ) $HC\equiv CH + HCl \longrightarrow CH_2=CHCl$
ॲसिटिलीन हायड्रोक्लोरिक अम्ल व्हिनिल क्लोराइड

(आ) $HC\equiv CH + CH_3COOH \longrightarrow CH_2=CH\cdot OCOCH_3$
ॲसिटिलीन ॲसिटिक अम्ल व्हिनिल ॲसिटेट

(३) $HC\equiv CH + H_2O \xrightarrow[H_2SO_4]{HgSO_4} CH_3\cdot CHO$
ॲसिटिलीन पाणी ॲसिटाल्डिहाइड

(४) $HC\equiv CH \xrightarrow[\text{उत्प्रेरक}]{\text{वाफ}} CH_3\cdot CO\cdot CH_3$
ॲसिटिलीन ॲसिटोन

(५) $HC\equiv CH + HCN \longrightarrow CH_2 : CHCN$
ॲसिटिलीन हायड्रोसायानिक अम्ल ॲक्रिलो-नायट्राइल

नियंत्रित परिस्थितीत ॲसिटिलिनातील हायड्रोजनाचे हॅलोजनांनी प्रतिष्ठापन (एक अणू किंवा दुसरा अणुगट काढून तेथे अणू किंवा अणुगट बसविणे) करता येते. उदा., हवा व प्रकाश नसलेल्या व शून्य तापमानाच्या परिस्थितीत सोडियम हायपोक्लोराइटाच्या विद्रावातून ॲसिटिलीन जाऊ दिले असता डायक्लोरो ॲसिटिलीन मिळते.

$$HC \equiv CH \; + \; 2NaOCl \; \rightarrow \; C_2Cl_2 \; + 2NaOH$$

ॲसिटिलीन — सोडियम हायपोक्लोराइट — डायक्लोरो ॲसिटिलीन

तापविलेल्या सोडियमावरून ॲसिटिलीन जाऊ दिले असता त्याच्यातील हायड्रोजनाचे प्रतिष्ठापन होऊ शकते.

$$HC \equiv CH \xrightarrow{Na} CH \equiv CNa \longrightarrow NaC \equiv CNa$$

ॲसिटिलीन — मोनो सोडियम ॲसिटानिलाइड — डाय सोडियम ॲसिटानिलाइड

काही परिस्थितींत ॲसिटिलिनाचे बहुवारिकीभवन (एकापेक्षा जास्त रेणू एकत्र येऊन मोठा रेणू बनणे, → बहुवारिकीकरण) होऊन बेंझीन 'वलयी' होते, शिवाय पुढे दिल्याप्रमाणे निर्वलयी बहुवारिकीभवनही होऊ शकते.

$$HC \equiv CH \longrightarrow CH_2 = CH - C \equiv CH \xrightarrow{HC \equiv CH}$$

ॲसिटिलीन — व्हिनिल ॲसिटिलीन

$$CH_2 = CH - C \equiv C - CH = CH_2$$

डायव्हिनिल ॲसिटिलीन

कृती : कॅल्शियम कार्बाइडावर पाण्याची विक्रिया करून ॲसिटिलीन मिळविले जाते.

$$CaC_2 \; + 2H_2O \rightarrow \; Ca(OH)_2 \; + HC \equiv CH$$

कॅल्शियम कार्बाइड — पाणी — कॅल्शियम हायड्रॉक्साइड — ॲसिटिलीन

चुना कोक व विजेच्या भट्टीत एकत्र भाजून कॅल्शियम कार्बाइड तयार केले जाते.

वरील पद्धतीशिवाय अमेरिकेत व यूरोपात इतर पद्धतीही उपयोगात येऊ लागल्या आहेत. त्यांपैकी एक म्हणजे मिथेनाचे किंवा मिथेन असणाऱ्या नैसर्गिक वायूचे (खनिज इंधन वायूचे) विद्युत् ज्योतीने भंजन करून (रेणू फोडून). ही पद्धती विशेषतः जर्मनीत वापरली जाते. दुसऱ्या पद्धतीत अशाच वायूचे अंशतः ज्वलन घडवूनही ॲसिटिलीन वायू तयार केला जातो. ह्या दोन्ही पद्धतींनी मिळणाऱ्या वायूत ॲसिटिलिनाचे प्रमाण अल्प असते व ते वेगळे करण्यासाठी जटिल तांत्रिक क्रिया कराव्या लागतात. विशेषतः ॲसिटिलीन स्फोटक असल्यामुळे निरनिराळ्या क्रिया काळजीपूर्वक कराव्या लागतात.

उपयोग : अमेरिकेसारख्या प्रगत देशांत ॲसिटिलिनाचा उपयोग मुख्यतः रासायनिक उद्योगधंद्यात व्हिनिल क्लोराइड, निओप्रीन, ॲक्रिलोनायट्राइल, ट्रायक्लोरो-एथिलीन, व्हिनिल ॲसिटेट, ॲसिटाल्डिहाइड इ. अनेक संयुगे बनविण्यासाठी होतो. व्हिनिल क्लोराइड व व्हिनिल ॲसिटेट यांचा बहुवारिक व प्लॅस्टिकाच्या वस्तूंकरिता लागणारी रेझिने तयार करण्यासाठी, ट्रायक्लोरो-एथिलिनाचा विद्रावक म्हणून व विद्रावक निष्कर्षणासाठी (निराळा करण्यासाठी), ॲसिटाल्डिहाइडाचा ॲसिटिक अम्ल तयार करण्यासाठी आणि ॲक्रिलो-नायट्राइलाचा संश्लेषित (कृत्रिम) रबर बनविण्यासाठी उपयोग होतो. एकूण उत्पादनाच्या सु. ८५% ॲसिटिलीन अशा रासायनिक धंद्यांत खर्ची पडते व उरलेला बहुतेक भाग वितळजोडकाम (वेल्डिंग), धातू कापणे इ. कामांत वापरावयाच्या ज्योतीचे इंधन म्हणून वापरला जातो. विजेचे दिवे येण्यापूर्वी ॲसिटिलीन हे मुख्यतः दिव्यांसाठी, विशेषतः आगगाड्या, जहाजे इ. वाहनांच्या दिव्यांसाठी वापरले जात असे. आता ॲसिटिलिनाचे दिवे क्वचितच वापरतात. लेविसाइट ($ClCH = CHAsCl_2$) हा युद्धात वापरला जाणारा विषारी वायू ॲसिटिलिनापासून बनवितात.

साठा : ॲसिटिलीन स्फोटक असल्यामुळे ते साठविण्यासाठी विशेष प्रकारच्या टाक्या किंवा सिलिंडर वापरावे लागतात. ते वायुस्वरूपात न साठविता ॲसिटोनात विरघळून साठविले जाते. विद्रुत (विरघळलेल) ॲसिटिलीन साठविण्याच्या टाक्या पोकळ नसून सच्छिद्र कोळशाने किंवा कोळसा, ॲस्बेस्टस इ. पदार्थ असलेल्या सच्छिद्र सिमेंटाने भरलेल्या असतात.

उत्पादन : प्रगत देशांत ॲसिटिलिनाचे उत्पादन दर वर्षी कित्येक कोटी किग्रॅ. इतके होते. उदा., १९५९ साली अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत सु. चार कोटी किग्रॅ. इतके ॲसिटिलीन तयार करण्यात आले व त्याचा खप वाढतच आहे. त्या मानाने भारताचे उत्पादन अगदीच कमी आहे. भारतात मुख्यतः वितळजोड करण्यासाठी व धातू कापण्यासाठी आणि थोड्या प्रमाणात दुसऱ्या दीपगृहांच्या व बोयऱ्यांच्या (समुद्रातील मार्गदर्शक खुणा म्हणून वापरण्यात येणाऱ्या तरत्या वस्तूंच्या) दिव्यांसाठी वापरले जाते. भारतात दुसऱ्या महायुद्धात दर वर्षी सु. ५,००० टन इतके कॅल्शियम कार्बाइड खपत असे व ते बहुतेक परदेशातून येत असे. त्यानंतर त्याचे अल्पसे उत्पादन भारतात होऊ लागले व १९६५ साली ते ५० हजार टन होते. भारतातील ॲसिटिलिनाचे उत्पादन सु. १९६० पर्यंत बहुशः कॅल्शियम कार्बाइडावरच आधारलेले असे. त्यानंतर स्थापन झालेल्या खनिज तेल शुद्धीकरण कारखान्यांत ॲसिटिलिनाचे उत्पादन होऊ लागले असून त्याच्यापासून प्लॅस्टिक द्रव्ये तयार केली जातात.

पहा : ॲलिफॅटिक संयुगे.

संदर्भ : Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry,* Bombay, 1962.

आपटे, अ. वा.

ॲसिटोन : कार्बनी संयुग. सूत्र $CH_3 \cdot CO \cdot CH_3$. ॲलिफॅटिक कीटोनांच्या मालेतील पहिले कीटोन. याला 'डायमिथिल कीटोन' ही म्हणतात. वर्णहीन व सुवासिक द्रव, उकळबिंदू ५६·२° से., वितळबिंदू –९४·८° से., वि.गु. ०·७९१. उद्योगधंद्यात लागणारा एक अत्यंत महत्त्वाचा पदार्थ. मधुमेहातील उपद्रवात रोग्याच्या मूत्रात याचे प्रमाण अधिक आढळते. हवेशी मिसळून याचे स्फोटक मिश्रण तयार होते. पाणी, अल्कोहॉल, ईथर व क्लोरोफॉर्म यांच्यात ते मिसळते. बाष्पनशील (उडून जाणारी) व स्थिर तेले, रेझिने व इतर कित्येक कार्बनी संयुगे त्याच्यात विरघळतात.

ॲसिटोनाची पोटॅशियम परमँगॅनेटाशी विक्रिया होत नाही. बेरियम हायड्रॉक्साइडासारख्या क्षारीय (अल्कलाइन) कारकाच्या प्रभावाने ॲसिटोनाचे अल्डॉल प्रकाराचे द्विवारिकीभवन [→ बहुवारिकीकरण] होऊन डाय–ॲसिटोन अल्कोहॉल तयार होते. ते रंगहीन द्रव आहे.

डाय-ॲसिटोनात लेशमात्र खनिज अम्ल किंवा आयोडीन घालून ते तापविल्यावर पाणी निघून जाऊन मेसिटिल ऑक्साइड हे अतृप्त (काही संयुजा मुक्त असलेले, → संयुजा) कीटोन तयार होते. ते द्रवरूप असून त्याला पेपरमिंटासारखा वास येतो.

संहत (प्रमाण जास्त असलेल्या) हायड्रोक्लोरिक अम्लामुळे ॲसिटोनाच्या तीन रेणूंचे संघनन (रेणूंची जोडणी) होऊन फोरोन नावाच्या संयुगाचे पिवळे स्फटिक तयार होतात. फोरोन हे दोन द्विबंध असलेले कीटोन आहे.

संहत सल्फ्यूरिक अम्ल घातल्यावर ॲसिटोनाच्या तीन रेणूंचे संघनन होऊन मेसिटिलीन (१,३,५ ट्रायमिथिल बेंझीन) तयार होते.

कृती : (१) कॅल्शियम ॲसिटेटाचे कोरडे ऊर्ध्वपातन करून : ॲसिटोन मिळविण्याची ही एक जुनी पद्धती आहे.

$$\underset{\text{कॅल्शियम ॲसिटेट}}{(CH_3COO)_2Ca} \xrightarrow{\text{४५०° से.}} \underset{\text{ॲसिटोन}}{CH_3{\cdot}CO{\cdot}CH_3} + \underset{\text{कॅल्शियम कार्बोनेट}}{CaCO_3}$$

लाकडाच्या भंजक ऊर्ध्वपातनाने (ऊष्णतेने पदार्थातील घटकांचे तुकडे होऊन तयार झालेली संयुगे वेगळी करण्याच्या क्रियेने) मिळणाऱ्या पायरोलिग्नीयस अम्लाची व चुन्याची विक्रिया घडवून कॅल्शियम ॲसिटेट (ग्रे ॲसिटेट ऑफ लाइम) मिळते. ते कोरडे करून बंद कोठड्यांत पसरट भांड्यात ठेवतात व आठ तास ४५०° ते ५००° से. तापमानास तापवितात. या ऊर्ध्वपातनाने मिळणारे वायू थंड केल्यावर जो द्रव मिळतो त्याच्यात पाणी घालून ढवळतात. त्या द्रवातील ॲसिटोन पाण्यात राहते व अशुद्धी तेलकट थराच्या रूपाने वेगळी होते. पाण्याच्या थराचे ऊर्ध्वपातन करून ॲसिटोन मिळविले जाते. पहिल्या महायुद्धाच्या प्रारंभी ॲसिटोन व्यापारी प्रमाणावर तयार करण्याची एवढीच पद्धती उपलब्ध होती. आता ती विशेष वापरली जात नाही.

(२) किण्वन पद्धती : युद्धासाठी आवश्यक तेवढे ॲसिटोन वरील पद्धतीने मिळणे शक्य नव्हते. म्हणून अल्कोहॉलाचे किण्वन (आंबवण्याची क्रिया, → किण्वन) करून मिळणाऱ्या शिर्क्यासारख्या (व्हिनेगारासारख्या) द्रवातील ॲसिटिक अम्लाचा उपयोग करून किंवा ॲसिटिलिनापासून थोडे ॲसिटोन तयार करण्यात येऊ लागले. परंतु या पद्धतींनीही पुरेसे ॲसिटोन मिळविणे शक्य नव्हते. या सुमारास इंग्लंडातील व्हाइस्मान यांनी एका विशिष्ट सूक्ष्मजीवाचा (बॅसिलसाचा) उपयोग करून कार्बोहायड्रेटांचे, विशेषतः धान्यातील स्टार्चाचे, किण्वन करून ॲसिटोन व ब्युटिल अल्कोहॉल तयार करण्याच्या कृतीचा शोध लावला व पहिल्या महायुद्धाच्या काळात आणि त्यानंतर काही वर्षे ॲसिटोनाचे बहुतेक उत्पादन किण्वन-पद्धतीनेच होत असे. सु. १९३५ पर्यंत कच्चा पदार्थ म्हणून धान्यातील स्टार्च वापरला जात असे. त्याच्या किण्वनाने नॉर्मल ब्युटिल अल्कोहॉल, ॲसिटोन व एथिल अल्कोहॉल ही ५६ : ३२ : १२ या प्रमाणात मिळत. त्यानंतर अधिक स्वस्त अशा मोलॅसिसचे (म्हणजे उसाच्या रसातील ज्या भागापासून साखरेचे स्फटिक साध्या प्रक्रियांनी करता येत नाहीत अशा भागाचे) किण्वन करण्याच्या कृतीचा शोध लावण्यात आला व ब्युटिल अल्कोहॉल, ॲसिटोन व एथिल अल्कोहॉल ही ७० : २५ : ३ या प्रमाणात मिळू लागली. पण खनिज तेलाच्या भंजनाने (तेलातील मोठ्या घटक संयुगांचे लहान तुकडे होण्याच्या प्रक्रियेने) मिळणाऱ्या प्रोपिलिनापासून ॲसिटोन तयार करण्याच्या कृतीचा शोध लागल्यावर किण्वनाची पद्धतीही मागे पडली आहे व खनिज तेलाचे भंजन करण्याची सोय असलेल्या अमेरिकेसारख्या देशांत एकूण वार्षिक उत्पादनापैकी ७५% पेक्षा अधिक ॲसिटोन प्रोपिलिनापासून तयार केले जाते.

(३) खनिज तेलाच्या भंजनाने मिळणाऱ्या प्रोपिलिनापासून : प्रोपिलिनात सल्फ्यूरिक अम्ल घातल्याने आयसोप्रोपिल हायड्रोजन सल्फेट तयार होते व जलीय विच्छेदनाने (पाण्याच्या साहाय्याने घटक द्रव्ये वेगळी केल्याने) त्या सल्फेटाचे आयसोप्रोपिल अल्कोहॉल तयार होते. नियंत्रित तापमानात व उत्प्रेरकाच्या (विक्रियेत स्वतः भाग न घेता तिची गती वाढविणाऱ्या पदार्थाच्या) क्रियेने आयसोप्रोपिल अल्कोहॉलाचे ⇨ *ऑक्सिडीभवन* किंवा हायड्रोजननिरास होऊन (रेणूमधून हायड्रोजन निघून जाऊन) ॲसिटोन तयार होते. तांबे व त्याच्या मिश्रधातू किंवा धातूची ऑक्साइडे व लवणे ही उत्प्रेरक म्हणून वापरतात.

अमेरिकेत क्युमीन हायड्रोपेरॉक्साइडावर विरल अम्लाची विक्रिया करून फिनॉल तयार करताना ॲसिटोन हे उपपदार्थ म्हणून मिळविले जाते. बेंझीन व प्रोपिलीन यांपासून क्युमीन व त्याच्या ऑक्सिडीकरणाने क्युमीन हायड्रोपेरॉक्साइड मिळवितात. प्रोपिलिनापासून ग्लिसरीन बनविण्याच्या शेल केमिकल कंपनीच्या पद्धतीत ॲसिटोन हे उपपदार्थ म्हणून मिळते. या पद्धतीत प्रोपिलिनाचे क्युप्रस ऑक्साइड हा उत्प्रेरक वापरून ऑक्सिडीकरण करतात त्यामुळे ॲक्रोलीइन मिळते.

प्रोपिलीन, सल्फ्यूरिक अम्लात अनेक वातावरणाचा (वातावरणीय दाबाच्या अनेक पट) दाब दिल्याने शोषित होते व त्याचे आयसोप्रोपिल सल्फेटात रूपांतर होते. जलीय विच्छेदनाने त्यापासून आयसोप्रोपिल अल्कोहॉल बनविता येते. नंतर ॲक्रोलीइन व आयसोप्रोपिल अल्कोहॉल यांची विक्रिया घडवून आणली म्हणजे ॲसिटोन व ॲलिल अल्कोहॉल ही रसायने मिळतात.

व्यापारी उत्पादन : (१) प्रोपिलिनापासून आयसोप्रोपिल अल्कोहॉल बनविणे व त्याचा हायड्रोजननिरास करणे. (२) प्रोपिलिनापासून शेल केमिकल कंपनीच्या पद्धतीने मिळविणे. (३) बेंझिनापासून क्युमीन व त्यापासून क्युमीन हायड्रोपेरॉक्साइड बनवून त्यावर सल्फ्यूरिक अम्लाच्या विक्रियेने फिनॉल बनविण्याच्या पद्धतीने उपपदार्थ म्हणून ॲसिटोन मिळविणे. या पद्धतीचे वर्णन वर केलेच आहे. यांशिवाय (४) एथिल अल्कोहॉलाची वाफ व पाण्याची अतितप्त वाफ यांची विक्रिया फेरिक ऑक्साइड या उत्प्रेरकाच्या सान्निध्यात ४७०° से. तापमानास घडवून आणल्यास ॲसिटोन मिळते व (५) ॲसिटिलिनापासून ॲसिटिक अम्ल बनवून त्यापासून उष्णता व उत्प्रेरक यांच्या साहाय्याने पुढीलप्रमाणे विक्रिया होऊन ॲसिटोन बनते.

$$HC\equiv CH \xrightarrow{H_2O} CH_3{\cdot}CHO \xrightarrow{O} CH_3COOH$$

$$2CH_3COOH \longrightarrow CH_3{\cdot}CO{\cdot}CH_3 + CO_2 + H_2O$$

उपयोग : हा एक औद्योगिक महत्त्वाचा विद्रावक (विरघळविणारा पदार्थ) आहे. ॲसिटेट रेयॉन निर्मितीत, कॉर्डाइट व स्फोटकांच्या निर्मितीसाठी लागणाऱ्या नायट्रोसेल्युलोजाचा विद्रावक म्हणून व ॲसिटिलिनाच्या साठवणीकरिता त्याचा प्रामुख्याने उपयोग केला जातो. शिवाय सेल्युलॉइड, व्हार्निशे, रंगलेप, विमाने वातामेद्य (हवा आत शिरणार नाही असे) करण्यासाठी वापरले जाणारे व्हार्निशसदृश पदार्थ यांच्या निर्मितीत आणि तेले, चरब्या, निरनिराळी औषधे व सुवासिक पदार्थ यांच्या निष्कर्षणाकरिता (वेगळे करण्यासाठी) त्याचा उपयोग करतात.

संदर्भ : 1. CSIR. *The Wealth of India, Industrial Products, Part I,* New Delhi, 1948. 2. Finar, I. L. *Organic Chemistry,* London, 1962.

दीक्षित, व. चिं.

ॲसिटोबॅक्टर : सूक्ष्मजंतूंच्या स्यूडोमोनेडेसी कुलातील एक वंश. यातील सूक्ष्मजंतू अंडाकार ते शलाकाकार किंवा अनियमित आकारात गोलाणू, लांबट, तंतुमय, गदाकार, फुगीर, वक्र किंवा तंतुशाखायुक्त आढळतात. चल असल्यास टोकावर एकच कशाभिका (हालचालीस उपयुक्त असणारा नाजूक धागा) किंवा अचल. ते पूर्णपणे वातापेक्षी (हवेच्या सान्निध्यात वाढणारे) असून एकटेच, जोडीने, अथवा साखळीत आढळतात. वाढ होताना 'ग्रॅम-रंजक-अव्यक्त' (ग्रॅम यांच्या रंजकक्रियेने तयार होणारा जांभळटसर रंग टिकून न राहणारे) पण पूर्ण वाढीनंतर 'ग्रॅम-रंजक-अस्थिर' (काही वेळा ग्रॅम-रंजक-व्यक्त व काही वेळा ग्रॅम-रंजक-अव्यक्त) असतात. त्यांच्यामुळे कार्बनी संयुगांचे ऑक्सिडीकरण [→ ऑक्सिडीभवन] होऊन त्यांचे कार्बनी अम्लात रूपांतर होते. उदा., एथिल अल्कोहॉलाचे ॲसिटिक अम्लात, ग्लुकोजाचे ग्लुकोनिक अम्लात, सॉर्बिटॉलाचे सॉर्बोजामध्ये. त्यांच्या पोषणास सरल किंवा जटिल (गुंतागुंतीची संरचना असलेले) पदार्थ लागतात. निरनिराळ्या जातींना पोषणासाठी

भिन्न तपमान लागते. त्यांचे अस्तित्व अल्कोहॉली किण्वनाची (शर्करेचे विघटन करून अम्ल व काही वेळा कार्बन डाय-ऑक्साइड व अल्कोहॉल तयार होण्याची) शक्यता असलेल्या वनस्पतींवर आढळते. शिर्का (व्हिनेगार) निर्मितीस तसेच कार्बनचक्र पूर्ण करण्यास उपयुक्त. अल्कोहॉलाचे वातापेक्षी ऑक्सिडीकरण होऊन ॲसिटिक अम्लात रूपांतर पुढीलप्रमाणे होते.

(१) अल्कोहॉलाच्या विहायड्रोजनीकरणामुळे (हायड्रोजन काढून टाकल्यामुळे) ॲसिटाल्डिहाइड होते.

$$CH_3{\cdot}CH_2O\boxed{H} + O \longrightarrow CH_3{\cdot}CHO + H_2O$$

(२) पाणी शोषल्यामुळे ॲसिटाल्डिहाइड जलान्वित होते.

$$CH_3{\cdot}CHO + H_2O \longrightarrow CH_3{\cdot}C\begin{cases} H \\ OH \\ OH \end{cases}$$

(३) सजल ॲसिटाल्डिहाइडाचे विहायड्रोजनीकरण होते. त्यामुळे ॲसिटिक अम्ल मिळते.

$$CH_3{\cdot}C\begin{cases} H \\ O\boxed{H} \\ O\boxed{H} \end{cases} + O \longrightarrow CH_3{\cdot}COOH + H_2O$$

शिर्क्यामध्ये चार टक्के ॲसिटिक अम्ल असते. त्याच्या औद्योगिक निर्मितीस ऑर्लिअन्स व इतर जलद पद्धती वापरतात. त्यात किण्वनासाठी अल्कोहॉल १० ते १३ टक्के लागते. *ॲसिटोबॅक्टरा*च्या *ॲ. असेटी*, *ॲ. पाश्चरीयानम*, *ॲ. श्वेझेनबाखाय*, *ॲ. ऑर्लिअन्स*, *ॲ. कर्झेम* या जाती अल्कोहॉलाच्या किण्वनात वापरतात. शिर्का उघड्यावर राहिल्यास असिटोबॅक्टरामुळे त्यातील ॲसिटिक अम्लाचे ऑक्सिडीकरण होऊन त्याचे कार्बन डाय-ऑक्साइड व पाण्यात रूपांतर होते :

$$CH_3{\cdot}COOH + 2O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$

म्हणून पाश्चरीकरणानंतर (उष्णता देऊन निर्जंतुकीकरण केल्यानंतर) शिर्का बाटल्यांत घट्ट बुचे लावून साठवितात. *ॲ. सब-ऑक्सिडन्स* या जातीमुळे कार्बनी संयुगांचे विहायड्रोजनीकरण व मद्यातील एथेनॉल वगैरेंचे किण्वन होते.

पहा : ॲसिटिक अम्ल; औद्योगिक सूक्ष्मजीवशास्त्र; किण्वन; शिर्का; स्यूडोमोनेडेसी.

संदर्भ : 1. Frobisher, M. *Fundamentals of Microbiology,* Tokyo, 1961. 2. Salle, A. J. *Fundamental Principles of Bacteriology,* New York, 1961.

कुलकर्णी, नी. बा.

ॲसिरिया : मेसोपोटेमियाच्या उत्तर पठारात म्हणजेच हल्लीच्या उत्तर इराकमध्ये ४७५०–६०५ इ.स.पू. च्या दरम्यान एक समृद्ध संस्कृती अस्तित्वात होती. तेथील आशूर ह्या प्राचीन देवतेवरून त्या प्रदेशास ॲसिरिया नाव पडले व तेथील शहरास असुर हे नाव प्राप्त झाले. हा प्रदेश प्रामुख्याने टायग्रिस व झॅब नदीचा संगम आणि त्याचा दुआब ह्यांच्या सभोवती पसरलेला आहे. त्यात असुरबरोबरच कालाख (⇨ *निमरूद*), दुरशारुकिन (खोर्साबाद) आणि ⇨ *निनेव्ह* ह्या प्रमुख शहरांचा समावेश होता. ह्या प्रदेशाचे एकूण क्षेत्रफळ १२,९५० चौ.किमी. असून काही भाग डोंगराळ व काही सुपीक मैदानाचा आहे. ह्या प्रदेशाच्या उत्तरेस आर्मेनियाच्या नायफेट्स डोंगराच्या रांगा, पूर्वेस कुर्दिस्तानच्या झॅग्रॉसच्या शाखा, दक्षिणेस बॅबिलोनियाचे पठार आणि पश्चिमेस सिरियन वाळवंट आहे. उन्हाळ्यात येथील हवामान उष्ण आणि कोरडे असते, परंतु हिवाळ्यात भरपूर पाऊस पडतो आणि उत्तर हिवाळ्यात येथे बर्फ पडते.

ॲसिरियाविषयीची माहिती प्रामुख्याने पुढील साधनांवरून उपलब्ध झाली आहे : (१) *जुना करार*, (२) अभिजात साहित्य, (३) हीरॉडोटसचा इतिहास, (४) क्यूनिफॉर्म लिपीतील ॲसिरियन बखरी आणि (५) उत्खननांद्वारे उपलब्ध झालेले अवशेष. त्यांपैकी पहिली तीन साधने साहित्य, दंतकथा, पुराणकथा आदींनी भरलेली असल्यामुळे, ती फारशी विश्वसनीय नाहीत; मात्र एकोणिसाव्या शतकात क्यूनिफॉर्म लिपीचा शोध लागल्यावर ॲसिरियाबद्दल बरीच विश्वसनीय माहिती ज्ञात झाली. ॲसिरियनांना इतिहास-लेखन माहीत होते. ह्याशिवाय त्यांच्या वंशावळी, दैनंदिन व्यवहार, सैन्य, प्रशासन आदींसंबंधीचीही विपुल माहिती त्यांतून मिळते. त्यानंतर अलीकडे ॲसिरियाच्या असुर, निनेव्ह वगैरे प्राचीन शहरांतून विस्तृत प्रमाणात उत्खनन करण्यात आले आहे. त्यांत सापडलेल्या अवशेषांवरूनही ह्या संस्कृतीची खूप माहिती मिळते.

ॲसिरियन संस्कृतीचे स्थूलमानाने दोन प्रमुख कालखंडांत विभाजन करता येईल : (१) साम्राज्यपूर्वकाल किंवा हलाफ संस्कृतीचा काल व (२) साम्राज्यकाल. साम्राज्यकालाचेही पूर्व साम्राज्यकाल, मध्य साम्राज्यकाल व उत्तर साम्राज्यकाल, असे आणखी तीन उपविभाग सोयीसाठी केलेले आहेत.

साम्राज्यपूर्वकाल (४७५०–२३७० इ.स.पू.) : पश्चिम आशियातील इतर संस्कृतींप्रमाणेच ॲसिरियन सत्तेचे मूलस्थान ग्रामीण भागांतून सापडते. हलाफ संस्कृतीपूर्वी हसौना संस्कृती प. आशियाच्या बऱ्याच मोठ्या भूभागावर पसरली होती. ॲसिरियाच्या भूप्रदेशात सापडलेल्या प्राचीन अवशेषांवरून असे दिसते, की ह्या प्रदेशात प्राचीन काळी दाट लोकवस्ती असावी. त्यांचे देवधर्म बॅबिलोनियन लोकांप्रमाणेच होते. मात्र हलाफ संस्कृती ही खुद्द ॲसिरियात उत्पन्न व विकसित झाली. त्याबाबत बहुतेक संशोधकांचे एकमत आहे. ह्याचा काल ४००० ते ३५०० इ.स.पू.च्या दरम्यानचा असावा. यापुढे ⇨ *सुमेरिया*तील उबाइड (Ubaid) संस्कृतीचा प्रसार उत्तरेकडे म्हणजे ॲसिरियाकडे झाला. त्या काळात व त्यानंतर ॲसिरियन संस्कृतीची प्रगती अत्यंत संथ होती. तिची मुख्य रूपे टेपे गौरा, निनेव्ह, असुर, निमरूद आदी शहरांतील उत्खनित अवशेषांत दिसून येतात. सुमेरनंतर जवळजवळ सात शतकांनी लेखनविद्या इकडे आली. टेपे गौरा-काळात आयुधांसाठी दगडाऐवजी तांब्याचा वापर जास्त प्रमाणात होऊ लागला. अद्यापि चाकावर चालणाऱ्या गाड्या येथे नव्हत्या. परंतु सामाजिक संघटनेच्या बाबतीत मात्र काही अंशी येथे प्रगती दिसते. गौरा येथील थडग्यांपैकी काही मोठी व काळजीपूर्वक बांधलेली होती व त्यांत मृतांबरोबर भांडीकुंडी, दागदागिने ठेवलेले असत. यावरून ती संपन्न अशा सत्ताधीशांची असण्याची शक्यता आहे. यापुढच्या निनेव्ह-काळात चाकावर घडविलेली बहुरंगी मृत्पात्रे, चाकाच्या गाड्यांचा वापर व धातुकामाचा मुबलक उपयोग दिसतो. या काळात बऱ्याच आहत-मुद्रा सापडल्या असल्या, तरी लेखनकला त्यांना अवगत नसावी. याच वेळी सुमेरियाशी व्यापारही वाढला होता. स्थानिक उद्योगधंदेही सुरू झाले होते. मुख्य म्हणजे राज्यसंस्था स्थिर झाली होती.

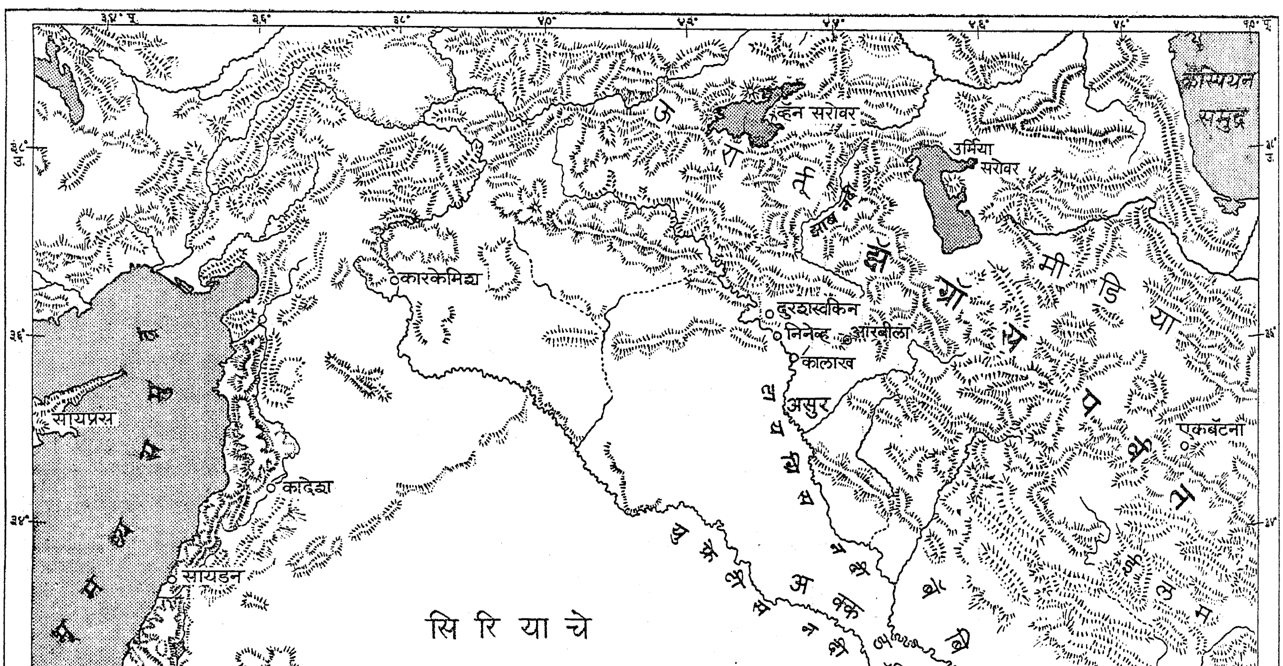
हलाफ व उबाइड संस्कृती अस्तित्वात असताना सर्व मेसोपोटेमियात तिचे पडसाद उमटत होते. किंबहुना सुमेरियन संस्कृती ह्यापूर्वी कित्येक वर्षे ॲसिरियात पोहोचली होती. असुर येथील एका प्राचीन मंदिराच्या उत्खननात प्राचीन राजांची जंत्री आढळून आली आहे. त्यावरून पूर्वसार्गनिद काळात म्हणजे इ.स.पू. २३७० पूर्वी किमान सतरा प्रमुख सत्ताधीश येथे होऊन गेले असावेत. कदाचित ते भटक्या जमातींचे प्रमुखही असावेत. कारण ते तंबूत राहत असत, असे उल्लेख येतात. पुढे काही काळ ॲसिरिया अगेडच्या सारगॉन ह्या राजाच्या साम्राज्यात

समाविष्ट होता आणि नंतर अरच्या तिसरा वंश त्यावर अंमल गाजवू लागला. त्याच्या पतनानंतर ॲसिरिया स्वतंत्रपणे उदयास आला.

पूर्व साम्राज्यकाल (२३७०–१६६० इ.स.पू.) : स्थिरपद समाजाच्या आरंभापासून ते सुसंघटित नागरिक जीवनाच्या स्थापनेपर्यंत ॲसिरियाला शेकडो वर्षांचा काळ लागला. अक्कडच्या सारगॉन (२३४०–२३०५ इ.स.पू.) याने ॲसिरियावर अंमल बसविला होता. याच्या आधी सतरा राजे होऊन गेल्याचा उल्लेख ॲसिरियन बखरीत आढळतो. अरच्या तिसऱ्या राजघराण्याच्या अंतानंतर (इ.स.पू. २०००) थोड्याच कालावधीत ॲसिरियाचा इलुशुमा (१९००–१८५० इ.स.पू.) याने बॅबिलनवर स्वारी करून डेर गाव काबीज केले आणि ईलम ते ॲसिरिया हा व्यापारी मार्ग वाहतुकीसाठी सुरक्षित केला. याचा मुलगा पहिला इरीशुम (१८७०–१८६० इ.स.पू.) व पणतू पहिला सारगॉन (इ.स.पू. १८६०) यांची नावे ॲसिरियाचे राजे म्हणूनच सापडतात. परंतु शामशी-आडाद (१८१४–१७८२ इ.स.पू.) हा ⇨ *हामुराबी*पूर्वी आलेला राजा अधिक आक्रमक होता. त्याने मारीच्या राज्यावर ताबा मिळवून अनेक वर्षे तो प्रदेश आपल्या वर्चस्वाखाली आणला होता. त्याच्यानंतर हामुराबी (१७९२–१७५० इ.स.पू.) ह्याने आपले वर्चस्व झपाट्याने वाढविले आणि जवळजवळ सर्व पश्चिम आशिया त्याच्या साम्राज्यात समाविष्ट झाला. मात्र हामुराबीच्या निधनानंतरचा सु. चारशे वर्षांचा काळ ॲसिरियाच्या इतिहासात अवनतकाळ समजावा लागेल. ह्या सुमारास म्हणजे १७००–१६०० इ.स.पू.च्या दरम्यान वायव्येकडून रानटी टोळ्यांचा सतत उपद्रव होत होता, पुढे तिथेच स्थापन झालेल्या मितानी सत्तेने ॲसिरियाला पूर्णतः अंकित केले.

१६००–१२०० इ.स.पू. या काळातील राजकीय घडामोडींचे दर्शन ईजिप्तमधील एल्-अमार्ना येथील मृत्पात्रांतून होते. त्यांतून पत्रव्यवहार व तहनामे अशांसारखी माहिती देणारी अस्सल साधने उपलब्ध होतात. या ठिकाणी सापडलेल्या मृत्पात्रांचा ऐतिहासिक साधने म्हणून इतका उपयोग आहे, की या सबंध काळाला 'अमार्ना-युग' असेच नाव इतिहासकार देतात. येथील माहिती व खुद्द ॲसिरियन राजांचे शिलालेख यांवरून या काळातील ॲसिरियन सत्तेची कल्पना येते. वरील काळात ॲसिरियाचा निरनिराळ्या तीन सत्तांशी प्रत्यक्ष संबंध आला; आणि अप्रत्यक्षपणे इजित, ⇨ *हिटाइट* यांच्याशीही संबंध राहिला. वायव्येस असणारे मितानी, दक्षिणेकडील ⇨ *कॅसाइट* व उत्तरेकडच्या ऊरार्तू टोळ्या यांच्या सरहद्दी ॲसिरियाला भिडलेल्या असल्यामुळे त्यांचा संबंध ॲसिरियाशी सतत यावा हे स्वाभाविकच होते. परंतु या काळातील मुख्य संघर्ष पॅलेस्टाइन व सिरिया यांवरील वर्चस्वासाठी होता; आणि तोही प्रामुख्याने उत्तरेचे हिटाइट व दक्षिणेचे ईजिप्शियन यांच्यात होता. या चढाओढीत आपापले हितसंबंध सुरक्षित राहावेत, म्हणून इतर लहान राज्ये कधी या पक्षाशी तर कधी त्या पक्षाशी मैत्री संपादीत. थोडक्यात, इरीशुमपासून एरिब-आडादपर्यंत, म्हणजे १५५०–१३६० इ.स.पू.च्या दरम्यान, सु. १२ राजे होऊन गेले. यातील पूर्वार्धात ॲसिरियावर मितानीचे वर्चस्व होते, पण मध्यंतरी काही दिवस तो स्वतंत्र होता. येथून पुढे त्याचा बॅबिलोनियाशी संघर्ष सुरू झाला; तथापि मितानी व ईजित ह्यांचा संभवनीय धोका लक्षात घेऊनच ॲसिरियाने बॅबिलोनियाशी मित्रत्वाचे संबंध प्रस्थापित केले होते.

मध्य साम्राज्यकाल (१३६०–७७५ इ.स.पू.) : इ.स.पू. १३६० च्या सुमारास आशुर-उबालिट (१३६५–१३३० इ.स.पू.) याने बॅबिलोनियाबरोबरचे मित्रत्वाचे संबंध विवाहाने दृढतर केले. द्वितीय बुर्नबुरिॲश



ॲसिरियाचे साम्राज्य

(१३७५–१३४७ इ.स.पू.) याचा पुत्र कर-इंदाश किंवा कर-हर्दाश ह्याच्याशी याने आपल्या कन्येचा विवाह करून दिला. या कर-इंदाशचा मुलगा कदश्मान खर्बे याच्याविरुद्ध बंड होऊन त्याला गादीवरून पदच्युत करण्यात आले. परंतु आशुर-उबालिट ह्याने या तोतयाचा मोड करून आपला पणतू द्वितीय कुरिगल्झु (१३४५–१३२४ इ.स.पू) ह्यास गादीवर बसविले. याची कारकीर्द बरीच मोठी होती. त्याने पूर्वेकडून होणारा ईलमी लोकांचा उपद्रव बंद केला. तथापि याच्या कारकीर्दीत बॅबिलोनिया व ॲसिरिया ह्यांचे मित्रत्वाचे संबंध दुरावले. मितानी व ईजिप्त ह्यांचा धोका हळूहळू कमी होत होता व त्यामुळे या दोन सत्तांचे एकमेकांस पूर्वीसारखे साहाय्य आवश्यक वाटत नव्हते. मात्र हे वितुष्ट नेमके कशामुळे उद्भवले ते ज्ञात नाही. यापुढील राजा एनलिल-नीरारी याने बॅबिलनवर स्वारी करून कुरिगल्झु याचा सपशेल पराभव केला आणि आपली दक्षिण सीमा आपल्याला हवी तशी बदलून घेतली. या विजयाची स्मृती एनलिलचा नातू पहिला आडाद-नीरारी (१३०७–१२७५ इ.स.पू.) यानेही ठेवली होती. असुरच्या महापुजारी एनलिल-नीरारी याने कॅसाइट लोकांचे सैन्य नष्ट केले. शत्रूचा पूर्णतः बीमोड करून राज्याच्या मर्यादा वाढविल्या. इ.स.पू. १३०० मध्ये या युद्धाला पुन्हा तोंड फुटले आणि याही वेळी ॲसिरियाचाच विजय झाला. अशा प्रकारे दक्षिण सरहद्द सुरक्षित झाल्यावर आडाद-नीरारीने हसन व कारकेमिश येथपर्यंत म्हणजे युफ्रेटीसच्या किनाऱ्यापर्यंत आपले साम्राज्य वाढविले. ईजिप्शियन व हिटाइट यांची चढाओढ संपून दोघेही हतबल होण्याच्या सुमारास पहिला शॅल्मानीझर (१२७४–१२४५ इ.स.पू.) गादीवर आला. याने प्रथम उत्तरेकडील व्हॅन सरोवरानजीकच्या ऊरार्तू टोळ्यांकडून स्वामित्व-निदर्शक खंडणी वसूल केली, मात्र त्याने बॅबिलनवर स्वारी केली नाही. कारण ह्या सुमारास हिटाइट लोक ॲसिरियावरच स्वारी करण्याचा संभवनीय धोका होता. ईजिप्तशी सलोखा करूनही हिटाइट सत्तेचा जोर कमी झालेला नव्हता आणि बॅबिलोनियाच्या रक्षणासाठी व हितासाठी नसले, तरी ॲसिरियाच्या वाढत्या सत्तेस पायबंद घालण्यासाठी त्यांना ही संधी अनुकूल होती. तथापि पहिला टूकुल्टी-नीनुर्टा (१२४४–१२०८ इ.स.पू.) याच्या वेळेस ह्या परिस्थितीत थोडासा बदल झाला होता. इतके दिवस एकसंध असणाऱ्या हिटाइट राज्यात अंतर्गत यादवीस आरंभ झाला. या संधीचा फायदा घेऊन त्याने एकदा काय तो सोक्षमोक्ष लावावा या भावनेने कॅसाइट लोकांवर हल्ला केला आणि कश्टीलिआश ह्या राजास इ.स.पू. १२४५ त कैद केले. बॅबिलनची तटबंदी नष्ट केली आणि विजयाची निशाणी म्हणून मार्डुकची मूर्ती मायदेशी नेली. टूकुल्टी-नीनुर्टा याच्या कारकीर्दीच्या शेवटी ईलम टोळ्यांचा उपद्रव पुन्हा सुरू झाला; आणि त्याच वेळी राजपुत्र आशुर-नदिन-अपली (इ.स.पू. १२०८) ह्याने बंड केले. त्यात त्याने राजाला वेढून ठार मारले. वरील नाव घेण्यासारखे काही राजे सोडले, तर १३३०–१११७ इ.स.पू. च्या दरम्यान सु. १३ अप्रसिद्ध राजे असुरच्या गादीवर आले. यापुढे सु. पाऊणशे वर्षे ॲसिरियन सत्तेची विशेष प्रगती झालेली दिसत नाही. त्यानंतर मात्र पहिला टिग्लॅथ-पायलीझर (१११७–१०७७ इ.स.पू.) ॲसिरियाच्या गादीवर आला आणि त्याने आक्रमक धोरण स्वीकारून पुन्हा ॲसिरियाचे वर्चस्व वाढविले. ह्याच्या मोहिमांवरून ह्या वेळी ॲसिरिया किती बलवान झाला होता, ह्याची कल्पना येते. अर्थात ह्या वेळी ॲसिरियाच्या सभोवतालच्या इतर सत्ताही दुर्बळ झाल्या होत्या. त्याचा फायदा टिग्लॅथ-पायलीझरला निश्चितच मिळाला असावा. प्रथम त्याने वायव्येच्या कुमुख प्रांतावर हल्ला करून तेथील राज्याचा बंदोबस्त केला. पुढे त्याने हिटाइट राजांना जेरीस आणले. यानंतर भूमध्यसमुद्राच्या किनाऱ्यावरील ➪ *फिनिशियन* नगरे व लेबानानमधील संस्थाने यांजकडून त्याने खंडणी वसूल केली. ह्याशिवाय त्याने ॲसिरियाचे नागरी जीवन समृद्ध करण्याचे प्रयत्न केले. ठिकठिकाणी त्याने पाणी खेचण्याची यंत्रे बसविली, जागोजाग धान्याचे साठे केले, गुराढोरांची पैदास वाढविली—वगैरे उल्लेख त्याच्या लेखात सापडतात. पहिला टिग्लॅथ-पायलीझरनंतरचे राजे विशेष कर्तबगार व समर्थ नव्हते. शिवाय त्यांच्या वेळी भोवतालच्या परिस्थितीतही मोठे बदल झालेले होते. पश्चिम आशियातील राजकीय व सामाजिक स्थैर्याला कायमचा धोका असणारी अर्धरानटी टोळ्यांची भ्रमंती पुन्हा चालू झाली होती. पश्चिमेस अखलम, दक्षिणेस खाल्डियन आणि उत्तरेस ऊरार्तू टोळ्या ह्यांनी आपल्या लुटालुटीच्या कारवायांस पुन्हा प्रारंभ केला होता. त्यामुळे या टोळ्यांची हालचाल थोडी थंडावून स्थिरस्थावर झाल्यावर किंवा चालू असतानाच ॲसिरियन भूमी आणि मुख्यतः ॲसिरियाच्या व्यापाराचे रक्षण करणे ह्या गोष्टींतच तत्कालीन राजांचा जवळजवळ दोनशे वर्षांचा काळ व्यतीत झाला. द्वितीय आशुर-नाझिर-पाल (८८४–८५९ इ.स.पू.) व तृतीय शॅल्मानीझर (८५९–८२४ इ.स.पू.) हे राजे बलाढ्य व कर्तृत्ववान असूनही या बंदोबस्तातच त्यांची सर्व शक्ती त्यांना खर्च करावी लागली. त्यांनी परप्रांतांवर आक्रमणे केली, पण तीसुद्धा साम्राज्यवृद्धीपेक्षा आक्रमकांना दहशत बसविण्यासाठी किंवा त्यांना दूर ठेवण्यासाठीच होती. पुढे इ.स.पू. ७७५च्या सुमारास हे स्वसंरक्षणाचे काम अवघड होऊन बसले आणि या कालखंडातील शेवटचा राजा आशुर-नीरारी हा अंतर्गत बंडाळीत मारला गेला.

उत्तर साम्राज्यकाल (७७५–६२६ इ.स.पू.) : ह्या १२५ वर्षांच्या साम्राज्यकालात ॲसिरियात एकामागून एक असे सहा अत्यंत कर्तबगार व पराक्रमी राजे झाले. त्यांनी पश्चिम आशियावर आपली सत्ता बसविली. त्यांतील तृतीय टिग्लॅथ-पायलीझर (७४५–७२७ इ.स.पू.) हा राजा जेव्हा गादीवर आला, त्या वेळी ॲसिरियाची परिस्थिती अत्यंत खालावली होती. विशेषतः अंतर्गत स्थिती कमकुवत होऊन राज्यपालांचे वर्चस्व आणि सत्ता प्रबल होऊ पाहत होत्या. टिग्लॅथ-पायलीझरने प्रथम प्रांतांच्या राज्यपालांचे वर्चस्व कमी करण्याचे ठरविले. त्याकरिता त्याने आरंभीच पूर्वीच्या प्रांतांचे क्षेत्र लहान केले आणि कोणत्याच राज्यपालास बंड करण्याची प्रवृत्ती होणार नाही याची खबरदारी घेतली. तसेच राज्यपालांपेक्षा लहान क्षेत्रांवर असणाऱ्या प्रशासकांना जरबेत ठेवून राज्यपालांच्या हालचालींवर नियंत्रण ठेवले. नंतर ॲसिरियाच्या भोवताली असलेल्या लहानमोठ्या संस्थानांवर काही खंडणी लादून ॲसिरियाचे वर्चस्व त्यांनी मान्य करावे व त्याबद्दल ॲसिरियाने त्यांना लष्करी रक्षण द्यावे, अशी पद्धत अंमलात आणली. यामुळे ॲसिरियाच्या भोवती मित्रराष्ट्रांचे कडे तयार झाले. यानंतर त्याने ॲरेमियन टोळ्यांवर स्वारी करून ॲसिरियन साम्राज्य-विस्तारास आरंभ केला. त्याने वायव्येच्या व उत्तरेच्या सर्व शत्रूंचा मोड केला आणि सिरिया, पॅलेस्टाइन व बॅबिलोनिया यांना आपल्या साम्राज्यात समाविष्ट करून घेतले. त्याच्यानंतर आलेल्या शॅल्मानीझरची (७२६–७२२ इ.स.पू.) कारकीर्द अगदीच अल्पकाळाची होती. त्यानंतर द्वितीय सारगॉन (७२२–७०५ इ.स.पू.) या सेनापतीने सर्व सत्ता आपल्या हाती घेतली. त्याने टिग्लॅथ-पायलीझरचेच चढाईचे धोरण स्वीकारून शासनयंत्रणा अधिक कार्यक्षम केली. नंतर तो परराष्ट्रांकडे वळला. त्याच्यानंतर झालेले सेनॅकरिब (७०४–६८१ इ.स.पू.) आणि एसार-हॅडन (६८०–६६९ इ.स.पू.) हे राजे कुशल संघटक, पराक्रमी सेनानायक आणि यशस्वी राज्यकर्ते होते, परंतु सांस्कृतिक दृष्ट्या त्यांनी विशेष कामगिरी केली नाही. मात्र ह्यानंतर गादीवर आलेल्या ➪ *असुरबनिपाल* (सु. ६६९–६३० इ.स.पू.) याने ईजिप्तशी युद्ध करून ठिकठिकाणी वडिलांनी गादीवर बसविलेल्या मांडलिक राजांची पुन्हा स्थापना केली. याच्या सत्तेविरुद्ध वारंवार बंडे होत; पण ती सर्व त्याने क्रूरपणे मोडून काढली. पुढे त्याचे भाऊ त्याच्या विरुद्ध कारस्थाने करू लागले; शत्रूंशी संधान बांधू लागले. यामुळे मध्यवर्ती सत्ता कमकुवत होऊ लागली. असुरबनिपालने ईलमविरुद्ध मिळविलेला विजय हा शेवटी ॲसिरियन साम्राज्यास घातक ठरला, कारण ईलमची सत्ता नष्ट झाल्यामुळे इराणचे

बळ वाढले आणि त्यानेच ॲसिरियाची पुढे अवनती झाली. तथापि असुरबनिपालचे ग्रंथसंग्रहालय अप्रतिम होते. वरील तिन्ही राजांनी टिग्लॅथ-पायलीझरने संघटित केलेले साम्राज्य टिकवून धरणे हेच कार्य केले. अर्थात असुरबनिपालच्या वेळी टिग्लॅथ-पायलीझरच्या कार्याची लोकांना विस्मृती होऊ लागली होती. भोवतालच्या एकाही महत्त्वाच्या राजाशी ॲसिरियाचे मित्रत्वाचे संबंध राहिले नव्हते. शिवाय त्यांच्या लष्करी धोरणात क्रौर्यच अधिक होते. शत्रूच्या मुलखातील हजारो लोकांना धरून एकदम निराळ्या प्रांतात पाठविण्यात येई आणि त्यांचे सामाजिक व राजकीय ऐक्य नष्ट करण्यात येई. असुरबनिपालने केलेल्या ईलमच्या स्वारीच्या वर्णनावरून त्याच्या क्रूरपणाची कल्पना येते. ह्या धोरणाचा जसा वचक बसविण्यास उपयोग झाला, तसाच अनेक लहानमोठे शत्रू एकत्र येण्यातही झाला.

६२५–६१२ इ.स.पू. दरम्यानच्या काळात आशुर-एटिल-इलि व सिन-शर-इश्कुन हे दोन राजे प्रसिद्धीस आले. तथापि त्यांची सर्व कारकीर्द नवीन उदयास आलेल्या खाल्डियन साम्राज्याच्या आक्रमणास प्रतिकार करण्यात खर्ची पडली. त्याच वेळी असुर व निनेव्ह ह्या शहरांचा पाडाव झाला आणि ॲसिरियाच्या भूमीवर नेबोपोलॅसर ह्याची सत्ता प्रस्थापित झाली. पुढे इ.स.पू. ६०५ मध्ये उरलेल्या ॲसिरियन सैन्याचा इराणकडून सपशेल पराभव होऊन ॲसिरियन सत्ता संपुष्टात आली आणि ह्या भूमीवर इराणचे वर्चस्व प्रस्थापित झाले.

लोक व समाजजीवन : ॲसिरियन लोक हे मूळचे सेमिटिक वंशाचे. ॲसिरिया हे एक स्वतंत्र बलशाली राष्ट्र होते आणि सर्व सत्ता केंद्रशासित होती. निनेव्ह हे नंतरचे राजधानीचे शहर सोडले तर ॲसिरियात असुर, निमरूद वगैरे काही मोठी शहरे होती. शहरांतून प्रामुख्याने सधन व्यापारी व लष्करी अधिकारी असत. शेती-व्यवसाय करणारा बहुसंख्य समाज खेड्यांतून विखुरलेला होता. समाजात तीन प्रमुख वर्ग होते. त्यांची नावे मारबनुती (उच्चभ्रू), उमाने (कारागीर) आणि खुब्शी (सामान्यवर्ग) होत. मारबनुती-वर्गात राजघराण्यातील लोक, पुरोहितवर्ग, राज्यपाल, मोठे सरदार, लष्करी अधिकारी इत्यादींचा समावेश असे, तर उमाने-वर्गात सर्व प्रकारचे व्यापारी व दुकानदार असत आणि खुब्शी-वर्गात सामान्य शेतकरी, शिपाई, मजूरवर्ग हे प्रामुख्याने असत.

शासनयंत्रणा : ॲसिरियन राष्ट्राचा गाभा म्हणजे ॲसिरियन लोक व त्यांचे नेतृत्व करणारा राजा होता. शासनाच्या अग्रभागी सर्व सैन्याचा अधिपती व नेता जो राजा तो असे. त्याच्या हाताखाली राज्यपाल, प्रांताधिपती, ग्रामाधिपती असे अधिकारी असत. हे अधिकारी गुणवत्तेमुळे निवडलेले असत; ते वंशपरंपरेने काम करणारे नव्हते. या सर्वांना निर्वाहासाठी जमिनी दिलेल्या असत; पण जोपर्यंत ती व्यक्ती अधिकार-पदावर असेल, तोपर्यंतच त्या व्यक्तीला ती जमीन उपभोगता येई. या व्यवस्थेमुळे राज्यात कधीही सरंजामदारांचा वर्ग उत्पन्न होऊ शकला नाही. देवस्थानांच्या जमिनीवरही राजाचे पूर्ण नियंत्रण असल्याने येथे पुरोहितांची सरंजामशाही उत्पन्न झाली नाही. या शासनयंत्रणेच्या जोडीला विशेषतः मुख्य नगरांतून काही प्रमाणात तरी स्थानिक स्वराज्य असे. तेथील ज्येष्ठांचे अथवा व्यापारी श्रेष्ठींचे एक सल्लागारमंडळ राज-प्रतिनिधीला साह्य करीत असे. साम्राज्याच्या उत्तरकालात शासनाच्या कार्यक्षमतेसाठी प्रदेशाचे लहानलहान भाग पाडण्यात आले, तरी शेवटपर्यंत राजाचीच सत्ता बलिष्ठ राहिली. राजपुत्रांना प्रांताधिकारी म्हणून नेमण्याची प्रथा आरंभापासून शेवटपर्यंत अस्तित्वात होती. सबंध समाज आणि शासन ही दोन्ही लष्कराप्रमाणे संघटित आणि नियमबद्ध ठेवण्यात आलेली होती.

शेती हा ॲसिरियन अर्थव्यवस्थेचा पाया होय. सर्वसामान्य नागरिक हा उत्तम शेतकरी व उत्तम सैनिक होण्याचीच आकांक्षा धरीत असे. ही दोन्ही कामे परस्परपूरक असत. बऱ्याच मोठमोठ्या जमिनी राजाच्या मालकीच्या असत, त्याविषयीच्या नोंदी मृत्पात्रांवर पाहावयास सापडतात. देवस्थान हे जमिनीवर स्वतंत्र कर बसवीत नसे. कर आकारणीसाठी ठराविक मुदतीने पाहणी आणि गणती करण्यात येई. हारानच्या गणतीच्या अनेक नोंदी ॲसिरियन बखरीत आढळतात. काही ठिकाणी कालवे असले, तरी शेतीसाठी मुख्यतः विहिरी व हिवाळी पाऊस यांचा उपयोग होई. इ.स.पू. १५०० च्याही आधीपासून ॲसिरियन व्यापार भरभराटीत होता. कॅपाडोशियात या काळात व्यापारी वसाहतीही होत्या. वर सांगितल्याप्रमाणे आरंभीच्या ॲसिरियन राजांच्या बहुतेक स्वाऱ्या इराणशी भूमध्य समुद्राशी चालणारा व्यापार सुरक्षित राखण्यासाठीच झाल्या.

कायद्याच्या बाबतीत ॲसिरिया स्वतंत्र होता, तो बॅबिलोनियावर अवलंबून नव्हता. शब्दसंहती, तांत्रिक संज्ञा व दंडशास्त्र यांत फरक आहे. इ.स.पू. तेराव्या शतकातील संहिता शरकात येथे सापडली आहे. याशिवाय कायद्याची नोंद असणारी अनेक मृत्पात्रे सापडली आहेत. यांत जमीनधारणा, व्यावसायिक करार, स्त्रियांचे हक्क, विवाह-बंधने व तत्सम सामाजिक आचारांविषयी नियम सापडतात. शारीरिक दंडाबरोबर आर्थिक दंडही प्रचलित होता. पण हा दंड एखाद्या देवतेला अर्पण करावयाचा असे. कायद्याला धर्माचे अधिष्ठान अशा प्रकारे प्राप्त करून दिलेले दिसते.

धर्म : आशूर हा ॲसिरियन समाजाचा प्रमुख देव होय. असुर या नगरीचे हे दैवत कालांतराने सर्वच ॲसिरियन राष्ट्राचे दैवत बनले. आशूर म्हणजे सूर्य. दोन्हीकडे पंख असलेले चक्र हीच या देवतेची निशाणी व ॲसिरियन सेनेचा ध्वज. नव्या जिंकलेल्या वा वसविलेल्या प्रदेशात आशूर देवतेची स्थापना करण्यात येत असे. खुद्द असुरमधल्या मंदिराचे माहात्म्य मात्र कधीच कमी झाले नाही. विजयप्राप्तीनंतर किंवा उत्सव-प्रसंगी आशूरसमोर मोठा नरमेधही होत असावा.

याशिवाय काही दुय्यम देवता होत्या. नवीन जिंकलेल्या नगरांच्या वा प्रदेशांच्या देवतांचाही ॲसिरियाच्या देव्हाऱ्यांत सहज समावेश होई. दुय्यम देवतांमध्ये इश्तार ही प्रमुख. इश्तार देवतेविषयी अनेक कल्पना आढळतात; कधी तिला आशूरची बहीण, तर कधी त्याची पत्नी समजण्यात येते. महत्त्वाची गोष्ट अशी, की ॲसिरियन इश्तार ही बॅबिलोनियातील इश्तारप्रमाणे प्रीतिदेवता नसून रणचंडी होती. सर्व देवतांत अग्रगण्य, विनाशाची देवता, युद्धाच्या रौद्र स्वरूपाची निर्मिती अशा शब्दांनी तिचे वर्णन केलेले आढळते. मार्डूक या बॅबिलनच्या श्रेष्ठतर देवतेला साम्राज्यकाळात श्रेष्ठत्व प्राप्त झाले आणि काही वेळा तिला आशूरइतका मान मिळावयास लागला. याखेरीज ऊरूकचा आकाशदेव अनु, इतर ठिकाणचे नाबु, शामाश, एनर्ते, नर्गाल यांसारख्या देवदेवतांची पूजा व प्रार्थना ॲसिरियन राजे व समाज यांनी पतकरली व या देवदेवतांची मंदिरे उभारली, जुन्यांचा जीर्णोद्धार केला आणि मूर्ती कोरविल्या.

इतक्या देवदेवता व मंदिरे असली आणि सर्व तऱ्हेचे उत्सव, यज्ञ, पूजा यांची गर्दी असली, तरी ॲसिरियात पुरोहितवर्गाचे वर्चस्व बॅबिलोनियासारखे कधीही अमर्याद झाले नाही. राजसत्ता ही मुळातच आक्रमक व लष्करी म्हणजे तामस असल्याने आपल्या सत्तेला आव्हान देणारी कोणतीही शक्ती ॲसिरियन राजांनी समाजात उत्पन्न होऊ दिली नाही. पूजा-अर्चांशिवाय भुतखेते, जादूटोणा, ताईत, गंडेदोरे, तंत्रमंत्र यांवरही सामान्य समाजाची श्रद्धा असे. प्राण्यांच्या वा पक्ष्यांच्या आकाराचे अनेक ताईत मिळाले आहेत, त्यांवरून या अंगाची कल्पना येते.

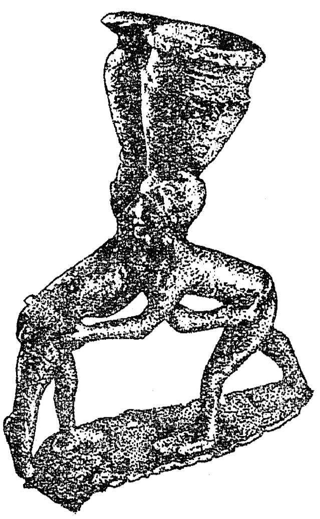
विज्ञान, साहित्य इ. : प्राचीन ॲसिरियात कालगणनेसाठी एक विशिष्ट पद्धत वापरण्यात येई. या पद्धतीस 'लिम्मु-याद्या' किंवा 'संकेत-नाम-याद्या' म्हणतात. म्हणजे एखाद्या वर्षी काही विशेष घटना घडली असेल, तर त्या वर्षाला ते नाव मिळे आणि पुढील कालगणना येथून पुढे सुरू करीत. प्रत्येक महत्त्वाचे शहर स्वतःची काही संकेतनामे देत असे. अशा सगळ्या याद्यांना जर कोणताच समाज घटक नसता, तर त्यांचा

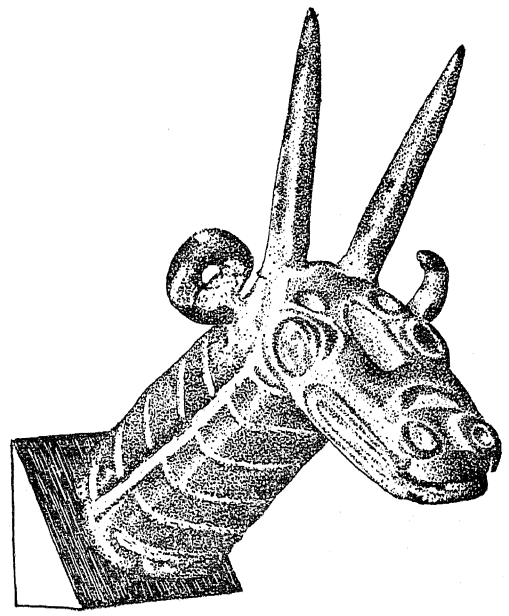
उपयोग करता आला नसता; परंतु सुदैवाने या संकेतनामांबरोबरच त्या वेळचा राजा, त्यांचे प्रशासक, उपप्रशासक या सगळ्यांचे उल्लेख असत. नवीन राजा आल्यावर त्याप्रमाणे याद्यांत फेरबदल करण्यात येत. आडाद-नीरारी ते असुरबनिपाल या राजांच्या काळातील सविस्तर नोंदी या याद्यांत सापडतात. राजा हा जसा तौलनिक संबंधाचा आधार, तसा दुसरा आधार खगोलशास्त्राचा. ॲसिरियन राजांना आकाशातील ग्रहांची माहिती देणारे खास अधिकारी असत. एका यादीमध्ये निनेव्हच्या बंडाचा व त्याच वेळी झालेल्या सूर्यग्रहणाचा उल्लेख आहे. हे ग्रहण इ.स.पू. ७५२ मध्ये झाले असावे. यावरून या याद्यांतील वर्षांची सध्याच्या पद्धतीने कालगणना करता येते.

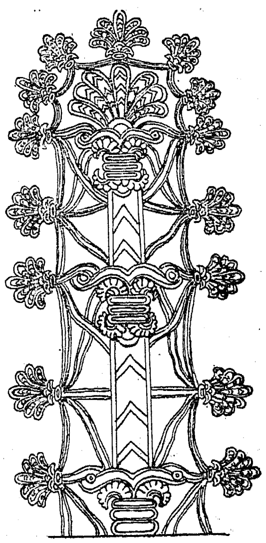
बखरी किंवा ऐतिहासिक वाङ्मयात ॲसिरिया व बॅबिलोनिया यांच्यातील परस्परसंबंधाची सविस्तर हकिकत नोंदविणारी एक बखर आहे. याशिवाय वेगवेगळ्या राजघराण्यांच्या वंशवेलीही उपलब्ध आहेतच. सगळ्यांत प्राचीन वंशवेल इ.स.पू. २२०० मधील आहे. यांच्या जोडीला तुलनात्मक अभ्यासासाठी बेरोसस याची बखर उपयोगी पडते. या विविध याद्या परस्परांशी आणि बॅबिलोनियन व इतर तत्कालीन साधनांशी ताडून पाहून ॲसिरियन इतिहास सुसंगतपणे सांगता येतो.

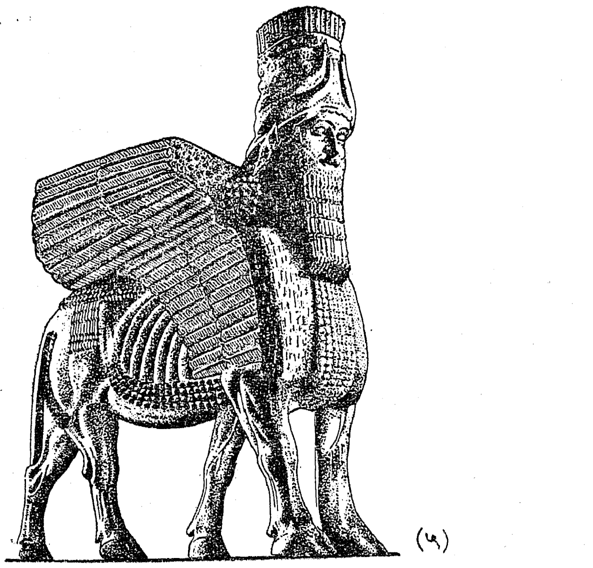
ॲसिरियन ज्ञानविज्ञान हे बव्हंशी बॅबिलोनियन विज्ञानावरच अधिष्ठित होते. हे प्राचीन ज्ञान भविष्यकाळासाठी जतन करणे, हीच ॲसिरियाची मोठी कामगिरी असावी. ॲसिरियाने स्वतंत्रपणे सिद्ध केलेले असे कोणतेही शोध अथवा प्रमेये दाखविता येत नाहीत. कोणाचेही ज्ञान व माहिती ही सुसंबद्ध रीतीने संघटित करणे व त्यात सुसूत्रपणा आणणे ही ॲसिरियन मनाची ठेवण होय. याचा उपयोग ज्ञानजतनास फार झाला. खगोलशास्त्रात सर्व आकाशस्थ ग्रहतारकांच्या भ्रमणांची नोंद ठेवणारा अधिकारीवर्ग होता, याचा उल्लेख वर आलाच आहे. वैद्यकशास्त्रात शरीरशास्त्रविषयक काही संज्ञा व संहती सापडतात, पण चिकित्सा नाही. रसायनांचा उपयोग कातडकाम, काचेच्या झिलईची भांडी अशा आवश्यक व नित्योपयोगी व्यवसायांपुरताच मर्यादित आहे. यांना वास्तू किंवा स्थापत्य-


(१)


(२)


(३)


(४)


(५)

(१) ब्राँझचा मुखवटा. (२) मल्लयुद्धाचे शिल्पांकन केलेले तांब्याचे एक पात्र (इ.स.पू. ३ रे सहस्रक). (३) काल्पनिक राक्षसाचे (ड्रगनचे) ब्राँझ-शीर्ष (इ.स.पू. ६ वे शतक). (४) कोरीव नक्षीपटातील जीवनचैतन्याचा प्रतीक असलेला पवित्र ॲसिरियन वृक्ष (इ.स.पू. १ ले सहस्रक). (५) ॲसिरियातील राजवाड्याचे संरक्षण करणारा व सत्शक्तीचे प्रतीक असलेला प्रचंड मानवमुखी सिंह.

शास्त्राची उत्तम माहिती असावी, असा समज त्यांच्या प्रचंड राजवाड्यांचे व मंदिरांचे अवशेष पाहून होतो. परंतु हा समज फारसा खरा नाही, कारण कोणत्याच इमारतीचे आयुष्य पन्नास–पाऊणशे वर्षांपेक्षा जास्त नव्हते. ॲसिरियाने लेखनविद्येची जोपासना फार काळजीपूर्वक केलेली होती.

ॲसिरियन सम्राट जसे निष्णात योद्धे होते, तसे वाङ्मयाचे भोक्तेही होते. म्हणूनच कालाख व निनेव्ह येथील राजवाड्यांत मोठाली ग्रंथालये सापडली. हुकुमनामे, करारपत्रे यांखेरीज काही वाङ्मयीन ग्रंथही आहेत. यांतील बरेचसे ग्रंथ हे जुन्या बॅबिलोनियन ग्रंथांच्या सुधारलेल्या आवृत्त्या आहेत. यातच *गिलगामेश* महाकाव्य आणि विश्वनिर्मिती-संबंधीचा ग्रंथ ह्यांचा समावेश होतो. पशुजीवनावरच्या अनेक कथा खास ॲसिरियन आहेत. काही भविष्यकथने आहेत. इमारतींवरचे शिलालेख हा स्वतंत्र वर्ग आहे. ह्याचाही आराखडा बॅबिलोनियन लेखांसारखाच आहे. आरंभी ईशस्तवन, त्यानंतर इमारतीचे वा मंदिराचे नाव, तत्संबंधी इतिहास व शेवटी शापवाक्य येते. या लेखांवरूनच राजे, राजवंश, त्यांची युद्धे व तह यांची पुष्कळ माहिती उपलब्ध झाली आहे.

कला : कलेच्या क्षेत्रात ॲसिरियाने बव्हंशी बॅबिलोनियाचेच अनुकरण केले असले, तरीसुद्धा उत्थितशिल्पाकृतींत ॲसिरियाचे काही खास आगळे स्थान आहे. त्यांची असुर, निनेव्ह आणि कालाख ही तीन शहरे सर्वत्र कलात्मक वास्तूंनी सुशोभित केलेली होती. त्या वास्तूंतील राजवाडे, त्यातील फर्निचर, तसेच देवळे आणि देवळांतील शिल्पकाम यांचे नमुने आजही पाहावयास सापडतात. येथील मृत्पात्रे विशेष उल्लेखनीय नाहीत. विटांवरील क्यूनिफॉर्म लिपीतील मजकुरावरून ॲसिरियन संस्कृतीवर बराच प्रकाश पडतो. तसेच संगीतामध्ये त्यांनी बॅबिलोनियन लोकांचीच परंपरा पुढे चालू ठेवली. परंतु ⇨ *चिक्कणरंग चित्रणा*च्या बाबतीत ॲसिरियाने कल्पनातीत प्रगती केलेली आढळून आलेली आहे. ती पुढे इराणमध्ये पूर्णत्वास पोहोचली.

दुसऱ्या सारगॉन, सेनॅकरिब, एसर-हॅडन आणि असुरबनिपाल ह्यांच्या कारकीर्दीत उत्थितशिल्पाकृतींत राजाश्रयामुळे खूपच नवीन नवीन विविध कलाकृती निर्माण झाल्या. त्यांपैकी बहुतेक ब्रिटिश वस्तुसंग्रहालयात ठेवण्यात आलेल्या आहेत. त्यांतील माईक देवतेची प्रतिमा लक्षवेधक असून इतर मानवी आकृत्या उठावदार आहेत. तसेच पक्ष्यांच्या व प्राण्यांच्या आकृत्या उत्थितशिल्पात खोदलेल्या आहेत. मूर्तिकलेमध्ये ॲसिरियन लोकांनी विशेष प्रगती केलेली आढळत नाही. मात्र काही प्राण्यांच्या ओबडधोबड मूर्ती सापडलेल्या आहेत. ॲसिरियन वास्तुशिल्पांविषयी फारशी माहिती उपलब्ध नाही. तथापि या लोकांच्या बांधकामात मुख्यतः कच्च्या विटांचा भरणा जास्त असे. दोन नद्यांमधल्या या सुपीक प्रदेशात दगड सापडणे कठीण; विटांच्या दृष्टीने माती फार चांगली असावयाची. विटा तीस सेंमी. रुंद व तीस सेंमी. लांब, नुसत्या उन्हात वाळविलेल्या असावयाच्या. या प्रत्येक विटेवर शिक्का असावयाचा. भिंतींना पक्क्या भाजलेल्या विटा असत. खांब बहुतेक लाकडी आणि त्यांवर सोन्याचा किंवा चांदीचा पत्रा चढवीत. प्रत्येक देवळास जो मनोरा असे, त्याचा उपयोग ग्रह व नक्षत्रांचा वेध घेण्यासाठी केला जात असे. भिंतींवर शिकारीची व पशुपक्ष्यांची अनेक चित्रे रंगविलेली विशेषकरून दिसतात. कलेच्या बाबतीत ॲसिरियन लोक वास्तववादी होते; पशू किंवा माणसे जशी असतील, तशी ती रंगविण्याची वा खोदण्याची त्यांची पद्धती असे.

पहा : बॅबिलोनिया.

संदर्भ : 1. Bury, J. B.; Cook, S. A.; Adcock, F. E. Ed. *The Cambridge Ancient History Vol. III,* Cambridge, 1960. 2. Saggs, H. W. F. *The Greatness that was Babylon,* London, 1962. 3. Will, Durant, *Our Oriental Heritage,* New York, 1954.

माटे, म. श्री.

ॲसिलीकरण : एखाद्या कार्बनी संयुगात ॲसिल गटाचा प्रवेश घडवून आणण्याच्या प्रक्रियेस 'ॲसिलीकरण' असे म्हणतात. ही संज्ञा ⇨ *फ्रीडेल-क्राफ्ट-विक्रिये*खेरीज इतर विक्रियांनी घडवून आणलेल्या ॲसिल गटाच्या प्रवेशास लाविली जाते. एखाद्या कार्बनी अम्लातील हायड्रॉक्सिल (OH) गट काढून टाकल्यावर जो कार्बनी गट उरतो त्याला 'ॲसिलगट' म्हणतात. उदा., R·COOH याचा $R{-}\overset{|}{C}{=}O$ हा व $R{\cdot}SO_2OH$ याचा $R{\cdot}\overset{|}{S}O_2$ हा ॲसिल-गट होय. ॲसिल गटाला 'अम्ल गट' असेही म्हणतात. $R{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}{-}$ यातील R हा ॲलिफॅटिक (उदा., CH_3), ॲरोमॅटिक (उदा., C_6H_5) किंवा ॲलिसायक्लिक संयुगांपासून आलेला गट असू शकतो [→ॲरोमॅटिक संयुगे; ॲलिफॅटिक संयुगे; ॲलिसायक्लिक संयुगे].

ॲसिलीकरण घडून येण्यासाठी दोन गोष्टी आवश्यक असतात. ज्या संयुगाचे ॲसिलीकरण इष्ट आहे, त्याच्या रेणूत एक तरी सक्रिय किंवा ज्याचे सहज प्रतिष्ठापन (एक अणू काढून तेथे दुसरा अणू किंवा अणुगट बसविण्याची क्रिया) होऊ शकेल असा हायड्रोजन अणू असावा लागतो व दुसरी गोष्ट म्हणजे ॲसिलीकरण घडविणारा विक्रियाकारक (इष्ट रासायनिक विक्रिया घडविणारा पदार्थ) उपलब्ध असावा लागतो.

अल्कोहॉले, फिनॉले, थायोले, प्राथमिक व द्वितीयक अमाइने [→अमाइने], ॲमिनो अम्ले, मॅलॉनिक एस्टरे, β–कीटो एस्टरे, β–डायकीटोने इत्यादींमध्ये वर उल्लेख केल्यासारखे सक्रिय हायड्रोजन अणू असतात. विक्रियाकारक म्हणून सामान्यतः त्या त्या अम्ल हॅलाइडांचा विशेषतः अम्ल क्लोराइडांचा व अम्ल ॲनहायड्राइडांचा उपयोग केला जातो.

ॲसिलीकरणाची विक्रिया : ॲसिलीकरण ही संज्ञा व्यापक आहे. ॲसिटिल गटाचा प्रवेश होत असेल, तर त्या ॲसिलीकरण प्रकारास ⇨ *ॲसिटिलीकरण* व बेंझॉइल गटाचा प्रवेश होत असेल, तर 'बेंझॉइलीकरण' म्हणतात. R·COCl या ॲसिलीकारकाच्या विक्रियेने अल्कोहॉलांपासून एस्टरे बनतात. अमाइनावर R·COCl ची विक्रिया केल्याने प्रतिष्ठापित ⇨ *अमाइडे* मिळतात. बेंझॉइलीकरण करण्याच्या शॉटेन-बोमेन या प्रसिद्ध विक्रियेमध्ये हायड्रॉक्सी (OH), ॲमिनो (NH_2) किंवा इमिनो (=NH; हा एक अथवा दोन कार्बन अणूंना जोडलेला असतो) गट असलेली संयुगे ही बेंझॉइल क्लोराइड या विक्रियाकारकाबरोबर सोडियम हायड्रॉक्साइडाच्या विद्रावात घेऊन हलवितात.

उपयोग : उद्योगधंद्यात कृत्रिम तंतू, औषधे, रंजकद्रव्ये इ. तयार करण्याच्या प्रक्रियांत, तसेच प्राथमिक व द्वितीयक अमाइनांच्या अध्ययनात आणि कार्बनी अम्ले, अल्कोहॉले, फिनॉले व अमाइने ही ओळखून काढण्यासाठी ॲसिलीकरणाचा उपयोग होतो.

पहा : तंतु, कृत्रिम; तंतु, नैसर्गिक.

संदर्भ : Fieser, L. F.; Fieser, M. *Organic Chemistry,* Bombay, 1962.

मिठारी, भू. चिं.

ॲसेन्शन बेट : दक्षिण अटलांटिकमधील सेंट हेलीना बेटाच्या वायव्येस १,१२७ किमी.वरील ब्रिटनचे बेट. अक्षांश ७°५६' द. आणि रेखांश १४°२२' प. क्षेत्रफळ ८८ चौ.किमी.; लोकसंख्या १,१२९ (१९७२). या ज्वालामुखीयुक्त बेटाची कमाल लांबी १५ किमी. व रुंदी ९ किमी. आहे. ग्रीन मौंटन हा सु. ८७५ मी. उंच ज्वालामुखी सर्वांत उंच आहे. याच्या भोवतालचा भाग ३०० ते ६०० मी. उंच असून लाव्हाच्या खोल घळ्या हे तेथील वैशिष्ट्य आहे. समुद्रसपाटीस सरासरी

तपमान २९·४° से. तर ग्रीन पर्वतावर २३·९° से. असते. पाऊस मार्च–एप्रिलमध्ये, उंच भागात ७५ सेंमी. पडतो. आग्नेय व्यापारी वाऱ्यांमुळे हवा आरोग्यदायक आहे. पूर्वी हे बेट उंचावरील काही भाग सोडल्यास ओसाड होते, पण आज पायथ्याशी काही झाडी व गवत वाढलेले आहे. तेथे गुरे व मेंढ्या पाळतात. नेचे, शेवाळे, खडकी गुलाब, पर्सलेन ही येथील नैसर्गिक वनस्पती होय. शेती मुळींच नाही. ग्रीन पर्वताच्या उतारावर फक्त एकच शेत आहे. जानेवारी ते मे या काळात हजारो समुद्रकासवे किनाऱ्यावर अंडी घालण्यास येतात; लोक ती पकडून डबक्यात ठेवतात. दर्जेदार मासेही विपुल सापडतात. काही ससे, वनशेळ्या, रानगाढवे व रानमांजरे दिसतात. पॉर्ट्रिज, सूटी, टर्न हे पक्षी अंडी घालण्यासाठी मोठ्या संख्येने येथे येतात. १५०१ मध्ये नोव्हा कास्टेल्ला या पोर्तुगीज नाविकाने ॲसेन्शन डे या ख्रिस्ती सणाच्या दिवशी हे बेट शोधले. १८१५ साली सेंट हेलीना येथे नेपोलियन बोनापार्ट ह्यास हद्दपार केल्यानंतर या बेटावर ब्रिटनने काही फौजफाटा ठेवला. गेली १०० वर्षे हे बेट ब्रिटिश नौदलाचे गस्ती ठाणे आहे. १९२२ पासून हा सेंट हेलीना वसाहतीचा उपविभाग बनविला आहे. गस्ती ठाण्यामुळेच बेटावर जॉर्ज टाउन हे शहर निर्माण झाले आहे. येथे ग्वानो व फॉस्फेट्स गोळा केली जातात. आफ्रिका व यूरोप यांना जोडणाऱ्या समुद्री केबलचे हे केंद्र आहे. दुसऱ्या महायुद्धात येथे विमानतळ उभारला गेला. तेथून पश्चिम आशिया, उत्तर आफ्रिका व दक्षिण यूरोपकडे अटलांटिक ओलांडून जाणाऱ्या विमानांना पुनः इंधन भरून घेता येई.

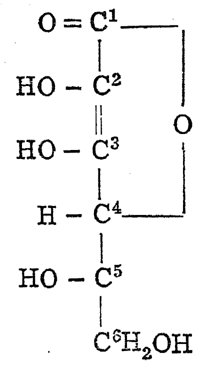
डिसूझा, आ. रे.

ॲस्कॉर्बिक अम्ल : सूत्र $C_6H_8O_6$. प्रकाशीय सक्रियतेनुसार (एकाच प्रतलात कंप पावणाऱ्या म्हणजे ध्रुवित प्रकाशाच्या कंपनाचे प्रतल फिरविण्याच्या क्षमतेनुसार) ॲस्कॉर्बिक अम्लाचे एल-ॲस्कॉर्बिक अम्ल (प्रतल डाव्या बाजूस फिरविणारे) व डी-ॲस्कॉर्बिक अम्ल (प्रतल उजव्या बाजूस फिरविणारे) असे दोन प्रकार आहेत. एल-ॲस्कॉर्बिक अम्ल म्हणजे क जीवनसत्त्व होय. त्याशिवाय ते रेडॉक्सान, सेलीन इ. नावांनीही बाजारात विकले जाते. डी-ॲस्कॉर्बिक अम्लाची जैव सक्रियता (प्राण्याच्या शरीरातील क्रियांच्या दृष्टीने क्रियाशीलता) एल-ॲस्कॉर्बिक अम्लापेक्षा फार कमी असल्याने त्याला फारसे महत्त्व नाही. पुढील वर्णन एल-ॲस्कॉर्बिक अम्लाचे (क जीवनसत्त्वाचे) आहे.

शुद्ध ॲस्कॉर्बिक अम्ल गंधहीन पांढरे स्फटिकरूप असून पाण्यात मोठ्या प्रमाणात विरघळते, तर कित्येक कार्बनी विद्रावांत ते जवळजवळ अविद्राव्य राहते (विरघळत नाही). अल्कोहॉलामध्ये शेकडा दोन प्रमाणात विरघळते. त्याचा द्रवांक (वितळबिंदू) १९०°–१९२° से. असून या तापमानाला त्याचे विघटनही (संयुगांचे तुकडे पडून घटक द्रव्ये वेगळी होणे) होते. हेक्सोजापेक्षा त्याच्यात क्षपणशक्ती [→ क्षपण] अधिक असते.

स्कर्व्ही नावाचा, क जीवनसत्त्वाच्या त्रुटीमुळे होणारा, रोग फार वर्षांपासून ज्ञात आहे. विशेषत्वे खलाशांमध्ये त्याचे प्रमाण अधिक आढळून येत असे. १५९३ साली हॉकिन्झ यांनी हा आजार मोसंबी व संत्री यांच्या रसांनी बरा करता येतो हे दाखविले. तेव्हापासून गेली ३५० वर्षे स्कर्व्हीवर विशिष्ट ताज्या फळांचा रस औषध म्हणून प्रचलित आहे. १९२८ साली कोबी व तांबडी मिरी यांच्यापासून सेंट-ज्यर्ड्यी यांनी वेगळ्या केलेल्या पदार्थास हेक्सुरॉनिक अम्ल हे नाव दिले. १९३२ साली वॉ व किंग यांनी कागदी लिंबापासून क जीवनसत्त्व शुद्धावस्थेत वेगळे केले व हेक्सुरॉनिक अम्ल व क जीवनसत्त्व हे दोन्ही पदार्थ एकच असल्याचे दाखविले. हार्थ व हीर्स्ट यांनी १९३३ मध्ये या पदार्थाचे रासायनिक सूत्र ठरविले. याच साली हार्थ व सेंट-ज्यर्ड्यी यांच्या सूचनेनुसार स्कर्व्ही हा रोग बरा करण्याच्या त्याच्या गुणावरून त्याला अॅस्कॉर्बिक अम्ल हे नाव देण्यात आले. वर्षभरातच निसर्गात मिळणाऱ्या ॲस्कॉर्बिक अम्लाबरहुकूम ते संश्लेषणाने (कृत्रिम रीतीने) बनविता येऊ लागले.

या पदार्थाचे रासायनिक सूत्र पुढीलप्रमाणे आहे :



कार्बनी अम्लांची अम्लता सामान्यतः त्यांतील संरचनेतील COOH या कार्बॉक्सी गटाच्या विगमनाने (गटातील अणू वेगळे होऊन आयन बनण्यामुळे) निर्माण झालेल्या H^+ मुळे (हायड्रोजनाच्या अणूतील इलेक्ट्रॉन निघून गेल्यावर राहिलेल्या धनभारित कणामुळे) असते. ॲस्कॉर्बिक अम्लात COOH गट नाही, परंतु त्यातील C^3 या अणूस जोडलेला OH गट ईनॉलरूप [→ चलसमघटकता] असल्यामुळे त्यापासून H^+ बनतो व त्यामुळे हे संयुग अम्लधर्मी आहे.

वाढत्या तापमानाबरोबर व pH मूल्याबरोबर [→ पीएच मूल्य] ॲस्कॉर्बिक अम्लाचे ⇨ *ऑक्सिडीभवनही* वाढते व त्यामुळे ॲस्कॉर्बिक अम्लाचे स्थैर्य घटत जाते. खाद्य पदार्थ साठविताना अगर तयार करताना योग्य ती दक्षता न घेतल्यास वरील कारणाने त्यातील ॲस्कॉर्बिक अम्लाचा बराचसा भाग नाहीसा होतो, हे लक्षात ठेवले पाहिजे. फळांचे रस टिकविण्याकरिता ते डब्यात बंद करण्यापूर्वी नायट्रोजन किंवा कार्बन डाय-ऑक्साइड यांच्या साहाय्याने डब्यातील हवा (ऑक्सिजन) काळजीपूर्वक संपूर्णपणे बाहेर काढणे जरूर असते.

ॲस्कॉर्बिक अम्लाच्या क्षपणाच्या गुणधर्माचा उपयोग रासायनिक पद्धतीने पदार्थातील त्याचे प्रमाण ठरविण्याकरिता करतात. याकरिता अनेक क्षपणशील रंगांचा उपयोग होऊ शकतो. क्षपणाच्या क्रियेने या रंगीत पदार्थाचे रूपांतर वर्णहीन पदार्थात होते. त्यामुळे क्रियेची पूर्णावस्था सहज दिसू शकते. वापरलेल्या रंगाचा रेणुभार व त्यास वर्णहीन करण्याकरिता लागलेल्या ॲस्कॉर्बिक अम्लयुक्त पदार्थाचे वजन यावरून त्या पदार्थातील ॲस्कॉर्बिक अम्लाचे प्रमाण आकडेमोडीने ठरविता येते. २, ६– डायक्लोरो फिनॉल इंडोफिनॉल या रंगीत पदार्थाचा या कामी विशेषत्वे उपयोग केला जातो.

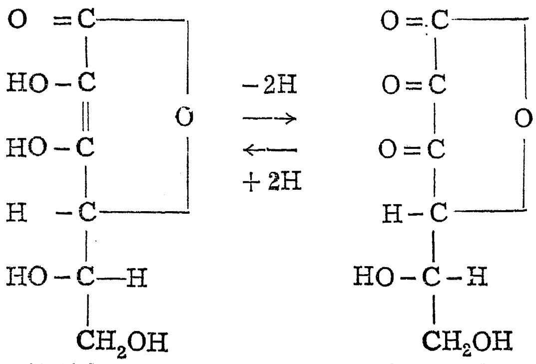
लिंबे, संत्री, द्राक्षे, स्ट्रॉबेरी, केळी, पीच, अननस, सफरचंद, डोंगरी आवळे या फळांत आणि टोमॅटो, बटाटे, ओला वाटाणा, कोबी, बीट, गाजर, शेवग्याच्या शेंगा यांसारख्या नित्य वापरल्या जाणाऱ्या भाज्यांत ॲस्कॉर्बिक अम्लाचे प्रमाण भरपूर असते.

काही प्राणी आपल्या गरजेप्रमाणे आपल्या शरीरात स्वतःच याचे उत्पादन करू शकतात. परंतु मनुष्य व गिनी पिग यांच्या ठिकाणी ही शक्ती नसल्याने त्यांना ॲस्कॉर्बिक अम्लाचा पुरवठा अन्नातून व्हावा लागतो. दूध तापविल्याने किंवा निर्जंतुक करण्याने त्यातील ॲस्कॉर्बिक अम्ल नष्ट होते म्हणून लहान मुलांना दुधाबरोबर ॲस्कॉर्बिक अम्लाचा बाहेरून पुरवठा करणे अत्यावश्यक असते. ॲस्कॉर्बिक अम्लाचे ०·०५ मिग्रॅ. म्हणजे एक आंतरराष्ट्रीय एकक समजले जाते.

ॲस्कॉर्बिक अम्ल कमी पडल्यास मनुष्याचे वजन घटते. थकवा वाटू लागतो, हाडे ठिसूळ होतात, सांधे दुखू लागतात व सुजतात, हिरड्यांना सूज येते व सौम्य स्पर्शानेही त्यातून रक्त येऊ लागते. तीव्र अभावामुळे दात अकाली पडू लागतात.

सेवन केलेल्या अन्नाचे शरीरास लागणाऱ्या पोषक घटकामध्ये रूपांतर करण्याच्या प्रक्रियेत होणाऱ्या क्षपण व ऑक्सिडीकरण या महत्त्वाच्या विक्रियांत ॲस्कॉर्बिक अम्ल सहभागी होते.

प्राण्यांच्या शरीरात ऑक्सिडीकरणामुळे त्याचे रूपांतर डी हायड्रो ॲस्कॉर्बिक अम्लात व त्याच्या क्षपणामुळे परत मूळ ॲस्कॉर्बिक अम्लात सहज होत असले पाहिजे.



ॲस्कॉर्बिक अम्ल   डी हायड्रो ॲस्कॉर्बिक अम्ल

ऑक्सिडीकरणाने ज्यांचा नाश होऊ शकेल अशा रेणूंमध्ये हायड्रोजन-अणू असलेल्या पदार्थांचे रक्षण करण्यासाठी प्रति-ऑक्सिडीकारक (ऑक्सिडीकरणास विरोध करणारे द्रव्य) म्हणून या अम्लाचा उपयोग होतो. टायरोसीन चयापचयामध्ये (प्राण्यांच्या शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक–रासायनिक घडामोडींमध्ये) किंवा फॉलिक अम्लाचे फॉलिनिक अम्लात रूपांतर करण्याच्या विक्रियेत त्याची मदत होत असली पाहिजे.

ब्रिटिश शास्त्रज्ञांच्या मते रोजच्या आहारात ३० मिग्रॅ.पेक्षा जास्त ॲस्कॉर्बिक अम्ल असणे जरूर नाही व इष्टही नाही. मात्र फूड अँड न्यूट्रिशन रिसर्च कौन्सिलची शिफारस अशी आहे की १ ते ३ महिन्यांच्या मुलास रोज ३० मिग्रॅ., मोठ्या माणसास ७५ मिग्रॅ. तर बाळंतिणीस रोज १५० मिग्रॅ. इतक्या ॲस्कॉर्बिक अम्लाची आवश्यकता असते.

उत्पादन पद्धती : मोठ्या प्रमाणात तयार करण्यात आलेले हेच पहिले जीवनसत्त्व होय. याच्या उत्पादनाच्या प्रक्रियेस ग्लुकोजापासून सुरुवात केली जाते. या प्रक्रियेतील रासायनिक क्रियांचे काही महत्त्वाचे टप्पे खालीलप्रमाणे देता येतील :

ग्लुकोज → सॉर्बिटॉल → एल-सॉर्बोज → डायॲसिटोन एल-सॉर्बोज → डायॲसिटोन २–कीटो एल-ग्युलॉनिक अम्ल → २–कीटो एल-ग्युलॉनिक अम्ल → एल-ॲस्कॉर्बिक अम्ल.

पहा : जीवनसत्त्वे.

संदर्भ : Sebrell, W. H.; Harris, R. S., Ed. *Vitamins: Chemistry, Physiology, Pathology, Methods,* London, 1967.

शिंगटे, रा. धों.

ॲस्केलमिंथिस : काही प्राणिशास्त्रज्ञांनी मानलेला निरनिराळ्या प्रकारच्या प्राण्यांचा एक संघ. यात लहान व सूक्ष्म कृमिसदृश प्राण्यांचा समावेश केलेला आहे. या संघातील प्राण्यांची समान लक्षणे पुढीलप्रमाणे आहेत : यांच्या शरीरात खरी देहगुहा (मध्यस्तरापासून उत्पन्न झालेली शरीरातील पोकळी) नसते; शरीराचे सामान्यतः खंड पडलेले नसून ते उपत्वचेने (त्वचेच्या बाह्य संरक्षक भागाने) आच्छादिलेले असते; आहारनाल (अन्नमार्ग) पूर्ण, साधा व सरळ असतो; आंत्राच्या (आतड्याच्या) भित्ती स्नायुमय नसतात आणि गुदद्वार शरीराच्या पश्च (मागच्या) टोकाशी अथवा त्याच्या जवळ असते.

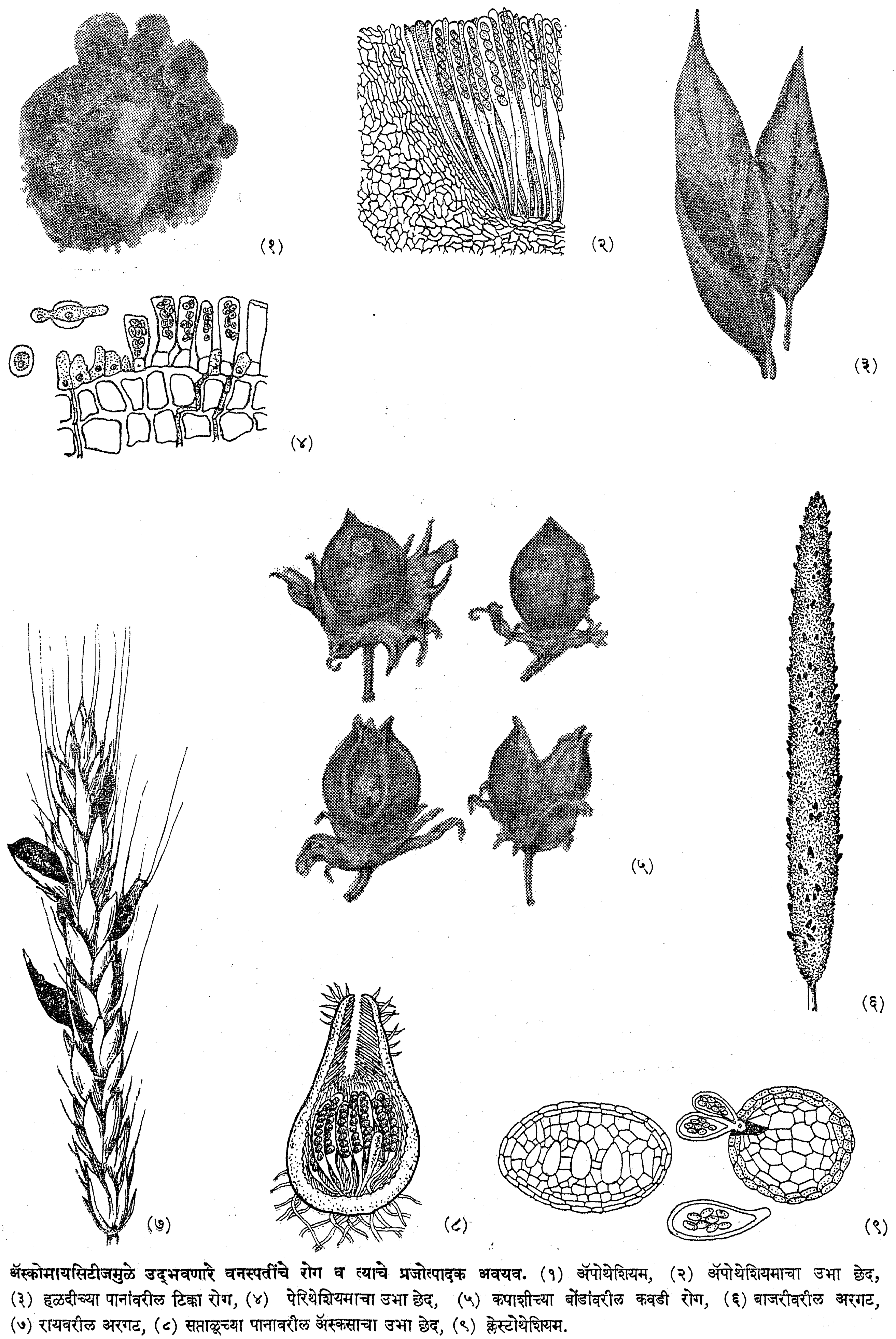
रोटिफेरा, गॅस्ट्रोट्रायका, किनोऱ्हिंका, नेमॅटोडा आणि नेमॅटोमॉर्फा या पाच प्राणिसमूहांचा या संघात समावेश केलेला असून प्रत्येकाला वर्गाचा दर्जा दिलेला आहे. अमेरिकेतील बऱ्याच प्राणिशास्त्रज्ञांचा या वर्गीकरणाला जरी पाठिंबा असला, तरी इतर देशांतील पुष्कळांना ते मान्य नाही. अनेक कारणांमुळे वरील पाच आणि इतर काही समूहांचे प्राणिसृष्टीतील स्थान अद्याप निश्चित करता आलेले नाही. ते निश्चित होईपर्यंत प्रत्येक समूह स्वतंत्र समजावा, असे पुष्कळ प्राणिशास्त्रज्ञांचे मत आहे. पण या बाबतीतही मतैक्य नाही. काहींनी प्रत्येक समूह स्वतंत्र संघ मानला आहे, तर काहींनी दोनतीन समूह एके ठिकाणी घेऊन त्यांचा एक स्वतंत्र संघ निर्माण करून समूहांना वर्गाचा दर्जा दिला आहे. वर्गीकरणाच्या या मतभिन्नतेत प्रत्येक समूह स्वतंत्र मानणेच उपयुक्त ठरेल.

पहा : कीटोग्नॅथा; गॅस्ट्रोट्रायका; नेमॅटोडा; नेमॅटोमॉर्फा; रोटिफेरा.

कर्वे, ज. नी.

ॲस्कोमायसिटीज : कवकांच्या (बुरशीसारख्या हरित-द्रव्यरहित वनस्पतींच्या, → कवक) चार वर्गांपैकी ॲस्कोमायसिटीज हा एक प्रमुख वर्ग आहे. या वर्गातील कवकांचे वैशिष्ट्य म्हणजे ॲस्को-बीजाणुनिर्मिती (बीजाणू म्हणजे लाक्षणिक प्रजोत्पादक भाग) होय. ॲस्कोबीजाणू हे 'ॲस्कस' या धानीत (पिशवीत) निर्माण होतात. सर्वसाधारणतः त्यांची संख्या आठ असली तरी ते कमीअधिक संख्येनेही आढळतात. परंतु ही संख्या दोनाच्याच पटीत असते. या वर्गातील कवके जीवोपजीवी (दुसऱ्या जीवावर उपजीविका करणारी), शवोपजीवी (मृत शरीरावर उपजीविका करणारी), अवभौम (जमिनीखाली जाणारे), तसेच शेणात, शैवलांवर व समुद्राच्या पाण्यात आढळतात. यांत कवकजाल पटलयुक्त, चल बीजाणूंचा अभाव तसेच भिन्न प्रकारची बीजाणुफळे आढळतात. प्रजोत्पादन प्रामुख्याने दोन प्रकारचे असते. लैंगिक प्रजोत्पादनामुळे ॲस्कोबीजाणूंची निर्मिती होऊन जीवनचक्रात परिपूर्णता येते. ॲस्कोमायसिटीजाच्या जीवनचक्राचे पुढील टप्पे असून निरनिराळ्या कवक जातींनुसार विविधता, न्यूनीकरण अथवा अभाव आढळतो. ते टप्पे असे : (१) कोशिका (पेशी) संलयन म्हणजे सायुज्यन (एकत्रीकरण) न होता झालेले कोशिका-द्रव्याचे (परिकलाचे) एकीकरण, (२) युग्माष्टीकरण म्हणजे बीजाणूत दोन केंद्रके उत्पन्न होणे, (३) युग्मित केंद्रकीय विभाजन म्हणजे गुणसूत्रांची (आनुवंशिक लक्षणे एका पिढीतून दुसऱ्या पिढीत नेणाऱ्या सुतासारख्या सूक्ष्म घटकांची) एकगुणित संख्या असणाऱ्या केंद्रकांचे युग्मात होणारे विभाजन, (४) न्यष्टिसायुज्यन म्हणजे कोशिका-द्रव्याच्या सायुज्यनानंतर होणारा केंद्रक-द्रव्यांचा संयोग आणि अदलाबदल, (५) अर्धसूत्रण म्हणजे केंद्रक-विभाजनाच्या ज्या प्रकारात गुणसूत्रांची द्विगुणित संख्या एकगुणित होते तो प्रकार, (६) समविभाजन म्हणजे सामान्य कोशिका विभाजनाच्या वेळी केंद्रकात होणाऱ्या ज्या अनेक फेरबदलांमुळे संतति-कोशिकांपैकी प्रत्येकीत जनक-कोशिकेसारखाच गुणसूत्रांचा संच असतो ते व (७) मुक्त बीजाणु-निर्मिती म्हणजे ज्या संतति-कोशिका उत्पत्तीनंतर चिकटून न राहता मोकळ्या होतात अशा कोशिकांचे उत्पादन. या वर्गात एक वा अनेक ॲस्कसांचा समावेश *क्लेस्टोथेशियम* (बंद असलेले), *पेरिथेशियम* (चंबूसारखे तोंड असलेले) व *ॲपोथेशियम* (बशीच्या आकाराचे) या प्रकारच्या लैंगिक निर्मितीच्या बीजाणुफळांमध्ये झालेला आढळतो. अलैंगिक प्रजोत्पादनातही निरनिराळ्या प्रकारचे बीजाणू निर्माण होऊन त्यांतील काही *पिक्निडियम, ॲसरव्हयूलस* इ. प्रकारच्या अलैंगिक बीजाणुफळांतच तयार होतात. कित्येकदा अलैंगिक बीजाणूच प्रामुख्याने आढळतात. त्यामुळे या कवकाचा प्रसार होतो.

या वर्गातील काही कवके उपद्रवी तशीच काही उपयुक्तही आहेत. ⇨ *यीस्ट*चा पाव करण्यासाठी, मद्य-उत्पादनात व जीवनसत्त्व म्हणून उपयोग होतो. मोरेल्स व ⇨ *ट्रफल्स* या प्रकारचे कवक मऊ व स्वादिष्ट असल्यामुळे खातात. पेनिसिलियमापासून पेनिसिलीन मिळते. ⇨ *पेनि-*



ॲस्कोमायसिटीजमुळे उद्‌भवणारे वनस्पतींचे रोग व त्याचे प्रजोत्पादक अवयव. (१) ॲपोथेशियम, (२) ॲपोथेशियमाचा उभा छेद, (३) हळदीच्या पानांवरील टिक्का रोग, (४) पेरिथेशियमाचा उभा छेद, (५) कपाशीच्या बोंडांवरील कवडी रोग, (६) बाजरीवरील अरगट, (७) रायवरील अरगट, (८) सताळूच्या पानावरील ॲस्कसाचा उभा छेद, (९) क्लेस्टोथेशियम.

सिलियम व ➪ *ॲस्परजिलस* यांचा उपयोग कार्बनी अम्लांच्या उत्पादनासाठी उद्योगधंद्यात करतात. *क्लॅव्हिसेप्सा*पासून अरगटॉक्सिनासारखी अल्कलॉइडे मिळतात. याउलट अन्नधान्ये, सरबते, मुरंबे, लोणची, जॅम, जेली, चामडे, सूत, सुती व लोकरी कापड यांची पेनिसिलियम व ॲस्परजिलसामुळे नासाडी होते. फुप्फुसातील गदाकवच रोग (ॲस्परजिलोसीस) हा मानवाचा रोग ॲस्परजिलसामुळे होतो. याशिवाय भुरी, एरगट, मखमली काणी, टिक्का, करपा इत्यादींसारखे रोग वनस्पतींवर पडतात व त्यामुळे अगणित नुकसान होते. वरील विविध प्रकारच्या कवकांचा समावेश असलेला हा वर्ग आर्थिक दृष्ट्या महत्त्वाचा आहे. या वर्गातील कवकांमुळे वनस्पतींना होणारे महत्त्वाचे रोग खाली दिले आहेत.

भुरी : या रोगामुळे वनस्पतींची पाने, खोड, मोहोर, फळे इ. भाग राख पडल्यासारखे पांढुरके किंवा भुरकट दिसतात, म्हणून त्यास 'भुरी' हे नाव दिलेले आहे. हा रोग द्राक्ष, वाटाणा, आंबा, जिरे, मेंडी, तोंडले, गवार, दुधी भोपळा, नागवेल, गुलाब, तेरडा व इतरही अनेक प्रकारच्या वनस्पतींवर आढळतो. त्यामुळे वनस्पतीतील हरितद्रव्य साकळले जाते, पाने रोगट होतात व वाळतात. फुले किंवा मोहोर जळतात, गळतात व फलधारणा होत नाही. आंब्याच्या मोहोराचे अशा रीतीने फारच नुकसान होते. द्राक्षाची पाने सुकतात, फुले करपून जातात, फळे फाटतात व डागाळली जातात. वाटाण्याच्या फुलांवर भुरी पडल्यास बी सुरकुतते व उत्पन्न कमी येते. नागवेलीची पाने सुकतात. भुरी रोग निरनिराळ्या जातींच्या कवकांमुळे होतो. यांचा प्रसार वाऱ्यामुळे कवकबीजाणू फैलावून होतो. साधारणतः थंड तपमान सु. २०–२६° से. व हवेतील आर्द्रता यांमुळे रोग पसरतो. ३०० मेशची (मेश हे कणाच्या आकारमानाचे माप आहे) गंधकाची भुकटी हेक्टरी २०–२५ किग्रॅ. पीक फुलावर असताना एकदा फवारण्याने जिरे व वाटाण्याचे नुकसान टाळता येते. द्राक्षावर मात्र ही भुकटी २१ दिवसांच्या अंतराने किमान ३–४ वेळा मारावी लागते. जर रोग आटोक्यात आला नाही, तर यापेक्षा अधिक वेळा मारावी लागते. आंब्यावरील भुरीसाठी प्रत्येक झाडावर दीड किग्रॅ. गंधक तीन वेळा मारतात. बव्हंशी भुरी रोग पृष्ठभागावरच आढळतो. परंतु गवार, घेवडा यांवरील कवक मात्र कोशिकांतर असते. याकरिता त्यावर ताम्रयुक्त कवकनाशक मारतात. नागवेलीवरील रोग आटोक्यात येईल अशा बेताने गंधकाची भुकटी मारतात [→भुरी].

अरगट : हा रोग पाश्चात्त्य देशांत राय पिकावर आढळतो. महाराष्ट्रात तो बाजरी व ज्वारीवर आढळतो. १९५५–५६ साली बाजरीच्या पिकावर तो पहिल्यांदा आढळून आला. रोगट धान्य खाल्ल्यामुळे काही लोक मृत्यू पावले. रोग निवारणासाठी पेरणीपूर्वी बाजरी व ज्वारीचे बी स्क्लेरोशियापासून (अन्न साठविणाऱ्या कवकतंतूंच्या विश्रामी कठीण पुंजक्यापासून) मुक्त करणे आवश्यक असते. त्यासाठी २०% मिठाच्या पाण्यात बाजरीचे बी टाकल्यास स्क्लेरोशिया पाण्यावर तरंगतात. वर तरंगणारे बी काढून नष्ट करतात व उरलेले बी पाण्याने स्वच्छ धुवून सुकल्यावर पेरतात. ज्वारीसाठी ३०–३५% मिठाचे पाणी वापरतात. रोगप्रतिकारक्षम बाणांची पेरणी करतात [→अरगट].

हळदीचा टिक्का : याचा प्रादुर्भाव सप्टेंबर–ऑक्टोबर महिन्यांत जमिनीलगतच्या हळदीच्या पानांवर होतो. प्रथमतः ठिपके पिवळसर असतात, नंतर ते तांबूस व शेवटी काळसर होतात. त्यामुळे हळदीचे उत्पन्न घटते. हा रोग *टॅफ्रिना मॅक्युलॅन्स* या कवकामुळे होतो व त्याचा प्रसार वाऱ्याने कवकबीजाणू फैलावून होतो. रोग निवारणासाठी ऑक्टोबर महिन्यात ताम्रयुक्त कवकनाशकाचा फवारा मारतात व असे २–३ फवारे एक महिन्याच्या अंतराने मारावे लागतात.

कपाशीचा करपा अथवा कवडी : हा रोग विशेषतः बी उगवून आल्यानंतर रोपट्याच्या पर्णदलांवर आढळतो. तसेच तो बोंडावरही पडतो. या रोगाच्या प्रतिबंधाकरिता ॲग्रोसानसारखी पारायुक्त कवकनाशके बीजलेपनासाठी वापरतात. रोगट धसकाटे, बोंडे व कवड्या वेचून जाळतात.

भाताचा मखमली काणी : या रोगाचा प्रादुर्भाव तुरळक प्रमाणात आढळतो. तो *उस्टिलाजिनॉयडिया व्हिरेन्स* या कवकामुळे होतो. त्यामुळे ओंबीवर तांदळाऐवजी सुरुवातीस पिवळसर, नंतर हिरवी व शेवटी काळपट हिरवी मखमलीसारखी भुकटी तयार होते. रोग निवारणासाठी निरोगी बियांस ॲग्रोसान चोळतात व रोगट झाडे उपटून जाळून टाकतात.

उसाचा लालरंगी रोग : हा रोग भारतात व इतरत्रही आढळतो. रोगप्रतिबंधासाठी निरोगी बेणे वापरतात. शेतातील रोगट ऊस उपटून जाळतात. रोगप्रतिकारक वाण लावतात.

यांशिवाय अष्ठिफळांवरील (कोयीच्या फळांवरील) कूज, सताळूची पाने वळणे, सफरचंदाचा खवड्या, चेस्टनटाचा करपा, द्राक्षाची काळी फळकूज, वाटाण्याचा करपा, गव्हाचा सर्वनाशी करपा, लसूणघासाचा टिक्का इ. रोग याच वर्गातील अनेक प्रकारच्या कवकांमुळे होतात.

पहा : कवक.

संदर्भ : 1. Heald, F. D. *Mannual of Plant Diseases,* New Delhi, 1963. 2. Walker, J. C. *Plant Pathology,* New York, 1957.

वांगीकर, प. द.

ॲस्क्लेपीएडेसी : (रुई कुल). रुई, मांदार, अनंतमूळ (उपरसाळ) इ. वनस्पती समाविष्ट असलेल्या या कुलाचा अंतर्भाव जेन्शिएनेलीझ या आवृतबीजी वनस्पतींच्या [→ वनस्पति, आवृतबीजी उपविभाग] एका गणात केला आहे. या कुलात एकूण २८० वंश व २,००० जाती असून त्यांपैकी सु. १,८०० जाती उष्णकटिबंधात आढळतात. या बहुतेक चिकाळ ➪ *ओषधी* अथवा झुडुपे असून वेलीप्रमाणे चढतात. दक्षिण आफ्रिकेतील मरुप्रदेशात वाढणाऱ्या (*स्टॅपेलिया, हूडिया, ट्रायकोकॉलोन* इ.) कित्येक वनस्पती निवडुंगाप्रमाणे मांसल आहेत (उदा., माकडशिंग). पाने साधी, समोरासमोर, मंडलित (वेढ्यासारखी), क्वचित एकाआड एक असतात. सोमलतेला पानेच नसतात. फुले द्विलिंगी, नियमित, एकंदरीने पंचभागी; फुलोरा बहुधा चवरीसारखा व पानांच्या बगलेत असतो. पाकळ्या जुळलेल्या व त्यांवर आतील बाजूस केस किंवा खवल्यांचे तोरण असते; केव्हा हे तोरण केसरदलांस जोडलेले असते व त्यात मधाचा साठा असतो. केसरदले पाच, केव्हा अलग पण बहुधा जुळलेली असून किंजदलांभोवती त्यांची नळी बनते व ती टोकाशी किंजल्काखाली चिकटते. यालाच 'किंजकेसराक्ष' म्हणतात [→ फूल]; प्रत्येक परागकोशातील परागांचे दोन किंवा चार परागपुंज बनतात; किंजल्काला स्पर्श करणाऱ्या कीटकांकडून त्यांच्या केसाळ पायांस चिकटल्यामुळे परागपुंज उचलले जातात [→ परागण]. येथे किंजमंडलात दोन अलग किंजपुटे व किंजल असून, किंजल्क पंचकोनी व एकच असते. पेटिकाफळ बहुधा जोडीने, क्वचित एकटे [→ फळ]; बिया व विपुल व चपट्या असून त्यांवर टोकास प्रसारार्थ केसांचा झुबका असतो. यातील अनेक वनस्पती औषधी, काही विषारी, तर काहींपासून उपयुक्त धागे मिळतात. भारतातील सामान्य वनस्पती : रुई, मांदार, कावळी, काकमारी, होया, माकडशिंग, सोमलता इत्यादी. ह्या कुलाचे ➪ *ॲपोसायनेसी*, जेन्शिएनेसी व ➪ *लोगॅनिएसी* यांच्याशी जवळचे नाते आहे. याला 'मंदारादि कुल' असेही म्हणतात.

पहा : जेन्शिएनेलीझ; वनस्पती, विषारी.

हर्डीकर, कमला श्री.

ॲस्टटीन : अधातुरूप मूलद्रव्य. रासायनिक चिन्ह At. अणुभार २१०. अणुक्रमांक (अणुकेंद्रावरील प्रोटॉन संख्या) ८५; विद्युत् विन्यास (अणुमधील इलेक्ट्रॉनांची मांडणी) २, ८, १८, ३२, १८, ७; आवर्तसारणी (रासायनिक मूलद्रव्यांची कोष्टकरूपाने केलेली विशिष्ट मांडणी)

गट ७; अस्थिर समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण भिन्न अणुभार असलेला त्याच मूलद्रव्याचा प्रकार) सुमारे २०; संयुजा १ [→ संयुजा].

हे अणुकेंद्रीय विघटनाने तयार होणारे रासायनिक मूलद्रव्य असून त्याचे स्थिर समस्थानिक नाहीत. हॅलोजन गटातील ते सर्वांत भारी असून त्याचे स्थान आवर्त सारणीतील सातव्या गटात व आयोडिनाच्या खालचे आहे. ॲस्टटिनाचा शोध कॉर्सन, मॅकेंझी व सेग्रे यांनी लावला. १९४० साली त्यांना असे दिसून आले की, बिसमथावर ३२ Mev (दशलक्ष इलेक्ट्रॉन व्होल्ट, १ इलेक्ट्रॉन व्होल्ट $=१\cdot६\times१०^{-१२}$ अर्ग) ऊर्जेच्या आल्फा कणांचा मारा केला असता आल्फा, बीटा व गॅमा किरणांचा उत्सर्ग करणारे पदार्थ तयार होतात. त्यांच्या प्रयोगात आढळून आलेल्या अणुकेंद्रीय विक्रिया पुढील समीकरणांनी दाखविता येतात.

$$_{83}Bi^{209}+{}_{2}He^{4}\rightarrow{}_{85}At^{211}+2n$$

येथे n हा न्यूट्रॉन दर्शवितो.

या विक्रियेच्या पाठोपाठ पुढील विक्रिया होतात :

$$६०\%\ {}_{85}At^{211}\rightarrow{}_{2}He^{4}+{}_{83}Bi^{207}$$

$$४०\%\ {}_{85}At^{211}\rightarrow{}_{84}Po^{211}$$

$$_{84}Po^{211}\rightarrow{}_{82}Pb^{207}$$

प्रायोगिक पुराव्यावरून वरील फले सिद्ध झाल्यावर १९४७ साली वरील तीन शास्त्रज्ञांनी या मूलद्रव्याला ॲस्टटीन हे नाव दिले. अणुकेंद्रीय विक्रियांनी कृत्रिम परिवर्तन करून ॲस्टटिनाचे सुमारे वीस समस्थानिक तयार करण्यात आलेले आहेत. त्यांपैकी सर्वांत स्थिर म्हणजे ॲस्टटीन (२१०) होय. त्याचा अर्धायुकाल (मूळचा किरणोत्सर्ग निम्मा होण्यास लागणारा काळ) केवळ ८·३ तास आहे. निसर्गातील खनिजातल्या युरेनियमाच्या मंद विघटनाने ॲस्टटिनाचे समस्थानिक लेशमात्र प्रमाणात सतत तयार होतात, पण ते अतिशय अल्पायू असतात. मार्गण (मूलद्रव्याच्या किरणोत्सर्गाचा उपकरणांद्वारे शोध घेऊन विविध प्रक्रियांच्या मार्गक्रमणाचा अभ्यास करण्याच्या) पद्धतीने अध्ययन करण्यासाठी वापरला जाणारा या मूलद्रव्याचा सर्वांत महत्त्वाचा समस्थानिक ॲस्टटीन (२११) होय. त्याचा अर्धायुकाल ७·५७ तास असतो. त्याच्या अध्ययनावरून ॲस्टटिनाच्या विक्रिया हॅलोजनासारख्या असून ते आयोडिनापेक्षा अधिक धातुधर्मी आहे, असे कळून आले आहे.

पहा : किरणोत्सर्ग; हॅलोजने. कारेकर, न. वि.

ॲस्टन, फ्रान्सिस विल्यम : (१ सप्टेंबर १८७०—२० नोव्हेंबर १९४५). ब्रिटिश रसायन व भौतिकीशास्त्रज्ञ. १९२२ च्या रसायनशास्त्राच्या नोबेल पारितोषिकाचे विजेते.

त्यांचा जन्म हार्बोर्न, बर्मिंगहॅम येथे झाला व शिक्षण माल्व्हर्न कॉलेज, बर्मिंगहॅम आणि केंब्रिज विद्यापीठात झाले. १९१० पासून जे. जे. टॉमसन यांचे साहाय्यक म्हणून त्यांनी कॅव्हेंडिश प्रयोगशाळेत काम केले. १९२० मध्ये ट्रिनिटी कॉलेजचे फेलो म्हणून त्यांची निवड झाली. टॉमसन यांनी समस्थानिकांचा (तोच अनुक्रमांक पण भिन्न अणुभार असलेल्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकारांचा) शोध लावल्यानंतर ॲस्टन यांनी समस्थानिक असलेल्या मूलद्रव्यांच्या आंतररचनेसंबंधी संशोधन करण्याकरिता अधिकाधिक चांगल्या पद्धती शोधून काढण्यात आपले आयुष्य व्यतीत केले. पहिला द्रव्यमान वर्णपटलेखक [→द्रव्यमान वर्णपटविज्ञान] ॲस्टन यांनीच तयार केला व त्याच्या साहाय्याने समस्थानिक असणारी अनेक मूलद्रव्ये शोधून काढली.

रॉयल सोसायटीने १९२१ मध्ये त्यांची फेलो म्हणून निवड केली. १९२२ मध्ये ह्यूझ पदक व रसायनशास्त्राचे नोबेल पारितोषिक आणि १९३८ मध्ये रॉयल पदक हे बहुमान त्यांना मिळाले.

आयसोटोप्स (१९२२), *स्ट्रक्चरल यूनिट्स ऑफ मटेरियल युनिव्हर्स* (१९२५), *मास स्पेक्ट्रा अँड आयसोटोप्स* (१९३३) हे त्यांचे ग्रंथ आणि वायूतील विद्युत् विसर्जन, द्रव्यमान वर्णपट, समस्थानिक असणारी मूलद्रव्ये इ. विषयांवरील त्यांचे संशोधनात्मक निबंध प्रसिद्ध आहेत. ते केंब्रिज येथे मृत्यू पावले. भदे, व. ग.

ॲस्टर : फुलझाडांच्या ह्या वंशाचा समावेश ⇨ *कंपॉझिटी* कुलात केलेला असून *ॲस्टर ॲमेलस* ही त्यातील एक जाती आहे. तिला इंग्रजीत 'मिकॅल्मस डेझी' म्हणतात. ही थंड प्रदेशातील बहुवर्षायू (अनेक वर्षे जगणारी) लहान ओषधी [→ओषधि] विशेषकरून अमेरिकेतील बागांत मोठ्या प्रमाणात लावतात. भारतातही हिचे अनेक प्रकार लावतात. पाने एकाआड एक, साधी, लांबट, खरखरीत, दातेरी, भाल्यासारखी; भारतात थंडीत जांभळ्या फुलांची अनेक स्तबके येतात; लालसर, पांढरे, निळे असे भिन्न प्रकारही असतात. स्तबकात बाहेरची किरण-पुष्पके जिव्हाकृती, द्विलिंगी व फलनक्षम; आतील बिंब-पुष्पके तशीच पण नलिकाकृती व पिवळट [→ कंपॉझिटी; फूल] फळे शुष्क व एकबीजी (संकृत्स्न) चपटी, १—३ व रेषांकित. बागेला शोभा आणण्याशिवाय या झाडाचे इतर उपयोग म्हणजे चीनमध्ये खोकला व फुप्फुसाच्या विकारावर हिचे मूळ देतात, तसेच ते हिवतापावर व रक्तस्रावावरही वापरतात. पराडकर, सिंधू अ.

या शोभेच्या फुलांच्या झाडाची उंची, फुलोरे व फुलांचा आकार, रंग व टिकाऊपणा वगैरे बाबींवरून त्याचे प्रकार ठरवितात. त्याचे अनेक प्रकार आहेत. महाराष्ट्रात खरीप व रबी हंगामात, सामान्यतः जमिनीची चांगली मशागत करून कुजलेले शेणखत भरपूर घालून तयार केलेल्या लांब वाफ्यातून त्याची रोपे लावतात. मोठ्या प्रमाणावर रोपे तयार करण्यासाठी बी गादीवाफ्यावर पेरतात. लहान प्रमाणावर परड्यांत अगर टोपल्यांत खतावलेली माती घालून तिच्यात मे–जून किंवा ऑगस्ट–सप्टेंबरमध्ये बी पेरतात. बी पेरल्यापासून ४—५ आठवड्यांत रोपे बदलून लावण्यालायक होतात. खरीपातील लागण ऑगस्ट–सप्टेंबरमध्ये आणि रबीतील लागण ऑक्टोबर–नोव्हेंबरमध्ये करतात. लागणीपासून ॲस्टरच्या प्रकाराप्रमाणे ६—८ आठवड्यांत फुले येतात. फुलांचा बहार सु. महिनाभर टिकतो. चौधरी, रा. मो.

रोग : (१) **मर :** हा रोग *फ्युजेरियम ऑक्सिस्पोरम*च्या *कॅलीस्टेफी* या प्रकारच्या ⇨ *कवका*मुळे होतो व तो झाडाच्या रोपापासूनच्या पुढील सर्व अवस्थांत होतो. रोगामुळे झाडे खुरटतात, सुकतात व मरतात. कित्येकदा झाडाची खालील पाने सुकतात व फुलोरायुक्त शेंडा मलूल होऊन खाली वळतो. अशी झाडे कापून त्यांचा छेद घेतल्यास आतला वाहकवृंद (अन्नरसाची व पाण्याची ने–आण करणारे पेशी-समूह) काळसर पडलेला आढळतो. काही वेळा झाडाच्या बुंध्याभोवती कवकाच्या पिंगट बीजुकांचा पुंजकाही दिसून येतो. रोगप्रसार प्रामुख्याने बियांद्वारे तसेच कवकयुक्त जमिनीतून होतो, म्हणून रोगप्रतिकारक वाणाचे बी लावतात. बी रोगमुक्त करण्यासाठी ते मर्क्युरिक क्लोराइडाच्या (१:१,०००) विद्रावात अर्धा तास बुडवून व नंतर ४—५ वेळा पाण्याने धुवून लावतात.

(२) **पीत रोग :** हा विषाणुजन्य (व्हायरसजन्य) रोग असून त्यामुळे पानाच्या शिरा पिवळ्या पडतात व त्या झाडावर पिवळसर फुटवा येतो. फुले आल्यास ती लहानसर व हिरवी आढळतात. झाडांची पेरी लहान होऊन ती खुजी होतात. रोगप्रसार तुडतुड्यामुळे होतो. रोगावर निश्चित उपाय नाही. रोगाचे प्रमाण कमी होण्यासाठी रोगट झाडे नष्ट करून १० टक्के डीडीटीसारख्या कीटकनाशकांचा फवारा ८—१० दिवसांच्या अंतराने पिकावर मारतात. (चित्रपट ५८) कुलकर्णी, य. स.

ॲस्टरॉयडिया : हा एकायनोडर्माटा संघातील एक प्राणिवर्ग आहे. याच संघात ऑफियूरॉयडिया हा आणखी एक वर्ग आहे. या दोन वर्गांतील प्राण्यांमध्ये काही बाबतींत साम्य दिसून येते. शिवाय

या दोन्ही वर्गांतील प्राण्यांच्या जीवाश्मांच्या (शिळारूप झालेल्या अवशेषांच्या) अभ्यासावरून असे दिसते की, त्यांचे पूर्वज एकच होते. म्हणून काही प्राणिशास्त्रज्ञ हे वर्ग निराळे आहेत असे न समजता ॲस्टरोझोआ या एकाच वर्गाचे ते दोन उपवर्ग आहेत असे मानतात. असे जरी असले तरी बहुतेक प्राणिशास्त्रज्ञ हे दोन वर्ग भिन्नच आहेत असे समजतात.

ॲस्टरॉयडियात सगळ्या ⇨ *तारामीनांचा* समावेश होतो. या वर्गाचे फॅनेरोझोनिया आणि क्रिप्टोझोनिया असे दोन गण पाडलेले आहेत. पहिल्या गणात *ॲंथीनिया, ॲस्टरिना, पेंटॅसेरॉस* इ. तारामीनांचा आणि दुसऱ्या गणात *ॲस्टीरिॲस, सोलॅस्टर, ब्रिसिंगा* वगैरे तारामीनांचा समावेश होतो.

हे फक्त समुद्रात आढळणारे प्राणी आहेत. जगातील सगळ्या समुद्रांच्या तीरांवर ते आढळतात, पण उष्ण प्रदेशातील प्रवालभित्तींवर (प्रवालांच्या भिंतींवर अथवा खडकांवर) ते मुबलक असून विविध प्रकारचे असतात. अतिशय खोल समुद्रातही (३–६ किमी. खोलीवर) यांच्या बऱ्याच जाती राहतात.

तारामीनाचे शरीर चपटे असून त्याच्या मध्यावर एक तबकडी असते; तिच्यापासून पाच अरीय बाहू निघालेले असतात; पण त्यांची बुडे तबकडीपासून स्पष्टपणे वेगळी नसतात. काही जातींत ४० बाहूदेखील असतात. शरीराच्या ज्या पृष्ठावर मुख असते त्याला 'मुखपृष्ठ' व विरुद्ध पृष्ठाला 'अपमुखपृष्ठ' म्हणतात. चलनाच्या वेळी मुखपृष्ठ खाली असते. आंतरांग (शरीराच्या आत असणाऱ्या इंद्रियांचा समुदाय) बाहूंच्या आत शिरलेले असते. गुदद्वार अपमुखपृष्ठावर असते आणि याच पृष्ठावर दोन बाहूंच्या बुडाच्या मध्ये मॅड्रेपोराइट (एक चापट, वाटोळे किंवा पंचकोनी, खोबणी असलेले व आरपार भोके पडलेले तकट) असतो. प्रत्येक बाहूच्या मुखपृष्ठावर बुडापासून टोकापर्यंत एक मध्य चरणारप्रसीता (चालण्याकरिता उपयोगी पडणारे नळीसारखे पाय असणारी खोबण) असते; या खाचेतून नाल-पाद पुढे आलेले असून त्यांच्या दोन किंवा चार ओळी असतात. नाल-पादांचा उपयोग चालण्याकरिता होतो.

मिळेल त्या खाद्यावर तारामीन उदरनिर्वाह करतात; पण लहान, सबंध गिळण्याजोगे प्राणी त्यांना पसंत पडतात. लहान क्रस्टेशियन (कवचधारी) व मॉलस्क (मृदुकाय) प्राणी आणि समुद्री अर्चिन त्यांना आवडतात. परंतु खोल समुद्रात राहणाऱ्या जातींना तळाच्या चिखलात मिसळलेल्या जैव पदार्थांच्या बारीक तुकड्यांवर किंवा कणांवर तुष्ट संराहावे लागते. हे अन्न मिळविण्याकरिता त्यांना बराचसा चिखल खावा लागतो. काही मोठे तारामीन शिंपल्यातील कालवांवर उपजीविका करतात.

शरीराचे सगळे बाह्य पृष्ठ पक्ष्माभिकामय (हालचालीस उपयुक्त असणाऱ्या केसासारख्या वाढींनी युक्त) उपकलेने (अस्तराप्रमाणे असणाऱ्या समान पेशींच्या स्तराने) आच्छादिलेले असते. शरीरावर कंटक किंवा गुलिका (लहान गाठी) असून त्यांपैकी काही चल असतात व काहींचे संदंशिकांत (पृष्ठावर असणाऱ्या चिमट्यासारख्या बारीक संरचनांत) परिवर्तन झालेले असते. प्रत्येक बाहूच्या टोकावर एक तांबडा ठिपका (डोळा) असतो.

लिंगे भिन्न असतात; अंड्याचे निषेचन (अंड्याचा शुक्राणूशी होणारा संयोग) पाण्यात होते. अंड्यातून डिंभ (अळीसारखी अवस्था) बाहेर पडतो; तो दोन प्रकारचा असू शकतो; काही तारामीनांत बायपिनॅरिया नावाचा डिंभ असतो तर काहींत ब्रेकिओलॅरिया असतो [→ डिंभ].

ॲस्टरिडी-कुलांतील तारामीन ऑयस्टर (कालव) खातात, त्यामुळे ऑयस्टरांच्या व्यापाराचे नुकसान होते. काही देशांतील लोक तारामीन खातात. काही तारामीनांच्या शरीरावरील तीक्ष्ण काट्यांमुळे माणसांच्या पायांना जखमा होतात.

पहा : ऑफियूरॉयडिया; एकायनोडर्माटा; तारामीन. कर्वे, ज. नी.

जीवाश्म : सैलसर जोडलेले लहानलहान पत्रे कातडीत बसवून ॲस्टरॉयडियांचा सांगाडा बनलेला असतो. प्राणी मेल्यावर त्याचे शव लौकरच कुजते व सांगाड्याचे पत्रे गळून इतस्ततः पडतात. म्हणून ॲस्टरॉयडियांच्या सांगाड्याचे ⇨ *जीवाश्म* सामान्यतः होत नाहीत. सर्व सांगाडा सुरक्षित राहिलेला आहे असे जीवाश्म विरळाच आढळतात.

ॲस्टरॉयडियांचा गट हा प्राचीन अशा गटांपैकी एक असून पूर्व-ऑर्डोव्हिसियन कल्पाइतक्या जुन्या (सु. ४९ कोटी वर्षांपूर्वीच्या) काळातील खडकांत त्यांचे जीवाश्म आढळलेले आहेत. आधुनिक ॲस्टरॉयडियांसारखी लक्षणे असलेली काही गोत्रे पुराजीव महाकल्पात (सु. ६० ते २४·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळात) होती. [उदा., हडसनॅस्टर व *मेसोपॅलिॲस्टर* ही ऑर्डोव्हिसियन व सिल्युरियन कल्पात (सु. ४९ ते ४२ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळात) व डेव्होनॅस्टर हे गोत्र डेव्होनियन कल्पात (सु. ४० ते ३६·५ कोटी वर्षांपूर्वीच्या काळात)].

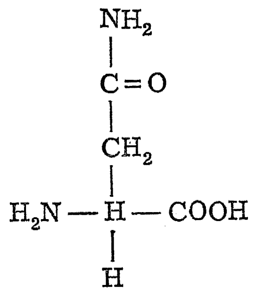
पुराजीव महाकल्पातील कित्येक गोत्रे लौकरच निर्वंश झाली. त्यांच्यापैकी कित्येकांची लक्षणे काही अंशी ॲस्टरॉयडियासारखी तर काही अंशी ऑफियूरॉयडियासारखी होती व त्यांच्या वर्गीकरणाविषयी मतभेद आहेत. मध्यजीव महाकल्पातल्या (सु. २३ ते ९ कोटी वर्षांपूर्वीच्या कालातील) व त्याच्या नंतरच्या काळातील ॲस्टरॉयडियांची लक्षणे आधुनिक ॲस्टरॉयडियांसारखी होती.

पहा : एकिनॉयडिया. केळकर, क. वा.

ॲस्ट्राखान : रशियातील ॲस्ट्राखान प्रांताची राजधानी व कॅस्पियन समुद्रावरील प्रमुख बंदर. लोकसंख्या ४,११,००० (१९७०). हे व्होल्गा नदीच्या दक्षिण तीरावर, तिच्या त्रिभुजप्रदेशाच्या शिरोभागी, मुखापासून ८८ किमी. आत समुद्रसपाटीखाली सु. १५ मी. आहे.

तार्तरांची ही एके काळची राजधानी; १५५६ मध्ये रशियाने जिंकली. दुष्काळ, रोगराई, आग, पूर यांचे अनेक तडाखे बसूनही पृष्ठभागी व्होल्गाचा समृद्ध प्रदेश, मोक्याचे स्थान व कॅस्पियन समुद्रातील मत्स्यसंपत्ती यांमुळे ॲस्ट्राखानची झपाट्याने वाढ झाली. रशियातील मत्स्योद्योगाचे हे एक प्रमुख केंद्र आहे. याशिवाय येथे जहाजबांधणी, लाकूड, अन्नपदार्थ, मद्योत्पादन इत्यादींचे उद्योग असून मीठ, कापूस, द्राक्षे व इतर फळे आणि पेट्रोलियमचा मोठा व्यापार आहे. वर्षातून सु. चार महिने हे बंदर गोठलेले असते. लिमये, दि. ह.

ॲस्परजिन : एक ॲमिनो अम्ल. रेणवीय सूत्र (पदार्थाच्या रेणूत असलेले अणुप्रकार व त्यांच्या संख्या दाखविणारे सूत्र) $C_4H_8O_3N_2$. दुसरे नाव ॲमिनोसक्सिनामिक अम्ल. प्रकाशीय सक्रियतेनुसार (एकाच प्रतलात कंप पावणाऱ्या प्रकाशाच्या कंपनाचे प्रतल फिरविण्याच्या क्षमतेनुसार) याचे एल–ॲस्परजिन (प्रतल डाव्या बाजूस फिरविणारे) व डी–ॲस्परजिन (प्रतल उजव्या बाजूस फिरविणारे) असे दोन प्रकार आढळतात. त्यांपैकी एल–ॲस्परजिन हे अम्ल शतावरी (ॲस्परॅगस) या वनस्पतीच्या रसापासून व शिंबी (लेग्युमिनोजी) कुलातील वनस्पतींच्या मोड आलेल्या बियांपासून व्होक्लँ व रॉबीके यांनी शोधून काढले (१८०६). ते वनस्पतिजन्य प्रथिनांत आढळते. एडस्टीन या प्रथिनापासून जलीय विच्छेदनाने (पाण्याच्या विक्रियेने संयुगाचे घटक सुटे करण्याने) मिळणाऱ्या पदार्थांपासून दामोदरन यांनी ॲस्परजिन वेगळे केले (१९३२). मॅलिक अम्ल व अमोनिया यांच्यापासून ॲस्परजिन संश्लेषित (घटक अणू किंवा रेणू एकत्र आणून रासायनिक संयोगाने तयार) करतात. त्याचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन बॅरीमान यांच्या कार्बोबेंझॉक्सी पद्धतीने करतात. त्याची रासायनिक संरचना (रेणूमध्ये अणू एकमेकांना कसे जोडले आहेत हे दाखविणारी रचना) पुढीलप्रमाणे आहे.



एल–ॲस्परजिन

२५° से. ला त्याचे भौतिकीय स्थिरांक पुढीलप्रमाणे आहेत :

$pK_1(COOH)$: २·०२; $pK_2(NH_3^+)$: ८·८०

समविद्युत् भार बिंदू : ५·४१

प्रकाशीय वलन :

$[\alpha]_D$ पाण्यात −५·३°

$[\alpha]_D$ ३ सममूल्य हायड्रोक्लोरिक अम्लात (१ लिटर पाण्यात १०९·५ ग्रॅ. हायड्रोक्लोरिक अम्ल असलेल्या विद्रावात) +३३·२°

विद्राव्यता (विरघळण्याचे वजनी प्रमाण) :

(ग्रॅ./१०० मिलि. पाण्यात) ३·११ (२८° से. ला).

वरील भौतिकीय स्थिरांकांच्या स्पष्टीकरणार्थ 'ॲमिनो अम्ले' या नोंदीतील 'भौतिक गुणधर्म' हा परिच्छेद पहावा.

ॲस्पार्टिक अम्लापासून ॲस्परजिनाचे जैव संश्लेषण होते हे माहीत आहे, पण हे संश्लेषण होताना होणारी संपूर्ण विक्रिया अद्यापि ज्ञात झालेली नाही. ॲस्परजिनाच्या रेणूतील $-CO{\cdot}NH_2$ ऐवजी COOH गट आला म्हणजे अस्पार्टिक अम्ल बनते. त्यांची निनहायड्रिनाबरोबर विक्रिया केल्यास त्यापासून इतर ॲमिनो अम्लांपासून मिळणाऱ्या रंगापेक्षा निराळा असा तपकिरी रंग मिळतो. या अम्लाच्या अमाइड $(-CO{\cdot}NH_2)$ गटापासून मुख्यतः वनस्पतींना नायट्रोजन उपलब्ध होतो.

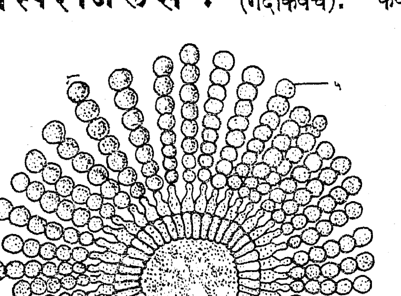
२ ॲमिनो–२ कॉर्बाक्सि–एथेन–सल्फॉनामाइड हे संयुग ॲस्परजिन-प्रतिरोधक असून त्यामुळे शरीरात विपरीत विक्रिया घडू शकते.

डी–ॲस्परजिन हे प्युट्टी यांनी १८८६ मध्ये *व्हिक्सिया सटिव्हा* या वनस्पतीच्या मोडांपासून तयार केले. याची चव एल–ॲस्परजिनापेक्षा वेगळी असते. एल–प्रकारापेक्षा ते पाण्यात जास्त प्रमाणात विद्राव्य आहे. $[\alpha]_D$ क्षारीय (अल्कलीय) किंवा उदासीन (अम्लधर्मी वा क्षारधर्मी नसलेल्या) विद्रावात +५·४१°.

पहा : ॲमिनो अम्ले.

शिंगटे, रा. धों.

ॲस्परजिलस : (गदाकवच). कवकांचा (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतींचा, → कवक) एक वंश. याचा समावेश 'फंजाय इंपरफेक्टाय' या कवकवर्गात करतात. परंतु याची लैंगिक जनन पद्धती ज्ञात झाल्यामुळे याचे नामाभिकरण 'यूरोशियम', 'सारटोरिया' व 'इमेरिसेला' या वर्गातील ॲस्कोमायसिटीज वर्गाच्या वंशातही करतात. या वंशात कवकांच्या ७८ जाती १४ प्रकारांत विभागलेल्या आढळतात. सामान्यतः या जातींचे अस्तित्व हवेत आढळते. आर्द्रतायुक्त हवेत लाकूड, कापड इ. वस्तूंवर त्या अमर्यादपणे वाढतात. वाढ तंतुमय, सपट (विभाजक भित्ती असलेल्या), रंगविहीन अशा कवकजालात (कवकाच्या तंतुमय जालात) शाखायुक्त असून पोत दाणेदार असतो. कवकजालास टोकावर बीजाणुदंड (लाक्षणिक प्रजोत्पादन अवयवाचा दांडा) त्यावर बीजाणुसूत्रे (बीजाणूंच्या पिशवीचा देठ) व त्यावरही बीजाणुमालिका फुटते व एकूण आकार पंख्यासारखा दिसतो, पण बीजाणूमुळेच कवकवाढीस रंग येतो. अलैंगिक जनन पद्धती अशी आढळते. लैंगिक जनन पद्धतीत क्लेस्टोथेशियम प्रकारचे बीजाणुफळ, त्यात 'ॲसाय' नावाच्या बीजाणुधारक पिशव्या व त्यातही ॲस्कोबीजाणू नावाचे अन्य बीजाणू निर्माण होतात. दोन्ही पद्धतींनुसार होणारे बीजाणू वाऱ्यामुळे फैलावतात व रुजल्यामुळे कवकाची वाढ होते. या वंशात अनेक उपद्रवी तशाच उपयुक्तही जाती आढळतात.



ॲस्परजिलसाच्या वाढीतील निरनिराळे भाग. (१) तळाशी वाढणारे कवकजालातील तंतू, (२) बिजाणुदंड, (३) बीजाणुसूत्रे, (४) बीजाणू, (५) बीजाणुमालिका.

(अ) **उपद्रवी जाती :** (१) *ॲस्परजिलस नायजर* : काळी वाढ करते. भुईमूगाच्या मर रोगास कारणीभूत. (२) *ॲ. निड्यूलन्स*, *ॲ. ग्लाउकस* : सामान्यपणे आढळतात. (३) *ॲ. फ्युमिगेटस* : मानवाच्या व प्राण्यांच्या फुप्फुसातील ॲस्परजिलोसीस रोगास कारणीभूत [→ गदाकवकजन्य रोग].

(आ) **उपयुक्त जाती : प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) पदार्थनिर्मितीस :** (१) *ॲ. फ्युमिगेटस* : ग्लिओटॉक्सिन व फ्युमिगॅसीन उत्पादक. (२) *ॲ. ओरायझी* कोजिक : अम्लोत्पादक. (३) *ॲ. फ्लाव्हस* : पेनिसिलीन व ॲस्परजिलिक अम्लोत्पादक. (४) *ॲ. ओक्रॅसिअस* : पेनिसिलीन उत्पादक. (५) *ॲ. क्लाव्हेटस*, *ॲ. टेरियस* : क्लाव्हॅसीन उत्पादक. (६) *ॲ. कॅंडिडस* : सिट्रिनीन उत्पादक. (७) *ॲ. उस्टस* : उस्टिन उत्पादक [→ प्रतिजैव पदार्थ].

औद्योगिक निर्मितीस : (१) *ॲ. ओरायझी* : तांदळातील स्टार्चाचे शर्करेत रूपांतर करते. या शर्करेचा जपानामध्ये मद्य करण्यासाठी उपयोग करतात. (२) *ॲ. नायजर* : सायट्रिक अम्लोत्पादक. या उत्पादनक्रियेपासून ऑक्झॅलिक अम्लाचेही उत्पादन होते, डी–ग्लुकोनिक अम्लोत्पादन.

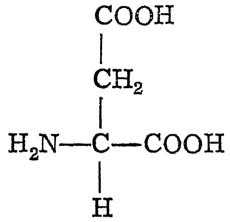
सूक्ष्मजैविक आमापनास : एखाद्या पदार्थाचा सूक्ष्मजीवांच्या वाढीवर होणाऱ्या परिणामाचा अभ्यास करून त्यावरून त्या पदार्थाचे परिमाण काढण्याच्या पद्धतीत म्हणजे आमापनात *ॲ. नायजर*चा उपयोग होतो.

पहा : औद्योगिक सूक्ष्मजीवशास्त्र; कवक; प्रतिजैव पदार्थ.

संदर्भ : 1. Frobisher, M. *Fundamentals of Microbiology*, Tokyo, 1961. 2. Salle, A. J. *Fundamental Principles of Becteriology*, New York, 1961.

मोघे, पू. गं.

ॲस्पार्टिक अम्ल : एक ॲमिनो अम्ल. रेणवीय सूत्र (पदार्थाच्या रेणूत असलेले अणुप्रकार व त्यांच्या संख्या दाखविणारे सूत्र) $C_4H_7O_4N$. दुसरे नाव : आल्फा ॲमिनो सक्सिनिक अम्ल. कोवळ्या उसात, बीट-साखरेच्या मळीत, भोपळ्याच्या कोवळ्या कोंबात, तुतीच्या पानांत, रोगग्रस्त यकृतात व काही माशांच्या विशिष्ट ग्रंथींमध्ये ॲस्पार्टिक अम्ल आढळते. शतावरी (ॲस्पॅरॅगस) या वनस्पतीच्या रसामधील ॲस्परजिनापासून व्होक्लँ व रॉबीके यांनी ॲस्पार्टिक अम्ल तयार केले (१८०६). प्रथिनांच्या जलीय विच्छेदनाने (पाण्याच्या विक्रियेने संयुगाचे घटक सुटे करण्याने) मिळणाऱ्या पदार्थापासून रिटहाउसेन यांनी ते वेगळे केले (१८६८). एडस्टीन व लॅक्टाल्ब्युमीन या प्रथिनांत त्याचे प्रमाण ९–१०% असते. ॲस्पार्टिक अम्लाचे प्रकाशीय सक्रियतेनुसार (एकाच प्रतलात कंप पावणाऱ्या म्हणजे ध्रुवित प्रकाशाच्या कंपनाचे प्रतल फिरविण्याच्या क्षमतेनुसार) एल–ॲस्पार्टिक अम्ल (प्रतल डाव्या बाजूस फिरविणारे) व डी–ॲस्पार्टिक अम्ल (प्रतल उजव्या बाजूस फिरविणारे) असे प्रकार आहेत. त्यांपैकी एल–ॲस्पार्टिक अम्लाची रासायनिक संरचना (रेणूमध्ये अणू एकमेकांना कसे जोडले आहेत हे दाखविणारी रचना) पुढीलप्रमाणे आहे.



एल–ॲस्पार्टिक अम्ल

२५° से. तापमानाला त्याचे भौतिकीय स्थिरांक पुढीलप्रमाणे आहेत :

pK_1 (COOH) : १·८८

pK_2 (COOH) : ३·६५

pK_3 (NH_3^+) : ९·६०

समविद्युत् भार बिंदू : २·७७

प्रकाशीय वलन : $[\alpha]_D$ पाण्यात +५·०°

$[\alpha]_D$ ५ सममूल्य हायड्रोक्लोरिक अम्लात (१ लिटर पाण्यात १७२·५ ग्रॅ. हायड्रोक्लोरिक अम्ल असलेल्या विद्रावात) +२५·४°

विद्राव्यता (विरघळण्याचे वजनी प्रमाण)

(ग्रॅ./१०० मिलि. पाण्यात) : ०·५०

वरील भौतिकीय स्थिरांकांच्या स्पष्टीकरणासाठी 'ॲमिनो अम्ले' या नोंदीतील 'भौतिक गुणधर्म' हा परिच्छेद पाहावा.

ॲस्पार्टिक अम्लाचे स्फटिक समचतुर्भुजी प्रचिनाच्या [→ स्फटिकविज्ञान] आकाराचे असतात. त्याची चव थोडीशी कडवट असून वितळबिंदू २७०°–२७१° से. आहे.

मॅलिक, मॅलेइक किंवा फ्युमारिक अम्लाचे अमोनियम लवण तापवून मिळणाऱ्या पदार्थावर उकळत्या हायड्रोक्लोरिक किंवा नायट्रिक अम्लाची विक्रिया करून ॲस्पार्टिक अम्लाचे संश्लेषण (कृत्रिम रीतीने तयार) करतात.

ॲस्पार्टिक अम्लाचे कॅल्शियमी लवण अल्कोहॉलात अविद्राव्य आहे. शरीरातील अनेक विक्रिया घडण्यास या अम्लाचा उपयोग होतो. ॲमिनो-अंतरण [एका रेणूतील ॲमिनो गटाचे (NH_2) दुसऱ्या रेणूमध्ये स्थलांतर] विक्रियांमधील हे महत्त्वाचे संयुग आहे.

अमोनियाच्या साहाय्याने वनस्पती किंवा सूक्ष्मजंतू पुढीलप्रमाणे ॲस्पार्टिक अम्ल तयार करतात.

फ्युमारिक अम्ल + अमोनिया → ॲस्पार्टिक अम्ल

शरीरात अमोनिया जास्त झाला तर तो कोशिकांना (शरीरातील सूक्ष्म घटकांना, पेशींना) अपायकारक असतो. म्हणून ग्लुटामिक अम्ल व अमोनिया आणि ॲस्पार्टिक अम्ल व अमोनिया यांचा संयोग व्हावा व अनुक्रमे ग्लुटामीन व ॲस्परजिन ही अमाइडे शरीरात तयार होऊन जादा अमोनियाची विल्हेवाट लावली जावी अशी योजना असते. मूत्रपिंडात अमोनियाच्या संश्लेषणासाठी ही अमाइडे उपयोगी पडतात [→ चयापचय].

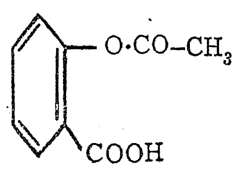
आर्जिनीन, मिथिओनीन, थ्रिओनीन, आयसोल्युसीन इ. ॲमिनो अम्ले ॲस्पार्टिक अम्लापासून थोड्याफार प्रमाणात संश्लेषित होतात.

मेंदूमध्ये एन–ॲसिटील ॲस्पार्टिक अम्ल भरपूर प्रमाणात आढळते, पण त्याच्या तेथील कार्याविषयी विशेष माहिती नाही. ॲस्पार्टिक अम्लाचे चयापचयातील (शरीरातील सतत होणाऱ्या भौतिक–रासायनिक घडामोडींतील) विघटन मुख्यतः पुढील प्रकारे होते. एका प्रकारामध्ये अमोनिया व ऑक्झॅलो-ॲसिटिक अम्ल तयार होते. ही विक्रिया उलटसुलट होणारी असल्यामुळे प्रथिने व कार्बोहायड्रेटे यांचा शरीरात एकमेकांशी संबंध राखला जातो. दुसऱ्या प्रकारात कार्बन डाय-ऑक्साइड व ॲलॅनीन तयार होते.

सिस्टीन-सल्फॉनिक अम्ल, हायड्रॉक्सि-ॲस्पार्टिक अम्ल व मिथिल-ॲस्पार्टिक अम्ल ही अम्ले ॲस्पार्टिक अम्लाची प्रतिरोधके (परिणामास विरोध करणारी) असून त्यांच्यामुळे शरीरात विपरीत विक्रिया घडू शकतात.

पहा : ॲमिनो अम्ले. हेगिष्टे, म. द.

ॲस्पिरीन : एक कार्बनी संयुग; त्याला ॲसिटील सॅलिसिलिक अम्ल असेही नाव आहे. ते ॲस्पिरीन या सामान्य नावाने ओळखले जाणारे औषध होय. रेणवीय सूत्र (पदार्थाच्या रेणूत असलेले अणुप्रकार व त्यांच्या संख्या दाखविणारे सूत्र) $C_9H_8O_4$. संरचना सूत्र (रेणूमध्ये अणू एकमेकांना कसे जोडले आहेत हे दाखविणारी रचना) वर दाखविल्याप्रमाणे असते.



ॲस्पिरिनाचा शोध झेरार या फ्रेंच शास्त्रज्ञांनी १८५३ मध्ये लावला. त्याचा औषध म्हणून उपयोग प्रथम हर्मन ड्रेसर (१८९३) यांनी केला.

ॲस्पिरीन हे गंधविहीन शुभ्र स्फटिकमय असून त्याचा वितळबिंदू १३५°–१३७° से. आहे. १४०° से. ला ते उकळते व अपघटन पावते (तुकडे होतात). रसायनतः ते दुर्बल अम्ल आहे (म्हणजे याच्या विद्रावात आयनीभवन—विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट तयार होण्याची क्रिया—अगदी अल्प प्रमाणात होते). ते पाण्यात अल्प व अल्कोहॉल, क्लोरोफॉर्म इ. कार्बनी विद्रावकांत पुष्कळ विरघळते.

कृती : ॲस्पिरिनाचे व्यापारी उत्पादन ॲसिटिक ॲनहायड्राइड व सॅलिसिलिक अम्ल यांची विक्रिया घडवून केले जाते. तापमान ९०° से. पेक्षा कमी राहील अशी व्यवस्था केलेल्या निष्कलंक (स्टेनलेस) पोलादाच्या किंवा काचेचा लेप असलेल्या भांड्यात वरील दोन द्रव्ये मिसळतात. सुमारे तीन तासांनंतर भांड्यातील विद्राव गाळून घेऊन तो स्फटिकीकरणाच्या पात्रात घातला जातो. तेथे त्याचे तापमान सुमारे ०° से. ठेवून स्फटिकीभवन होऊ दिले जाते. केंद्रोत्सारी (केंद्रापासून दूर जाण्याच्या प्रेरणेचा उपयोग करणाऱ्या) उपकरणाने स्फटिक वेगळे करून व धुवून वाळविले जातात. तरीही त्यांच्यात सुमारे अर्धा टक्का पाणी राहू शकते.

औषधी उपयोग : ॲस्पिरीन हे सॅलिसिलिक अम्लाच्या स्वरूपात आतड्यातून शोषले जाते. ज्वर, सर्दी, संधिज्वर, संधिशूल (सांध्यातील वेदना), डोकेदुखी, अंग दुखणे इत्यादींवर वेदनाशामक म्हणून ते उपयुक्त आहे. ते जास्त प्रमाणात घेतल्यास अंधारी येणे, चक्कर, मानसिक गोंधळ, मळमळ, उलटी, अतिसार इ. लक्षणे होतात. काही व्यक्तींना ॲस्पिरीन घेतल्यावर अंगावर पित्त उठणे यासारखी लक्षणे दिसतात. ॲस्पिरिनाचा जठरश्लेष्मस्तरावर (पोटाच्या आतील बाजूच्या पातळ बुळबुळीत थरावर) विपरीत परिणाम होऊन क्वचित रक्तस्रावही होतो. संश्लेषणाने (कृत्रिम रीतीने) बनविलेल्या औषधांपैकी ॲस्पिरीन हे सर्वांत लोकप्रिय ठरलेले आहे. मिठारी, भू. चिं.

ॲस्पेन : फुलझाडांपैकी ⇨ पॉप्लर या इंग्रजी नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या व *पॉप्यूलस* या लॅटिन नावाच्या वंशात [→ सॅलिकेसी] समाविष्ट असलेल्या काही पानझडी शोभिवंत वृक्षांना 'ॲस्पेन' या इंग्रजी नावाने ओळखतात. यांच्या पानांचे देठ दुर्बल व बाजूंनी सपाट असल्याने ती बहुधा वाऱ्याने थरथरतात. *पॉ. ट्रेम्युलॉइड्स* (क्वेकिंग ॲस्पेन), *पॉ. ट्रेम्युला* (यूरोपीय ॲस्पेन) व *पॉ. ग्रँडिडेंटॅटा* (बिगटूथ्ड ॲस्पेन) यांचा त्यात समावेश होतो. यांचा प्रसार यूरोपात, आशियात व अमेरिकेत आहे. भारतात *पॉप्यूलस* वंशातील आठ जाती आढळतात, परंतु ॲस्पेन म्हणता येईल अशी जाती आढळत नाही.

अमेरिकन ॲस्पेन (क्वेकिंग ॲस्पेन) हा अमेरिकेतील महत्त्वाचा व जलद वाढणारा वृक्ष असून त्याची जास्तीत जास्त उंची २८ मी. पर्यंत जाते. पाने गोलसर, एकाआड एक, लहान व दातेरी; हिवाळी कळ्या

टोकदार व चकचकीत; फुले एकलिंगी, विभक्त झाडांवर व लोंबत्या कणिशांवर येतात. बोंड तडकल्यावर चार शकले होतात व केसाळ बिया बाहेर पडतात. याचे नरम व पांढरे लाकूड कागदाचा लगदा, आगपेट्यांची खोकी, आगकाड्या इत्यादींस उपयुक्त असते. साल मूत्रल (मूत्रवर्धक), पौष्टिक व उत्तेजक असते. बिगटूथ्ड ॲस्पेनचे लाकूडही वरीलप्रमाणेच उपयुक्त आहे. यूरोपीय ॲस्पेनचे लाकूड सिगारच्या पेट्या, तोफेच्या दारूचा कोळसा, आगगाडीच्या डब्यातील तावदाने इत्यादींकरिता वापरतात. (चित्रपत्र ५८)

पहा : बहान. परांडेकर, शं. आ.

ॲस्प्लेनियम : पहा नेचे.

ॲस्बेस्टस : हे नाव निरनिराळे रासायनिक संघटन असणाऱ्या अनेक तंतुमय खनिजांस दिले जाते. त्यांच्यापैकी मुख्य म्हणजे क्रिसोटाइल किंवा तंतुमय ➪ *सर्पेंटाइन* [$Mg_3Si_2O_5(OH)_4$] हे होय. उरलेली खनिजे ➪ *ॲंफिबोल गटा*तली आहेत व त्यांना 'ॲंफिबोली ॲस्बेस्टस' असेही नाव देतात. ॲंफिबोली ॲस्बेस्टसांपैकी मुख्य म्हणजे ➪ *ॲंथोफिलाइट* $(Mg, Fe)_7 (Si_8O_{22}) (OH)_2$, ॲमोसाइट म्हणजे एकंदरीत बरेच लोह असलेले ॲंथोफिलाइट, ➪ *ट्रेमोलाइट* $Ca_2Mg_5(Si_8O_{22})(OH)_2$, ➪ *ॲक्टिनोलाइट* $Ca_2(Mg, Fe)_5(Si_8O_{22})(OH)_2$ व क्रॉसिडोलाइट $Na_3 Fe''_3 Fe'''_2(Si_8O_{23})(OH)$ ही होत. वरील प्रकारांपैकी सर्वांत मौल्यवान म्हणजे क्रिसोटाइल होय व उद्योगधंद्यांत वापरल्या जाणाऱ्या ॲस्बेस्टसांपैकी ९० टक्के क्रिसोटाइल असते.

क्रिसोटाइल हे सर्पेंटाइन खडकांत शिरांच्या रूपाने आढळते. खाणीतून काढलेल्या खडकांपासून ५ ते १०% इतकेच क्रिसोटाइल मिळते. त्याच्या एकूण उत्पादनापैकी सु. ६०% कॅनडाच्या क्वेबेक प्रांतातील थेटफर्ड जिल्ह्यात, सु. १५% रशियातील मध्य उरल पर्वताच्या बाझनोवा क्षेत्रात व उरलेले दक्षिण आफ्रिका आणि इतर काही देशांत होते.

कडप्पा कालीन मॅग्नेशियमी चुनखडकांत घुसलेले डोलेराइटाचे शिलापट्ट असलेल्या भारतातील काही ठिकाणी वरील दोन खडकांच्या सांध्याशी सर्पेंटाइन तयार झालेले आढळते व त्याच्यात, विशेषतः तमिळनाडूतील कडप्पा जिल्ह्यातील पुलिवेंडलीच्या आसपासच्या भागांतील सर्पेंटाइनात, चांगल्या क्रिसोटाइलाचा बराचसा साठा आहे. त्याचे तंतू सरासरीने ०·६० ते १·२५ सेंमी. लांबीचे व काही त्यापेक्षा कमी व काही अधिक, सु. १५ सेंमी. लांबीपर्यंतचे, असतात.

भारतातील आर्कीयन कालीन पुष्कळ खडकांत, कर्नाटकातील हसन व बंगलोर जिल्ह्यांत, तमिळनाडूतील सेलमजवळ, राजस्थानातील अजमीर-मेरवाड व बिहारातील सराइकेला इ. भागांत ॲंफिबोली ॲस्बेस्टसाचे पुंजके विखुरलेले आढळतात व त्यांच्यापासून बरेच ॲस्बेस्टस मिळणे शक्य आहे [→ ॲंफिबोल गट]. ठाकूर, अ. ना.

ॲस्बेस्टस अदाह्य (न जळण्याजोगे) असते ही सर्वांच्या परिचयाची गोष्ट आहे. स्पिरिट जाळून स्टोव्ह पेटविण्यासाठी जे काकडे वापरले जातात त्यांचे अग्रभाग ॲस्बेस्टसाचे असतात. थोर व्यक्तींच्या शवास अग्नी देताना रक्षा सुरक्षित मिळावी म्हणून त्यांची शवे ॲस्बेस्टसापासून तयार केलेल्या कापडात गुंडाळीत असत, असे वर्णन प्लिनी यांनी (इ.स. पहिले शतक) केलेले आहे. ॲस्बेस्टसाचे तंतू जळून खाक होत नाहीत व त्यांच्यापासून बनविलेल्या वाती चिरकाल टिकतात, हेही प्राचीन लोकांस माहीत होते. सायप्रस बेटातील ॲस्बेस्टसापासून तयार केलेल्या चिरकाल टिकणाऱ्या वातींचा उल्लेख प्लूटार्क यांनी केलेला आहे. या खनिजाची माहिती प्राचीन काळापासून असली, तरी त्याचे औद्योगिक उत्पादन प्रथम १८६८ साली इटलीत झाले व ते त्या वर्षी सु. २०० टन होते. ॲस्बेस्टसचा वापर उत्तरोत्तर वाढत जाऊन त्याचे जागतिक उत्पादन १९६९ साली सु. ३७ लक्ष टनांइतके झाले. त्या साली कॅनडात १४·४८ लक्ष टन, रशियात १० लक्ष टन, द. आफ्रिकेत २·५८ लक्ष टन तर भारतात फक्त ९,६०० टन उत्पादन झाले.

उद्योगधंद्यात ॲस्बेस्टसाला महत्त्व येण्याचे कारण, त्याच्या अंगी अदाह्यता, अगलनीयता (न वितळण्याची क्षमता), तंतुमय रचना, तंतूची नम्यता (लवचिकपणा) व बळकटपणा, मंद उष्णता संवाहकता, उच्च विद्युत् रोधकता, रासायनिक द्रव्यांचा विशेष परिणाम न होणे व न कुजणे यांसारखे विविध गुण एकवटलेले आढळतात, हे होय. हे गुणधर्म ॲस्बेस्टसाच्या सर्व जातींत सारख्याच प्रमाणात नसून काहींत सापेक्षतः अधिक किंवा कमी असतात. परंतु त्यांचे एकूण गुणधर्म लक्षात घेऊन त्यांचा एखाद्या विशिष्ट कामासाठी उपयोग करून घेतला जातो. निरनिराळ्या ॲस्बेस्टसांचे काही गुणधर्म कोष्टकात दिलेले आहेत.

ॲस्बेस्टसांच्या तंतूंचे काही गुणधर्म

ॲस्बेस्टसाची जात / गुणधर्म	ॲक्टिनोलाइट	अमोसाइट	ॲंथोफिलाइट	क्रिसोटाइल	क्रॉसिडोलाइट	ट्रेमोलाइट
रंग	हिरवट	राखी, तपकिरी	राखी, तपकिरी, हिरवट	पांढरा, पिवळा, हिरवा, राखी	निळा, गडद निळा	पांढरा, पिवळसर, निळसर, हिरवट
तननबल किग्रॅ./चौ.सेंमी. सु.	७० किंवा कमी	१,१२५ ते ६,३००	२८० किंवा कमी	५,६०० ते ७,०००	७,००० ते २१,०००	७० ते ५६०
वितळबिंदू °से. सु.	१,३९०	१,४००	१,४६५	१,५२०	१,१९०	१,३१५
उष्णतारोधकता	—	चांगली, उच्च तापमानात ठिसूळ होते	अतिशय उच्च	चांगली, उच्च तापमानात ठिसूळ होते	कमी वितळते	मध्यम ते चांगली
नम्यता	कमी	चांगली	कमी	उच्च	चांगली	कमी

अस्बेस्टसाचे मूल्य हे त्याच्यापासून किती लांब व किती सूक्ष्म धागे काढता येतात, त्या धाग्यांचा चिवटपणा, तननबल (ताण सहन करण्याची क्षमता) व नम्यता या गोष्टींवर अवलंबून असते. धाग्यांचे पृष्ठ खडबडीत, दंतुर असले म्हणजे त्यांचे सूत सुलभपणे काढता येत नाही, ते गुळगुळीत व झिलईदार असले म्हणजे सहज काढता येते. ०·६० सेंमी. पेक्षा आखूड धागे असणाऱ्या ॲबेस्टसाचे सूत काढता येत नाही. पण त्यापेक्षा लांब धागे असणाऱ्या ॲस्बेस्टसाचे सूत काढून त्याच्यापासून कापड विणता येते. केवळ ॲस्बेस्टसाचे किंवा त्याच्यात कापूस किंवा पितळेच्या किंवा तांब्याच्या सूक्ष्म तारांचे तुकडे मिसळूनही सूत काढले जाते. आग विझविणाऱ्या पथकातील कर्मचाऱ्यांना वापरावे लागणारे दोर, कपडे, व शिरस्त्राणे करण्यासाठी; नाट्यगृहातील किंवा चित्रपटगृहातील अग्निरोधक पडदे व चादरी करण्यासाठी लांब धाग्याचे ॲस्बेस्टस उपयोगी पडते. गतिरोधकांचे अस्तर व क्लचांच्या (दोन फिरणारे दंड जरूरीप्रमाणे जोडणाऱ्या व अलग करणाऱ्या प्रयुक्तीच्या) पृष्ठाचे लेप यांसाठी सूक्ष्म तारांचे तुकडे मिसळून प्रबलित (बळकट) केलेले ॲस्बेस्टस वापरले जाते. आखूड धाग्याच्या ॲस्बेस्टसापासून छपराची कौले, पुठ्ठे, तक्ते, सपाट व पन्हळी पत्रे, ॲस्बेस्टसी कागद, शाकारणीसाठी लागणारे सिमेंट, वस्तू गुंडाळण्याच्या व बंदिस्त ठेवण्याच्या खोक्यांचे कागद वगैरे वस्तू तसेच अदाह्य रंग इ. तयार केली जातात. विजेच्या केबली, तारा, स्विचबोर्ड यांसाठी व इतर विजेची उपकरणे बनविताना विद्युत् निरोधक पदार्थ म्हणून ॲस्बेस्टसाचा उपयोग होतो. ॲस्बेस्टसाच्या काही जाती अम्ल-प्रतिरोधक आहेत व अम्ले गाळण्याची गाळणी बनविण्यासाठी त्यांचा उपयोग होतो. ॲस्बेस्टसाचा सर्वांत अधिक खप ॲस्बेस्टससिमेंटची कौले, पत्रे व नळ बनविण्यासाठी होतो. काचेच्या तंतूंनी प्रबलित केलेल्या ॲस्बेस्टसापासून सूत व कापड, प्लॅस्टिकाने प्रबलित केलेल्या ॲस्बेस्टसापासून चटया, कागद इ. वस्तू बनविण्यात येऊ लागल्या आहेत. ॲस्बेस्टसाच्या निरनिराळ्या जातींच्या गुणधर्मांची माहिती खाली दिली आहे.

क्रिसोटाइल : याचे तंतू सामान्यतः ०·१५ ते २·५ सेंमी., क्वचित १५ सेंमी. पेक्षा अधिक लांब असतात. ते नम्य असतात व चांगल्या जातीचे तंतू रेशमासारखे चमकदार असतात. त्यांचे तननबलही पुष्कळ असते. क्रिसोटाइलाचे ०·००७५ सेंमी. जाडीचे तंतू जवळजवळ ६·८ किग्रॅ.चा भार सहन करू शकतात असे दिसून आलेले आहे. याच्यापासून सूत सहज काढता येते व ९·६५ किमी. लांबीच्या धाग्याचे वजन केवळ ४५० ग्रॅ. भरेल इतका सूक्ष्म धागा याच्या तंतूंपासून काढता येतो.

ॲमोसाइट : हे ॲस्बेस्टस दक्षिण आफ्रिकेतील खाणींतून काढले जाते. त्याचे तंतू सरासरी २० सेंमी. व क्वचित २७ सेंमी.पर्यंत लांब असतात. पण ते खरखरीत व किंचित ठिसूळ असल्यामुळे सूत काढण्याला निरुपयोगी असतात. ॲमोसाइट हे क्रिसोटाइलाच्या मानाने अधिक अम्ल-प्रतिरोधी असल्यामुळे त्याचा उपयोग उष्णतारोधक वस्तू बनविण्यासाठी व अम्ल विद्रावात टिकू शकणारी उपकरणे व गाळण्या बनविण्यासाठी होतो.

क्रॉसिडोलाइट : (निळे ॲस्बेस्टस). हे रीबेकाइट या ॲंफिबोलाचा तंतुमय प्रकार असून त्याचे लांब, भरड, नम्य, सरासरी २·५ सेंमी. लांबीचे व सूत काढण्यास योग्य असे तंतू मिळतात. हे खनिज क्रिसोटाइलाइतके अगलनीय नसते व त्याचे धागे क्रिसोटाइलाइतके सहज काढता येत नाहीत. पण ते अधिक बळकट व अधिक रासायनिक विक्रिया-प्रतिरोधी असतात. दक्षिण आफ्रिकेत, ब्राझिलात व ऑस्ट्रेलियात याच्या खाणी आहेत.

ट्रेमोलाइट ॲस्बेस्टस : (इटालियन ॲस्बेस्टस). हे शुद्ध असले म्हणजे पांढरे सफेद असते. त्याचे तंतू कधीकधी बरेच म्हणजे एक मीटरापेक्षाही लांब असतात, पण ते ठिसूळ असून त्यांचे तननबल कमी असते. सूत काढण्याला ते निरुपयोगी असतात, पण अम्ल- व उष्णता-प्रतिरोधी असल्यामुळे अम्ल गाळण्या व अग्निरोधी वस्तू बनविण्यासाठी त्याचा उपयोग होतो.

ॲक्टिनोलाइट : हे ॲस्बेस्टस उद्योगधंद्यात फारसे वापरले जात नाही. क्वचित त्याची पूड इतर जातींत मिसळून वापरली जाते.

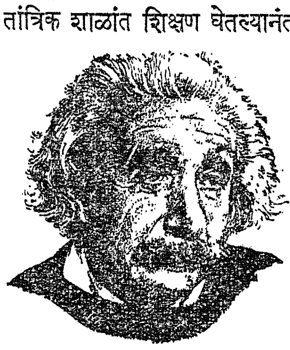
साठे, च्यं. रा.

आइकमान, क्रिस्तीआन : (११ ऑगस्ट १८५८—५ नोव्हेंबर १९३०). डच वैद्य, जंतुशास्त्रज्ञ व आरोग्यशास्त्रज्ञ. १९२९ च्या वैद्यकाच्या नोबेल पारितोषिकाचे सहविजेते. नेदर्लंड्‌समधील नायकेर्क येथे त्यांचा जन्म झाला. १८७५–८३ या काळात ॲम्स्टरडॅम विद्यापीठात वैद्यकाचा अभ्यास केल्यानंतर त्याच संस्थेच्या शरीरविज्ञान शाखेत त्यांनी मदतनीस म्हणून काम केले. १८८३ मध्ये ते सैन्यात शस्त्रवैद्य म्हणून शिरले व डच ईस्ट इंडीजला गेले. पण प्रकृतीच्या अस्वास्थ्यामुळे ते परत आले. काही काळ बर्लिन येथे त्यांनी रॉबर्ट कॉख यांच्याजवळ सूक्ष्मजंतुशास्त्राचा अभ्यास केला. १८८६ मध्ये बेरीबेरी रोगाचा (ब, या जीवनसत्त्वाच्या अभावामुळे होणाऱ्या एका रोगाचा) अभ्यास करण्यासाठी नेमलेल्या समितीबरोबर ते मलायात गेले. त्यांचे सहकारी परत आले, पण ते स्वतः जावातील बटेव्हिया येथील रोगविज्ञान संस्थेत बेरीबेरीच्या संशोधनासाठी राहिले. कोंबड्यांना जास्त सडलेले–कांडलेले तांदूळ खावयास घातले तर त्यांना जीवनाचे एक पोषक द्रव्य कमी पडते व त्यांना बहुतंत्रिकाशोथ (अनेक मज्जातंतूंची दाहयुक्त सूज) हा रोग होतो असे त्यांना आढळून आले. तो मनुष्याला होणाऱ्या बेरीबेरीसारखाच आहे. त्यांचे हे संशोधन जीवनसत्त्वांच्या अभ्यासाला आधारभूत ठरले. हे जीवनसत्त्व ब, शोधून काढल्याबद्दल त्यांना १९२९ मध्ये वैद्यकाचे नोबेल पारितोषिक फ्रेडरिक हॉपकिन्स यांच्याबरोबर विभागून मिळाले. ते नेदर्लंड्‌समधील उत्रेक्त येथे मृत्यू पावले.

कानिटकर, बा. मो.

आइन्स्टाइन, ॲल्बर्ट : (१४ मार्च १८७९—१८ एप्रिल १९५५). जर्मन–स्विस–अमेरिकन भौतिकीविज्ञ. ⇨ *सापेक्षता सिद्धांता*चे जनक म्हणून सुप्रसिद्ध. १९२१ सालच्या भौतिकीच्या नोबेल पारितोषिकाचे विजेते.

त्यांचा जन्म जर्मनीतील उल्म येथे झाला. जर्मनी व स्वित्झर्लंड येथील तांत्रिक शाळांत शिक्षण घेतल्यानंतर १९०५ मध्ये त्यांनी झुरिक विद्यापीठाची पीएच्. डी. पदवी मिळविली. १९०२–१९०९ या काळात त्यांनी बर्न येथील पेटंट ऑफिसात तपासनिसाचे काम केले. याच काळात त्यांनी प्रसिद्ध केलेल्या चार शास्त्रीय निबंधांमुळे झुरिक विद्यापीठात सैद्धांतिक भौतिकीच्या प्राध्यापकपदावर त्यांची नेमणूक झाली (१९०९). १९१३ मध्ये ते बर्लिन येथील 'कैसर विल्हेल्म इन्स्टिट्यूट ऑफ फिजिक्स' या प्रख्यात संस्थेचे संचालक झाले व १९१४ मध्ये प्रशियन ॲकॅडेमी आफ सायन्सेसचे सदस्य झाले. जर्मनीत हिटलरचा अंमल सुरू झाल्यानंतर १९३३ मध्ये आइन्स्टाइन यांनी अमेरिकेस प्रयाण केले. तेथेच प्रिन्स्टन, न्यू जर्सी येथील 'इन्स्टिट्यूट फॉर अडव्हान्स्ड स्टडी' या संस्थेत त्यांना कायमची नेमणूक मिळाली व अखेरपर्यंत त्यांनी तेथेच संशोधन केले. १९४० मध्ये त्यांना अमेरिकेचे नागरिकत्व मिळाले.


ॲल्बर्ट आइन्स्टाइन

आइन्स्टाइन यांनी १९०५ मध्ये मर्यादित सापेक्षता सिद्धांत, वस्तुमान व ऊर्जा यांचे समानत्व ($E=mc^2$); ब्राउनीय गतीसंबंधीचा (विद्रावात लोंबकळणाऱ्या कणांच्या सतत होणाऱ्या हालचालींसंबंधीचा) सिद्धांत

व प्रकाशासंबंधीचा फोटॉन (प्रकाशपुंज) सिद्धांत या विषयांवरील भौतिकीत अत्यंत क्रांतिकारक ठरलेले निबंध प्रसिद्ध केले. त्यांचे बरेचसे शास्त्रीय कार्य सापेक्षता सिद्धांत, सांख्यिकीय यामिकी (अनेक घटक असलेल्या व्यूहातील, मोठ्या कक्षेत पण लहान टप्प्यांत, होणाऱ्या गतींचा अभ्यास करण्यासाठी संख्याशास्त्रातील पद्धतींचा उपयोग करणारी भौतिकीची शाखा) आणि प्रकाश प्रारण व शोषण सिद्धांत यांसंबंधी आहे. काही वर्षे संशोधन केल्यानंतर त्यांनी असा निष्कर्ष काढला की, सापेक्षता सिद्धांताचे जर यथायोग्य व्यापकीकरण केले तर त्यापासून गुरुत्वाकर्षण सिद्धांत मिळावयास पाहिजे. त्यानंतर बऱ्याच प्रयत्नांनी १९१६ मध्ये त्यांनी आपला विख्यात व्यापक सापेक्षता सिद्धांतावरील निबंध प्रसिद्ध केला. पुढील वर्षीच विश्वरचनाशास्त्रातील (विश्वाची संरचना, आकार इत्यादींसंबंधीच्या शास्त्रातील) प्रश्नांसंबंधी एक महत्त्वाचा निबंध प्रसिद्ध केला. अवकाश–काल भूमितीच्या साहाय्याने गुरुत्वाकर्षणीय व विद्युत् चुंबकीय या दोन्ही क्षेत्रांना लागू पडणारा सिद्धांत म्हणजे एकीकृत क्षेत्र सिद्धांत तयार करण्याचा त्यांनी १९२९ मध्ये पहिला प्रयत्न केला. मार्च १९५३ मध्ये गुरुत्वाकर्षण, विद्युत् चुंबकत्व व सापेक्षता यांसंबंधीचे नियम एकाच गणिती सूत्रात गोवण्याचा त्यांचा प्रयत्न यशस्वी झाला. *द मीनिंग ऑफ रिलेटिव्हिटी* या त्यांच्या ग्रंथाच्या चवथ्या आवृत्तीच्या (१९५३) पुरवणीत हे सूत्र त्यांनी मांडलेले आहे. परंतु पुंज (क्वांटम) व आणवीय घटना यांचा समावेश करणारे याहूनही जास्त उपयुक्त सूत्र तयार करणे त्यांना शक्य नसल्याची त्यांनी कबुली दिली.

प्रकाशविद्युत् संबंधीचा (प्रकाशाच्या क्रियेमुळे निर्माण होणाऱ्या विजेसंबंधीचा) सिद्धांत व भौतिकीतील त्यांच्या इतर सैद्धांतिक कार्याकरिता आइन्स्टाइन यांना १९२१ मध्ये भौतिकी विषयाचे नोबेल पारितोषिक देण्यात आले.

त्यांनी १९३९ मध्ये त्यावेळचे अमेरिकेचे राष्ट्राध्यक्ष फ्रँकलिन रूझवेल्ट यांना एका पत्राद्वारे अणुऊर्जा उपयोगात आणणारी शस्त्रास्त्रे तयार करणे शक्य असून जर्मनीला अशा प्रकारची शस्त्रास्त्रे तयार करण्यात यश आल्यास होणाऱ्या संभाव्य जागतिक धोक्याचीही सूचना दिली होती व त्यामुळेच अमेरिकन सरकारने अणुबाँब तयार करण्यासाठी 'मॅनहॅटन योजना' तातडीने हाती घेतली.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर आइन्स्टाइन यांनी जागतिक शांततेसाठी प्रयत्न करणाऱ्या शास्त्रज्ञांमध्ये अग्रस्थानी भाग घेतला. जागतिक सरकार प्रस्थापित करण्याच्या कल्पनेचा त्यांनी जोरदार पुरस्कार केला. नाझी जर्मनीतून अमेरिकेत आलेल्या अनेक निर्वासितांना मदत करण्यात त्यांनी पुढाकार घेतला.

ते लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे फेलो व अमेरिकेच्या नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेसचे सदस्य होते. त्यांचे ३०० हून अधिक शास्त्रीय निबंध व इतर विषयांवरील ग्रंथ प्रसिद्ध झाले आहेत. त्यांपैकी पुढील ग्रंथ विशेष प्रसिद्ध आहेत (पहिले चार मूळ जर्मन भाषेत आहेत) : (१) *द मीनिंग ऑफ रिलेटिव्हिटी* (१९२३), (२) *अबाउट झिओनिझम* (१९३१), (३) *व्हाय वॉर* (सिग्मंड फ्रॉइड समवेत, १९३३), (४) *द वर्ल्ड ॲज आय सी इट* (१९३४), (५) *बिल्डर्स ऑफ द युनिव्हर्स* (१९३२), (६) *द इव्होल्यूशन ऑफ फिजिक्स* (लिओपोल्ट इनफेल्ट समवेत, १९३८) (७) *आउट ऑफ माय लॅटर इयर्स* (१९५०). ते प्रिन्स्टन येथे मृत्यू पावले.

संदर्भ : 1. Frank, P.; Trans. Rosen, G. *Einstein, His Life and Times,* New York, 1947. 2. Schilpp, P. A., Ed. *Albert Einstein Philosopher-Scientist,* New York, 1949.

भदे, व. ग.

आइन्स्टाइनियम : रासायनिक धातुरूप मूलद्रव्य. चिन्ह Es. आवर्त सारणीच्या (मूलद्रव्यांच्या कोष्टकरूपाने केलेल्या विशिष्ट मांडणीच्या) तिसऱ्या गटामधील ॲक्टिनाइड श्रेणीतील (आवर्त सारणीतील ८९ ते १०३ अणुक्रमांकांची मूलद्रव्ये असलेल्या श्रेणीतील) हे मूलद्रव्य असून त्याचा अणुक्रमांक (अणुकेंद्रावरील प्रोटॉनांची संख्या) ९९ आहे. ते निसर्गात आढळत नाही, पण सापेक्षतः अधिक हलक्या अशा मूलद्रव्यांच्या केंद्रांच्या कृत्रिम मूलद्रव्यांतरणाने (एका मूलद्रव्याचे दुसऱ्यात रूपांतर करण्याच्या क्रियेने) तयार होते किंवा करता येते. औष्णिक-अणुकेंद्रीय स्फोटामुळे [→ हायड्रोजन बाँब] पॅसिफिक महासागरातील एनीवेटॉक कंकणद्वीपातील प्रवाळांच्या खडकांचा जो चुरा झाला त्याचे अमेरिकेतील प्रयोगशाळेत परीक्षण करीत असताना थिओर्सो व त्यांचे सहकारी यांना ह्या मूलद्रव्याचा १९५२ मध्ये शोध लागला. आइन्स्टाइन यांच्या गौरवार्थ त्याला आइन्स्टाइनियम हे नाव दिले गेले.

अमेरिकेतील आर्को (आयडाहो) येथील परीक्षण-विक्रियात (अणुभट्टीत) प्लुटोनियम (२३९) वर न्यूट्रॉनांचा दीर्घ काल मारा करून या मूलद्रव्याचा उच्च आइन्स्टाइनियम (२५३) हा शुद्ध समस्थानिक (अणुक्रमांक तोच पण अणुभार भिन्न असलेला त्या मूलद्रव्याचा प्रकार) प्रथम तयार करण्यात आला. सायक्लोट्रॉनाच्या (उच्च ऊर्जायुक्त कणांची शलाका मिळविण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या एका उपकरणाच्या) साहाय्याने भारी मूलद्रव्यांच्या समस्थानिकावर हीलियम-आयनांचा (विद्युत् भारित अणूंचा) किंवा प्रवेगित ड्यूटेरॉनांचा (ड्यूटेरियम या हायड्रोजनाच्या समस्थानिकाच्या अणुकेंद्रांचा) मारा करून आइन्स्टाइनियमाचे अनेक समस्थानिक मिळविण्यात आलेले आहेत व ते सर्व किरणोत्सर्गी (किरण बाहेर टाकण्याचा गुण असलेले) आहेत. त्यांचे अर्धायुकाल (किरणोत्सर्गी पदार्थाची मूळची क्रियाशीलता विघटनामुळे निम्मी होण्यास लागणारा काल) काही थोडी मिनिटे तो सुमारे पाऊण वर्ष इतकेच असतात. त्यांपैकी सर्वांत स्थिर असणाऱ्या समस्थानिकाचा अर्धायुकाल २७० दिवस असून त्याचा द्रव्यमानांक (अणुकेंद्रातील प्रोटॉन व न्यूट्रॉन यांची बेरीज) २५४ आहे. म्हणूनच आवर्त सारणीत आइन्स्टाइनियमाचा अणुभार २५४ हाच दाखविला जातो. या मूलद्रव्याचा उपलब्ध असा एकूण साठा अत्यल्प भरेल. पण आइन्स्टाइन (२५४) वापरून त्याच्या रासायनिक व भौतिक गुणधर्मांचे परीक्षण करता येईल, इतपत तो आहे. त्याचे रासायनिक गुणधर्म ॲक्टिनाइड श्रेणीतील इतर त्रि-संयुजी [→ संयुजा] मूलद्रव्यांच्या गुणधर्मासारखे आहेत.

पहा : युरेनियमोत्तर मूलद्रव्ये. ठाकूर, अ. ना.

आइसक्रीम : दूध किंवा दुधाचे पदार्थ, साखर किंवा ग्लुकोज, तसेच ताजी अथवा सुकी फळे, अंडी, डिंक इत्यादींपैकी काही वा सर्व पदार्थ एकत्र गोठवून केलेल्या खाद्य पदार्थाला 'आइसक्रीम' म्हणतात. सामान्यतः त्यात एखादा स्वादिष्ट (चव आणणारा) पदार्थही असतो पण खाद्य रंग असतोच असे नाही. आइसक्रीमात साधारणतः ८–१४% स्निग्धपदार्थ, ८–१२% स्निग्धपदार्थरहित घन दुग्धघटक, १२–१७% साखर व स्थिरकारी (मिश्रणाला स्थिरता प्राप्त करून देणारे) द्रव्य (डिंक), अंड्याचा बलक, फळे, कवचयुक्त सुकी फळे, खाद्य रंग, स्वादिष्ट पदार्थ हे थोड्या पण वेगवेगळ्या प्रमाणांत असतात.

आइसक्रीम व तत्सम गोठविलेल्या खाद्य पदार्थांची वर्गवारी त्यांच्या घटकांवरून करतात. आइसक्रीमाचे साधे, फल-मिश्रित, 'मूस', बिस्क, पुडिंग, कस्टर्ड, सरबत, विशेष प्रकारचे ('स्पेशल'), नावीन्यपूर्ण ('नॉव्हेल्टीज') इ. अनेक प्रकार आहेत. 'आइस्ड मिल्क' हा आइसक्रीमासारखाच एक पदार्थ आहे. त्यात सु. ४% स्निग्धपदार्थ, १२–१४% स्निग्धपदार्थरहित घन दुग्धघटक, १२–१७% साखर व स्थिरकारी द्रव्ये असतात. गोठविलेल्या कस्टर्डमध्ये अंड्याचा बलक, घुसळलेल्या किंवा न घुसळलेल्या स्थितीत, भरपूर प्रमाणात असतो. कित्येक सरबतांत दूध किंवा आइसक्रीम मिश्रण, फळांचे रस, साखर,

रंग, फळांचे स्वाद, स्थिरकारी द्रव्य आणि सायट्रिक अगर इतर खाद्य अम्ले यांचे मिश्रण असते. आइसक्रीमामध्ये मलई, संघनित व साखर-मिश्रित मलईरहित दूध किंवा त्या दुधाची भुकटी, दही, तूप व ८०% दूध किंवा 'प्लॅस्टिक मलई' अशा विविध दुग्धपदार्थांचा समावेश होतो.

थोड्या प्रमाणात आइसक्रीम बनविण्यासाठी घरगुती आइसक्रीम पात्राचा उपयोग करतात. हे पात्र जस्तविलेपित लोखंड, स्टेनलेस (निष्कलंक) पोलाद किंवा ॲल्युमिनियमाचे असते. त्याच्या आत मध्यभागी रवी असते व त्याच्या बाहेरून लाकडी पिपाचे सैल वेष्टन असते. त्या दोहोंच्या मधील जागेत बर्फाचे व मिठाचे समप्रमाण मिश्रण घालतात. पिपाच्या वरच्या बाजूला पात्राच्या झाकणातून बाहेर आलेला रवीचा दांडा फिरवून आइसक्रीम मिश्रण घुसळतात. ही घुसळण्याची क्रिया आइसक्रीम चांगले घट्ट होईपर्यंत करतात.

यूरोप व अमेरिकेत आइसक्रीम फार लोकप्रिय असल्याने, त्या देशांत आइसक्रीम बनविण्याचे मोठमोठे कारखाने आहेत. त्यांची उत्पादन-कृती पुढीलप्रमाणे असते.

(१) **मिश्रण :** मिश्रणपात्रात किंवा पाश्चरीकारकात (उष्णतेने निर्जंतुकीकरण करण्यात येणाऱ्या पात्रात) मिश्रण बनवितात. त्यात अनुक्रमे मलई, दूध, सांद्रित दूध व इतर घन पदार्थ मिसळतात. मिश्रणाचे तापमान सु. ४३° से. झाल्यावर त्यात साखर घालतात. सामान्यतः साखरेबरोबरच स्थिरकारी द्रव्यही घालतात. पण काही स्थिरकारी द्रव्ये मात्र मिश्रणाचे तापमान सु. ६६° से. झाल्याखेरीज घालता येत नाहीत.

(२) **पाश्चरीकरण :** हे दोन पद्धतींनी करतात. (अ) कमी तापमानात बराच काळ तापवून (साधारणतः ६८° से. ला ३० मिनिटे), (आ) उच्च तापमान अल्प काळ ठेवून (साधारणतः ७९° से. ला २५ सेकंद) [→ पाश्चरीकरण].

(३) **एकजीव करणे :** पाश्चरीकरण झाल्यावर दर चौ.सेंमी.ला ३५० किग्रॅ.पर्यंत दाब देऊन सर्व मिश्रण अरुंद फटीतून जाऊ देतात. त्यामुळे मिश्रण गोठविण्याची क्रिया चालू असताना लोणी वेगळे होण्यास प्रतिबंध होऊन आइसक्रीम अगदी मुलायम होते आणि त्याचा कालप्रभावन (मुरण्याचा) अवधी कमी होतो.

(४) **थंड करणे :** सर्व पदार्थ एकजीव झाल्यावर त्या मिश्रणातून एकदम उष्णता काढून घेऊन सु. ४·४° से. इतक्या किंवा त्यापेक्षा कमी तापमानास ते थंड करतात.

(५) **कालप्रभावन :** थंड केलेले मिश्रण त्याच स्थितीत काही तासांपासून ते १–३ दिवसांपर्यंत ठेवतात. मिश्रणातील स्थिरकारी द्रव्यावर हा काल अवलंबून असतो. कालप्रभावन होत असताना स्निग्ध पदार्थांच्या बिंदुवत गोलकांवर प्रथिने अधिशोषिली (पृष्ठभागावर शोषली) जातात व मऊपणा, पोत, फेसण्याचा गुण इ. आइसक्रीमाच्या गुणधर्मांतही बदल घडून येतात.

(६) **गोठविणे :** सामान्यतः मिश्रण सु. ६° ते ४° से. तापमानाला गोठवितात. आवश्यक तितके घट्ट होईपर्यंत मिश्रण गोठवितात व त्याबरोबरच मिश्रण घुसळण्यासाठी विक्षोभित हवा त्यात मिसळण्यात येते. आइसक्रीम चांगले मुलायम होण्यासाठी ते गोठविताना त्यातील पाण्यापासून होणारे बर्फाचे स्फटिक तसेच हवेचे बुडबुडे फार लहान असणे आवश्यक असते. त्यासाठी मिश्रण गोठविणे व घुसळणे या क्रिया जलद गतीने करतात. सर्व पदार्थ एकजीव झाल्यावर ते मिश्रण भागशः ('बॅच'), अखंडित ('कंटिन्युअस'), किंवा दोहोंचा उपयोग करणाऱ्या 'सॉफ्ट-सर्व्ह' पद्धतीच्या प्रशीतकात (थंड करण्याच्या उपकरणात) एकदम थंड करतात. या क्रियेच्या वेळीच रंग, स्वाद, फळे इ. मिश्रणात घालतात. नंतर हे मिश्रण वेष्टित करण्यासाठी नेतात.

(७) **वेष्टनात घालणे :** वरील पद्धतींनी तयार झालेले आइसक्रीम, प्रशीतकातून तसेच्या तसे उष्णता-निरोधित किंवा प्रशीतित हॉपरवर (खालच्या बाजूने लहान तोंड असलेल्या नरसाळ्यासारख्या भांड्यावर) आणतात. तेथून ते भरण- व वेष्टन-यंत्रणेत सोडतात.

(८) **कठीण करणे व साठविणे :** सु. १८° ते २९° से. तापमानाच्या खोलीत ठेवून आइसक्रीम कठीण करतात. ते कठीण होण्यासाठी २५ लिटराच्या डब्याला कमीत कमी १२ तास लागतात. वेगाने कठीण करण्यासाठी त्या खोलीत दाबाखालील हवा घुसवून ती सर्वत्र फिरती राहील अशी व्यवस्था करतात. विक्रीला पाठवीपर्यंत आइसक्रीम याच खोलीत ठेवतात. राजगोपाल, मुदांबी (इं.); जमदाडे, ज. वि. (म.)

आइसलँड :

आइसलँड : (लीद्वेल्दिद ईस्लांत). उत्तर अटलांटिकमध्ये यूरोपच्या वायव्येस असलेले बेट व प्रजासत्ताक राष्ट्र. अक्षांश ६३°२४′ ते ६६°३३′ उ. उत्तरेकडील व दक्षिणेकडील बेटे धरून ६३°१९′ उ. ते ते ६७°१०′ उ. व रेखांश १३°३०′ ते २४°३२′ प. पूर्वपश्चिम लांबी सु. ४८० किमी., दक्षिणोत्तर रुंदी सु. ३०० किमी. क्षेत्रफळ १,०३,१०० चौ.किमी. व लोकसंख्या २,०७,१७४ (१९७१). हे ग्रीनलंडच्या आग्नेयीस सु. २९० किमी. व स्कॉटलंडच्या वायव्येस ८०० किमी. दूर आहे.

भूवर्णन : आइसलँड हे ज्वालामुखीक्रियेने उत्पन्न झालेले बेट असून हिमयुगातील घडामोडींचे अनेक अवशेष येथे आढळतात. नैर्ऋत्य किनाऱ्यालगतचा व काही दऱ्याखोऱ्यांचा थोडासा प्रदेश वगळला, तर बाकीचा सर्व प्रदेश पर्वतमय व पठारी आहे. याची सरासरी उंची ७००–८०० मी. आहे. सु. बारा टक्के भाग हिमनद्या व हिमक्षेत्राने व्यात असून आग्नेयीकडील वात्नायकूल्ल हिमक्षेत्र सर्वांत मोठे (७,५४७ चौ.किमी. आहे.) ह्वानादाल्सह्नूक्र (२,११९ मी.) हे आइसलँडमधील सर्वांत उंच शिखर येथेच आहे. आइसलँडचा अकरा टक्के प्रदेश लाव्हा-रसाच्या उद्रेकाने बनलेला असून सध्या येथील जिवंत ज्वालामुखींची संख्या शंभरावर आहे. १७८३ चा स्कातारचा, १९१८ चा कटलाचा (९७० मी.), १९३४चा ह्वानादाल्सह्नूंकरचा आणि १९४७ चा व १९७० चा हेक्लाचा (१,४४७ मी.) हे ज्वालामुखी उद्रेक फार विनाशक ठरले. गरम पाण्याचे फवारे व झरे, सरोवरे, लहान मोठे धबधबे अनेक ठिकाणी आढळतात. हिमक्षेत्र आणि अंतर्गत ओसाड पठारी प्रदेश यांमुळे आइसलँडचा ७५% भाग लोकवस्तीस प्रतिकूल आहे. किनारपट्टी सु. ५,९७० किमी., दंतुर पण खडकाळ, अनेक फिओर्डनी व उपसागरांनी युक्त आहे. आइसलँडमधील नद्या लहान, वाहतुकीस निरुपयोगी असल्या तरी त्या विद्युत्‌शक्ति-उत्पादनास उपयुक्त आहेत.

उत्तर ध्रुववृत्ताजवळ असूनही गल्फ प्रवाहामुळे आइसलँडचे तपमान हिवाळ्यातही फार खाली जात नाही. हिवाळा मोठा व उन्हाळा अल्प मुदतीचा असतो. ⇨ *रेक्याव्हीक* या राजधानीच्या शहरी तपमान –१° से. ते ११° से. पर्यंत असते. मात्र आइसलँडचे हवामान एकंदरीत चंचल व नित्य बदलणारे असते. धुके, वारे व पाऊस ही येथील नित्याची बाब आहे; परंतु विजांचा कडकडाट येथे फारसा अनुभवास येत नाही किंवा वावटळीही होत नाहीत. वर्षाकाठी सरासरी सु. ८५ सेंमी. पाऊस पडतो. काही भागांत मात्र पाऊस पुष्कळच कमी आहे. अगदी उत्तरेकडील बेटांवर 'मध्यरात्रीचा सूर्य' दिसतो.

आइसलँडमध्ये मोठ्या वनस्पतींचे दुर्भिक्षच आहे. शेवाळ, गवत व खुरटी झुडपे ही येथील प्रमुख वनस्पती असून ॲश, ॲस्पेन, बर्च आणि विलो ही झाडे काही ठिकाणी आढळतात. वन्य फुलांच्या सु. ४०० जाती येथे आढळल्या आहेत.

पाळीव जनावरांत मेंढरे व बकऱ्या, घोडे, गायी हे मुख्य प्राणी असून पशुपालन हा येथील सोळा टक्के लोकांचा व्यवसाय आहे. वन्य प्राण्यांत खोकड येथील मूळचा असून १८ व्या शतकापासून रेनडियर येथे आणला गेला आहे. सोनेरी प्लव्हर, कर्ल्यू, बदक, किरा, हंस, गीज हे येथील प्रमुख पक्षी. टार्मिगन व आयडर डक हे पक्षी आर्थिक दृष्ट्या

महत्त्वाचे आहेत. आइसलँडच्या नद्यांत सॅमन व समुद्रात कॉड, हॅडॉक, हॅलिबट, हेरिंग इ. मासे भरपूर आहेत. देवमासाही पुष्कळ आहे.

इतिहास : प्राचीन काळी ग्रीक व रोमन लोकांना आइसलँडची माहिती असली, तरी नवव्या शतकापर्यंतचा सुसंगत इतिहास उपलब्ध नाही. नॉर्वेचा इंगोल्फर आरनॉरसन याने ८७४ मध्ये रेक्याव्हीक येथे प्रथम वस्ती केली. यानंतर येथे नॉर्वे, स्कॉटलंड, आयर्लंड, ऑर्कनी, शेटलंड व हेब्रिडीझमधून आलेल्या लोकांनी वसाहती केल्या.

व्हायकिंग राजांच्या एकतंत्री अंमलाचा कटू अनुभव घेतलेल्या वसाहत-वाल्यांनी ९३० मध्ये आइसलँडमध्ये उमरावशाहीसदृश लोकशासन स्थापण्याचा प्रयत्न केला. त्यांनी सर्व वसाहतींचे ३६ गटांत विभाजन केले व त्यावर, 'गोडारां'च्या म्हणजे नायकांच्या नेमणुका केल्या.

वर्षातून दोन आठवडे थींगव्हेट्लिर येथे सर्व जमाती-प्रमुखांची परिषद भरे. या मेळाव्याला 'आल्थिंग' म्हणत. आजही आइसलँडमधील संसदेला 'आल्थिंग' म्हणतात. आल्थिंगला कायदे करण्याचे व न्याय-दानाचे अधिकार होते.

याच काळात एरिक द रेडच्या नेतृत्वाखाली ग्रीनलंडची वसाहत व त्याचा मुलगा लेव्ह एरिकसन याने लावलेला अमेरिकेचा शोध ह्या प्रमुख घटना घडल्या. यांचे वर्णन आइसलँडच्या सागा ह्या साहित्यप्रकारांत मिळते.

अकराव्या शतकाच्या प्रारंभी नॉर्वेचा राजा ओलाफ त्रिग्वेसॉन याच्या प्रयत्नाने आइसलँडने ख्रिस्ती धर्म स्वीकारला. परंतु तेराव्या शतकापर्यंत येथे जुन्या धर्मसमजुतींचा प्रभाव होता. जुन्या नॉर्स साहित्यात याचे विपुल वर्णन आढळते. गोडारांनी धर्माचे धुरीणत्व स्वतःकडेच ठेवण्याचा कसोशीने प्रयत्न केला. कालांतराने धर्मसंस्थेचे महत्त्व वाढून धर्मगुरूंनी नायकांना वाकविण्याचा प्रयत्न केल्याने देशात यादवी माजली. पण तेराव्या शतकाच्या उत्तरार्धात संपूर्ण आइसलँड नॉर्वेच्या सत्तेखाली आल्याने नायक–धर्मगुरू संघर्ष थंडावला. नॉर्वेच्या शासनाखाली अवघ्या देशावर अवकळा आलेली असतानाच १३८० मध्ये नॉर्वे व आइसलँड हे डेन्मार्कच्या सत्तेखाली गेले. यानंतरच्या तीनचार शतकांत आइसलँडला अनेक आपत्तींना व हालअपेष्टांना तोंड द्यावे लागले. ज्वालामुखींचे अनेक उद्रेक या काळातच झाले. प्लेगच्या साथीला सु. पन्नास टक्के लोक बळी पडले. मत्स्य-व्यापाराचा मक्ता डेन्मार्ककडे गेल्याने अपरिमित आर्थिक हानी झाली. यूरोपातील धर्म-सुधारणेच्या चळवळीच्या प्रभावाने आइस-लँडनेही ल्यूथरच्या तत्त्वांचा स्वीकार केला व कालांतराने धार्मिक क्षेत्रातील प्रभुत्वही डेन्मार्कच्या राजाकडे गेले.

फ्रेंच राज्यक्रांतीच्या प्रभावाने व आइसलँडच्या प्राचीन साहित्याच्या अभ्यासाने एकोणिसाव्या शतकात आइसलँडमध्येही राष्ट्रीय वृत्ती फोफावली. योन सिगर्थ्सॉन (१८११–७९) याच्या नेतृत्वाखाली आइसलँडच्या स्वातंत्र्यचळवळीला जोर चढला. परिणामतः १८४३ मध्ये डॅनिश राज्यकर्त्यांना जुन्या आल्थिंगचे पुनरुज्जीवन करणे भाग पडले व १८७४ मध्ये आइसलँडला संविधान आणि अंतर्गत शासनाचे स्वातंत्र्य मिळाले. पुढे १९१८ मध्ये आइसलँडच्या पूर्ण स्वातंत्र्यास मान्यता मिळाली व पंचवीस वर्षांसाठी डेन्मार्कच्या राजालाच आइसलँडचे राजपद देण्यात आले.

पहिल्या महायुद्धात आइसलँड तटस्थ राहिला. पण दुसऱ्या महायुद्धात जर्मनीने नॉर्वे–डेन्मार्कवर हल्ला करताच इंग्लंडने आइसलँडवर सैन्य उतरविले. या कृत्याचा आइसलँडने साहजिकच निषेध केला, पण युद्ध संपताच सैन्य काढून घेण्याचे इंग्लंडने वचन दिल्याने वाद फार चिघळला नाही. पुढे १९४१ मध्ये इंग्लिश सैन्याऐवजी अमेरिकन सैन्य आइसलँडमध्ये ठेवण्यात आले.

आइसलँडने स्वतंत्र प्रजासत्ताकाची घोषणा १९१८ च्या तहाची मुदत संपताच केली व १७ जून १९४४ ला थींगव्हेट्लिरच्या आल्थिंगने स्वेन ब्यर्नसॉन याची प्रजासत्ताकाच्या अध्यक्षपदी स्थापना केली. १९५२–६८ पर्यंत आस्गेरसान व १९६८ मध्ये व नंतर १९७२ मध्ये डॉ. क्रिस्त्यान एल्दयार्न हे अध्यक्ष निवडून आले.

युद्धकाळात व युद्धोत्तर काळात महागाई, जीवनावश्यक वस्तूंचा तुटवडा, चलनफुगवटा आदी कारणांनी आइसलँडच्या अर्थव्यवस्थेवर खूपच ताण पडला. युद्धोत्तर काळात आपले हवाई व आरमारी तळ आइसलँडमध्ये असावेत अशी अमेरिकेने मनीषा व्यक्त केली व बऱ्याच वाटाघाटीनंतर केफ्लाव्हिकच्या हवाईतळाची व्यवस्था अमेरिकेकडे सोपविण्यात आली. १९४६ मध्ये आइसलँडला संयुक्त राष्ट्रांचे सभासदत्व मिळाले व १९४९ मध्ये आइसलँड नाटो संघटनेत सामील झाला. १९५८ मध्ये मच्छीमारी क्षेत्राच्या विस्तारावरून इंग्लंड-आइसलँडमध्ये वाता-वरण तंग झाले पण आइसलँडच्या निर्णयास इंग्लंडने मान्यता दिल्याने प्रकरण सावरले. १ सप्टेंबर १९७२ पासून आइसलँडने मासेमारीसाठी समुद्रसरहद्द ८० किमी. करण्याचा कायदा केला असून त्याबाबत संबंधित राष्ट्रांतर्फे हेग न्यायालयात कारवाई चालू आहे.

राज्यव्यवस्था : आइसलँड प्रजासत्ताक राज्य असून त्याचे शासन १९४४ च्या संविधानानुसार चालते. अध्यक्ष राष्ट्रप्रमुख असतो. त्याची निवडणूक प्रौढ मताधिकाराच्या तत्त्वानुसार दर चार वर्षांनी होते. तो पंतप्रधानाची नेमणूक करतो. आल्थिंगची बैठक चालू नसेल तेव्हा तात्पुरते कायदेही करू शकतो. पंतप्रधान आपल्या मंत्रिमंडळाची निवड करतो. शासन मंत्रिमंडळाच्या धोरणानुरूप चालते.

आल्थिंग ही आइसलँडची संसद द्विगृही आहे. आल्थिंगच्या एकूण साठ सभासदांपैकी ४९ चार वर्षांसाठी प्रमाणशीर प्रतिनिधित्व-पद्धतीने निवडले जातात. बाकीच्या अकरा जागा पक्षोपपक्षांना मिळालेल्या मतांच्या प्रमाणात त्यांच्यात वाटण्यात येतात. हे साठ सभासद आपल्यातील $\frac{1}{3}$ सभासदांची उच्चसदनाचे सभासद म्हणून निवड करतात. बाकीचे कनिष्ठ गृहाचे सभासद राहतात. सामान्य विधेयके कोणत्याही सभागृहात मांडता येतात. पण अर्थसंकल्प मात्र उभय सभागृहांच्या संयुक्त अधिवेशनातच मांडावा लागतो. जून १९७१ च्या निवडणुकीत इंडिपेंडन्स पक्षाचे २२, प्रोग्रेसिव्ह १७, पीपल्स अलायन्स १०, सोशल डेमोक्रॅट्स ६, युनियन ऑफ लिबरल्स अँड लेफ्टिस्ट्स ५, असे प्रतिनिधी निवडून आले व प्रोग्रेसिव्ह, पीपल्स अलायन्स आणि युनियन पक्षांचे संयुक्त मंत्रिमंडळ अधिकारावर आले.

शासनाच्या सोईसाठी आइसलँडचे १६ प्रांत करण्यात आले आहेत. प्रत्येक प्रांताचा कारभार लोकनियुक्त कौन्सिल व शासननियुक्त शेरीफ चालवितात. मोठ्या शहरांचा कारभार नगरपालिकांकडे असतो.

आइसलँडला स्वतःची संरक्षणदले नाहीत. फक्त किनारासंरक्षण आणि मच्छीमारीच्या संरक्षणासाठी हत्यारी पथके आहेत. नाटोचा सभासद म्हणून अमेरिकेचे सैन्य येथे आहे. त्यांनी येथे चार रडारकेंद्रे उभारली आहेत. प्रांतीय न्यायमंडळे व सर्वांवर देशाचे उच्चतम न्यायालय यांच्या आधीन देशाची न्यायव्यवस्था आहे. आइसलँडमध्ये मृत्युदंड नाही.

अर्थव्यवस्था : आइसलँडमध्ये खनिजे फारशी नाहीत. लिग्नाइट, गंधक आदी क्वचित असली, तरी आर्थिक दृष्ट्या महत्त्वाची नाहीत. एकूण जमिनीपैकी फक्त अर्धा टक्का जमीन लागवडीखाली असून सु. वीस टक्के नागरिक कृषिव्यवसायात आहेत. आइसलँडमध्ये मोठ्या भूधारकांची संख्या जास्त असून प्रत्येकास सरासरी ५०६ हे. जमीन आहे. शेती यंत्रद्वारा केली जाते. बटाटे, सलगम व गवत हीच येथील प्रमुख पिके. गरम झऱ्यांच्या साहाय्याने, 'हॉट-हाउस' कृषिपद्धतीने फळे, फुले व भाज्या यांचे उत्पन्न काढले जाते. पशुपालन बहुतेक शेतकऱ्यांचा पूरक व्यवसाय असल्याने गवताच्या लागवडीला येथे फार महत्त्व आहे. बहुतेक शेतकरी गाय, घोडा, कोंबड्या व फरसाठी विविध प्राणी पाळतात. दूध,

मांस स्थानिक वापरातच खपते. १९७१ मध्ये देशात ३६,७०६ घोडे, ३५,८४० दुभत्या गाईंसह ५९,१९७ गुरे, ७,८६,२३४ मेंढ्या, ४,८०२ डुकरे व १,७८,४४२ कोंबड्या होत्या.

मोठ्या प्रमाणावर चालणारा येथील एकमेव व्यवसाय म्हणजे मच्छीमारी. देशाचा आकार व लोकसंख्येचा विचार करता प्रमाणतः आइसलँडचे लोक यूरोपीय देशांपेक्षा जास्त मासे पकडतात. आइसलँडने १९७० मध्ये ७,२९,२५४ मेट्रिक टन मासे पकडले. वर्षास सु. ४००–५०० देवमासे पकडतात. जवळच्या देशांना मासे ताजेच निर्यात करतात. दूरदूरच्या देशांना खारावून किंवा डबाबंद माल निर्यात होतो. एकंदरीत आइसलँडचा प्रमुख निर्यात व्यापार म्हणजे माशांचे विविध प्रकार. रशिया, अमेरिका, इंग्लंड ही या मालाची प्रमुख गिऱ्हाइके. १९७१ ची ३७% निर्यात अमेरिकेला, १३% ग्रेट ब्रिटनला, ८% रशियाला, ७% डेन्मार्कला, ६% पोर्तुगालला, ६% प. जर्मनीला झाली. त्यात ८४% मासे व त्यांचे पदार्थ आणि ८% ॲल्युमिनियम होते.

कच्चा माल व यंत्रोत्पादित वस्तू यांच्या अभावी बहुतेक जीवनावश्यक पदार्थ आयातच करावे लागतात. अन्नधान्ये व इतर खाद्यपदार्थ, यंत्रे, वाहतूक-साधने, जळण आदी पदार्थ अमेरिका, ब्रिटन, रशिया व पूर्व जर्मनीतून आयात होतात. १९७१ ची आयात १६% प. जर्मनी, १४% ग्रेट ब्रिटन, १०% अमेरिका, १०% डेन्मार्क, ७% रशिया, ६% नेदर्लंड्स, ६% स्वीडन, ५% नॉर्वे यांजकडून झाली. देशांतर्गत उपयोगासाठी कपडे, पादत्राणे, फर्निचर, साबण, रंग, मिठाई, प्लास्टिकच्या वस्तू, विजेची उपकरणे, इ. छोट्या उद्योगांत सु. ५५% कामकरी गुंतले आहेत. छपाई व प्रकाशनव्यवसायही वाढत आहे. बरेच व्यवहार सहकारी संस्थांमार्फत होतात.

देशातील धबधब्यांचा उपयोग करून येथे वीजनिर्मिती करण्यात आली आहे. ३,७४,०० किवॉ. वीज-उत्पादनापैकी २,८४,००० किवॉ. जलविद्युत् उत्पादन होऊ शकते. १९७१ मध्ये येथील वीज-उत्पादन १६०·२ कोटी किवॉ. तास होते. यावर रेक्याव्हीक येथे खत कारखाना व आक्रानेस येथे सिमेंट उद्योग काढले आहेत. बहुतेक खेड्यापाड्यांतूनही विजेचा उपयोग केला गेला आहे. १९६९ मध्ये स्ट्रॉम्सव्हिक येथे निघालेल्या ॲल्युमिनियम कारखान्याची वार्षिक उत्पादनक्षमता ६०,००० मे. टन आहे.

आइसलँडमध्ये रेल्वे नाहीत. ११,१३७ किमी. (१९७१) लांबीचे रस्ते आहेत. १९७१ अखेर ५२,७६३ मोटारी होत्या. १९६८ पासून वाहतूक उजव्या बाजूने केली जाते. रेक्याव्हीक येथे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ असून देशातील शहरांशी नियमित विमानवाहतूक आहे. मच्छीमारीच्या प्रगत धंद्यामुळे येथे जहाजवाहतूक व जहाजबांधणी-उद्योगास महत्त्व आहे. देशात १९७० मध्ये ७१,००० दूरध्वनियंत्रे, ६३,००० रेडिओ व ४१,००० दूरचित्रवाणी यंत्रे होती.

क्रोन (अनेकवचन क्रोनर) हे येथील चलन असून त्याची १०० ऑररमध्ये विभागणी केली आहे. एक अमेरिकन डॉलर=८८ क्रोनर व एक स्टर्लिंग=२११ क्रोनर, असा १९६९ मधील विनिमय-दर होता. देशात मेट्रिक वजनेमापे सक्तीची आहेत.

लोक व समाजजीवन : आइसलँडचे नागरिक प्रामुख्याने स्कँडिनेव्हियन-वंशज आहेत. ते उंच, सशक्त व निळ्या डोळ्यांचे असतात. धर्माने आइसलँडचे ९६ टक्के नागरिक इव्हँजेलिकल ल्यूथरन पंथाचे आहेत. येथे १०० टक्के साक्षरता असून ७ ते १५ वयाच्या मुलांना शिक्षण सक्तीचे आहे. १९६८-६९ मध्ये प्राथमिक ते उच्च शिक्षणासाठी एकूण विद्यार्थी ५०,२४२ व शिक्षक ३,३४३ होते. रेक्याव्हीकला विद्यापीठ असून देशात नौकानयन, कृषी, संगीत, नृत्य व नाट्य, शारीरिक शिक्षण, वाणिज्य व्यवसाय वगैरेंच्या शाळा आहेत. एके काळी क्षय व कुष्ठरोगाचे प्रमाण येथे जास्त होते; परंतु ते आटोक्यात आले आहे. बालमृत्यूचे प्रमाण फार कमी आहे. १९४७ पासून येथे राष्ट्रीय सुरक्षा-योजना अंमलात असून त्यानुसार बेकार, वृद्ध, अपंग व आजारी यांना मदत मिळते. लोकांत विषमता फारच कमी आहे. राष्ट्राध्यक्षही सामान्य माणसाप्रमाणे वावरताना आढळतो. लोक मोकळ्या मनाचे, उदार व आतिथ्यशील आहेत. लोकसंख्यावाढीचे स्वागत होते. कुमारी मातांचा प्रश्न गंभीर मानीत नाहीत. देशात १९७२ मध्ये दहा हजारांवर खप असलेली पाच दैनिके होती. अनेक नियतकालिकेही निघतात. रेक्याव्हीकच्या राष्ट्रीय ग्रंथालयात सु. तीन लाख व विद्यापीठाच्या ग्रंथालयात सु. दीड लाख ग्रंथ आहेत.

भाषा व साहित्य : आइसलँडची भाषा मूळ नॉर्स लोकांनी येथे आणली. प. नॉर्वेची ती पूर्वी एक बोली होती. आजही त्याच स्वरूपात ती टिकून आहे. आइसलँडचे साहित्य खूपच समृद्ध असून त्या भाषेतील प्राचीन 'सागा' प्रकाराचा यूरोपीय साहित्यावर मोठाच प्रभाव पडला आहे. आजही काव्य-कथा, नाटक, कादंबरी इ. क्षेत्रांत आइसलँडचे लेखक मौलिक भर घालत असून १९५५ चे साहित्याचे नोबेल पारितोषिक कादंबरीकार ⇨ *हाल्डोर लाक्सनेस* (१९०२–) याने मिळविले आहे.

क्रीडा, मनोरंजन व प्रसिद्ध स्थळे : कुस्ती हा येथील राष्ट्रीय खेळ होय. हँडबॉल, सॉकर, बास्केटबॉल, बर्फावरील खेळ आणि इतर व्यायामप्रकार येथे सर्वत्र आढळतात. सर्व मुलांना पोहता येणे येथील कायद्याने आवश्यक आहे. ऊन पाणी खेळवलेले तलाव गावोगाव आढळतात. बुद्धिबळाचा खेळ लोकप्रिय आहे. जगात गाजलेली फिशर–स्पास्की बुद्धिबळस्पर्धा रेक्याव्हीकलाच झाली. संगीत, नृत्य, नाट्य व विविध कलांवर यूरोपीय छाप आहे. एइनार योनसॉन (१८७४–१९५४) हा प्रसिद्ध शिल्पकार झाला. शास्त्रांच्या विविध शाखांमध्येही अनेक आइसलँडर्सनी नाव कमावले आहे. रेक्याव्हीक (७८,३९९) शिवाय आक्रानेस (४,१४८) हे औद्योगिक बंदर, आकूरेरी (९,६४२) हे दुसऱ्या क्रमांकाचे शहर, हाफ्नारफ्यर्दर (८,१३५) ही शहरे आहेत. उष्णोदकाचे आकर्षक फवारे व झरे, हिमक्षेत्रावरील खेळ, मच्छीमारी यांकरिता येथे जगातील प्रवासी येतात. (चित्रपत्र ४९–५०) भोक, द. ह.

आइसलँडिक भाषा : आइसलँडिक ही इंडो-यूरोपियन कुटुंबाच्या ⇨ *जर्मानिक भाषासमूहाच्या* अगदी उत्तरेकडील अशा स्कँडिनेव्हियन शाखेची भाषा आहे. ती उत्तर अटलांटिकमधील आइसलँड या बेटात बोलली जाते. या बेटाचे बहुसंख्य रहिवासी स्कँडिनेव्हियन आहेत. या बेटाची लोकसंख्या २,०२,१९१ (१९६८) असून सर्व लोक आइसलँडिक बोलणारे आहेत.

मध्ययुगात आइसलँडिक ही सर्वांत संपन्न अशी स्कँडिनेव्हियन भाषा होती. दहाव्या शतकापासून तिच्यात झालेली साहित्यनिर्मिती नजरेत भरणारी आहे. दरबारी काव्य, वीररसप्रधान व पौराणिक काव्य, कायदेविषयक ग्रंथ आणि अप्रतिम गद्यशैलीत लिहिलेली थोर पुरुषांची चरित्रे ही त्या साहित्याची वैशिष्ट्ये आहेत. अजूनही या भाषेतील साहित्यनिर्मिती चालू असून ती महत्त्वपूर्ण आहे.

बाह्यसंपर्कापासून अलिप्त राहिलेली ही भाषा आठदहा शतकांत फारशी परिवर्तन पावलेली नाही. विशेष उल्लेखनीय अशा पोटभाषाही तिच्यात नाहीत.

आज वापरण्यात येणारी या भाषेची लिपी रोमन लिपीवर आधारलेली आहे. त्यापूर्वी रूनिक लिपीचा उपयोग केला जाई, असे प्राचीन कोरीव लेख व हस्तलिखिते यांवरून दिसून येते. लेखनपरंपरा अखंडित असल्यामुळे व प्राचीन काळापासून या भाषेबाबतचे साहित्य उपलब्ध असल्यामुळे या भाषेचा इतिहास लिहिणे सोपे झाले आहे.

आइसलँडिकची ध्वनिपद्धती स्थूलमानाने पुढीलप्रमाणे आहे :

स्वर : आ, इ, ए, ऍ, उ, ओ.
व्यंजने : स्फोटक : प, ट, क; ब, ड, ग.
घर्षक : फ़, थ़, व़, ध़.
अनुनासिक : म, न.
ऊष्म : स.
कंपक : र.
अर्धस्वर : य.
महाप्राण : ह.

खुलासा—ऍचा उच्चार ए उच्चारताना ओठ गोलाकृती केल्याने मिळतो. आघात नेहमी शब्दाच्या आद्य अवयवावर असतो.

आइसलँडिकमध्ये तीन लिंगे आणि प्रथमा, द्वितीया, चतुर्थी व षष्ठी या विभक्ती आहेत. उदा.,

	ए. व.	अ. व.
प्रथमा	डागुर् (दिवस)	डागार्
द्वितीया	डाक्	डागा
चतुर्थी	डेगि	डेगुम्
षष्ठी	डाक्स्	डागा

निश्चायक विशेषण नामाच्या शेवटी येते व त्याचीही विभक्तिरूपे होतात. अनिश्चायक विशेषण नाही.

सर्वनामात द्विवचन आहे.

क्रियापदांची पद्धती बरीचशी इतर जर्मानिक भाषांप्रमाणे आहे.

संदर्भ : Einarsson, Stefan, *Icelandic : Grammar, Text, Glossary*, Baltimore, 1949.

राघवन्, वीणा (इं.); कालेलकर, ना. गो. (म.)

आइसलँडिक साहित्य : आइसलँडिक साहित्याचा प्रारंभ नवव्या–दहाव्या शतकात झाला. भाषिक दृष्टीने प्राचीन आइसलँडिक साहित्य नॉर्वेजियन साहित्याशी अतूटपणे निगडित आहे. आरंभीच्या आइसलँडिक साहित्यात 'एड्डा' आणि 'स्कॉल्डिक' काव्यप्रकार व त्यानंतर रचिलेल्या 'सागा' या साहित्यप्रकारांचा अंतर्भाव होतो. एड्डा हा काव्यप्रकार अँग्लो-सॅक्सन तसेच आरंभीच्या जर्मानिक काव्यप्रकारांशी मिळताजुळता आहे. स्कॉल्डिक काव्यप्रकाराचे स्वरूप आयरिश काव्य-प्रकाराला जवळचे आहे.

आइसलँडिक साहित्याचे कालखंड स्थूलमानाने पुढीलप्रमाणे पडतात : (१) एड्डा, स्कॉल्डिक आणि सागा ह्या साहित्यप्रकारांचा कालखंड (१२ वे ते १४ वे शतक), (२) धार्मिक साहित्याचा कालखंड (१४ वे ते १६ वे शतक), (३) स्वच्छंदतावादी साहित्याचा कालखंड (१८ वे ते १९ वे शतक) आणि (४) वास्तववादी साहित्याचा कालखंड (१९ वे ते २० वे शतक). एड्डा काव्यप्रकारातील कविता निश्चितपणे दहाव्या शतकाच्या आगेमागे रचिलेल्या असून त्या मौखिक परंपरेने जतन केल्या गेल्या. बाराव्या शतकात त्या लेखनबद्ध करण्यात आल्या. सागाप्रकारचे साहित्यही ह्याच सुमारास लेखनबद्ध केलेले असले, तरी ते त्यापूर्वी कित्येक शतके आधी रचलेले असावे. स्कॉल्डिक काव्य प्रगल्भ व आलंकारिक आहे. चौदाव्या शतकानंतरच्या आइसलँडिक साहित्यास अवनतीच्या अवस्थेतून जावे लागले. प्राचीन आइसलँडिक साहित्यातील सागासाहित्यात तसेच काव्यप्रकारांत एकप्रकारची वास्तववादी प्रवृत्ती व्यक्त झालेली आढळून येते. तथापि चौदाव्या शतकापासून मात्र ही प्रवृत्ती कल्पनारम्यतेच्या आणि शृंगाराच्या हव्यासामुळे मागे पडली. आइसलँडमध्ये डॅनिश राजवट आली (१२६२). त्यामुळेच काही अंशी आइसलँडिक साहित्याची अवनती घडून आली. ह्या अवनतीचे आणखी एक कारण म्हणजे सर्व यूरोपात चौदाव्या शतकात प्लेगची साथ पसरली आणि त्यापाठोपाठ दुष्काळही पडला. त्यामुळे तेथील जीवन उद्‌ध्वस्त झाले. सोळाव्या शतकापर्यंत निर्माण झालेले धार्मिक साहित्य मात्र त्यातल्या त्यात चांगल्या प्रतीचे होते. सोळाव्या शतकात डॅनिश राज्यकर्त्यांनी आइसलँडवर धर्मसुधारणेची चळवळ लादली. ह्या काळापर्यंत आइसलँडमध्ये संपूर्णपणे कॅथलिक पंथ प्रचलित होता. धर्मसुधारणेची चळवळ व राजकीय पारतंत्र्य यांचा परिणाम होऊन आइसलँडिक साहित्य आणखीच निकृष्टावस्थेस पोहोचले. काव्यगुण आणि भावनेची सखोलता यांच्या बाबतीत कॅथलिक पंथाचे धार्मिक काव्य समृद्ध होते. ह्या काव्यावर धर्मसुधारणेमुळे संपूर्णतया बंदी घालण्यात आली आणि त्याऐवजी कट्टर ल्यूथरपंथीयांचे काव्य प्रसृत होऊ लागले. अर्थातच हे काव्य, शैली आणि इतर काव्य-गुण यांच्या अभावामुळे नीरस ठरले. अठराव्या शतकाच्या मध्यावधीत ब्जार्नी थोरारेन्सन (१७८६–१८४१) याने स्वच्छंदतावादी प्रवाह आइसलँडिक साहित्यात आणला; तथापि त्याचा ह्या साहित्यावर विशेष प्रभाव पडलेला दिसून येत नाही. एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी वास्तववाद नव्या व वेगळ्या स्वरूपात आइसलँडिक साहित्यात पुन्हा अवतीर्ण झाला आणि त्याचा प्रभाव विसाव्या शतकातही टिकून राहिलेला दिसतो.

आरंभीचे साहित्य : आइसलँडचे आरंभीचे गद्य–पद्य साहित्य सु. दहाव्या शतकापासून प्रसिद्ध आहे. प्राचीन आइसलँडिक कवितांचा बराचसा भाग सतराव्या शतकाच्या मध्यास हस्तलिखित स्वरूपात उपलब्ध झाला असून तो *द पोएटिक एड्डा* किंवा *एल्डर एड्डा* ह्या नावाने ओळखला जातो. दुसऱ्या प्रकारच्या एड्डा गद्य असून त्या *गद्य–एड्डा* किंवा *यंगर एड्डा* म्हणून ओळखल्या जातात. एके काळी परस्परांशी निगडित असलेल्या नॉर्वेजियन व आइसलँडिक भाषांतील अभिजात साहित्यात यातील कवितांना महत्त्वाचे स्थान आहे. *एल्डर एड्डा*तील बहुतेक काव्यरचना आइसलँडमध्ये झालेली असली, तरी ती मूळच्या नॉर्वेजियन लोकांनीच केलेली आहे.

यातील कवितांचे दोन भाग पडतात. पहिल्यात वीरगीते असून दुसऱ्यात पौराणिक कविता आहेत. ही वीरगीते विविध शैलींत लिहिलेली असून त्यांच्या रचनेचा कालही वेगवेगळा आहे. मौखिक परंपरेने ती चालत आली आहेत. बहुसंख्य गीतांचा कल वीरांचे शौर्यवर्णन करण्याकडे आहे. त्यातील अनेक गीतांचे मूळ जर्मानिक काव्यात आहे. कारण ती गीते ज्या विषयांच्या आधारे रचिलेली आहेत, त्या विषयांचा कालखंड चौथे ते सहावे शतक हा असून ह्या काळातच काही विशिष्ट जर्मानिक जमाती आइसलँडमध्ये येऊन स्थायिक झाल्या होत्या. त्यामुळे या *एल्डर एड्डा*तील अनेक वीरनायक आणि त्यांच्यासंबंधीच्या कथावस्तू यांचे मध्य-युगीन जर्मन काव्यातील वीरांशी आणि कथावस्तूंशी साम्य आढळते. तसेच खिस्तपूर्व काळातील नॉर्डिक वंशाच्या लोकांचे यूरोपमधील इतर देशांतील लोकांशी घनिष्ठ संबंध असावेत हेही त्यांवरून समजते. आइस-लँडिकमधील वीरगीतांचा फक्त काही भागच *एल्डर एड्डा*मध्ये संगृहीत झालेला आहे. इतर काही वीरगीतांच्या अपूर्णतेवरून त्यांचा बराच मोठा भाग नष्ट झाला असावा असे वाटते.

*एल्डर एड्डा*तील पद्यमय मिथ्यकथा नॉर्डिक देवतांविषयीच्या आहेत. त्यांतील काही देवता 'ओडिन' नावाच्या युद्धदेवतेसारख्या प्रलयंकर आहेत, तर 'बाल्डर द गुड'सारख्या देवता येशू खिस्ताच्या प्रतीक ठरतात. ह्या सर्वच मिथ्यकथांमध्ये व्हायकिंग कालखंडातील (९ वे ते ११ वे शतक) युद्धसदृश आणि अस्थिर वातावरणाचे प्रतिबिंब उमटलेले आहे. याचे कारण त्यांतील बऱ्याच मिथ्यकथांचा उगम नॉर्वे, आइसलँड आणि नॉर्स लोकांच्या वसाहतींत झालेला आहे. यातील अत्यंत प्रसिद्ध मिथ्यकथा म्हणजे 'Voluspa' (इं. शी. सिबिल्स प्रॉफेसी) ही असून तीत जगाच्या उत्पत्तीपासून तो देवाचे पतन होऊन जग नष्ट होईपर्यंतचा इतिहास सिबिलच्या तोंडून वदविला आहे. ही काव्ये प्रामुख्याने कथात्मक

असून त्यांतून तत्कालीन जीवनपद्धती आणि तत्त्वज्ञान यांचे दर्शन घडते.

नवव्या शतकापासून तेराव्या शतकापर्यंतच्या कालखंडात नॉर्वे–आइसलँडमध्ये सर्वस्वी भिन्न स्वरूपाची काव्यरचनाही करण्यात आली. ज्याला 'स्कॉल्डिक काव्य' म्हणण्यात येते ते आइसलँडमधील स्कॉल्डकवींनी रचिलेले असून ते एड्डाकाव्याहून केवळ साहित्यप्रकार म्हणूनच नव्हे, तर शब्दकळेच्या दृष्टीनेही भिन्न आहे. एड्डाकाव्य तसे सुबोध आणि स्पष्ट आहे, तर स्कॉल्डिक काव्य गुंतागुंतीचे व आलंकारिक आहे. एड्डा रचणाऱ्या बहुतेक कवींची नावे अज्ञात आहेत, तर बहुतांश स्कॉल्डकवींची नावे ज्ञात आहेत. यातील आरंभीचे काही कवी जरी नॉर्वेतील असले, तरी ह्या काव्यप्रकाराचा खराखुरा कलात्मक विकास आइसलँडमधील कवींनीच घडवून आणला. इजील स्कालग्रीमसन हा सर्वश्रेष्ठ स्कॉल्डकवी (सु. ९१०–९९०) असून त्याने रचिलेले *Hofuolausn* (इं. शी. हेड रॅन्सम) हे काव्य अतिशय प्रसिद्ध आहे. हे काव्य त्याने आपल्या जीवनरक्षणार्थ, शत्रूची प्रशंसा करण्यासाठी लिहिलेले आहे. बहुतांश स्कॉल्डिक कविता नॉर्वेतील राजांच्या प्रशंसेसाठी लिहिलेली आहे. त्यांतील जवळजवळ सर्वच राजांनी ह्या कवींना आश्रय दिलेला होता. ह्या काव्यांत राजांच्या कर्तृत्वाची वर्णने आलेली आहेत. पुष्कळ वेळा ती दुर्बोधही झालेली आहेत. तथापि इतिहासकारांना ती इतिहासाचे एक महत्त्वपूर्ण साधन म्हणून फार मोलाची वाटतात.

ह्या आरंभीच्या साहित्याची आणखी एक महत्त्वपूर्ण शाखा म्हणजे गद्य सागांची होय. ह्या सागा नॉर्वे व आइसलँडमधील राजांच्यासंबंधी अथवा जर्मानिक आख्यायिकांतील वीरपुरुषांवर रचिलेल्या आहेत. ह्या सागांचे अनेक प्रकार असले, तरी त्यांतील 'आइसलँडर्स सागा' अथवा 'क्लॅन सागा' म्हणजे कुल अथवा घराण्याबाबतच्या सागा अत्यंत महत्त्वाच्या होत. तत्कालीन गोंधळाच्या व अस्थिर परिस्थितीत कुल अथवा घराणे हाच काय तो एकमेव स्थिर घटक होता आणि व्यक्तीपेक्षा कुलाचे किंवा घराण्याचे महत्त्व व अधिकार मोठे मानले जात होते. म्हणूनच कुल-सागांमधून व्यक्तीचे सविस्तर इतिवृत्त वर्णिलेले असले, तरी त्याचा केंद्रबिंदू कुल अथवा घराणे हाच असल्याचे आढळून येते.

ह्या सागा रचणाऱ्यांत स्नॉरी स्टर्लसन (११७९–१२४१) हा विशेष प्रसिद्ध आहे. तो आइसलँडमधील एका सेनाप्रमुखाचा मुलगा होता. त्याने नॉर्वेतील राजांवर आपल्या सागा रचिलेल्या आहेत. त्याने सर्वप्रथम रचिलेली 'द सागा ऑफ सेंट ओलाफ' या इंग्रजी शीर्षकार्थाची सागा त्याच्या *Heimskringla* (इं. शी. सर्कल ऑफ द वर्ल्ड) ह्या सर्वोत्कृष्ट सागासंग्रहात समाविष्ट केली गेली आहे. ह्या संग्रहात नवव्या शतकापासून बाराव्या शतकापर्यंत होऊन गेलेल्या नॉर्स राजांची कथा वर्णिलेली आहे.

आइसलँडर्स सागा दहाव्या आणि अकराव्या शतकांमधील आइसलँडिक आख्यायिकांत आलेल्या वीरपुरुषांच्या जीवनावर रचलेल्या आहेत. त्यांच्या रचनेचा काळ तेरावेचौदावे शतक असावा, असे मानतात. तथापि तत्पूर्वीही त्या रचण्यात आल्या नाहीत, असे म्हणण्यास निश्चित पुरावा उपलब्ध नाही. ठसठशीत व्यक्तिचित्रण आणि मानवी जीवनाची शोकात्मकता यांची अतिशय मार्मिक जाणीव ह्या सागांत आढळून येते. यांतील सर्वांत प्राचीन सागा कदाचित *Fostbroeora* (इं. शी. सागा ऑफ द फॉस्टर ब्रदर्स) ही असावी. तिची रचना जरी विस्कळित असली, तरी तीत आइसलँडच्या उत्तरेकडील भागातील लोकांच्या स्वामिनिष्ठेचे आणि शौर्याचे आदर्श स्पष्टपणे व्यक्त झालेले आहेत.

नाटक : आइसलँडिक साहित्यात नाटक ह्या साहित्यप्रकारास काही वैशिष्टयपूर्ण स्थान असल्याचे दिसत नाही. नॉर्वेतील इब्सेनच्या तोडीचा एकही नाटककार तेथे झालेला नाही. त्यातल्यात्यात योहान सिगरयोन्सॉन (१८८०–१९१९) हा प्रसिद्ध नाटककार होय. त्याचे *Fjalla Evindur* (१९११, इं. शी. इव्हिंड ऑफ द हिल्स) हे प्रभावी नाटक असून त्याचे यूरोपातील अनेक देशांत प्रयोग झाले.

कादंबरी : एकोणिसाव्या शतकात आइसलँडिक साहित्यात परिवर्तन घडून आले आणि त्याबरोबर कादंबरीचा प्रवेश त्या साहित्यात झाला. ह्या शतकातील मोठा कादंबरीकार योन थोरॉडसेन (१८१९–१८६८) हा होय. ह्या काळात वास्तववादी प्रवाह विशेष प्रभावी असल्याचे दिसून येते. ह्या वास्तववादाचा ख्यातनाम पुरस्कर्ता म्हणजे योनास यौनास्सॉन (१८५६–१९१८) हा होय. तो उत्तरेकडच्या भागातील एक पाद्री होता आणि त्याने आइसलँडमधील ग्रामीण जीवनाची अवकळा व अलगपणा यांसंबंधी अनेक चांगल्या कादंबऱ्या लिहिल्या. याच कालखंडातील आणखी काही उल्लेखनीय कादंबरीकार म्हणजे आयनर एच्. कारन, गन्नार गन्नारसॉन (१८८९–), योन ट्रौस्टी (१८७३–१९१८) आणि जी. जी. हॅगलिन (१८९८–) हे होत.

हाल्डोर किल्यान लाक्सनेस (१९०२–) हा विसाव्या शतकातील थोर कादंबरीकार असून त्याला १९५५ मध्ये साहित्याचे नोबेल पारितोषिक मिळाले. *Pu vinviour hreini* (१९३१, इं. भा. *सल्का व्हल्का*, १९३६), *Sjalfstae folk* (१९३४–३५, इं. भा. *इंडिपेंडंट पीपल*, १९४५) आणि *Atomstooin* (१९४८, इं. भा. *द ॲटम स्टेशन*) ह्या त्याच्या अत्यंत गाजलेल्या कादंबऱ्या असून त्यांची अनेक यूरोपीय भाषांत भाषांतरे झालेली आहेत. ⇨ *लाक्सनेस*ची अनेक कथानके आइसलँडमधील कुळवाडी आणि कोळी लोकांच्या जीवनावर आधारलेली आहेत. त्याच्या कथानकांचा दुसरा आधार म्हणजे आइसलँडचा इतिहास. *Islandsklukkan* (१९४३, इं. शी. द बेल ऑफ आइसलँड), *Hio ljosa man* (१९४४, इं. शी. ब्राइट मेडन) आणि *Eldur i kaupinhafn* (१९४६, इं. शी. फायर इन कोपनहेगन) ह्या अठराव्या शतकातील आइसलँडच्या जीवनावर आधारलेल्या त्याच्या साहित्यकृती म्हणजे एकाच दीर्घ कादंबरीचे तीन भाग होत. *Gerpla* (१९५२, इं. शी. हिरोइका) ही त्याची एक अत्यंत प्रभावी आणि तुच्छतावादी मनोवृत्तीची साहित्यकृती असून ती अकराव्या शतकातील आख्यायिकांवर आधारलेली आहे.

लघुकथा : फार मोठे साहित्यगुण असलेले लघुकथालेखक आइसलँडिक साहित्यात निर्माण झालेले नाहीत. एकोणिसाव्या शतकात गेस्टूर पाल्सन (१८५२–१८९१) याने उपरोधपर कथा लिहिल्या. आइसलँडिक गद्यावर त्याच्या ह्या औपरोधिक शैलीचा कायमचा ठसा उमटलेला आहे. योनास योनास्सॉन यानेही लघुकथालेखन केलेले आहे; तथापि तो कादंबरीकार म्हणून विशेष प्रसिद्ध आहे.

काव्य : काव्याच्या क्षेत्रात आइसलँडिक साहित्य अनेक शतके आघाडीवर असून ते विशेष समृद्धही आहे. आरंभीच्या एड्डा आणि स्कॉल्डिक काव्याव्यतिरिक्त आइसलँडिक कवींनी इतरही विविध काव्यप्रकार विकसित केले. तेरावे शतक आणि धर्मसुधारणेची चळवळ ह्या दरम्यानच्या काळात धार्मिक स्वरूपाच्या अनेक कविता रचिल्या गेल्या. त्यांतील काही कुमारी मेरी, धर्मप्रेषित आणि खिस्ती संत यांच्या स्तुतिपर होत्या. त्यांतील विख्यात कविता म्हणजे 'Lilja' (इं. शी. लिली) ही असून ती चौदाव्या शतकात एइस्टेइन आसग्रीमसन (मृ. १३६१) ह्या दक्षिण विभागातील खिस्ती संताने रचिली आहे. कुमारी मेरीला उद्देशून लिहिलेल्या उत्कृष्ट कविता म्हणजे योन पाल्सन (सु. १३९०–१४७१) याची 'Mariulykill' (इं. शी. काव्हिस मारिआ) आणि कुणा एका अज्ञात कवीने लिहिलेली 'Mariugratr' (इं. शी. वीपिंग ऑफ मेरी) ह्या होत. सोळाव्या शतकात आइसलँडवर धर्मसुधारणेची चळवळ लादली गेली आणि त्यामुळे कॅथलिक पंथाचे काव्य संपुष्टात आले. ह्या काळात योन आरासन हा होलार येथील केंद्राचा कॅथलिक पंथीय शेवटचा बिशप होता. त्याचा १५५० मध्ये शिरच्छेद करण्यात आला. तो केवळ एक प्रमुख राजकीय पुढारी नव्हता, तर एक उत्कृष्ट कवीही होता. त्याची उपलब्ध कविता प्रामुख्याने धार्मिक स्वरूपाची असली, तरी ती

दर्जेदार आहे. आरंभीच्या ल्यूथरपंथीय विद्वानांनी ल्यूथरप्रणीत डॅनिश व जर्मन स्तोत्रे आइसलँडिकमध्ये भाषांतरित करण्याचा प्रयत्न केला. आधीच्या धार्मिक काव्याच्या तुलनेने ही कविता अगदीच मामुली दर्जाची आहे.

सतराव्या शतकात हॉलग्रीम पीटरसन (१६१४–१६७४) नावाच्या एका गरीब व रुग्णावस्थेतील पाद्र्याने आइसलँडिक भाषेत अत्यंत लोकप्रिय झालेला एक काव्यग्रंथ लिहिला. ह्या काव्यग्रंथाचे नाव *Passiusalmar* (इं. शी. हिम्स ऑन द पॅशन ऑफ क्राइस्ट) हे होय. याशिवाय इगर्ट ओलाफसन (१७२६–१७६८) आणि योन थोरलाकसन (१७४४–१८१९) हे अठराव्या शतकातील उल्लेखनीय कवी होत.

एकोणिसाव्या शतकातील पहिला थोर कवी म्हणजे ब्जार्नी थोरारेन्सन हा होय. तो न्यायाधीश व शेरीफ होता. आइसलँडिक साहित्यात स्वच्छंदतावाद आणण्याचे श्रेय त्याच्याकडे जाते. योनास हॉलग्रीमसन (१८०७–१८४५) आणि स्टेनग्रीमुर थोर्स्टाईनसन (१८३१–१९१३) हे दोन कवी निसर्गाच्या भावपूर्ण वर्णनांसाठी प्रसिद्ध होते. हॉलग्रीमसनचा प्रभाव विसाव्या शतकाच्या पूर्वार्धापर्यंत टिकून होता. थोर्स्टाईनसनची निसर्गवर्णने, प्रेमगीते आणि उपरोधपूर्ण लघुकाव्ये विशेष प्रसिद्ध आहेत. माट्टीयास योक्मस्सॉन (१८३५–१९२०) ह्या कवीने ऐतिहासिक विषय आणि प्राचीन छंदप्रकार यांची आपल्या कवितांसाठी निवड केली. व्हाल्डिमीर ब्रिएम (१८४८–१९३०) हा धार्मिक स्वरूपाची कविता लिहिणारा कवी होता. त्याच्या 'सॉंग्ज ऑफ द बायबल' या शीर्षकार्थाच्या काव्याला अतिशय लोकप्रियता लाभली. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस पाउल ओलाफसन (१८२७–१९०५) आणि आओरस्टेइन इरलिंगसन (१८५८–१९१४) हे कवी विशेष पुढे आले. हे दोघेही विनोदी व उपरोधपूर्ण गीते लिहिण्यासाठी विशेष प्रसिद्ध होते. ह्या दोघांची शैली वेगवेगळी असली, तरी ती अस्सल आइसलँडिक असून, ते त्यांच्या शैलींसाठी विशेष प्रसिद्ध आहेत. यानंतरच्या काळातील भावकविता लिहिणारे उल्लेखनीय कवी म्हणजे स्टीफन फ्रा व्हिटाडेल आणि योन हेगाल्सन हे होत. यानंतरच्या अनेक भावकवींपैकी आयनर बेनेडिक्टसन (१८६४–१९४०) आणि स्टीफन जी. स्टीफनसन (१८५३–१९२७) हे कवी शैलीच्या दृष्टीने बोजड असले, तरी कल्पनाविलास आणि आशयघनता या दृष्टीने उल्लेखनीय ठरतात.

संदर्भ : 1. Beck, R. *History of Icelandic Poets 1800-1940,* Ithaca (N.Y.), 1950. 2. Einarsson, B. *A History of Icelandic Literature,* New York, 1957. 3. Einarsson, S. *History of Icelandic Prose Writers 1800-1940, Ithaca* (N.Y.), 1948.

रावळन्, वीणा (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

आईन-इ-अकबरी : *अकबरनामा* या प्रसिद्ध फार्सी ग्रंथाचा तिसरा महत्त्वाचा भाग. ⇨ *अबुल फज्ल*ने तो १५९८ साली लिहून पूर्ण केला. त्यात ⇨ *अकबरा*च्या काळातील सामाजिक, राजकीय व आर्थिक परिस्थितीसंबंधी आकडेवारीनिशी माहिती देण्यात आली आहे. त्यामुळे इतर फार्सी ऐतिहासिक ग्रंथांपेक्षा हा ग्रंथ वैशिष्ट्यपूर्ण झाला आहे.

फ्रॅन्सिस ग्लॅडविनने १७८३ साली हा ग्रंथ सारांशिला. त्याचे मराठी भाषांतर श्री. म. व्यं. लेले यांनी केले आहे. नंतर ब्लॉकमन व जॅरेट यांनी याचे इंग्रजीत सटिप्पण भाषांतर (१८४८) केले. हे भाषांतर सरस असून ते ग्राह्य मानण्यात येते.

पहा : अकबरनामा. खोडवे, अच्युत

आओ नागा : नागा प्रदेशातील मोकॉकचुंग जिल्ह्यातील आओ भाषा बोलणारी जमात. १९६१ च्या जनगणनेनुसार त्यांची संख्या, ५५,८६६ होती. बहुतेक सर्वांनी अलिकडे ख्रिश्चन धर्म स्वीकारला आहे. 'चोंग्लीचिम्टी' नावाच्या खेड्यातील एका चॅक दगडापासून त्यांची उत्पत्ती झाली, आहे असा समज. आओ जमात मॉंगसेन व चोंग्ली अशा दोन उपजमातींत विभागली गेली आहे. भाषा, अन्न, वस्त्र व राजकीय संघटना यांबाबत दोन्ही उपजमातींत काही भेद आहेत. मनुष्यवध करून त्याचे मुंडके मिळविण्याची पूर्वीची पद्धत आता नष्ट झाली आहे. तरुणांची पारंपरिक युवागृहे (मोरुंग) पद्धतही चर्चच्या प्रभावाने आता नष्ट होत आहे. बीज-कुटुंबपद्धती रूढ आहे. मुख्य अन्न भात असून ते स्थलांतरित व सोपान-पद्धतीची शेती करतात. आओंच्या मृतास स्वतःच्या घरासमोरच जाळतात आणि नंतर त्याच्या अस्थी, दागिने, भांडी, आयुधे वगैरेंचा लाकडी प्रतिकृतींसह एक छोटा चौथरा बांधून त्याखाली पुरतात. (चित्रपत्र ७६)

पहा : नागा. मुटाटकर, रामचंद्र

आंग्रे, कान्होजी : (१६६७ ?—४ जुलै १७२९). मराठ्यांच्या इतिहासातील प्रसिद्ध नाविक योद्धा. पुणे जिल्ह्यातील काळोसे हे त्यांचे मूळ गाव व संकपाळ हे मूळ आडनाव. काळोसेतील आंगरवाडी या भागामुळे त्यांस आंग्रे हे उपनाव प्राप्त झाले. कान्होजींचे वडील तुकोजी ह्यांना शिवाजीच्या आरमारात २५ असामींची सरदारी होती असे म्हणतात. औरंगजेब मराठ्यांना जिंकण्यासाठी १६८१ च्या शेवटी महाराष्ट्रात आला. त्या वेळी कान्होजींच्या कोकणपट्टीतील कार्यास सुरुवात झाली. १६९४ पासून ९८ पर्यंत त्यांनी कोकणपट्टीतले मोगलांनी व इतरांनी काबीज केलेले मराठ्यांचे बहुतेक सर्व किल्ले परत घेतले. छत्रपती राजारामांनी त्यांची ही कामगिरी पाहून त्यांस 'सरखेल' हा किताब दिला. १६९६ मध्ये त्यांनी कुलाबा जिंकून ते आपले मुख्य ठाणे केले. पुढे राजारामांनी त्यांस मराठी आरमाराचा मुख्याधिकारी केले. राजारामांच्या मृत्यूनंतर (१७००) थोड्याच वर्षांत शाहूंची सुटका होऊन १७०७ मध्ये ते छत्रपतींच्या गादीवर आले. त्या वेळी राजारामांची पत्नी ताराबाई व पुतणे शाहू ह्यांत गादीबद्दल तंटा सुरू झाला. कान्होजींनी ताराबाईंचा पक्ष घेऊन १७०७ ते १० च्या दरम्यान अनेक विजय मिळविले. ताराबाईंनी सावंतवाडी ते मुंबईपर्यंतच्या किनाऱ्याच्या संरक्षणार्थ मराठी आरमाराचे प्रमुख म्हणून त्यांस नेमले आणि इंग्रजांच्या मदतीने शाहूंनी कोणतीही हालचाल करू नये, या हेतूने राजमाचीचा किल्ला व भिवंडी प्रांताचा बंदोबस्त करण्यास कान्होजींना सांगितले. १७१३ त शाहूंनी कान्होजींविरुद्ध बहिरोपंत पिंगळे ह्यांस धाडले. कान्होजींनी त्यांचा पराभव करून त्यांस कैद केले. त्यामुळे शाहूंनी बाळाजी विश्वनाथ या पेशव्यास कान्होजींवर धाडले. बाळाजीने कान्होजींबरोबर सलोखा करून तह केला. त्यात कान्होजींस १० जंजिरे व १६ किल्ले मिळाले व त्यांनी शाहूचे अंकित बनून सालिना १२,००० रु. त्यास देण्याचे ठरले. त्याशिवाय त्यांची सरखेली त्यांजकडे कायम करण्यात आली व सर्व आरमाराचे आधिपत्य त्यांस दिले. अशा प्रकारे ते शाहूंच्या पक्षात सामील झाले व अखेरपर्यंत त्यातच निष्ठेने राहिले.

कान्होजींची सत्ता कोकण किनाऱ्यावर कोट मांडवेपासून त्रावणकोरपर्यंत पसरली. ही गोष्ट तत्कालीन इंग्रज, फ्रेंच, पोर्तुगीज व डच ह्या परकीयांस आणि जंजिऱ्याच्या सिद्दीस बोचत होती. इंग्रज, डच, पोर्तुगीज व फ्रेंच ह्यांनी कधी स्वतंत्रपणे, तर कधी संयुक्त रीत्या त्यांवर चढाई केली. पण प्रत्येक वेळी त्या सर्वांचा पराभव झाला. आंग्र्यांच्या अंमलाखालील सागरी प्रदेशांतून ये–जा करणाऱ्यास दस्तक (परवाना) घ्यावयास भाग पाडून समुद्रावर त्यांनी आपले निरपवाद स्वामित्व प्रस्थापिले आणि सिद्दीस वारंवार माघार घेण्यास भाग पाडले. कुलाबा व विजयदुर्ग येथे जहाजे बांधण्यासाठी त्यांनी गोद्या बनविल्या. त्यांची जहाजे कच्छपासून त्रावणकोरपर्यंत सागरात निर्वेधपणे संचार करीत.

कान्होजी सुदृढ व प्रेमळ होते. तथापि त्यांचे हुकूम सक्तीचे व शिक्षा कडक असे. त्यांना मथुराबाई, लक्ष्मीबाई व गहिनाबाई या तीन धर्मपत्नी

होत्या. त्यांना सहा मुलगे झाले. असा हा सागरी अनभिषिक्त राजा अलिबाग येथे मरण पावला. त्यांच्या मरणानंतर त्यांच्या मुलांत तंटे सुरू होऊन पुढे आंग्रे घराण्याची वाताहत झाली.

संदर्भ : ढबू, दा. गो. *कुलाबकर आंग्रे सरखेल*, मुंबई, १९३९.

आपटे, भा. कृ.

आंग्रे घराणे : मराठ्यांचा इतिहास घडविणाऱ्या प्रसिद्ध घराण्यांपैकी एक. पुणे जिल्ह्यातील काळोसे हे आंग्रे घराण्याचे मूळ गाव व शखपाळ–शंकपाळ–संकपाळ हे त्यांचे मूळ आडनाव; परंतु आंगरवाडी ह्या काळोसेतील एका छोट्या भागावरून त्यांस पुढे आंग्रे हे उपनाव प्राप्त झाले. सेखोजी हे या घराण्यातील पहिले ज्ञात पुरुष. त्यांचे चिरंजीव तुकोजी हे उत्तर कोकण काबीज करीत असता शहाजींनी चौलजवळ १६४० मध्ये जी दर्यावरील लढाई केली, तीत प्रथम प्रसिद्धीस आले. १६५९ मध्ये ते शिवाजीच्या पदरी गेले. त्यांस मराठी आरमारातील २५ असामींची मुखत्यारी होती. पुढे ते आपल्या कर्तबगारीने सरनौबतीच्या हुद्द्यापर्यंत चढले. १६८० त तुकोजींचे निधन झाल्यावर त्यांचा मुलगा ⇨ *कान्होजी* ह्यांनी त्यांचे कार्य पुढे चालू ठेवले. कान्होजी हेच आंग्रे घराण्यातील सर्वांत कर्तबगार पुरुष आणि आंग्रे घराण्याचे खरे संस्थापक होत.

छत्रपती संभाजींच्या वधानंतर छत्रपती राजाराम ह्यांस जिंजी येथे जावे लागले. त्या सुमारास कान्होजींचा पराक्रम कोकणपट्टीवर दिसू लागला. १६९४–१७०४ च्या दरम्यान त्यांनी पश्चिम किनारपट्टीतील मोगलाकडे गेलेले मराठ्यांचे सर्व किल्ले परत घेतले; शिवाय कुलाबा जिंकून त्यास आपले प्रमुख ठिकाण केले व त्यांनी "आपण कोकणकिनाऱ्याचे राजे" अशी घोषणा केली. छत्रपती राजाराम ह्यांनी त्यांची ही कामगिरी व पराक्रम लक्षात घेऊन त्यांस मराठी आरमाराचे आधिपत्य देऊन सरखेल हा किताब दिला राजारामांच्या मृत्यूनंतर त्यांची पत्नी ताराबाई ह्यांनी कान्होजींस आपल्या पक्षात सामील करून घेऊन त्यांस राजमाचीचा किल्ला व भिवंडी प्रांताचा बंदोबस्त करण्यास दिला आणि सरखेल हा किताब कायम केला. पुढे १७०७ मध्ये ⇨ *छत्रपती शाहू* हे मोगलांच्या कैदेतून सुटून आल्यानंतर छत्रपतींच्या गादीबद्दल ताराबाई व शाहू ह्या उभयतांत वाद निर्माण झाला. पण अखेर शाहूंची सरशी होऊन सातारची छत्रपतींची गादी शाहूंस मिळाली. नंतर शाहूंनी कान्होजींवर बहिरोपंत पिंगळे ह्या आपल्या पेशव्यास धाडले. परंतु त्याचा काही उपयोग न होता तो कान्होजींच्या कैदेत मात्र पडला. तेव्हा शाहूंनी बाळाजी विश्वनाथ व कान्होजी ह्यांचे पूर्वीचे मैत्रीचे संबंध लक्षात घेऊन बाळाजी विश्वनाथ ह्या आपल्या पेशव्यास त्यांविरुद्ध धाडले. बाळाजीने कान्होजींबरोबर तह करून त्यांस शाहूंच्या पक्षात सामील करून घेतले आणि त्यांस काही मुलुख, सरखेलपद आणि मराठी आरमाराचे आधिपत्य शाहूंकडून देवविले. ते अखेरपर्यंत, म्हणजे १७२९ पर्यंत शाहूंच्या पक्षात होते.

कान्होजींनी मराठ्यांचे आरमार वृद्धिंगत आणि कार्यक्षम केले. त्यांच्या कारकिर्दीत कोकणपट्टीत इंग्रज, फ्रेंच, पोर्तुगीज वगैरे परकीय किंवा सिद्दी यांसारख्यांवर मराठ्यांचा वचक होता. कान्होजींची जहाजे त्रावणकोर–कोचीनपासून उत्तरेस सुरत–कच्छपर्यंत निर्वेधपणे समुद्रातून संचार करीत. कान्होजींनी कुलाब्यास जहाजे बांधण्याचे काम सुरू करून जहाजबांधणी-धंद्यास उत्तेजन दिले होते. त्यांनी मराठेतर जहाजांना सुरक्षिततेची हमी म्हणून काही कर घेऊन परवाने देण्याचा यशस्वी उपक्रम यूरोपीय सत्ता-धाऱ्यांप्रमाणे चालू केला. त्यामुळे मराठ्यांचा व्यापार वाढला आणि मराठी सत्तेचा मान दुणावला.

कान्होजींस सेखोजी, संभाजी, मानाजी, तुळाजी, येसजी व धोंडजी असे सहा पुत्र झाले. कान्होजींच्या मृत्यूनंतर त्यांचे ज्येष्ठ पुत्र सेखोजी हे सरखेल (१७२९–३४) झाले. ह्या वेळी सिद्दीसाताने ब्रह्मेंद्रस्वामींचे परशुरामक्षेत्र उद्‌ध्वस्त करण्याचा प्रयत्न केला. तेव्हा सिद्द्याचे पारिपत्य करण्यासाठी पहिले बाजीराव कोकणात उतरले. त्यास सेखोजींनी मदत केली. त्यांनी पेशवे व छत्रपती ह्या दोघांशी सलोखा ठेवून आरमाराची वृद्धी केली. पण ते १७३३ मध्ये निधन पावल्यावर आंग्रे घराण्यात अंतःस्थ कलह सुरू झाला. संभाजी व मानाजी या भावांत सरखेलीबद्दल वितुष्ट निर्माण होऊन त्याचा परिणाम साहजिकच सिद्दी, इंग्रज, पोर्तुगीज इत्यादींवरील मराठ्यांचा वचक कमी होण्यात झाला. दोघेही आपले स्वार्थ व सत्ता वाढविण्याच्या मागे लागले. त्यामुळे परस्परांविरुद्ध दोघेही परकीयांची मदत घेऊ लागले. म्हणून पहिले बाजीराव ह्यांनी ह्या भांडणात मध्यस्थी करून १७३५ मध्ये संभाजींस सरखेल हा किताब व सुवर्णदुर्ग आणि मानाजींस वजारत-म्-आब हा किताब व कुलाबा देऊन दोघांना खूष करण्याचा प्रयत्न केला. मात्र त्यामुळे मराठी आरमारात दोन सत्ताधारी निर्माण झाले. संभाजी १७४२ मध्ये मरण पावले. त्यांस मुलगा नसल्यामुळे त्यांचा दुसरा सावत्र भाऊ तुळाजी सुवर्णदुर्गाचे अधिपती (१७४२–५६) झाले. त्यांच्या आरमारात ७४ तोफांचा गुराब, २० ते ३० टनी ८ गुराब व ६० गलबते होती. त्यांनी इंग्रज-पोर्तुगीजांची अनेक जहाजे पकडली व त्यांना आपले परवाने (दस्तक) घ्यावयास भाग पाडले. सिद्दीचे अजिंक्य समजले जाणारे गोवळकोट व अंजनवेल किल्ले जिंकले व सर्वत्र दरारा निर्माण केला, पण त्यांचे पेशव्यांशी कधीच पटले नाही. त्यांनी प्रतिनिधी, अमात्य, सावंतवाडीकर, कोल्हापूरकर इत्यादींच्या प्रदेशावर अनेक वेळा आक्रमणे केली, शिवाय पेशव्यांविरुद्ध ताराबाईंशी संधान बांधले. तेव्हा पेशव्यांनी इंग्रजांच्या मदतीने १७५६ मध्ये त्यांवर विजयदुर्ग इथे चढाई केली. तीत तुळाजींचा पराभव होऊन पेशव्यांनी त्यांस कैद केले; आणि इंग्रजांनी सदर चढाईत तुळाजींचे आरमार जाळले. ह्यामुळे मराठी आरमार पुढे कायमचे खची झाले. तेव्हा पेशव्यांनी स्वतःचे आरमार उभे केले. कान्होजींनंतर तुळाजींइतका पराक्रमी पुरुष आंग्रे घराण्यात पुढे झाला नाही.

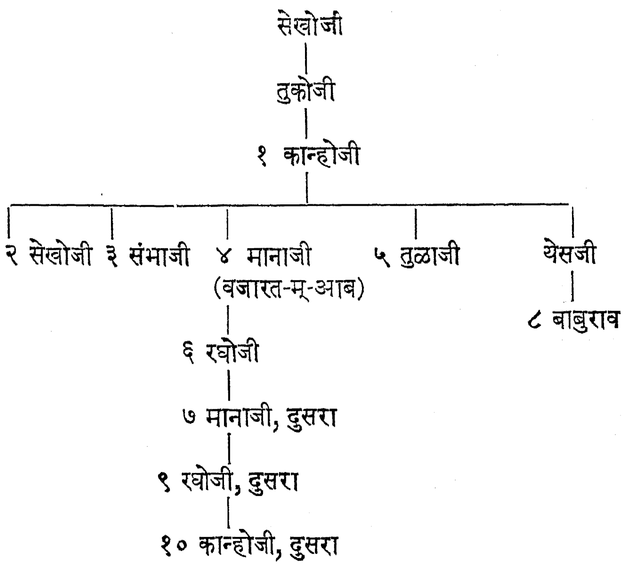
ह्यापूर्वी व ह्या सुमारास मानाजी आंग्रे मात्र पेशव्यांस सर्वतोपरी मदत करीत होते. त्यांनी १७३७–३९ च्या मराठे–पोर्तुगीज युद्धात पोर्तुगीजांची समुद्रात नाकेबंदी करून त्यांना जेरीस आणले; आणि पुढे १७४० मध्ये तर मानाजींनी पोर्तुगीजांच्या आरमाराचा धुव्वा उडविला. सिद्दीविरुद्धच्या मराठ्यांच्या लढाईत मानाजींनी पेशव्यांस साहाय्य केले. १७५५ मधील उंदेरीच्या मोहिमेत पेशव्यांच्या मदतीला मानाजी गेले होते. या संधीचा फायदा घेऊन सिद्दींचा सरदार आबाजी घाटगे ह्याने आंग्र्यांच्या मुलुखावर स्वारी केली. त्यामुळे मानाजी तातडीने कुलाब्यास आले आणि सिद्द्यांची कायमची खोड मोडण्याचा त्यांनी निर्धार केला. त्यांच्यानंतर त्यांचे ज्येष्ठ पुत्र रघोजी यांनी हे कार्य पुढे तडीस नेले. मानाजींनी आपल्या मनमिळाऊ व साहाय्य करण्याच्या प्रवृत्तीमुळे छत्रपती व पेशवे ह्या दोघांकडे आपले चांगलेच वजन निर्माण केले होते. ते १७५९ त मरण पावले.

तुळाजी व मानाजी ह्यांच्या नंतर रघोजी हा मानाजींचा ज्येष्ठ पुत्र सरखेलपदावर आला (१७५९–९३). ह्या सुमारास अलिबागच्या उत्तरेकडील पूर्वपश्चिमपट्टी आंग्रे व पेशवे ह्यांच्या संयुक्त अंमलाखाली होती. फक्त जंजिरकर सिद्दी यांचा उंदेरीचा भाग त्यात समाविष्ट नव्हता. सिद्दीच्या उंदेरी येथे झालेल्या संपूर्ण पराभवानंतर तो पेशव्यांनी घेतला आणि त्यास 'जयदुर्ग' असे नाव देऊन तिथे आपला अंमलदार नेमला. ही एवढी घटना सोडता राघोजींची उर्वरित कारकीर्द शांततेची गेली. मात्र इथून पुढे आंग्रे हे केवळ एक नामधारी सरदार राहिले.

दुसरे मानाजी हे रघोजींचे ज्येष्ठ पुत्र रघोजींच्या मृत्यूनंतर सरखेल झाले (१७९३–९९). अल्पवयीन असल्यामुळे त्या वेळी त्यांचा सावत्र भाऊ जयसिंगराव ह्यांना पेशव्यांनी कुलमुखत्यार म्हणून नेमले. अर्थात ही गोष्ट मानाजींची आई आनंदीबाई ह्यांना खपली नाही. त्यांनी जयसिंग-

रावांस मारण्याचा कट रचिला. साहजिकच उभयतांत यादवीस सुरुवात झाली. पुणे दरबारने एकंदरीत सर्व राजकीय परिस्थिती पाहून मानाजी ह्यांना साहाय्य करण्याचे ठरविले. तेव्हा जयसिंगरावांनी आलीजाह बहादुर शिंदे लष्करकर यांच्याकडे मदतीची याचना केली. शिंद्यांकडून जयसिंगरावास मानाजी व पेशवे ह्यांच्या विरुद्ध मदत म्हणून पहिले कान्होजी यांचा नातू (येसजीचा मुलगा) बाबुराव ह्यांना पाठविण्यात आले. प्रथम बाबुरावांनी जयसिंगरावांना मदत केली परंतु कुलाबासंस्थानची तत्कालीन राजकीय स्थिती लक्षात घेऊन जयसिंगराव व मानाजी ह्या दोघांस बाजूस सारून बाबुराव आपणच सरखेलपदी चढले (१७९९–१८१३). दरम्यान पेशवाई खिळखिळी होऊन अंतःस्थ कलहाला सुरुवात झाली होती. बाबुरावांच्या कारकिर्दीत सकवारबाई (जयसिंगरावांची पत्नी) हिचे बंड सोडले, तर इतर सर्व कारकीर्द शांततेची गेली. त्यांनी अनेक लोककल्याणाची कामे केली व संस्थानातील दंगेधोपे शमविले. बाबुराव जामगाव (अहमदनगर) मुक्कामी मरण पावले. नंतर विनायक परशुराम ह्या दिवाणजींच्या मध्यस्थीने दुसरे मानाजी पुन्हा सरखेलपदी आले (१८१३–१७). पण पुढे मानाजी व दिवाणजी यांच्यात वितुष्ट आले. लवकरच दुसरे मानाजी निधन पावले. त्यांच्यानंतर दुसरे रघोजी ह्या मानाजींच्या मुलास सरखेलीची वस्त्रे दुसरे बाजीराव पेशवे यांजकडून मिळाली (१८१७–३८). हा काल मराठी सत्तेच्या धामधुमीचा व अवनतीचा होता. तथापि रघोजींनी अत्यंत शांततेने संस्थानचा कारभार केला व संस्थानची आबादानी केली. १८२२ च्या इंग्रजांबरोबरच्या तहामुळे रघोजींवर अनेक निर्बंध आले. ते १८३८ मध्ये कुलाबा येथे निधन पावले. त्यांना दोन मुलगे होते. त्यांपैकी एक रघोजींच्या अगोदर मृत्यू पावला व दुसरा रघोजींच्या मृत्यूनंतर जन्मास आला. त्यांचे नाव 'कान्होजी' असे ठेवण्यात आले, परंतु ते अल्पवयीनच १८३९ मध्ये मरण पावले. त्यामुळे कंपनी सरकारने कुलाबा संस्थानाची जप्ती केली. १८३९–४४ ह्या अवधीत राण्यांनी दत्तक घेण्याबाबत खटपट चालविली होती, पण कंपनी सरकारने मयत दुसरे कान्होजी आंग्रे ह्यांस वारस नाही म्हणून १८४४ मध्ये कुलाबा संस्थान खालसा केले, आणि डेव्हिस ह्या इंग्रजी अधिकाऱ्यास दिवाण विनायक परशुराम ह्यांजकडून संस्थानच्या सर्व मालमत्तेचा ताबा घेण्यास फर्माविले.

कुलाबकर सरखेल आंग्रे यांची एक शाखा मूळ संस्थापक कान्होजी यांचे चिरंजीव येसजी यांच्या वेळेपासून ग्वाल्हेरास आहे. येसजींची मुलगी मैनाबाई ही त्या वेळी शिंदे घराण्यात दिली होती. हे शिंदे पुढे ग्वाल्हेरात संस्थानाचे अधिपती झाले. त्या वेळी सरखेलपद मिळण्याची संधी आपणास नाही असे पाहून येसजींचे मुलगे मावजी व बाबुराव हे बहिणीकडे जाऊन राहिले. बाबुरावांनी आपल्या सेनेसह शिंदे ह्यांना अनेक लढायांत मदत केली म्हणून आंग्र्यांना मोरासा, नेओरी आणि पानबिहार हे भाग जहागीर म्हणून मिळाले. शिवाय सर्व लवाजमा व 'वजारत-माब-सरखेल' ह्या किताबात 'सवाई' हा आणखी एक किताब बहाल करण्यात आला. बाबुरावांस संतती नसल्यामुळे त्यांनी मावजी ह्या आपल्या भावाचा संभाजी हा मुलगा दत्तक घेतला व ते अलिबागेस परतले. ह्या वेळी माळव्यात अनेक उचापती व लूटमार चालू होती. ती संभाजींनी थांबवून ग्वाल्हेर संस्थानास हरएक प्रकारे मदत केली. म्हणून शिंद्यांनी आणखी काही मुलूख त्यांस दिला. संभाजींसही मुलगा नसल्या-मुळे त्यांनी आपल्या मुलीचा मुलगा अप्पासाहेब (बाबुराव) हा १८३९ मध्ये दत्तक घेतला. संभाजी १८४६ मध्ये मरण पावले. बाबुरावांनी संस्थानात अनेक हुद्द्यांच्या जागांवर काम केले. त्यांनाही मुलगा नसल्यामुळे त्यांनी अलिबागकर आंग्रे घराण्यातील 'त्र्यंबकराव' नावाचा मुलगा दत्तक घेण्याचे ठरविले, तथापि ते १८९१ मध्ये दत्तक घेण्यापूर्वी मृत्यू पावले. तेव्हा त्यांनी ठरविलेला दत्तक पुढे १८९२ साली घेण्यात येऊन त्याचे नाव 'संभाजी' ठेवण्यात आले. त्यांना १८९६ मध्ये मुलगा



आंग्रे वंशावळ (क्रमांक सरखेलपद दर्शवितात.)

झाला. हे चंद्रोजीराव व त्यांचे चिरंजीव संभाजीराव सध्या विद्यमान असून चंद्रोजीराव हे विद्वान, अभ्यासू व समाजकार्यकर्ते म्हणून प्रसिद्ध आहेत. संस्थानिकांच्या राजकारणात त्यांनी अनेक वेळा पुढाकार घेतला होता. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात ते हिंदुमहासभेचे अध्यक्ष होते.

पहा : मराठा अंमल.

संदर्भ : 1. Burrows, C. B., Pub. *Representative Men of Central India*, Bombay, 1902. 2. Sen, S. N. *The Military System of the Marathas*, Culcutta, 1958.
३. ढबू, दा. गो. *कुलाबकर आंग्रे सरखेल*, अलिबाग, १९३९.

देशपांडे, सु. र.

आंडाळ : (सु. ८ वे शतक). एक तमिळ कवयित्री. 'आळवार' नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या बारा वैष्णव संतांपैकी ती एक होय. आंडाळचे वडील पॅरियाळवार हेही बारा आळवारांपैकी एक होते. त्यांना बागेतील तुळशीजवळ ती सापडली. त्यांनी तिचे गोदा नाव ठेवून तिला स्वतःच्या मुलीप्रमाणे वाढविले. मदुरेजवळील श्रीविल्लिपुत्तूर येथे श्रीकृष्णावर (श्रीरंगनाथावर) निस्सीम प्रेम करीत ती वाढली. आपण कृष्णाची पत्नी आहोत, अशा श्रद्धेने ती आजन्म अविवाहित राहिली. श्रीरंगनाथ-मूर्तीशी तिचे लग्न होताच ती त्या मूर्तीत विलीन झाली, अशी पारंपरिक कथा आहे. देवाल्यातील कृष्णमूर्तीसाठी तयार केलेल्या पुष्पमाला ती प्रथम स्वतःच्या गळ्यात घाली. एकदा हे पॅरियाळवारांनी पाहिले; परंतु कृष्णाने त्यांना स्वप्नात येऊन सांगितले, की आंडाळचे कृत्य त्याला आवडते व ती त्याची पत्नी आहे. तेव्हापासून ते तिला 'आंडाळ' (म्हणजे जगाला तारणारी) म्हणू लागले. तिच्याबाबत अनेक अद्भुतकथा व आख्यायिका प्रचलित आहेत. ⇨ *आळवार* संतांनी विष्णूस उद्देशून रचिलेल्या चार हजार पद्यांचा संग्रह *नालायिर-दिव्यप्रबंधम्* नावाने प्रसिद्ध आहे. त्यात आंडाळचे 'तिरुप्पावै' आणि 'नाच्चियार–तिरुमोळि' हे दोन प्रबंध आहेत. भक्तीची उत्कटता आणि उच्च प्रतीचे काव्य तिने रचिलेल्या प्रबंधांत आढळते. स्त्रीहृदयातील उत्कट प्रेम अत्यंत हळुवार स्वरूपात तिच्या प्रबंधांत व्यक्त झाले आहे. 'तिरुप्पावै' हे तीस पद्यांचे लघुकाव्य आहे. त्यात आंडाळने स्वतःला एक गोपी, श्रीविल्लिपुत्तूरला गोकुळ, तेथील देवळातील भगवंताला साक्षात कृष्ण आणि आपल्या मैत्रिणींना गवळणी मानले. मार्गशीर्ष महिन्यात कठीण व्रत आचरून कृष्ण पतिरूपात पावल्याची तिने त्यात कल्पना केली आहे. मार्गशीर्ष महिन्यात तमिळनाडूमधील अविवाहित वैष्णवकन्या आजही पहाटे आंघोळ करून मोठ्या श्रद्धेने या काव्याचा पाठ करतात. या लघुकाव्यावर प्राचीन

वैष्णव आचार्यांची पुष्कळ विवरणेही उपलब्ध आहेत.

'नाचियार-तिरुमोळी' या काव्यात सखीभावाने लिहिलेली १४३ गूढगुंजनपर पद्ये आहेत. गूढ प्रेमाने ओतप्रोत भरलेल्या अंतःकरणातून उत्स्फूर्तपणे ती आविष्कृत झालेली असून त्यांचे स्वरूप भावगीतात्मक आहे. यांतील एका पद्यात आंडाळ श्रीकृष्णाच्या शंखास विचारते, 'समुद्रात उत्पन्न झालेल्या शुभ्र शंखा, मी तुला विचारते, की कुवलया-पीडदैत्याच्या दंतांना मोडणाऱ्या माधवाच्या श्रीमुखाचा रस व सुगंध कसे आहेत ? त्याच्या मुखाला कापुराचा गंध येतो का ? की कमलपुष्पांचा गंध येतो ? प्रवाळाप्रमाणे आरक्त असलेले ते ओठदेखील गोड आहेत काय ?' दक्षिणेकडील मीरा म्हणून तिचा गौरव केला जातो. वैष्णवांच्या देवालयांतील तसेच घरांतील नित्य-उपासनेत तिच्या 'तिरुप्पावै'मधील पद्यांना मानाचे स्थान आहे. 'नाचियार-तिरुमोळि'मधील 'वारणम्-आइरम्' नावाच्या दशकाचा पाठ वैष्णव कुटुंबांत विवाहप्रसंगी आवडीने म्हटला जातो.

वरदराजन्, मु. (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

आंतरतारकीय द्रव्य : आकाशगंगेतील निरनिराळ्या ताऱ्यांमधील अवकाशाला 'आंतरतारकीय अवकाश' म्हणतात, सूर्यमालेतील अवकाशाला 'आंतरग्रहीय अवकाश' म्हणतात, तर आकाशगंगा आणि इतर ⇨ *दीर्घिका* यांच्यामधील अवकाशाला 'आंतरदीर्घिकीय अवकाश' म्हणतात. विश्वातील अवकाशाचा कोणताही भाग रिक्त नाही. अत्यंत विरल स्वरूपात का होईना, पण प्रत्येक ठिकाणी द्रव्याचे अस्तित्व आहे, हे आता सप्रमाण सिद्ध झालेले आहे. याशिवाय अवकाशात चुंबकीय क्षेत्र व विद्युत् चुंबकीय तरंग तसेच विश्वकिरण (अतिशय भेदक किरण) यांचीही उपस्थिती असते, असेही माहीत झालेले आहे.

आंतरग्रहीय अवकाशातील द्रव्य मुख्यतः अतिसूक्ष्म धूलिकण, हायड्रोजनाचे आयन (विद्युत् भारित अणू वा रेणू), लहान व मोठे उल्काभ [→ उल्का व अशनि] वगैरेंच्या स्वरूपात आहे. आंतरग्रहीय धूलिकणांवरून परावर्तित होणारा अतिमंद प्रकाश निरभ्र आकाशात सूर्योदयापूर्वी व सूर्यास्तानंतर दिसू शकतो, त्याला ग्रहपथप्रकाश म्हणतात.

आंतरतारकीय अवकाशातील द्रव्य हे प्रयोगशाळेत निर्माण करणे शक्य असलेल्या उच्चतम निर्वातापेक्षाही कितीतरी अधिक विरल स्वरूपात असते. अतिसूक्ष्म घन कणांची धूळ आणि वायूंचे अणू हे त्याचे घटक असतात. घन कणांची उपस्थिती प्रत्ययाला येते ती दोन गोष्टींमुळे. (१) ज्याप्रमाणे धुळीच्या लोटातून पलीकडच्या दिव्यांचा प्रकाश अगदी क्षीण होतो, त्याचप्रमाणे या आंतरतारकीय धुळीतून तिच्या पलीकडील तारे प्रकाश-शोषणामुळे फिकट दिसतात. (२) उदयाच्या किंवा अस्ताच्या वेळी सूर्याचे किरण निरीक्षकाकडे येताना त्यांस वातावरणातील धूलिकणांतून जावे लागते. त्या वेळी त्या प्रकाशातील जांभळ्या-निळ्या रंगांच्या प्रकाशाचे जास्त प्रमाणात प्रकीर्णन (विखुरणे) होते व म्हणून सूर्य तांबूस दिसतो. या प्रकाराला 'आरक्तीभवन' असे म्हणतात. याचप्रमाणे दूरच्या ताऱ्यांचेही आरक्तीभवन झालेले प्रत्यक्ष दिसू शकते व त्यावरून 'दरम्यानच्या अवकाशात धूलिकण असले पाहिजेत' असा निष्कर्ष काढता येतो. आंतरतारकीय वायूंकडून विशिष्ट कंप्रतांच्या (दर सेकंदात होणाऱ्या कंपनसंख्यांच्या) विद्युत् चुंबकीय तरंगांचे उत्सर्जन तसेच शोषणही होते. मुख्यतः यावरून वायूंचे अस्तित्व प्रत्ययाला येते.

कृष्ण अभ्रिका : अवकाशात अनेक ठिकाणी काळसर ⇨ *अभ्रिका* दिसतात. उदा., मृग नक्षत्राच्या तारकापुंजांतील अश्वशीर्ष कृष्ण अभ्रिका. अशीच एक कृष्ण अभ्रिका पूर्वाषाढा व उत्तराषाढा यांच्या दरम्यान आहे. त्यामुळे त्या ठिकाणी नुसत्या डोळ्यांनीही आकाशगंगा तुटल्यासारखी दिसते. आकाशात इतर अनेक ठिकाणी असे कृष्णवर्ण प्रदेश दिसतात. या कृष्णवर्ण प्रदेशांबद्दल दोन पर्यायी कल्पना मांडण्यात आलेल्या आहेत. या भागात तारे अजिबात नसल्यामुळे तो भाग काळपट दिसत असे किंवा त्या बाजूच्या ताऱ्यांना झाकळून टाकणारे प्रचंड धूलिमेघ दरम्यानच्या अवकाशात असावेत. आपली आकाशगंगा ही एक मोठी दीर्घिका असून तिचा मध्य पूर्वाषाढा–उत्तराषाढा यांच्याच दिशेला आहे. त्यामुळे त्या दिशेला असणाऱ्या ताऱ्यांची संख्या सरासरीपेक्षा जास्तच असली पाहिजे. म्हणून त्या बाजूला मध्येच अशी तारकाहीन छिद्रे असणे अगदीच असंभवनीय वाटते व म्हणून धूलिमेघांचीच कल्पना जास्त ग्राह्य दिसते. ही कल्पना १९०० मध्ये माक्स व्होल्फ व ई. ई. बर्नार्ड यांनी मांडली. पुढे अनेक शास्त्रज्ञांनी तिचा विकास केला.

यावरून प्रकाशाचे शोषण करणाऱ्या आंतरतारकीय द्रव्यामुळे काळसर अभ्रिका निर्माण होतात असे दिसून येते. या शोषक द्रव्याचा थर जितका जास्त जाड तितके त्याच्याकडून जास्त शोषण होईल. म्हणून विशिष्ट मर्यादेपेक्षा जास्त जाड थरांच्या पलिकडचा प्रकाश एखाद्या वेळी अजिबात दिसू शकणार नाही. आकाशगंगेबाहेरील दीर्घिकांच्या वितरणांचा अभ्यास करताना हबल यांना असे दिसून आले की, आकाशगंगेच्या पातळीच्या लंब दिशेने दिसणाऱ्या बाह्य दीर्घिकांची संख्या जास्तीत जास्त असते व पातळीच्या समांतर दिशेकडे येऊ लागले असता अशा दीर्घिकांची संख्या कमी-कमी होत जाऊन पातळीच्या समांतर दिशेत विशिष्ट मर्यादेपेक्षा जास्त तेजस्वी दीर्घिका अजिबात दिसत नाहीत. आकाशगंगा या दीर्घिकेचा आकार फुगलेल्या पुरीसारखा असल्याने तिच्यामधील आंतरतारकीय द्रव्याची जाडी तिच्या पातळीच्या दिशेत जास्त असते व पातळीच्या लंब दिशेने कमी असते, म्हणून 'शोषणस्तरांच्या जाडीतील फरकामुळेच हा प्रकार घडून येतो' असे अनुमान करता येते.

प्रकाश-शोषक द्रव्याच्या थराची जाडी तुलनेने कमी असेल, तर त्याच्या पलीकडील तारे वास्तविक आहेत त्यापेक्षा मंद दिसतात. तारकागुच्छांची अंगभूत दीप्ती त्यांच्या वर्णपटावरून अजमावता येते. तसेच त्यांचा कोनीय व्यास प्रत्यक्ष मोजता येतो. हा कोनीय व्यास अंतराच्या व्यस्त प्रमाणात कमी होत जातो, परंतु प्रकाशाची तीव्रता व्यस्त-वर्ग नियमानुसार (प्रकाशाची तीव्रता ही प्रकाशाचा उद्‌गम व निरीक्षक यांच्यामधील अंतराच्या वर्गाच्या व्यस्त प्रमाणात बदलते या नियमानुसार) कमी होते. तेव्हा कोनीय व्यासाच्या मापनावरून व व्यस्त-वर्ग नियमाचा उपयोग करून विशिष्ट तारकागुच्छ किती तेजस्वी दिसला पाहिजे ते काढता येते. १९३० मध्ये आर्. जे. ट्रंप्लर यांनी या प्रकारची मापने केली असता त्यांना असे दिसून आले की, तारकागुच्छाचा दिसणारा तेजस्वीपणा व्यस्त-वर्ग नियमानुसार काढलेल्या तेजस्वीपणापेक्षा कमी असतो व तारकागुच्छांचे अंतर जितके जास्त तितका हा फरकही जास्त असतो. आंतरतारकीय अवकाशातील द्रव्यामुळे होणाऱ्या प्रकाशाच्या शोषणामुळेच हा फरक पडला असला पाहिजे, असे मानल्यास याची नीट संगती लावता येते. या निरीक्षणांवरून त्यांनी आकाशगंगेच्या पातळीतील शोषणाबद्दल असे शोधून काढले की, एखाद्या ताऱ्याचा प्रकाश एक किलोपार्सेक (३,२६० प्रकाशवर्षे) अंतरातून गेला असता त्या ताऱ्याचे दृश्यकांति-परिमाण (दृश्य प्रत) एकाने वाढते किंवा तेज १/२·५२ पटीने कमी होते [→ प्रत].

आरक्तीभवन : शास्त्रीय परिभाषेत एखाद्या ताऱ्याचा रंग त्याच्या वर्णांकाने (दृश्य व छायाचित्रीय प्रत यांच्यातील फरकाने) व्यक्त केला जातो. एखाद्या ताऱ्याचा दृश्य वर्णांक व त्याच्या वर्णपटीय वर्गातील ताऱ्यांचा सर्वसामान्य वर्णांक यांच्या वजाबाकीस त्या ताऱ्याचे 'वर्णाधिक्य' असे म्हणतात. वर्णाधिक्य हे ताऱ्याच्या आरक्तीभवनाचे मापच आहे. अनेक ताऱ्यांचा या दृष्टीने अभ्यास करता असे दिसून आले की, ताऱ्यांचे वर्णाधिक्य व त्यांच्या नीलकांती परिमाणातील (नील प्रतीतील) वृद्धी यांच्या गुणोत्तराचे मूल्य सर्व ताऱ्यांच्या बाबतींत सारखेच (सु. ३·५) येते. यावरून या सर्व अभ्यासात शोषक द्रव्य एकाच प्रकारचे असल्याचे सूचित होते.

आंतरतारकीय प्रकाश-ध्रुवण : १९४९ मध्ये ए. डब्ल्यू. हिल्टनर व जे. एस्. हॉल यांनी असे शोधून काढले की, अतिदूरच्या ताऱ्यांकडून येणाऱ्या प्रकाशाचे काही प्रमाणात ध्रुवण (एकाच प्रतलात कंपन होणे) झालेले असते व तारा जितका जास्त दूर तितके ध्रुवणाचे प्रमाण जास्त असते. आकाशगंगेच्या सर्पिल भुजांच्या दिशेने पाहत असताना ध्रुवणाचे प्रमाण सर्वाधिक असते. या ध्रुवण झालेल्या प्रकाशातील विद्युत् घटकाची आंदोलने आकाशगंगेच्या पातळीला समांतर असतात. यावरून आंतरतारकीय अवकाशात सुईच्या आकाराच्या सूक्ष्म स्फटिकांच्या रूपातील द्रव्य असावे असा निष्कर्ष निघतो. काही शास्त्रज्ञांच्या मते हे स्फटिक समचुंबकीय (चुंबकीय रेषा आरपार जाऊ देण्याची क्षमता निर्वातापेक्षा किंचित जास्त असणारे) पदार्थ असावेत व काहींच्या मते आंतरतारकीय अवकाशात $१०^{-५}$ ते $१०^{-४}$ ओर्स्टेड इतक्या तीव्रतेचे चुंबकीय क्षेत्र असावे, असे आहे.

आंतरतारकीय अवकाशातील द्रव्याचा प्रकीर्णन गुणांक वेगवेगळ्या तरंगलांबींच्या प्रकाशासाठी मोजला असता असे आढळले की, हा गुणांक तरंगलांबीच्या व्यस्त प्रमाणात असतो. यावरून हे निश्चित झाले की, हे प्रकीर्णन करणारे कण मुक्त इलेक्ट्रॉन, अणू अथवा रेणू या स्वरूपाचे नाहीत. अशा प्रकारचे प्रकीर्णन केवळ प्रकाशाच्या तरंगलांबीशी तुल्य असलेल्या सूक्ष्म कणांकडूनच होऊ शकते. व्हॅन डी हूल्स्ट यांनी असे सिद्ध केले आहे की, आंतरतारकीय अवकाशात ५×१०^{-५} सेंमी. इतक्या व्यासाचे बर्फाचे कण, घनरूप हायड्रोजन, मिथेन, अमोनिया हे वायू, लोहासारखे काही धातू व त्यांची ऑक्साइडे यांचे मिश्रण आहे असे मानल्यास या प्रकाश-ध्रुवणाची संगती नीट लावता येते. अगदी अलीकडील शोधांवरून त्यात सिलिकेट किंवा वाळुकणांचे प्रमाणही बरेच असावे असे वाटते.

परावर्तनजन्य अभ्रिका : वरील प्रकारचे सूक्ष्म कण जेव्हा संघटित होऊन त्यांचे धूलिमेघ बनतात, तेव्हा त्यांच्या आसपास तेजस्वी तारे असल्यास त्या ताऱ्यांचा प्रकाश धूलिमेघांवरून परावर्तित होऊन पांढुरक्या ढगासारखी आकृती दूरदर्शकातून दिसते. तिला 'परावर्तनजन्य अभ्रिका' म्हणतात. या अभ्रिकेच्या प्रकाशाचा वर्णपट शेजारच्या ताऱ्याच्या वर्णपटाशी तंतोतंत जुळतो, त्यावरून ही उपपत्ती निश्चित होते. मृग नक्षत्रातील काळ्या अश्वशीर्षाच्या भोवतालचा पांढरा भाग हा या प्रकारची अभ्रिका आहे [→ अभ्रिका].

आंतरतारकीय वायुमेघ : काही विशिष्ट वर्णपटीय तारकायुग्मांच्या (ज्यांतील घटक तारका फक्त वर्णपटाच्या अभ्यासानेच वेगळ्या ओळखता येतात अशा तारकायुग्मांच्या) वर्णपटांत दोन विशेष प्रकारच्या शोषण-रेषा मिळतात. त्यांतील पहिल्या प्रकारच्या रेषांच्या संरचनेत त्या ताऱ्यांच्या एकमेकांच्या वस्तुमान-मध्याभोवतालच्या भ्रमणानुसार होणाऱ्या ⇨ *डॉप्लर परिणामामुळे* नियतकालिक बदल होतात तर दुसऱ्या प्रकारच्या रेषांमध्ये असे बदल होत नाहीत, म्हणून त्यांना 'स्थिर रेषा' असे म्हणतात. बदल होणाऱ्या रेषा ताऱ्यांच्या वातावरणात निर्माण होत असून स्थिर रेषा या दरम्यानच्या आंतरतारकीय द्रव्याकडून झालेल्या विशिष्ट शोषणामुळे निर्माण होत असल्या पाहिजेत, असा यावरून निष्कर्ष काढण्यात आला. या स्थिर रेषांच्या तरंगलांबीवरून आंतरतारकीय अवकाशात लोह, कॅल्शियम, सोडियम व पोटॅशियम यांचे अणू; कॅल्शियम, टिटॅनियम, नायट्रोजन व ऑक्सिजन यांचे आयनीकृत (विद्युत् भारित) अणू व CH आणि CN हे गट व त्यांचे आयन आहेत, हे सिद्ध झाले आहे. यांशिवाय ११ शोषणरेषा अशा आहेत की, त्या कोणत्या द्रव्यामुळे उत्पन्न झाल्या आहेत, हे अद्याप निश्चित झालेले नाही. आकाशगंगेत वरील द्रव्ये सर्वत्र विखुरलेली आहेत, असे ए. एस्. एडिंग्टन व ओटो स्ट्रूव्हे यांनी सिद्ध केले आहे.

आंतरतारकीय वायूंत आढळणाऱ्या रेणूंच्या संख्येत तसेच त्यांच्या जटिलपणात गेल्या काही वर्षांत अनपेक्षितपणे वाढ झालेली आहे. उदा., कार्बन मोनॉक्साइड वायू वायुमेघांत आढळला आहे; रेडिओ कंप्रतांद्वारे त्यांच्या अस्तित्वाची खातरजमाही झालेली आहे. तसेच ज्योतिषीय निरीक्षणाने O^{16}/O^{18} या ऑक्सिजनाच्या समस्थानिकांच्या (एकच अणुक्रमांक परंतु भिन्न भिन्न अणुभार असणाऱ्या त्याच मूलद्रव्याच्या प्रकारांच्या) गुणोत्तराचे पहिल्या प्रथमच मापन करण्यात आले आहे. प्रत्यक्ष ताऱ्यांमध्ये C^{12}/C^{13} हे कार्बन समस्थानिकांचे गुणोत्तर, पृथ्वीवरील अशाच गुणोत्तरापासून वेगळे असलेले आढळले, तरी आंतरतारकीय मेघांमध्ये मात्र ते गुणोत्तर पृथ्वीवर येते तसेच आलेले आहे.

मृगातील अभ्रिका, एम १७, डब्ल्यू ३, डब्ल्यू ५१ अशांसारख्या काही विशिष्ट उच्च घनता असलेल्या वायुमेघांमध्ये अपेक्षेपेक्षा जास्त रेणू असल्याचे आढळून आले आहे. हे रेणू C, N, O आणि H ह्या मूलद्रव्यांच्या संयुगांचे आहेत. यांतील काही रेणू उत्सर्जन- आणि शोषण-वर्णपटरेषा निर्माण करतात. अवकाशात या रेणूंची घनता फारच कमी आहे. उदा., डब्ल्यू ५१ ह्या अतिघन मेघात प्रती घन सेंमी. मध्ये CO चा एक रेणू सापडत असल्याचे बेल टेलिफोन प्रयोगशाळेतील ए. ए. पेनझीयस, के. बी. जेफर्ट्स आणि आर्. डब्ल्यू. विल्सन यांनी दाखविले आहे. नॅशनल रेडिओ ॲस्ट्रॉनॉमीच्या वेधशाळेतील बी. ई. टर्नर यांनी, सॅजॅटेरियस बी २ या आकाशगंगेच्या साधारण मध्यावर असलेल्या ठिकाणी, सायनोअसिटिलीन (HC_3N) या द्रव्याची घनता $१०^{-२}$ ग्रॅ./ घ. सेंमी. इतकी असल्याचे दाखविले आहे. फॉर्मॅल्डिहाइड (H_2CO) आणि मिथेनॉल (CH_3OH) यांच्याही घनता अशाच कमी प्रमाणात असल्याचे दिसून आले आहे.

तथापि डब्ल्यू ५१ सारख्या अतिघन आयनीभूत वायूच्या प्रदेशात (याला H II प्रदेश म्हणतात) CO चे वस्तुमान सूर्याच्या १२५ पट जास्त असल्याचे आढळून आले आहे. तसेच रेणवीय हायड्रोजनाचेही प्रचंड पण अज्ञात वजन असण्याची शक्यता आहे.

H II ह्या प्रदेशात SiO (सिलिकॉन मोनॉक्साइड)चा शोध घेण्याच्या प्रयत्नांना यश आले नसले तरी घनमेघात सिलिकेटाच्या निर्मितीची अपेक्षा, घनवस्तूच्या वाढीची पूर्वतयारी म्हणून खगोलशास्त्रज्ञ करीत आहेत. कृत्रिम उपग्रहासारख्या फिरत्या वेधशाळेतून घेतलेल्या निरीक्षणांवरून घन पदार्थांत ग्रॅफाइट असल्याचे दृष्टोत्पत्तीस आले आहे.

अति-उच्च अपस्करण (कंप्रतेनुसार प्रकाशकिरणांची विभागणी) करणाऱ्या वर्णपटलेखकाच्या साहाय्याने आंतरतारकीय रेषांची छाननी करता यांतील बहुतेक रेषा एकमेकींच्या अगदी जवळजवळ असलेल्या अनेक घटक रेषांच्या समुच्चयाने बनलेल्या आहेत, असे दिसून आले. यावरून असे समजून आले की, हे आंतरतारकीय द्रव्य वेगवेगळ्या वायुमेघांमध्ये संघटित झालेले असून प्रत्येक घटकरेषा वेगळ्या वायुमेघांमध्ये निर्माण होत असली पाहिजे. प्रत्येक वायुमेघाची स्वतःची वेगळी गती असते व त्यातील घटकद्रव्ये सर्व सामान्य ताऱ्यांप्रमाणेच असतात. त्याची सरासरी जाडी १० पार्सेक, रुंदी. ५ पार्सेक व तपमान सु. १००° के. (केल्व्हिन निरपेक्ष तपमान) असावे व ताऱ्यांचा सापेक्ष वेग सु. ७ किमी. प्रतिसेकंद असावा. आंतरतारकीय शोषण रेषांपासून काढलेल्या अरीय (त्रिज्यीय) गतींवरून हे वायुमेघ आकाशगंगेच्या परिभ्रमणात भाग घेतात असे दिसून आलेले आहे.

उत्सर्जं अभ्रिका : काही अतितप्त तेजस्वी ताऱ्यांच्या जवळ प्रकाशमान अभ्रिका दिसून येतात. या अभ्रिका म्हणजे ९० टक्के हायड्रोजन व ९ टक्के हीलियम यांच्या मिश्रणाने बनलेले वायुमेघ असतात. शेजारच्या ताऱ्यापासून निघणाऱ्या जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगापलीकडील अदृश्य) प्रारणाने संदीप्त होऊन ते प्रकाश देऊ लागतात. त्यांच्या वर्णपटात हायड्रोजनाच्या रेषा मिळतात. त्यामध्ये आयनीभूत हायड्रोजनाचे

वैपुल्य असल्याने त्यांना 'आयनीभूत हायड्रोजन प्रदेश' किंवा 'H II प्रदेश' असे म्हणतात. या हायड्रोजनाचे तपमान सु. १०,०००° के. असते. त्यापासून बऱ्याच दूर अंतरावर १००° के. तपमानाचे H I प्रदेश असतात. यातील हायड्रोजन नीचतम ऊर्जा स्थितीत असल्याने कोणत्याही दृश्य प्रकाशाचे उत्सर्जन करू शकत नाही. त्यामुळे आकाशगंगेत हायड्रोजन विपुल प्रमाणात असला, तरी त्याच्यापासून हायड्रोजनाच्या दृश्य वर्णपटातील रेषा मिळू शकत नाहीत.

रेडिओ तरंगांचे उत्सर्जन : आकाशगंगेत सर्वत्र विखुरलेल्या आयनीभवन न झालेल्या हायड्रोजन अणूंकडून २१·१०६ सेंमी. तरंगलांबीच्या रेडिओ तरंगांचे उत्सर्जन व शोषण होत असते. त्यांच्या साहाय्याने या हायड्रोजनाचे मापन करता येते. या रेडिओ तरंगांच्या साहाय्याने हूल्स्ट, म्यूलर व ऊर्ट यांनी आकाशगंगेची संरचना सर्पिल (चक्राकार) आहे हे सिद्ध केले. रेडिओ तरंगांच्या साहाय्याने आंतरतारकीय अवकाशात निर्विद्युत् व आयनीभूत हायड्रोजन, हीलियम, कार्बन त्याचप्रमाणे OH या गटाचे तसेच पाणी, अमोनिया इ. संयुगांचे अस्तित्व सिद्ध झाले आहे [→ रेडिओ ज्योतिषशास्त्र].

आंतरतारकीय द्रव्याचा उगम : सध्या अस्तित्वात असलेले बहुतेक सर्व आंतरतारकीय द्रव्य विश्वाच्या आरंभापासूनच त्यात असावे असे दिसते. नवतारे, अतिदीप्त नवतारे आणि बाह्य आवरणाचे प्रसरण होत असलेले तारे यांतून बाहेर पडणाऱ्या द्रव्याची त्यात एकसारखी भर पडत असते.

कित्येक अती उष्ण तेजस्वी तारे फार मोठ्या प्रमाणावर ऊर्जेचे उत्सर्जन करीत असतात. त्यावरून त्यांचे वय फारसे नसावे असा तर्क करता येतो. अशा ताऱ्यांचे आंतरतारकीय द्रव्याशी निकट साहचर्य आढळते. यावरून असा एक तर्क करण्यात येतो की, भोवतालच्या आंतरतारकीय द्रव्याच्या संघटनाने हे तारे बनले असावेत आणि अशी क्रिया अवकाशात एकसारखी चालू असावी.

आकाशगंगेच्या पातळीजवळचे आंतरतारकीय अवकाश प्रामुख्याने हायड्रोजन वायूने भरलेले असून त्याची सरासरी घनता $१०^{-२४}$ ग्रॅ./घ. सेंमी. किंवा १ घ. सेंमी. मध्ये १ अणू इतकी आहे. हा वायू पारदर्शक असून त्याचे वस्तुमान आकाशगंगेच्या एकूण वस्तुमानाच्या २ टक्क्यांइतके आहे. त्याच्याच बरोबर $१०^{-५}$ ते $१०^{-४}$ सेंमी. व्यासाचे घन कणही आहेत व त्यांचे एकूण वस्तुमान हायड्रोजनाच्या वस्तुमानाच्या ०·८ टक्के आहे. हे घन कण प्रकाशाचे प्रकीर्णन करू शकतात. वायू व घन कण मोठमोठ्या मेघांमध्ये संघटित झालेले असतात. त्या मेघांचे व्यास सरासरी १० ते १५ प्रकाशवर्षे आहेत. मेघांची घनता सरासरी घनतेपेक्षा १० ते १५ पट जास्त असते. घन कणांचे तपमान २३° के. ते १००° के. असते. वायूचे तपमान H II प्रदेशात १०,०००° के., तर H I प्रदेशात १००° के. असते. वायूंमुळे उत्सर्जन- व शोषण-जन्य वर्णपटरेषा निर्माण होतात. घन कणांमुळे दूरच्या ताऱ्यांचे तेज मंद होते व त्यांचे आरक्तीभवन होते. हा परिणाम लक्षात घेता पूर्वीचे आंतरतारकीय अंतरांचे अंदाज दुरुस्त करावे लागतात. उदा., प्रकाश तीव्रतेच्या व्यस्त-वर्ग नियमानुसार आकाशगंगेच्या केंद्रापासून सूर्यकुलाचे अंतर १६ किलोपार्सेक असावे असा पूर्वीचा अंदाज होता, परंतु शोषणाचा परिणाम लक्षात घेता हे अंतर फक्त ८·२ किलोपार्सेक असावे असे आता मानण्यात येते. आंतरदीर्घिकीय अवकाशातही द्रव्याचे अस्तित्व आहे, परंतु तेथे त्याची घनता आंतरतारकीय अवकाशातील घनतेच्या $१०^{-६}$ पट इतकी कमी आहे.

पहा : अभ्रिका; आकाशगंगा; तारे; रेडिओ ज्योतिषशास्त्र; वर्णपटविज्ञान.

संदर्भ : 1. Jennison, R. C. *Radio Astronomy*, London, 1966.
2. Reddish, V. C. *Evolution of the Galaxies*, London, 1967.

पुरोहित, वा. ल.

आंतरराष्ट्रीय अर्थ-निगम : (इंटरनॅशनल फिनॅन्स कॉर्पोरेशन). आंतरराष्ट्रीय पुनर्रचना व विकास बँकेची संलग्न संस्था. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांचे अध्यक्ष ट्रूमन ह्यांनी १९५० मध्ये अमेरिकन आंतरराष्ट्रीय विकास सल्लागार-मंडळाला, आर्थिक दृष्ट्या मागासलेल्या देशांना अमेरिकन शासनाने मदत करण्याचे धोरण आखावे, अशा केलेल्या विनंतीमध्ये आंतरराष्ट्रीय अर्थ-निगमाचा उगम आढळतो. निगमाची अधिकृतपणे एकतीस सदस्य-देश व ७,८३,६६,००० डॉ. भांडवलावर १९५६ मध्ये स्थापना करण्यात आली. ३० जून १९७३ अखेर निगमाचे भांडवल १०,७२,११,००० डॉ. झाले; ह्याशिवाय निगमाजवळ ५·४ कोटी डॉ. एवढा राखीव निधी आहे. सर्वांत मोठा भांडवल हिस्सा अमेरिकेचा (३·५२ कोटी डॉ.) असून त्याखालोखाल ग्रेट ब्रिटन (१·४४ कोटी डॉ.), फ्रान्स (५८ लक्ष डॉ.), भारत (४४ लक्ष डॉ.), चीन (४२ लक्ष डॉ.), जर्मनी (३७ लक्ष डॉ.), कॅनडा (३६ लक्ष डॉ.), नेदर्लंड्स (३० लक्ष डॉ.), जपान (२८ लक्ष डॉ.), बेल्जियम (२५ लक्ष डॉ.), ऑस्ट्रेलिया (२२ लक्ष डॉ.) व इटली (२० लक्ष डॉ.) हे देश येतात. निगमाचे सध्याचे (१९७४) अध्यक्ष मॅक्नामॅरा असून सदस्य-देशांची संख्या ९८ झाली (२० फेब्रु. १९७३). निगमाचे प्रधान कार्यालय वॉशिंग्टन येथे व उपकार्यालये न्यूयॉर्क, पॅरिस आणि लंडन येथे आहेत.

उद्दिष्टे : (१) अर्धविकसित सदस्य-देशांतील खाजगी उद्योगधंद्यांना (उदा., कृषी, लोकोपयोगी सेवाउद्योग, खाणकाम, पर्यटन, निर्मितिउद्योग वगैरे) भांडवल पुरविणे; (२) ह्या देशांतील भांडवल-बाजारांना ऊर्जितावस्थेला आणण्यासाठी मदत करणे आणि (३) आंतरराष्ट्रीय खाजगी भांडवलाचा ओघ अर्धविकसित देशांकडे जात राहण्याच्या दृष्टीने प्रयत्न करणे.

गुंतवणूक-तत्त्वे : निगमाचे अर्थकारण मुख्यतः अर्धविकसित सदस्य-देशांच्या विकास-कार्यक्रमांसाठी असल्याने त्याच्याकडे द्रव्य मागणाऱ्या उद्योगधंद्यांना प्रथम दुसरीकडून खाजगी भांडवल मिळवावे लागते. म्हणजेच निगमाचे कार्य अंतिम द्रव्य-साहाय्यकाचे असते. निगमाने ज्या उद्योगधंद्यात आपले भांडवल गुंतविलेले आहे, त्याची व्यवस्थापकीय जबाबदारी निगमास स्वीकारता येत नाही. एखाद्या उद्योगाचे दिवाळे निघण्याची वेळ आल्यास अथवा त्यात फार मोठी चूक आढळल्यास आपले भांडवल बुडू नये म्हणून निगमाला व्यवस्थापनाचा अधिकार मिळतो. सरकारी मालकीच्या किंवा सरकार मोठ्या प्रमाणात भागीदार असलेल्या उद्योगधंद्यांत भांडवल गुंतविण्याची निगमास मनाई आहे. सदस्य-देशांतील उद्योगधंद्यांना कर्जे देताना निगम त्या देशाच्या शासनाकडून हमी मागत नाही, किंवा त्या शासनाने देऊ केली तरी ती स्वीकारीत नाही. अमेरिकेच्या ⇨ *निर्यात–आयात* बँकेस, तिने दिलेल्या कर्जाचा उपयोग एखाद्या उद्योगाने कोठे करावा हे सांगण्याचा जसा अधिकार आहे, तसा ह्या निगमास नाही. निगमाकडून एखाद्या उद्योगास मिळालेल्या कर्जाचा उपयोग त्या उद्योगाला देशी वा परदेशी चलनाच्या परतफेडीसाठी होऊ शकतो; ह्याउलट जागतिक बँक व निर्यात–आयात बँक सामान्यतः एखाद्या प्रकल्पाला लागणारे परदेशी चलनच पुरवितात. एखाद्या देशातील उद्योगाला निगमाने आर्थिक साह्य करणे हे त्या सदस्य-देशाला मान्य नसल्यास निगमाला द्रव्यसाहाय्य करता येत नाही.

आर्थिक विकासाकरिता खाजगी भांडवलाचा कमाल उपयोग करण्याचे निगमाचे सर्वंकष ध्येय असल्यामुळे, त्याने गुंतवणुकीच्या संदर्भात काही महत्त्वाची मार्गदर्शक तत्त्वे ठरविली आहेत. एखाद्या उद्योगास आर्थिक साह्य करताना निगम खाजगी भांडवल पुरविणाऱ्या संस्थांप्रमाणे स्वतःस हितकारक ठरतील अशा अटी, संभाव्य धोके, विशिष्ट उद्योगाच्या गरजा इत्यादींचा साकल्याने विचार करतो. परिणामी, व्याजदर व कर्जासंबंधीच्या इतर बाबी ह्यांना अनुलक्षून प्रत्येक उद्योगाच्या बाबतीत वेगवेगळी बोलणी केली जातात. निगमाची कर्जे पाच ते पंधरा वर्षे मुदतीची असून व्याजदर

सहा-सात टक्क्यांमधील असतो. निगम दीर्घमुदती कर्जे देतो व रोख्यांमध्येही भांडवल गुंतवितो. कर्जे आश्वासनपद्धती-व हमीपद्धतींनुसार दिली जातात. खाजगी विकास-अर्थप्रबंधक कंपन्यांना तांत्रिक व आर्थिक साहाय्य देण्यात येते. जागतिक बँकेच्या समूहामधील निगमाशिवाय अन्य संलग्न संस्थेने उद्योग, खाणकाम व विकास-अर्थप्रबंधक कंपन्या ह्यांच्या प्रकल्पांकरिता कर्ज दिले, तरीही त्या प्रकल्पांच्या मूल्यमापनाच्या व देखरेखीच्या संदर्भात निगमच जबाबदार धरण्यात येतो. खेळत्या द्रव्यनिधीमध्ये अधिक वाढ करण्याच्या आवश्यकतेमुळे निगमाच्या सनदेत निगमाचे ऋणदायित्व विक्रीस काढण्याची मुभाही आहे. निगमाच्या भांडवलास धक्का पोचू नये, ह्याबाबत त्याच्या सर्व अधिकाऱ्यांना गुंतवणूकक्षेत्र अधिकाधिक विस्तारण्याच्या सूचना देण्यात येतात. निगमाने केलेल्या गुंतवणुकीतून त्याला सरासरीने प्रतिवर्षी ८·६० टक्के प्राप्ती होत असते.

निगमाचा प्रशासकीय खर्च शक्यतो कमी करण्याच्या उद्देशाने एका नियमानुसार, एखाद्या उद्योगाने निगमाकडे कर्जाची मागणी केली असल्यास, त्या उद्योगाजवळ नव्याने किमान पाच लक्ष डॉलरची गुंतवणूक झाली असली पाहिजे, व निगमाकडे किमान एक लक्ष डॉलर कर्जाची मागणी करावयास पाहिजे, असे ठरविण्यात आले. जागतिक बँक व निगम ह्यांच्या करार-नियमावलीत बदल करण्यात आल्यावर निगमास त्याच्या मूळ भांडवलाच्या चौपट रक्कम (किंवा सु. चाळीस कोट डॉ.) बँकेकडून मिळणे शक्य झाले. १९६६ मध्ये अशा तऱ्हेचे दहा कोट डॉलरचे पहिले कर्ज निगमास मिळाले. बँकेकडून द्रव्य मिळत असल्याने निगमास आता एका उद्योगाला एका वेळी दोन कोट डॉलरपर्यंतचे कर्ज देणे सुलभ झाले आहे. निगम आपले कार्य करताना जागतिक बँकेशी सतत संपर्क ठेवतो. बँकेचा तांत्रिक व प्रशासकीय कार्यकारी वर्गही निगमाच्या कार्यवाहीत मदत करतो.

विकसनशील देशांतील भांडवल-बाजारांचा विकास करण्यासाठी निगमाने एप्रिल १९७१ मध्ये 'भांडवलबाजार विभाग' नावाचा एक नवीन विभाग स्थापन केला. विकसनशील देशांतील गहाणबँका, बचत-व कर्ज-संघटना किंवा हमीदार व्यवसायसंघ, गुंतवणूक-न्यास, व्यापारी बँका, शेअरबाजार किंवा हुंडीघरे ह्यांना या विभागाचे साह्य व मार्गदर्शन फार मोलाचे ठरणार आहे.

आतापर्यंत रासायनिक खते, कागद, साखर, पोलाद, कापड-उद्योग, वीजउद्योग व पर्यटनउद्योग ह्यांना निगमाकडून कर्जे देण्यात आलेली आहेत. १९५७–७३ पर्यंतचे निगमाचे कार्य सोबतच्या तक्त्यावरून दिसून येईल.

उद्योगनिहाय देण्यात आलेली कर्जे (१९५७–७३) (लक्ष डॉलर)

उद्योग	रक्कम
निर्मिति-उद्योग	
लोखंड व पोलाद	६८६·००
रासायनिक खते	५७२·००
सिमेंट व इतर बांधकाम-सामग्री	१,१६१·००
कागद व इतर वस्तू	१,१७३·००
कापड व तंतू	७१८·००
अन्न व अन्नप्रक्रिया	२८४·००
यंत्रसामग्री (वाहने अंतर्भूत)	७२८·००
रसायने व खनिजतेल रसायन पदार्थ	४१५·००
अन्य निर्मिति-उद्योग	४३२·००
अ-निर्मिति-उद्योग	
पर्यटन	४०६·००
लोकोपयोगी सेवाउद्योग, मुद्रण व प्रकाशनउद्योग	२३५·००
खाणकाम	८११·००
विकास-अर्थप्रबंधक संस्था	७९०·००
नाणेबाजार व भांडवलबाजार	६०·००
एकूण :	८,४८१·००

विकसनशील देशांमधील अन्न व शेतीविषयक परिस्थिती लक्षात घेऊन १९६६-६७ ह्या आर्थिक वर्षात, निगमाने निम्म्याहून अधिक रक्कम ह्या देशांतील रासायनिक खतांच्या उत्पादनावर खर्च केली. १९६८ मध्ये निगमाने दहा देशांना सतरा विकास-कर्जे दिली. १९५७–१९७३ (३० जून) अखेरपर्यंत १७ वर्षांत ५१ सदस्य-देशांतील २८५ उद्योगांकरिता निगमाची गुंतवणूक ८४·८१ कोटी डॉलरवर गेली. १९७० मध्ये निगमाने यूगोस्लाव्हियासारख्या साम्यवादी देशातही तद्देशीय खाजगी उद्योगधंद्यांकरिता 'इंटरनॅशनल इन्व्हेस्टमेंट कॉर्पोरेशन फॉर यूगोस्लाव्हिया' अशी एक अर्थप्रबंधक कंपनी स्थापन करण्यात पुढाकार घेतला. ३१ मार्च १९७० अखेर रासायनिक खते, कॉस्टिक सोडा, बॉल-बेअरिंग्ज, पंप वगैरेंचे उत्पादन करणाऱ्या नऊ भारतीय कंपन्यांना निगमाने एकूण २५·१३ कोटी रुपयांची गुंतवणूक-कर्जे दिली. गद्रे, वि. रा.

आंतरराष्ट्रीय करार व तह : आंतरराष्ट्रीय तह म्हणजे दोन अगर अधिक सार्वभौम राष्ट्रांमध्ये झालेला करार. ⇨ *आंतरराष्ट्रीय संबंध* नियमित होण्याच्या दृष्टीने त्याला फार महत्त्वाचे स्थान आहे. भिन्न भिन्न राष्ट्रांमध्ये तह करण्याची पद्धती फार प्राचीन काळापासून अस्तित्वात असावी, असे दिसते. ग्रीक, रोमन व भारतीय साम्राज्यांच्या काळातही पुष्कळ तह झालेले आढळतात. सर्वच आंतरराष्ट्रीय करारांना 'तह' असे संबोधण्यात येत नाही; फार महत्त्वाच्या करारांनाच तशी संज्ञा देण्यात येते. इतर प्रकारच्या करारांना कन्व्हेन्शन, ॲग्रीमेंट, ॲरेंजमेंट, प्रोटोकोल, ॲक्ट इ. नावे आहेत. परंतु स्थूल मानाने ते सर्व कराराच असतात. दडपणामुळे घडून आलेले व्यक्ती-व्यक्तींतील करार शून्यनीय असतात. परंतु आंतरराष्ट्रीय करारांच्या बाबतीत तसे होत नाही.

युध्यमान राष्ट्रांमधील करारांचा विशेष उल्लेख येथे करणे आवश्यक आहे. तात्पुरता युद्धविराम, कायमचा युद्धविराम व अंतिम शांतताकरार असे त्याचे तीन प्रकार असतात. युद्ध तात्पुरते वा कायम बंद करण्यासाठी युध्यमान राष्ट्रांत विरामसंधी अगर युद्धविराम करार करण्यात येतात. असे करार दोन्ही बाजूंच्या संमतीने अगर विजयी राष्ट्रातर्फे लादण्यात आल्यामुळे होतात. उदा., पहिल्या महायुद्धानंतर झालेला युद्धविरामाचा करार जर्मनी शरण आल्यामुळे त्यावर लादण्यात आला; तरीपण तो पराजित राष्ट्राला बंधनकारक होताच. विरामसंधी हा काही विशिष्ट कारणामुळे व विशिष्ट मुदतीकरताही करण्याची प्रथा आढळते. धार्मिक सणानिमित्ताने काही काळ युद्धबंदी मान्य करणे, असे त्याचे एक उदाहरण देता येईल. असा करार युद्धक्षेत्राच्या विशिष्ट भागापुरता व त्या भागातील दोन्ही बाजूंच्या सेनाधिकाऱ्यांनी केलेला असतो. त्यातून शांतता-तह होईल अशी अपेक्षा नसते. ह्याउलट अंतिम युद्धविराम-करार हा संपूर्ण युद्धक्षेत्रास लागू असतो. तो सर्वश्रेष्ठ सेनाधिकाऱ्याने आपल्या सरकारच्या संमतीने केलेला असतो व त्यानंतर अंतिम शांतता-तह होईल अशी अपेक्षा असते. असे करार पराजित राष्ट्रावर सक्तीने लादलेले असले, तरी ते बंधनकारक असतात; एवढेच नव्हे, त्यांचा भंग करणाऱ्यास योग्य वेळी युद्धगुन्हेगार ठरविण्याची शक्यता असते.

आंतरराष्ट्रीय तहांच्या कक्षेत अनेक विषय येतात. दोन राष्ट्रांमधील व्यवहाराचे नियमन अगर नियंत्रण करण्याची आवश्यकता भासू लागते, त्या वेळी राष्ट्रे तह करतात. ते राजकीय, आर्थिक, व्यापारी, कायदाविषयक किंवा सांस्कृतिक स्वरूपाचे असतात. लष्करी दृष्टीने एकत्र येण्यासाठी करण्यात येणारे, युद्धसमाप्ती दर्शविणारे, दोन राष्ट्रांमधील सरहद्दी निश्चित करणारे इ. तह राजकीय कक्षेत मोडतात. परस्परव्यापार, मच्छीमारी, जकात अगर विनिमय इ. विषयांबाबतच्या करारांस 'व्यापारी' अगर 'आर्थिक करार' म्हणतात. गुन्हेगारांचे प्रत्यर्पण वगैरे प्रश्न कायदाविषयक तहात येतात. संस्कृती, ज्ञान व शिक्षण ह्याबद्दलच्या तहास 'सांस्कृतिक तह' म्हणतात.

दोन राष्ट्रांमध्ये उत्पन्न होणाऱ्या निरनिराळ्या प्रश्नांसंबंधी करण्यात येणारे द्विपक्षीय तह संबंधित राष्ट्रांसच बंधनकारक असतात. जागतिक शांततेसारख्या प्रश्नांचा, अनेक राष्ट्रांच्या कल्याणासाठी, विचारविनिमय करून मान्य करण्यात आलेल्या तहाला 'बहुपक्षीय तह' म्हणतात. अशा तहांमुळे आंतरराष्ट्रीय कायद्याची निर्मिती होऊ शकते व त्यांची तत्त्वे त्या तहावर सह्या न केलेल्या राष्ट्रांसही लागू होतात. बहुपक्षीय तह होण्यापूर्वी संबंधित प्रश्नांची सांगोपांग चर्चा करण्यासाठी विशेष परिषदा भरविण्याची पद्धती आहे. संयुक्त राष्ट्रे या संघटनेच्या आमसभांचा उपयोगही ह्या कामी करण्यात येतो. संयुक्त राष्ट्रे ही संघटना मान्य करण्यासाठी १९४५ साली सॅन फ्रॅन्सिस्को येथे भरलेली आंतरराष्ट्रीय परिषद अशाच स्वरूपाची होती व त्यातच संयुक्त राष्ट्रांची सनद मान्य करण्यात आली. संयुक्त राष्ट्रांची सनद म्हणजे बहुपक्षीय आंतरराष्ट्रीय तहच होय. अशा परिषदा भरून एखादा बहुपक्षीय आंतरराष्ट्रीय करार करताना तो केवळ राष्ट्र-सरकारांमधील नसून सामान्य जनतेतर्फेही आहे, असे दर्शविण्यात येते. उदा., संयुक्त राष्ट्रांच्या सनदेची सुरुवातच 'आम्ही संयुक्त राष्ट्रांचे नागरिक' अशी करण्यात आली आहे.

आंतरराष्ट्रीय तह सामान्यपणे सार्वभौम राष्ट्रांमध्ये होऊ शकतो. एखाद्या राष्ट्राचे सरकार व दुसऱ्या राष्ट्रातील खाजगी व्यक्ती अगर संस्था ह्यांच्यातील करारास आंतरराष्ट्रीय तह म्हणता येणार नाही. परंतु प्रत्येक तह सार्वभौम राष्ट्रांमध्येच होऊ शकतो असे नाही. स्वित्झर्लंडच्या संविधानाच्या ७ व ९ अनुच्छेदांन्वये संघराज्यातील घटक राज्यास पोलीस, स्थानिक दळणवळण अशा सामान्य कार्यासाठी म्हणजेच राजकीय स्वरूपाचे नसलेले तह शेजारच्या राष्ट्राशी करता येतात.

आंतरराष्ट्रीय तहांचा प्रारूप तयार करण्यासाठी संबंधित राष्ट्रांच्या प्रतिनिधींमध्ये प्रथम वाटाघाटी झाल्यावर प्रारूपावर प्रतिनिधींच्या स्वाक्षऱ्या होतात. तथापि तेवढ्यावरून तह बंधनकारक होत नाहीत. बहुतेक सर्व तह अंमलात येण्यापूर्वी प्रत्येक राष्ट्राने ठरलेल्या पद्धतीने आपल्या संविधानास अनुसरून आपल्या सरकारची संमती दुसऱ्या राष्ट्रास औपचारिक रीत्या कळवावी लागते. संबंधित राष्ट्रांची अशी अनुसंमती मिळाल्याबरोबर अगर तहातच नमूद केलेल्या दिवसापासून तह पक्षकारांना बंधनकारक होतो.

वर उल्लेखलेली अनुसंमती पाठविण्याची पद्धती निरनिराळ्या राष्ट्रांत भिन्न भिन्न आहे. इंग्लंडमध्ये, आंतरराष्ट्रीय तह करणे हा राजाचा अधिकार आहे. अर्थात अधिकारारूढ मंत्रिमंडळाच्या संमतीनेच असे तह होऊ शकतात. तहाला ब्रिटिश पार्लमेंटची वेगळी संमती मिळवावी लागत नाही. मात्र अशा तहामुळे नागरिकांवर आर्थिक बोजा पडणार असल्यास किंवा प्रचलित कायद्यात त्या तहानुसार फेरबदल करण्याची आवश्यकता असल्यास, पार्लमेंटमध्ये तसा प्रस्ताव संमत व्हावा लागतो. भारतामध्ये ब्रिटिश परंपरा पाळण्यात येते व राष्ट्रपतींच्या नावाने सर्व आंतरराष्ट्रीय तह अगर करार करण्यात येतात. भारतीय संविधानाप्रमाणे परराष्ट्रीय व्यवहारासंबंधी कायदे करण्याचा अधिकार संसदेस आहे. याचा अर्थ अंतर्गत कायद्यात फेरफार करण्याची आवश्यकता निर्माण झाल्यासच संसदेपुढे तसा प्रश्न ठेवण्यात येतो.

अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत वेगळी प्रथा आहे. तहासंबंधी वाटाघाटी वगैरे करण्याचा संपूर्ण अधिकार अध्यक्षास असला, तरी कोणत्याही तहाची अंमलबजावणी करण्यापूर्वी अमेरिकेच्या अध्यक्षांस सेनेटची संमती घ्यावी लागते व तशी संमती न मिळाल्यास नियोजित तह निष्फळ होतो. असा प्रसंग १९१९ साली राष्ट्रसंघाच्या निर्मितीच्या वेळी आला. राष्ट्रसंघाची कल्पना मूलतः अमेरिकेचे अध्यक्ष विल्सन ह्यांची. तथापि त्या संघटनेत सहभागी होण्याची अध्यक्षांची मागणी सेनेटने फेटाळल्यामुळे अमेरिकेस राष्ट्रसंघात सामील होता आले नाही.

आंतरराष्ट्रीय तहांचे योग्य रीतीने पालन व्हावे म्हणून त्यांना योग्य ती प्रसिद्धी मिळाली पाहिजे. त्यास अनुसरूनच संयुक्त राष्ट्रे या संघटनेच्या अनुच्छेद १०२ मध्ये असे स्पष्ट नमूद केले आहे, की ह्या संस्थेच्या सभासदांनी केलेले सर्व तह अगर आंतरराष्ट्रीय करार ह्या संस्थेच्या सचिवालयात नोंदविले पाहिजेत व त्यानंतर शक्य तितक्या लवकर त्यांचे प्रकाशन केले पाहिजे. राष्ट्रसंघाच्या सनदेच्या अनुच्छेद १८ च्या धर्तीवरच ही तरतूद आहे. ज्या पक्षाने अगर राष्ट्राने अशा रीतीने एखादा तह नोंदविला नसेल, त्या राष्ट्राला त्या तहाच्या बाबतीत संयुक्त राष्ट्रे अगर संबंधित संघटनांकडे दाद मागता येणार नाही. शक्य तो सर्व आंतरराष्ट्रीय करार प्रगट असावे, असा जरी हेतू असला, तरी तेवढ्याने न नोंदविलेले अगर गुप्तपणे केलेले तह मूलतःच निरर्थक असतात, असे मानण्याचे कारण नाही. फक्त त्यासंबंधी संयुक्त राष्ट्रांचे साहाय्य त्या राष्ट्रांना मिळणार नाही, एवढाच त्याचा अर्थ आहे. स्वतःच्या शक्तीवर असे तह अंमलात आणण्यास पक्षकारांना प्रत्यवाय नाही. राष्ट्रसंघाच्या स्थापनेपासून आजपावेतो पाच–सहा हजार तह राष्ट्रसंघ अगर संयुक्त राष्ट्रांच्या कार्यालयात नोंदले गेले आहेत व त्या संस्थेकडून ते प्रकाशितही करण्यात आले आहेत.

संबंधित राष्ट्रांनी एकमेकांस अनुसंमतिपत्रके दिल्यापासून अगर तहातच नमूद केलेल्या दिनांकापासून तह अंमलात येतात. मुदत संपल्यास किंवा परिस्थिती बदलल्यामुळे परिपालन अशक्य झाल्यास तह निरर्थक होतात. तहांतील तरतुदींप्रमाणे ठरवलेल्या मुदतीची सूचना देऊन, किंवा राष्ट्र अस्तंगत झाल्यास, तह संबंधित राष्ट्रांपुरते निरर्थक होतात. तहाच्या पक्षांत युद्ध झाल्यास राजकीय स्वरूपाचा तह निरर्थक होतो. तहामध्येच युद्धकालीन वागणुकीचे नियम ठरविले असल्यास तेवढ्या भागापुरता तह अंमलात राहतो. कोणताही तह अगर करार त्यातील सर्व पक्षांच्या संमतीने केव्हाही रद्द होऊ शकतो. एखाद्याने त्याचा एकांगी भंग केल्यास दुसऱ्या पक्षास तो रद्द करण्याचा सामान्यतः अधिकार असतो.

तहाचा परिणाम नागरिकांवर होणारा असल्यास व तेवढ्यासाठी कायद्यात दुरुस्ती करणे आवश्यक असल्यास, तशी दुरुस्ती केल्याखेरीज तहाचा परिणाम नागरिकांवर होणार नाही, अशी प्रथा ब्रिटनमध्ये व भारतातही आहे. अमेरिकेत कोणतेही तह अंतर्गत कायद्यापेक्षा श्रेष्ठ मानण्यात येतात व घटक संस्थानांतील न्यायाधीश त्या तहांशी विसंगत असलेले स्थानिक कायदे रद्द ठरवू शकतात.

योग्य रीतीने झालेले तह, न्याय व नीती ह्या दृष्टीने पाळले जाणे आवश्यक आहे, असे आंतरराष्ट्रीय कायद्याचे प्रमुख तत्त्व आहे. त्यासाठी प्राचीन काळी प्रमुख व्यक्ती दुसऱ्या राष्ट्रात ओलीस ठेवण्याची प्रथा होती. आधुनिक काळात परस्परांच्या विश्वासावर व जागतिक मतावर ह्या गोष्टी अवलंबून असतात. तथापि स्वतः मान्य केलेले तह बिनदिक्कतपणे मोडल्याची उदाहरणे जगात अनेक वेळा घडलेली आहेत.

संदर्भ : Goodrich, Leland M. *The United Nations,* London, 1960.

नरवणे, द. ना.

आंतरराष्ट्रीय कायदा : राष्ट्रांचे परस्परसंबंध नियंत्रित करणारा कायदा. या कायद्याचे व्यक्तिगत व सार्वजनिक असे दोन प्रकार आहेत. परकीय तत्त्व अंतर्भूत असलेल्या वादामध्ये न्याय देण्यासाठी विदेशी कायद्याचा उपयोग करून न्यायालयांनी विकसित केलेल्या नियमावलीला 'व्यक्तिगत आंतरराष्ट्रीय कायदा' म्हणतात. सार्वजनिक आंतरराष्ट्रीय कायदा म्हणजे राष्ट्राराष्ट्रांतील संबंध अगर व्यवहार नियंत्रित करणारा कायदा. हा कायदा राष्ट्रे आपणावर बंधनकारक आहे असे मानतात. तो स्वदेशीय कायद्याहून बराच भिन्न आहे. स्वदेशीय कायदा ज्या व्यक्तींना तो लागू असतो त्यांपेक्षा श्रेष्ठ असतो. तो बहुधा विधिमंडळात तयार होतो, त्याप्रमाणे स्वदेशीय न्यायालये न्यायदान करतात आणि अनुशास्तीच्या जोरावर त्यांचे पालन केले जाते. पण ती स्थिती आंतरराष्ट्रीय कायद्याची असू शकत नाही.

आंतरराष्ट्रीय कायद्याची निर्मिती विधिमंडळात होत नाही. त्याचप्रमाणे राष्ट्रांना न्यायदान करण्यास न्यायालये असत नाहीत. आणि असली तरी त्यांच्या मागे दमनकारी यंत्रणा असत नाही. राष्ट्रे सार्वभौम असल्यामुळे त्यांच्यापेक्षा श्रेष्ठ अधिकार कोणाचाच (न्यायालयाचासुद्धा) असत नाही; त्यामुळे ऑस्टिनसारखे लेखक आंतरराष्ट्रीय कायद्यास 'कायदा' म्हणत नाहीत. ते त्याला नीतिबल असणारे नियमच समजतात. ओपेनहाइम वगैरेंचे मत वेगळे आहे. त्यांच्या मताप्रमाणे आंतरराष्ट्रीय कायदा राष्ट्रा-राष्ट्रांमधील असून त्यांच्यापेक्षा श्रेष्ठ नसला, तरी त्या कायद्याच्या वैध स्वरूपाला अडथळा येत नाही. ते म्हणतात की तो कायदा म्हणजे फक्त नीतिनियम नव्हेत. तो जरी विधिमंडळात तयार झाला नसला, तरी त्याची उगमस्थाने अनेक आहेत. त्यांच्या मते राष्ट्रे त्याचे वैध स्वरूप नाकारत नाहीत, उलट ते मान्य करून आपले वागणे त्या कायद्यांविरुद्ध नाही, असे म्हणतात. या कायद्यांमागे लोकमत, सुरक्षामंडळाची कारवाई आणि युद्धाची भीती यांची अनुशास्ती असते. आंतरराष्ट्रीय कायद्याला कायदा म्हणून समजावे, अशी अलीकडची प्रवृत्ती आहे.

आंतरराष्ट्रीय कायदा अनेक शतके क्रमशः विकसित होत आला आहे. प्राचीन भारतामध्ये भिन्नभिन्न राज्यांनी एकमेकांशी कसे वागावे याबद्दल नियम करण्यात आले होते. मनू, याज्ञवल्क्य वगैरेंच्या स्मृतींमध्ये, तसेच कौटिल्याच्या अर्थशास्त्रामध्ये राज्यांना मार्गदर्शक असणाऱ्या नियमांचा उल्लेख केलेला आढळून येतो. त्याचप्रमाणे प्राचीन ईजिप्त, इराण व चीन यांमध्ये अशा प्रकारचे नियम होते. प्राचीन यूरोपखंडात स्वतंत्र ग्रीक राज्ये होती आणि त्यांनी परस्परांशी कसे वागावे याबद्दल नियमावली होती. ती निसर्गसिद्ध कायद्याला धरून होती. रोमन राष्ट्र झाल्यावर रोमन तत्त्ववेत्त्यांनी, जस जेन्शीयमची कल्पना विकसित केली. तो कायदा म्हणजे रोमन आणि रोमनेतर या सर्वांना लागू असणारे नियम होत. रोमन साम्राज्य नष्ट झाल्यावर रोमन चर्चची सत्ता सर्व ख्रिस्ती राष्ट्रांवर प्रस्थापित झाल्यामुळे राष्ट्रे स्वतंत्र व सार्वभौम असण्याचा व त्यामुळे आंतरराष्ट्रीय वागणूक नियमित करणाऱ्या कायद्याचा प्रश्नच उद्‌भवत नसे. सोळाव्या शतकामध्ये बॉदँ झाँने धर्मनिरपेक्ष राष्ट्रे आणि प्रत्येक राज्यसत्तेचे सार्वभौमत्व या कल्पना प्रथमच विकसित केल्या. त्यामुळे आंतरराष्ट्रीय वागणुकीचे नियम अस्तित्वात येणे क्रमप्राप्त झाले. डच तत्त्ववेत्ता ह्यूगो ग्रोशिअस याने सतराव्या शतकामध्ये या नियमांना आधुनिक आंतरराष्ट्रीय कायद्याचे स्वरूप दिले. आंतरराष्ट्रीय संस्कृतीची वाढ होऊ लागली. राष्ट्राराष्ट्रांमधील संबंध अधिकाधिक गुंतागुंतीचे होऊ लागले. त्यामुळे परस्परांमधील वागणुकीचे नियम बरेचसे निश्चित व सर्वसाधारणपणे सयुक्तिक असावेत, असे राष्ट्रांना वाटू लागले. त्याबरोबरच आंतरराष्ट्रीय कायदा विकसित होऊ लागला.

आधुनिक आंतरराष्ट्रीय कायद्याची खालील महत्त्वाची उगमस्थाने आहेत : (अ) आंतरराष्ट्रीय अभिसंधी आणि संधी : यात सर्व पक्षांनी सुव्यक्तपणे मान्य केलेले नियम असतात. (आ) आंतरराष्ट्रीय रूढी : यामध्ये सर्व राष्ट्रांच्या कायदा म्हणून मानलेल्या प्रथा उद्‌धृत केलेल्या असतात. (इ) राष्ट्राराष्ट्रांनी संमत केलेली कायद्याची सर्वसाधारण तत्त्वे. (ई) आंतरराष्ट्रीय न्यायालये आणि न्यायाधिकरणे यांचे निर्णय. (उ) निपुण विधिवेत्त्यांची शिकवणूक. (ऊ) समन्याय आणि सद्भाव.

आंतरराष्ट्रीय कायदा कोणाला लागू होतो, म्हणजेच या कायद्याचा विषय कोणता, या प्रश्नावर दोन मते आहेत. एक मत असे, की फक्त राष्ट्रेच याचा विषय असून व्यक्तींना आपापल्या राष्ट्रांमार्फत त्या कायद्याचा फायदा घेता येतो. दुसऱ्या मताप्रमाणे व्यक्तीच आंतरराष्ट्रीय कायद्याचे विषय असून राष्ट्र ही विधिमान्य व्यक्ती म्हणून एक कल्पनाच आहे. परंतु सर्वसाधारणपणे राष्ट्रेच युद्धाची व शांततेची घोषणा करतात, तीच संधी करतात, आंतरराष्ट्रीय प्रश्नांचा ऊहापोह करतात आणि आंतरराष्ट्रीय न्यायालयात पक्षकार असतात, या गोष्टींचा विचार दुसऱ्या मताने केलेला दिसत नाही. पहिले मतही संपूर्णपणे बरोबर आहे असे नाही. उदा., व्यक्ती असूनही गुलाम आणि चाचे आंतरराष्ट्रीय कायद्याचे विचार-विषय होतात. आधुनिक संधीप्रमाणे व्यक्तींना अधिकार देण्यात आले आहेत आणि त्यांच्यावर कर्तव्ये लादण्यात आली आहेत. दुसऱ्या महायुद्धा-नंतर युद्धगुन्हेगार म्हणून व्यक्तींना न्यायालयापुढे उभे करून शिक्षा करण्यात आल्या. जागतिक आरोग्यसंघटना व आंतरराष्ट्रीय मजूरसंघटना या राष्ट्रे नसूनसुद्धा आंतरराष्ट्रीय संघटनांचे प्रकार आहेत. त्यांच्या-संबंधीचा कायदा संयुक्त राष्ट्रे आणि हेग येथील आंतरराष्ट्रीय न्यायालय यांसारख्या आंतरराष्ट्रीय संस्थांशी संबंधित आहे. अशा स्थितीत फक्त राष्ट्रेच आंतरराष्ट्रीय कायद्याचे विषय असतात असे म्हणता आले नाही, तरी बहुशः राष्ट्रेच आंतरराष्ट्रीय कायद्याने नियंत्रित असतात, हे खरे.

आंतरराष्ट्रीय कायद्यात राष्ट्राच्या मान्यतेला विशेष स्थान आहे. याबद्दल दोन सिद्धांत आहेत. एक सिद्धांत असा, की मान्यता मिळाल्याशिवाय राष्ट्राला आंतरराष्ट्रीय व्यक्तीचे स्थान मिळत नाही. किंबहुना अशा मान्यतेपासूनच त्याचे वैध व्यक्तित्व सुरू होते. एखादे राष्ट्र आंतरराष्ट्रीय बंधने पार पाडण्यास आणि आंतरराष्ट्रीय अधिकार प्रपादण्यास समर्थ आहे, अशी मान्यता देणाऱ्या राष्ट्रांची खात्री झाल्याशिवाय त्यास मान्यता दिली जात नाही, असा पहिला सिद्धांत आहे. दुसरा सिद्धांत असा, की प्रत्येक राष्ट्राला मान्यतेपूर्वीपासूनच आंतरराष्ट्रीय व्यक्तित्व असते आणि मान्यतेमुळे ते फक्त घोषित करण्यात येते.

प्रत्येक राष्ट्राचे अस्तित्व, स्वातंत्र्य व समता इतर राष्ट्रांनी मान्य करावी, या पायाभूत तत्त्वावर आंतरराष्ट्रीय कायदा अस्तित्वात आला आहे. या तत्त्वातून राष्ट्रांचे अधिकार व कर्तव्ये निर्माण झाली आहेत. सार्वभौमत्व आणि स्वातंत्र्य हे अत्यंत महत्त्वाचे अधिकार होत. प्रत्येक राष्ट्राला आपल्या पसंतीप्रमाणे संविधान तयार करण्याचा, राज्यपद्धती अनुसरण्याचा, परराष्ट्रीय धोरण ठरविण्याचा आणि कोणत्याही आर्थिक अगर लष्करी गटात सामील होण्याचा अधिकार आहे. त्याचप्रमाणे समतेचाही अंगभूत अधिकार प्रत्येक राष्ट्राला आहे. कोणत्याही राष्ट्राला दुसऱ्या राष्ट्रावर अधिकारिता असत नाही आणि इतर राष्ट्राने केलेल्या कृतीच्या विधिग्राह्यतेबद्दल कोणत्याही शासनाला आणि न्यायालयाला हरकत घेण्याचा अधिकार असत नाही. आत्मसंरक्षण हाही प्रत्येक राष्ट्राचा अधिकार आहे. दुसऱ्या राष्ट्राने आक्रमण केल्यास प्रत्येक राष्ट्राला परिरक्षणार्थ प्रतिहल्ला करण्याचा अधिकार आहे. आपल्या राष्ट्राला इतर राष्ट्रांकडून प्रतिष्ठा व आदर मिळविण्याचाही अधिकार आहे. आपल्या राष्ट्रध्वजाला, राज्यप्रमुखाला व राजदूताला मान दिला पाहिजे, असा आग्रह प्रत्येक राष्ट्राला धरता येतो. प्रत्येक राष्ट्राला आपल्या प्रदेशावर स्वामित्व असते आणि आपला प्रदेश, रहिवासी आणि संपत्ती यांवर अधिकारिता असते.

अधिकाराबरोबर प्रत्येक राष्ट्राला काही कर्तव्येही पतकरावी लागतात. दुसऱ्या राष्ट्राचे सार्वभौमत्व वा प्रादेशिक अधिकार भंग पावेल असे कोणतेही कृत्य त्याने करता कामा नये. उदा., गुन्हा करून एखादा गुन्हेगार परराष्ट्रात गेला, तर त्याला पकडण्यासाठी आपले पोलीसदल त्या राष्ट्रात पाठविता येणार नाही. तसेच स्वरक्षणाखेरीज युद्ध न करणे आणि संधीप्रमाणे व आंतरराष्ट्रीय कायद्याप्रमाणे उत्पन्न झालेली बंधने निष्ठापूर्वक पाळणे, हीही प्रत्येक राष्ट्राची कर्तव्ये आहेत.

दुसऱ्या राष्ट्राला मैत्रीचा सल्ला कोणतेही राष्ट्र देऊ शकते, पण त्या राष्ट्राच्या राज्यकारभारात ढवळाढवळ करता येत नाही. आंतरराष्ट्रीय कायद्याला असा हस्तक्षेप पसंत नसतो. हा हस्तक्षेप हात राखून आणि न्याय व गरज असेल तरच करावा, असा त्या कायद्याचा दंडक आहे.

राष्ट्रप्रदेश हा आंतरराष्ट्रीय कायद्याचा एक वादविषय आहे. अशा प्रदेशावर राष्ट्राचे अनन्य सार्वभौमत्व असते. त्यामध्ये जमीनच नव्हे, तर त्यावरील हवा आणि त्यातील नद्या व जलप्रवाह यांचाही अंतर्भाव

होतो. ओहोटीच्या सखल जलमर्यादेपासून ४·८ ते १९·३ किमी.पर्यंत समुद्राचा पट्टा प्रादेशिक समुद्र म्हणून त्यात येतो. भारतामध्ये हा पट्टा ९·६ किमी.चा आहे, असे ठरविण्यात आले आहे. समुद्रकिनाऱ्याजवळ समुद्राच्या पात्रात पेट्रोल आणि इतर खनिज पदार्थ सापडतात, असे मत तज्ञांनी व्यक्त केले आहे. समुद्रकिनाऱ्यापासून पाण्याची खोली काही ठिकाणी १००, काही ठिकाणी २०० मी. असेपर्यंत जे क्षेत्र असते त्याला 'कॉटिनेंटल शेल्फ' (खंड-फळी) म्हणतात. नैसर्गिक साधन-संपत्तीचे समन्वेषण करण्यापुरतेच नजीकच्या राज्याचे नियंत्रण आणि अधिकारिता अशा शेल्फवर असतात. पण त्यायोगे शेल्फ पलीकडच्या पाण्यावरील कोणत्याही राज्याच्या उपभोगाला बाध येत नाही. या समन्वेषणामुळे मासेमारी व नौकानयन यांना अडथळा येता कामा नये.

प्रत्येक राष्ट्राला प्रादेशिक मर्यादेमध्ये असणाऱ्या सर्व व्यक्तींवर व वस्तूंवर आणि तेथे निर्माण झालेल्या वादकारणावर अधिकारिता असते. सर्वसाधारणपणे परराष्ट्रीय राष्ट्रप्रमुखावर व राजनैतिक प्रतिनिधी, त्यांच्या पत्नी, मुले आणि नोकर यांच्यावर दावा चालत नाही. काही परिस्थितीं-मध्ये सरकारी मालकीची विदेशी जहाजे आणि सशस्त्रबळ यांच्यावरही अधिकारिता असत नाही. चाचेगिरी व युद्ध-गुन्हे मात्र वैश्विक अधि-कारितेखाली येतात.

एखाद्या राष्ट्राने दुसऱ्या राष्ट्राच्या प्रतिष्ठेवर आपल्या कृत्यांनी आघात केला, तर त्याबद्दलच्या दायित्वासंबंधीचे नियम आंतरराष्ट्रीय कायद्याने विकसित केले आहेत. संधीच्या किंवा करारांच्या शर्तींचा भंग केल्यास किंवा विदेशीय नागरिकास इजा केल्यास ही दायिता उत्पन्न होते. त्याच-प्रमाणे संधिभंगामुळे हानिपूर्ती करण्याची जबाबदारी येते. विदेशीय नागरिकांशी केलेल्या संविदेतील शर्ती राज्यावर बंधनकारक असतात. विदेशीय नागरिकांच्या खाजगी संपत्तीचे स्वेच्छानुसारी स्वामित्वहरण दोनही राष्ट्रांच्या एकजात धोरणाप्रमाणे नसेल, तर ते आंतरराष्ट्रीय कायद्याला संमत नाही. घेतलेली कर्जे सव्याज फेडणे हे राष्ट्राचे कर्तव्य आहे. एखादे राष्ट्र कर्ज काढल्यानंतर विलीन झाले किंवा अनुबद्ध झाले आणि उत्तराधिकारी राष्ट्राने ते कर्ज भागविण्याचे नाकारले, तर मात्र अडचण उत्पन्न होते. आंतरराष्ट्रीय कायद्याला संमत असलेले कर्तव्य राष्ट्राने पार पाडले नाही, तर ते आंतरराष्ट्रीय अपकृत्य होते आणि ते करणारे राष्ट्र नुकसानभरपाई देण्यास जबाबदार असते.

विदेशीयाला तो ज्या राष्ट्रात राहत असेल त्या राष्ट्रातील नागरिका-प्रमाणे वागणूक मिळण्याचा अधिकार आहे. त्याला हानी पोहोचल्यास तो व्यक्तीविरुद्ध दावा करू शकतो. दंगा, क्रांती अगर यादवीयुद्ध यांमुळे अन्यदेशीयाला हानी पोहोचली, तर मात्र ते राष्ट्र बहुधा जबाबदार होत नाही. मात्र दंगा अन्यदेशीयाविरुद्धच सुरू झाला असेल आणि तो टाळण्यासाठी राष्ट्राने योग्य उपाययोजना केली नसेल, तर त्या राष्ट्रावर जबाबदारी येते. त्याचप्रमाणे अभिकर्त्यांनी अन्यदेशीयाला इजा केली तर राष्ट्र नुकसानभरपाई देण्यास जबाबदार असते.

सत्तेखाली आणल्याने, ऐच्छिक विलीनीकरणाने, किंवा बंड अथवा अनुबंधन यांमुळे होणाऱ्या विभागणीने एखाद्या राष्ट्राच्या जागी दुसरे राष्ट्र आल्याने ते राष्ट्र उत्तराधिकारी बनत असले, तरी राजकीय अगर सवलतीचे तह, अपकृत्याबद्दल अगर संविदाभंगाबद्दल नुकसानभरपाई करण्याचे दायित्व त्याच्यावर बंधनकारक असत नाही. तथापि सीमा, रस्ते, नद्या, संपत्ती आणि कर्जे यांबाबतचे स्थानिक अधिकार व कर्तव्ये अंतर्भूत असणारे तह मात्र बंधनकारक असतात.

खुला समुद्र हाही आंतरराष्ट्रीय कायद्याचा वादविषय आहे. प्रादेशिक समुद्रपट्टीच्या पलीकडील समुद्राला 'खुला समुद्र' म्हणतात. कोणत्याही राष्ट्राला समुद्र व्यापता येत नसल्यामुळे प्रत्येक राष्ट्राला खुल्या समुद्रावर अमर्याद स्वातंत्र्य असते. खुल्या समुद्राच्या स्वातंत्र्याचा अर्थ : (अ) तो कोणाही राष्ट्राच्या सार्वभौमत्वाखाली असू शकत नाही. (आ) सर्व राष्ट्रे त्याच्यावर मुक्तपणे जहाजे नेऊ शकतात. (इ) सर्व राष्ट्रे आणि त्यांचे नागरिक त्याच्यावर मच्छीमारीसाठी आणि वैज्ञानिक व तांत्रिक प्रयोजना-साठी योग्य व्यवस्था करू शकतात.

युद्धकाळी मात्र खुल्या समुद्राच्या स्वातंत्र्यावर नियंत्रणे येतात. आण्विक चाचण्या करण्यासाठी खुल्या समुद्रावरील मोठे विस्तार सावधान-क्षेत्रे म्हणून बंदिस्त करण्याचा अधिकार राष्ट्रांना आहे किंवा कसे, याबद्दल दुमत आहे.

आंतरराष्ट्रीय कायद्याप्रमाणे व्यक्तीचे अधिकार आणि कर्तव्ये हाही आंतरराष्ट्रीय कायद्याचा वादविषय आहे. व्यक्तींना आंतरराष्ट्रीय कायद्यांचा फायदा स्वतःच्या राष्ट्रीयत्वाच्या द्वारे मिळतो. एखाद्या राष्ट्राचा नागरिक म्हणून व्यक्तीला जे स्थान मिळते त्याला 'राष्ट्रीयत्व' म्हणतात. जन्म आणि स्त्रियांच्या बाबतींत लग्नामुळे व मुलांच्या बाबतीत त्यांना औरस ठरविल्यामुळे मिळालेले नागरिकत्व यांमुळे राष्ट्रीयत्व साधारणतः प्राप्त होते. जित राष्ट्राच्या नागरिकांना जेत्या राष्ट्राचे आणि अभ्यर्पित राष्ट्रातील नागरिकांना ज्या राष्ट्राला ते अभ्यर्पित केले आहे त्याचे, राष्ट्रीयत्व मिळते. सोडून देणे, हिरावून घेतले जाणे व कालसमाप्ती यांमुळे राष्ट्रीयत्व गमावले जाते. दुसरे राष्ट्रीयत्व स्वीकारल्यास तोच परिणाम होतो. राष्ट्रीयत्वाचा प्रश्न स्वदेशीय कायद्याप्रमाणे ठरतो. एखाद्या व्यक्तीला दोन राष्ट्रांच्या स्वदेशीय कायद्याप्रमाणे राष्ट्रीयत्व मिळाल्यास त्या व्यक्तीला द्विराष्ट्रीयत्व मिळते आणि एखादी व्यक्ती कोणत्याही राष्ट्राच्या कायद्या-प्रमाणे राष्ट्रीयत्वास पात्र नसल्यास राष्ट्रीयत्वविहीन राहते.

सामान्यतः अन्यदेशीयांना राष्ट्राच्या प्रदेशात प्रवेश नाकारला जात नाही. प्रवेश मिळाल्यानंतर त्या राष्ट्रातील कायद्यांचे पालन त्यांना करावे लागते, कर द्यावे लागतात आणि आणीबाणीच्या प्रसंगी पोलिसांना जरूर ती मदत द्यावी लागते; परंतु सैन्यात भरती होण्याची सक्ती त्यांच्यावर करता येत नाही. त्यांना राष्ट्रातून केव्हाही हाकलून देता येते, तथापि त्यांच्या वास्तव्यात त्यांच्या मालमत्तेच्या संरक्षणाचा अधिकार त्यांना असतो.

अन्यदेशीय राजकीय आश्रयार्थीला आश्रय देता येतो. बिनराजकीय गुन्हेगार राज्यात शिरला, तर तसा संधी असेल तरच त्याला परत मागणाऱ्या राष्ट्राकडे प्रत्यर्पित केला पाहिजे.

मानवी अधिकारांचा प्रश्न महत्त्वाचा आहे. त्या अधिकाराबद्दल संयुक्त राष्ट्रांनी घोषणा करण्यापूर्वी राष्ट्रांनी स्वदेशीयांना आणि अन्यदेशीयांना कसेही वागविले तरी चालत असे. परंतु पहिल्या महायुद्धानंतर व्यक्तीच्या मूलभूत अधिकारांना मूर्त स्वरूप प्राप्त झाले. व्यक्तीच्या प्रतिष्ठेवर आणि योग्यतेवर भर देण्यात आला. जीवित, मालमत्ता, स्वातंत्र्य, सुरक्षितता आणि योग्य न्याय-चौकशी हे व्यक्तीचे अधिकार मान्य करण्यात आले आणि वयात असलेल्या प्रत्येक स्त्रीपुरुषाचा लग्न करून प्रपंच थाटण्याचा अधिकारही मान्य करण्यात आला. सारांश, मानवजातीचे मूलभूत स्वातंत्र्याधिष्ठित सर्व अधिकार मान्य केले गेले आणि व्यक्तींची स्थिती सुधारल्याशिवाय अंतर्गत शांतता आणि सुरक्षितता प्रस्थापित करणे शक्य नाही, असा विश्वास व्यक्त करण्यात आला. राष्ट्रे विधिमान्य असल्यामुळे राजनैतिक अभिकर्त्यांमार्फतच ती आंतरराष्ट्रीय व्यवहार करू शकतात. मान्यता मिळाल्यावर राष्ट्रे राजनैतिक दूतांची देवाणघेवाण करू शकतात व ते परदेशात राष्ट्रांचे अभिकर्ते असतात. राजनैतिक अभिकर्ते हे राजदूत, पूर्णाधिकारी मंत्री, असाधारण दूत, स्थायी मंत्री व व्यवहार कारभारी अशा विविध प्रकारचे असतात. यांपैकी फक्त राजदूत आपल्या राष्ट्रप्रमुखांचे व्यक्तिगत प्रतिनिधी असल्यामुळे त्यांनाच दुसऱ्या राष्ट्रप्रमुखांशी प्रत्यक्ष व्यवहार करता येतो.

परराष्ट्रातील आपल्या हितसंबंधांचे संरक्षण करण्यासाठी प्रत्येक राष्ट्राला आपला प्रतिनिधी पाठविण्याचा अधिकार आहे. राजनैतिक व्यवहार बंद करणे हे कृत्य मैत्रीला बाधक आहे. सर्व आंतरराष्ट्रीय व्यवहार आणि

वाटाघाटी दूतामार्फतच होतात. परराष्ट्रातील राजकीय स्थितीबद्दल आपल्या राष्ट्राला माहिती देणे हे दूतांचे मुख्य कार्य होय.

आपली कर्तव्ये पूर्णपणे आणि निभयपणे पार पाडण्यासाठी व आपली प्रतिष्ठा राखण्यासाठी राजदूतांना विशेष अधिकार असतात. त्यांना व्यक्तिगत सुरक्षिततेसाठी विशेष संरक्षण मिळते; दिवाणी व फौजदारी अधिकारितेतून ते मुक्त असतात, त्यांच्या निवासस्थानावर स्थानिक नियम लागू असत नाहीत, त्यांना कर द्यावे लागत नाहीत आणि त्यांच्या दळणवळणात कोणत्याही तऱ्हेचा व्यत्यय आणता येत नाही. त्यांचे कार्य संपल्यानंतरसुद्धा व्यवहार आवरून देश सोडण्यासाठी अवश्य असणाऱ्या योग्य वेळेपर्यंत हे त्यांचे विशेष अधिकार चालू राहतात.

वाणिज्य दूतांची नेमणूक व्यापारी हितसंबंध सांभाळण्याकरिता केली जाते. लेखप्रामाण्याची कामे, पारपत्रावर सही करणे, विवाह विधिसंपन्न करणे, शपथ देणे, विनामृत्युपत्र मेलेल्या स्वदेशीय नागरिकांच्या संपदेची व्यवस्था करणे, ही त्यांची कर्तव्ये होत. दोन किंवा अधिक राष्ट्रांमध्ये आंतरराष्ट्रीय कायद्याप्रमाणे संबंध प्रस्थापित करण्यासाठी केलेल्या कराराला अगर संविदेला 'संधी' म्हणतात. अनेक राष्ट्रे पक्ष असणाऱ्या कराराला 'अभिसंधी' म्हणतात. संधी किंवा अभिसंधी यांपेक्षा कमी औपचारिक कराराला 'तहनाम्याचा मसुदा' म्हणतात. आणि आंतरराष्ट्रीय संस्थांच्या कामकाजासंबंधी केलेल्या नियमांना 'परिनियम' म्हणतात. युद्ध अगर तटस्थता अशांसारख्या बाबींबद्दल दोन्ही पक्षांनी काढलेल्या पत्रकाला 'घोषणा' म्हणतात. शपथा घेतल्याने, ओलीस ठेवल्याने आणि त्रयस्थ हमी दिल्याने संधी अंमलात आणता येतात.

आंतरराष्ट्रीय कायद्याची अंमलबजावणी शांततेच्या उपायांनी किंवा बळाच्या वापराने केली जाते. शांततेचे काही उपाय : (अ) लवाद, म्हणजे पक्षकारांनी, सर्वसंमत पंचाकडे केलेली वादाची सोपवणूक. (आ) संयुक्त राष्ट्रांमार्फत झालेली तडजोड. (इ) आंतरराष्ट्रीय न्यायालयाने दिलेला निर्णय. (ई) वाटाघाटी, शिष्टाई, मध्यस्थी, समेट व चौकशी.

बळाच्या वापराने वादाचा निकाल अनेक प्रकारे होतो. (अ) प्रत्याघात : एखाद्या राष्ट्राने अशिष्ट अगर अन्याय्य कृती केल्यास त्यास प्रत्युत्तर म्हणून त्या राष्ट्राच्या स्वातंत्र्यावर घातलेला निर्बंध. (आ) बदला : दुसऱ्या राष्ट्राच्या अपकृत्याबद्दल केलेला तीव्र स्वरूपाचा प्रत्यघात. (इ) शांततामय नाकेबंदी : दुसऱ्या राष्ट्रावर दडपण आणण्यासाठी त्याच्या किनाऱ्याची आणि बंदरांची केलेली गळचेपी. (ई) हस्तक्षेप : वाद मिटविण्यासाठी पक्षावर दडपण आणण्याकरिता केलेली ढवळाढवळ.

बळाच्या वापराने वादाचा निकाल करण्याचा अंतिम उपाय म्हणजे युद्ध. प्राचीन काळी वादाचा निकाल करण्यासाठी युद्ध करणे हा कायदेशीर उपाय समजण्यात येत असे. भारतात तर न्याय्य युद्धात भाग घेणे हा प्रत्येक क्षत्रियाचा धर्म समजला जाई. यूरोपमध्ये सतराव्या शतकात न्याय्य आणि अन्याय्य असे युद्धाचे दोन प्रकार समजले जात. आक्रमणयुद्ध हे कायद्याप्रमाणे समर्थनीय समजले जात नाही, परंतु स्वसंरक्षणार्थ आणि संयुक्त राष्ट्रांच्या सनदेस अनुसरून केलेले युद्ध कायदेशीर असते. आंतरराष्ट्रीय नीतीप्रमाणे इशारा दिल्याशिवाय युद्ध करणे बरोबर नसल्यामुळे युद्धाची घोषणा करावी लागतेच. त्याचप्रमाणे युद्ध टाळण्याच्या हेतूने वाटाघाटीसाठी प्रतिनिधी पाठविण्यात येतात. पण ही प्रथा नवी नाही. रावणाशी युद्ध टाळण्यासाठी अंगदाला आणि भारतीय युद्ध टाळण्याकरिता पांडवांनी श्रीकृष्णाला शिष्टाई करण्याकरिता पाठविले होते.

एका युध्यमान राष्ट्राचा नागरिक विरोधी राष्ट्राचा शत्रू होतो. शत्रुराष्ट्राचा प्रभाव आणि साहचर्य या निकषावर एखाद्या व्यक्तीचे शत्रुत्व ठरविण्यात येते. एखादे जहाज कोणत्या राष्ट्राचे आहे हे त्याच्या ध्वजावरून निर्णित करण्यात येते. शत्रूची सरकारी जंगम मिळकत सरकारजमा करता येते आणि स्थावर मिळकत व्यापता येते. परंतु तिचा नाश करता येत नाही. युद्धकाळात युध्यमान राष्ट्रांमधील संविदा निलंबित होतात, राजनैतिक संबंध समाप्त होतात आणि राजनैतिक अभिकर्त्यांना देशाबाहेर जाण्यासाठी योग्य अवधी दिला जातो. राजकीय स्वरूपाचे संधी समाप्त होतात. परंतु व्यापारी संधी निलंबित होतात.

बळाचा वापर मर्यादित करण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय कायद्याचे नियम आहेत. त्यामुळे युद्धामधील पाशवीपणा नियंत्रित होतो. त्या नियमाप्रमाणे नागरिक व्यक्तींना ठार मारता येत नाही, युद्धकैद्यांना वाईट वागविता येत नाही, विषारी वायू वापरता येत नाही आणि नाविकगणाची सुरक्षितता साधल्याशिवाय व्यापारी जहाजे बुडविणे हे बेकायदेशीर होते.

राष्ट्रांना आंतरराष्ट्रीय कायद्याचे पालन करण्यास भाग पाडण्यासाठी बदला ही पद्धती आहे. उद्योगपती आणि भांडवल पुरविणारे यांच्यासकट सर्व युद्धगुन्हेगारांना मानवतेविरुद्ध केलेल्या गुन्ह्याबद्दल शिक्षा करण्यात येते.

नियम, विनियम आणि अभिसंधी यांनी युद्धपद्धतीसंबंधीची नियमावली तयार करून विकसित केली आहे. युध्यमान शक्तींनी मानवता आणि दाक्षिण्य सतत मनात बाळगले पाहिजे. जमिनीवर युद्ध करताना लढणाऱ्यांना ठार मारता येते किंवा जखमी करता येते. तरी शरण आलेल्यांना व विकलांगांना ठार मारता येत नाही. माघार घेणाऱ्या सैनिकांना शत्रुपक्षाला उपयोगी पडतील अशा वस्तू नष्ट करण्याचा अधिकार आहे. आरमारी युद्धपद्धती याच तत्त्वावर आधारलेली आहे. असंरक्षित बंदरावर बॉंब टाकणे, बंदराजवळील मासेमारी जहाजांवर हल्ला करणे आणि रुग्णालयीन जहाजे पकडणे निषिद्ध आहे. हवाईयुद्धाच्या नियमाप्रमाणे नागरी वस्तीवर बॉंबहल्ला करणे संमत नाही. सारांश, शत्रूंना दाती तृण धरायला लावण्यासाठी उपाययोजना करणे संमत असले, तरी जरूरीपेक्षा अधिक नुकसानी टाळली पाहिजे.

स्वारीनंतर शत्रुप्रदेश ताब्यात ठेवण्याचा अधिकार युध्यमान राष्ट्रांना असतो. पण त्या राष्ट्राने माघार घेतली किंवा त्याला हाकलून दिले गेले तर तो ताबा जातो. निषिद्ध हत्यारे, जखमी लोकांची कत्तल, आगगाडीची नासधूस आणि लुटालूट यांचा अवलंब केल्याने व युद्धपद्धतीच्या सर्वसंमत नियमांचा भंग केल्याने जे युद्धगुन्हे घडतात, त्यांबद्दलच्या कल्पना दुसऱ्या महायुद्धात जे मानवी अत्याचार घडले त्यामुळे फार बदलल्या. जगाला असे स्पष्ट करण्यात आले, की युद्धामध्ये घडलेल्या अत्याचारांची जबाबदारी व्यक्तींना टाळता येणार नाही. नाझी सशस्त्र दलातील लोकांवर खटले भरून त्यांना शिक्षा करण्यात आल्या. टोकिओ-खटल्यातही तेच घडले. पूर्वी त्याबद्दल कायदा नसल्यामुळे आपण शिक्षेला पात्र नाही, असे त्यातील आरोपींचे म्हणणे होते. तथापि आपली कृती आंतरराष्ट्रीय कायद्याच्या विरुद्ध आहे, असे आरोपींना माहीत होते. म्हणून त्यांना शिक्षा केलीच पाहिजे, असा निर्णय न्यायाधिकरणांनी दिला.

युध्यमान राष्ट्राच्या दृष्टीने शत्रुपक्षाला जी वस्तू उपयुक्त होईल म्हणून आक्षेपार्ह आहे अशा निषिद्ध वस्तूंच्या खरेदीचा व्यवहार तटस्थ राष्ट्रांतील व्यापारी शत्रुराष्ट्रांशी करू शकतात. परंतु त्या त्या वस्तूंची वाहतूक तटस्थांच्या प्रदेशातून करता येत नाही. निषिद्ध वस्तू खुल्या समुद्रावर किंवा फक्त युध्यमान राष्ट्राच्या प्रादेशिक समुद्रपट्ट्यात अडविता येतात. तटस्थ राष्ट्रांच्या सर्व जहाजांना किंवा विमानांना शत्रुराष्ट्राच्या किनाऱ्याजवळ जाण्यायेण्याचा मार्ग अडविण्याचा अधिकार युध्यमान राष्ट्राला आहे. यालाच 'युद्धकालीन नाकेबंदी' म्हणतात आणि ती फक्त युद्धनौकांनाच करता येते.

माल तपासण्यासाठी आणि जहाज कोठे जाते हे पाहण्यासाठी खुल्या समुद्रावर असलेल्या तटस्थांच्या जहाजावर जाऊन तपास करण्याचा युध्यमान राष्ट्राला वहिवाटीमुळे अधिकार मिळाला आहे. मात्र हे करताना त्यांनी तटस्थ राष्ट्रांची कमीतकमी गैरसोय केली पाहिजे.

संयुक्त राष्ट्रे, आंतरराष्ट्रीय मजूर-संघटना, जागतिक आरोग्य-संघटना,

आणि संयुक्त राष्ट्रांच्या शैक्षणिक, सामाजिक आणि सांस्कृतिक संघटना अशांसारख्या संस्थांना आंतरराष्ट्रीय वैध व्यक्तित्व आंतरराष्ट्रीय कायद्याने प्राप्त झाले आहे. त्यांना अधिकार, शक्ती व कर्तव्येही असतात. त्यांना स्वतंत्र अस्तित्व असते. ते संविदा करू शकतात आणि मिळकतीची विल्हेवाटही करू शकतात. त्यांना वैज्ञानिक, न्यायिक आणि कार्यकारी अशी अंगे असतात. स्वतंत्रपणे, निःपक्षपातीपणे आणि परिणामकारक रीतीने कर्तव्ये पार पाडता यावी म्हणून त्यांना काही विशेष अधिकार देण्यात आले आहेत. त्यांची संपत्ती वैध आदेशिकेपासून मुक्त असते. त्यांच्या जागा अनुलंघ्य असतात, त्यांना प्रत्यक्षपणे कर द्यावा लागत नाही आणि त्यांचे दळणवळण मध्येच तोडता येत नाही.

आंतरराष्ट्रीय कायद्याच्या दृष्टीने महत्त्व असलेले आंतरराष्ट्रीय न्यायालय हे संयुक्त राष्ट्रांचे प्रमुख न्यायिक अंग आहे. या न्यायालयाने दिलेले निर्णय, त्यांच्या मागे अनुशास्ती नसल्यामुळे, सल्लास्वरूपीच असतात. परंतु संयुक्त राष्ट्रांना मार्गदर्शक म्हणून आणि राष्ट्रांच्या बाजूने अगर विरुद्ध जागतिक मत निर्माण करण्याच्या दृष्टीने ते फार महत्त्वाचे असतात.

पहा : विधिविरोध.

संदर्भ : 1. Hunnings, N. M. *International Law in a Nutshell,* London, 1959. 2. Korowicz Marck, S. T. *Introduction to International Law,* Hague, 1959. 3. Openheim, L. Ed. Lauterpacht, H. *International Law, Vol. I & II,* London, 1961/1962. 4. Roling, B. V. A. *International Law in an Expanded World,* Amsterdam, 1960. 5. Starke, J. G. *An Introduction to International Law,* London, 1963.

श्रीखंडे, ना. स.; पाटील, अं. तु.

आंतरराष्ट्रीय चलन निधि : (इंटरनॅशनल मॉनेटरी फंड. आय्. एम्. एफ्.). आंतरराष्ट्रीय चलन-विनिमय-दरांत स्थैर्य आणण्याच्या उद्देशाने स्थापन करण्यात आलेली संयुक्त राष्ट्रांची एक विशेष संलग्न संस्था. आंतरराष्ट्रीय चलन निधी आणि ⇨ *आंतरराष्ट्रीय पुनर्रचना व विकास* बँक ह्या दोहोंची स्थापना करण्याच्या करारावर जुलै १९४४ मध्ये न्यू हँपशरमधील ब्रेटन वुड्स परिषदेत सह्या झाल्या. निधीचे कार्यालय वॉशिंग्टन येथे आहे. मार्च १९४७ पासून निधीच्या प्रत्यक्ष कार्यास प्रारंभ झाला. सदस्य देशांच्या चलनाचा, त्या वेळी वापरात असलेला विनिमय-दर, निधीने स्वीकारला.

युद्धोत्तर काळात सर्व देशांनी संरक्षणात्मक चलननिधीचा अवलंब करून स्वयंनियंत्रित सुवर्णमान नष्ट केल्यामुळे, १९३१ मध्ये सुवर्णविनिमयमान कोलमडले. या वेळी राष्ट्रसंघाच्या सुवर्णसमितीने आंतरराष्ट्रीय चलन-व्यवहारासाठी एक बँक स्थापन करावी, अशी सूचना केली होती. पुढील काळात स्थापन झालेल्या निधीची बीजे ह्या सूचनेत आढळतात.

निधीच्या सभासद राष्ट्रांची संख्या प्रारंभी (३१ डिसेंबर १९४५) केवळ ३० होती. रशिया व त्याच्या गटातील अन्य देश निधीचे १९७२ पर्यंत सभासद नव्हते; १५ डिसेंबर १९७२ रोजी रुमानियाने निधीचे सदस्यत्व स्वीकारले. २२ ऑगस्ट १९७३ रोजी स्वतंत्र झालेल्या बहामाने निधीचे सदस्यत्व स्वीकारल्यामुळे, निधीची सदस्य-संख्या १२६ झाली. एखाद्या सदस्य देशास निधीतून बाहेर पडावयाचे असल्यास, पूर्वसूचना देऊन आपले सदस्यत्व रद्द करण्याची मुभा आहे. कोणत्याही देशास जागतिक बँकेचे सदस्यत्व मिळविण्याकरिता प्रथम निधीचे सदस्यत्व मिळविणे आवश्यक आहे; परंतु निधीच्या प्रत्येक सदस्यावर जागतिक बँकेचे सदस्य झालेच पाहिजे असे बंधन नाही.

हेतू : (१) आंतरराष्ट्रीय चलनविषयक सहकार्य निर्माण करणे; (२) आंतरराष्ट्रीय व्यापारात संतुलित वाढ करून सभासद राष्ट्रांतील लोकांना रोजगारी मिळावी म्हणून प्रयत्न करणे; (३) विदेश विनिमय-दर स्थिर करून त्याच्या देवघेवीत सुलभता आणणे व अवमूल्यनाच्या चढाओढीस आळा घालणे; (४) आंतरराष्ट्रीय व्यापारात बहुपक्षीय व्यवहारांना चालना देऊन विदेश विनिमय-नियंत्रणे शक्य तितकी कमी करणे; (५) राष्ट्रांच्या ⇨ *आंतरराष्ट्रीय देवघेवीच्या ताळेबंदात* जर तात्पुरता असमतोल निर्माण झाला, तर अशा राष्ट्रांना निधीतील परदेशी चलन देऊन ताळेबंद संतुलित करण्यास मदत करणे.

रचना व प्रशासन : अधिशासक मंडळ हे निधीचे सर्वोच्च मंडळ असून त्यात सर्व सभासद राष्ट्रांचे प्रतिनिधी अधिशासक म्हणून काम करतात. सामान्यतः सभासद राष्ट्राचा अर्थमंत्री किंवा मध्यवर्ती बँकेचा अधिशासक, निधीमध्ये आपल्या राष्ट्राचे प्रतिनिधित्व करतो. नित्य कामासाठी त्या त्या राष्ट्राने पर्यायी प्रतिनिधीची नेमणूक केलेली असते. प्रशासक मंडळ सर्वोच्च असले, तरी नव्या राष्ट्रांना सभासद करून घेणे, कोटा बदलणे यांसारखे अधिकार राखून ठेवून, बाकीचे अधिकार कार्यकारी मंडळाकडे सुपूर्द केलेले असतात. कार्यकारी मंडळात सर्वोच्च कोटा असलेल्या ५ राष्ट्रांचे ५ संचालक असून अन्य १५ संचालकांची निवडणूक होते. कार्यकारी मंडळ व्यवस्थापक संचालकाची नेमणूक करते; तो कार्यकारी मंडळाचा पदसिद्ध सभापती व प्रशासन-प्रमुख असतो. कार्यकारी मंडळ दैनंदिन कार्य पाहते. प्रत्येक प्रशासकाच्या अथवा कार्यकारी संचालकाच्या मताचा भार त्या त्या देशाच्या कोट्याच्या प्रमाणात ठरविलेला असतो. कार्यकारी मंडळाचे बरेचसे निर्णय प्रत्यक्ष मतदान न करता सर्वसाधारण मत अजमावून घेतले जात असले, तरी त्यांवर प्रत्येकाच्या मताच्या भाराचा परिणाम अप्रत्यक्षपणे होतच असतो.

सभासद होणाऱ्या प्रत्येक राष्ट्रास निधीमध्ये ठराविक कोटा द्यावा लागतो. सुरुवातीस ठरविलेल्या एकूण १,१०० कोटी डॉ. निधीपैकी ८८० कोटी डॉ. मूळ सभासद राष्ट्रांनी भरावयाचे ठरले होते. कोट्याच्या प्रमाणात प्रत्येक राष्ट्रास मताधिकार व निधीतून परदेशी चलन मिळविण्याचा अधिकार मिळत असल्याने, कोटा ठरविण्याच्या पद्धतीबाबत अमेरिका व इंग्लंड यांमध्ये मतभेद होता. सुएझ संघर्षाच्या वेळी सर्वच राष्ट्रांची परदेशी चलनाची गरज वाढली व निधीतील रक्कम किती तोकडी आहे हे निदर्शनास आले; म्हणून ऑक्टोबर १९५८ मध्ये भरलेल्या निधीच्या वार्षिक बैठकीत प्रत्येक राष्ट्राचा कोटा ५० टक्क्यांनी वाढवावा, असे ठरविण्यात आले. कॅनडा, पश्चिम जर्मनी व जपान यांचा कोटा त्यांहूनही जास्त वाढविण्यात आला. १९६४ मध्ये हा कोटा आणखी २५ टक्के वाढविण्यात आला. १९७० मध्ये कोटा पुन्हा एकदा वाढविण्यात आल्याने निधीची रक्कम ३५ टक्क्यांनी वाढून २,८४३·३ कोटी डॉलरपर्यंत गेली. ह्यामुळे व नवी राष्ट्रे निधीचे सभासदत्व स्वीकारीत असल्याने, ३१ ऑक्टोबर १९७३ अखेर निधीची एकूण मत्ता २,९९४·३८ कोटी डॉलर झाली. त्यांपैकी ५३६·६४ कोटी डॉ. सुवर्णामध्ये, ५०·५४ कोटी डॉ. विशेष आहरण अधिकारांच्या रूपात, १७·९० कोटी डॉ. प्राप्यवर्गणी-स्वरूपात आणि २,३८७·८३ कोटी डॉ. विविध देशांच्या स्वचलनांच्या स्वरूपात होते. कोट्यापैकी २५ टक्के किंवा सभासद राष्ट्राजवळ असलेल्या सुवर्णसाठ्यापैकी १० टक्के सुवर्ण, यांपैकी जे कमी असेल ते, सुवर्णरूपाने द्यावयाचे असते व उरलेला भाग स्वचलनात द्यावयाचा असतो. हे स्वचलन त्या त्या देशाच्या मध्यवर्ती बँकेकडे निधीच्या नावे ठेवावयाचे असते. सुवर्णरूपाने द्यावयाच्या कोट्याबद्दलचा हा नियम प्रारंभीच्या ४४ सदस्यांना लागू होता. १९४७ नंतर सदस्य झालेल्या राष्ट्रांचा सुवर्ण-भाग संचालक मंडळाने ठरवून दिला आहे.

निधीच्या सहकार्याने प्रत्येक देशाच्या चलनाची सुवर्णात किंमत ठरविली जाते व तीमुळे स्थिर विदेश विनिमय-दर ठरविणे सुलभ होते. दैनंदिन व्यवहारांमुळे ह्या संतुलित दरात जर १० टक्क्यांपर्यंत फरक पडला, तर निधी त्याचा विचार करीत नाही; पण चलनाच्या बाह्य मूल्यात ह्याहून अधिक दहा टक्क्यांपर्यंत बदल करावयाचा झाला, तर त्या राष्ट्रावर निधीस पूर्वसूचना देण्याची जबाबदारी असते व सूचना दिल्यापासून ७२ तासांत

आपण ह्या बदलाशी सहमत आहोत अगर नाही हे कळविण्याचे निधीवर बंधन असते. चलनमूल्यात ह्याहीपेक्षा जास्त बदल करावयाचा असल्यास संबंधित राष्ट्राच्या अर्थव्यवस्थेचा विचार करण्यास व आपला निर्णय देण्यास निधीला जास्त अवधी द्यावा लागतो.

गरज भासेल त्या वेळी कोणत्याही देशास आपले चलन विकून त्याच्या बदल्यात विशिष्ट मर्यादेपर्यंत परदेशी चलन खरेदी करता येते. उदा., 'अ' ह्या देशाचा कोटा १० कोटी डॉ. आहे असे मानले, तर त्यांपैकी २·५ कोटी डॉ. सुवर्णात व ७·५ कोटी डॉ. स्वचलनात दिलेले असतात. अशा स्थितीत त्या देशास स्वतःच्या सुवर्ण-भागाइतके, म्हणजे प्रतिवर्षी २·५ कोटी डॉ. किंमतीइतके परदेशी चलन सतत ५ वर्षांपर्यंत स्वचलनाच्या बदल्यात खरेदी करता येते. म्हणजेच, त्या देशाच्या चलनाचा निधीजवळचा एकूण साठा ७·५ कोटी डॉलरवरून २० कोटी डॉलरपर्यंत वाढू शकतो. ह्याचा अर्थ, ज्या देशाच्या आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात असमतोल निर्माण झाला आहे, त्या देशाचे निधीजवळचे चलन वाढते व याउलट परिस्थिती असलेल्या देशांचे चलन कमी होते. अशा स्थितीत निधी कमतरता असलेले चलन त्या देशाकडून सोन्याच्या बदल्यात खरेदी करतो, किंवा त्या देशाकडून कर्ज घेतो, अगर त्या देशाचे चलन दुर्मिळ असल्याचे जाहीर करतो. निधीने तिसरा पर्याय स्वीकारल्यास, सभासद-राष्ट्रांना दुर्मिळ चलनाबाबत नियंत्रण बसविण्याची मुभा मिळते. ह्यामुळे आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात आधिक्य असणाऱ्या देशांवर उत्तरोत्तर स्वचलन पुरविण्याची जबाबदारी वाढते.

दुर्मिळ आणि सुलभ चलनांच्या साठ्याचा निधीमध्ये समतोल राहून पुरेशी रोकडसुलभता निर्माण व्हावी, म्हणून काही विशेष तरतुदी केलेल्या आहेत. आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात समतोल निर्माण झाल्यावर, सभासदांनी निधीमधील स्वचलनाची कोट्यापेक्षा जास्त असलेल्या रकमेची फेरखरेदी करावी, ही त्यांपैकी एक तरतूद होय. म्हणजे निधी व एखादा देश ह्यांमधील व्यवहार काहीसा कर्ज स्वरूपाचा व काहीसा खरेदी-विक्रीचा असतो.

एखाद्या देशाच्या आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात सतत असमतोल राहिल्यामुळे त्याची परदेशी चलनाची खरेदी उत्तरोत्तर वाढू लागली, तर त्या देशाच्या प्रश्नांचा अभ्यास करून निधी सल्ला देतो व हळूहळू व्याजाचा दरही वाढवितो. चलनघट, ➪ *अवमूल्यन*, विदेश-विनिमय-नियंत्रण, ➪ *व्यापार-संरक्षण* यांसारखे परिस्थित्यनुसार योग्य उपाय निधीमार्फत सुचविले जातात. सर्वसामान्यतः निधीचे धोरण विदेश-विनिमय-नियंत्रणाविरुद्ध असले, तरी खूपसे भांडवल दीर्घकालपर्यंत देशाबाहेर जाऊ लागले तर, अथवा एखादे चलन दुर्मिळ झाले तर, निधीतर्फे विदेश-विनिमय-नियंत्रणे सुचविली जातात. काही अर्थशास्त्रज्ञांच्या मते निधीमध्ये सुवर्णमान पद्धतीचाच अवलंब केलेला आहे. निदान आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात समतोल निर्माण करण्यासाठी तरी, निधी सुवर्णमान-यंत्रणेप्रमाणेच कार्य करतो.

निधीमध्ये सुरुवातीस ठरविलेल्या आहरणाच्या रकमा अपुऱ्या वाटू लागल्यामुळे १९५२ पासून आश्वासन-पद्धती चालू करण्यात आली. हिच्यानुसार सामान्यतः ६ ते १२ महिन्यांच्या अवधीत एखाद्या सभासदास ठरविलेल्या रकमेपेक्षा जास्त परकीय चलनाची गरज निर्माण झाल्यास ते उपलब्ध करून देण्याचे आश्वासन दिलेले असते. सुवर्ण-कोट्यापेक्षा जास्त रकमेचे आश्वासन पाहिजे असल्यास त्या रकमेवर ०·२५ ते १ टक्का व्याज, रक्कम वापरली नाही तरी, द्यावे लागते व रक्कम वापरल्यास नेहमीचे व्याज द्यावे लागते.

सुरुवातीस निधीमधून घेतलेल्या रकमेचा भांडवली निर्यातीसाठी उपयोग केला जाऊ नये, असे बंधन होते. तथापि अल्पमुदती भांडवलाची आयात–निर्यात व्यापारवृद्धीसाठी अटळ आहे, असे आढळून आल्याने त्यासाठी निधीच्या सभासदांचा कोटा वाढवावा, अशी १९६१ मध्ये सूचना करण्यात आली. गेल्या काही वर्षांत आंतरराष्ट्रीय रोकडसुलभतेचा प्रश्न महत्त्वाचा झाला आहे. गेल्या दशकात निधीजवळील रकमांत दरसाल सु. २·६ टक्के वाढ झाली, तर आंतरराष्ट्रीय व्यापाराची किंमत दरसाल ५·८ टक्के वाढली. सध्याची सशर्त रोकडसुलभता कमी करून बिनशर्त रोकडसुलभता उत्तरोत्तर वाढविणे व त्यासाठी निधीमधील कोटा वाढविणे आवश्यक आहे.

सप्टेंबर १९६७ मध्ये रीओ दे जानेरो येथे भरलेल्या निधीच्या वार्षिक बैठकीत पौंडाचे अवमूल्यन आणि डॉलरची घसरगुंडी ह्या घटनांचा विचार होऊन 'विशेष आहरण-अधिकार' सुरू करण्याबाबत सूचना करण्यात आली. विशेष आहरणाचे अधिकार मागणाऱ्या देशांवर ह्या पद्धतीनुसार नव्या आर्थिक व अन्य जबाबदाऱ्या येणार आहेत. युद्धोत्तर काळात आंतरराष्ट्रीय व्यापारामध्ये व विदेशविनिमयामध्ये स्थैर्य आणण्याच्या कामी निधीचा वाटा मोठा असला, तरी येत्या काही वर्षांत सभासद-राष्ट्रांचा विश्वास संपादन करणे, आंतरराष्ट्रीय रोकडसुलभता वाढविणे व आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात समतोल आणणे, ही त्रिविध कार्ये निधीस पार पाडावयाची आहेत व त्यांवरच निधीचे दीर्घकालीन यशापयश अवलंबून राहणार आहे.

कोणत्याही देशास दुसऱ्या कोणत्याही देशाचे चलन मिळविण्यास १९५७ पर्यंत विशेष अडचण पडत नव्हती. पण अमेरिकेची आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदातील तूट वाढल्यापासून आंतरराष्ट्रीय रोकडसुलभतेचा प्रश्न महत्त्वाचा झाला आहे. यातून मार्ग काढण्यास, अमेरिकेच्या डॉलर-साठ्यावर आधारलेल्या चलनपद्धतींचा विस्तार करणे व आंतरराष्ट्रीय चलननिधीचे महत्त्व वाढविणे, हे दोन मार्ग संभवतात. सिद्धांत-पंडितांनी मात्र सोन्याचे अधिमूल्यन करून सुवर्णमानाचे पुनरुज्जीवन करावे किंवा बदलत्या विनिमय दर-पद्धतींचा अवलंब करावा असे पर्याय सुचविले आहेत. तथापि ह्या दोन्ही पद्धतींत राष्ट्राला स्वहिताच्या दृष्टीने आपल्या चलनाच्या आंतरराष्ट्रीय मूल्यावर नियंत्रण ठेवता येत नसल्याने ते पर्याय मान्य होणे कठीण असते. जगातील सुवर्णसाठ्याच्या मानाने आंतरराष्ट्रीय व्यापाराचे प्रमाण झपाट्याने वाढत आहे. १९३७ मध्ये चलनी सुवर्णसाठा २५ अब्ज डॉ. होता, तर जागतिक व्यापार २७ अब्ज डॉ. होता. १९५७ मध्ये चलनी सुवर्णसाठा ३८ अब्ज डॉ. तर जागतिक व्यापार १०७ अब्ज डॉ. झाला. जागतिक व्यापारात उत्तरोत्तर वाढ होत असल्याने व त्या मानाने सुवर्णसाठ्यात फारच मंदगती वाढ होत असल्याने, निरनिराळ्या राष्ट्रांचे चलन मिळविण्यास ज्या अडचणी येत आहेत, त्यांचा परिहार करण्यासाठी रॉबर्ट ट्रिफिन, बर्नस्टिन, मॅक्सवेल, स्टँप, जॅकॉबसन, रूएफ, रूझा, हेलपेरिन, झोलोटास इ. अर्थशास्त्रज्ञांनी वेगवेगळ्या योजना मांडल्या आहेत.

अमेरिकेतून नोव्हेंबर १९६७ पासून मोठ्या प्रमाणावर सुवर्णनिर्यात होऊ लागली, कारण इंग्लंड व अन्य यूरोपीय देशांनी त्यांच्या चलनांचे अवमूल्यन केले व त्याबरोबरच फ्रान्सनेही सुवर्णसाठ्यातून आपले अंग काढून घेतले. यामुळे आता डॉलरचेही अवमूल्यन होणार, अशी सार्वत्रिक भीती निर्माण होऊन यूरोपातील सटोडियांनी व फ्रान्सनेही मोठ्या प्रमाणावर सुवर्णखरेदी सुरू केली. परिणामतः सोन्याची निश्चित केलेली किंमत व बाजारभाव यांत इतकी तफावत पडली, की लंडन व न्यूयॉर्क येथील सोन्याचे बाजार बंद ठेवावे लागले. निरनिराळ्या मध्यवर्ती बँकांना ३५ डॉलरला १ औंस ह्या पूर्वनिश्चित किंमतीसच सोने विकावयाचे अमेरिकेने ठरविले. मात्र हे सोने त्यांनी चलनाधारासाठीच खरेदी करावे, असे त्यांच्यावर नैतिक बंधन आहे. अमेरिकेने सव्वा वर्षाच्या आतच डॉलरचे दोन वेळा अवमूल्यन केले. पहिले अवमूल्यन १८ डिसेंबर १९७१ रोजी ७·९ टक्क्यांनी, तर दुसरे अवमूल्यन १३ फेब्रुवारी १९७३ रोजी १० टक्क्यांनी केले. पहिल्या वेळी सोन्याचा भाव औंसाला ३५ डॉलरवरून ३८ डॉलरवर, तर दुसऱ्या वेळेस तो ४२·२२ डॉलरवर गेला. फोर्ट नॉक्स येथील साठ्यातून अमेरिकेला प्रचंड प्रमाणावर सोने विकावे

लागले असून खुल्या बाजारात सोन्याचा भाव औंसाला १०० डॉलरहून जास्त झाला (ऑक्टोबर १९७३). ह्या सर्व गोंधळामुळे अद्यापिही रोकड-सुलभता-समस्या जास्तीच बिकट झाली आहे, असे म्हणावे लागते.

निधीने गेल्या वीस वर्षांच्या काळात साठांहून अधिक लहानमोठ्या देशांना साहाय्य केले आहे. आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात निर्माण झालेला असमतोल नाहीसा करण्यासाठी १९६३ मध्ये इंग्लंड व अमेरिका यांसारख्या विकसित देशांनी निधीकडून मदत घेतल्याचे दिसते. विकसनशील देशांच्या आर्थिक समस्यांकडे निधीने सहानुभूतीने पाहिले आहे व त्या समस्या सोडविण्यासाठी विशेष मदत केली आहे. जागतिक बँक आणि ⇨ *गॅट* यांसारख्या आंतरराष्ट्रीय संघटनांनी अविकसित देशांच्या आर्थिक प्रगतीसाठी आखलेल्या कार्यक्रमांना निधीने वेळोवेळी सहकार्य दिले आहे. गेल्या काही वर्षांत नव्याने स्वतंत्र झालेल्या देशांनी निधीचे सभासदत्व पतकरले आहे. आपल्या परकीय चलनाच्या गरजा भागविण्यासाठी या देशांनी निधीचे साहाय्य वेळोवेळी घेतले आहेच, पण निधीकडून या विकसनशील देशांच्या अधिक अपेक्षा आहेत. आर्थिक विकासाच्या वाढत्या गरजा पुऱ्या करण्यासाठी निधीने अधिकाधिक चलन उपलब्ध करून द्यावे, अशी त्यांची मागणी आहे. यामुळे आंतरराष्ट्रीय रोकडसुलभतेच्या प्रश्नास महत्त्व प्राप्त झाले आहे. ३१ मार्च १९४७ ते ३१ ऑक्टोबर १९७३ अखेर निधीने ९१ सदस्य-देशांना २,५२९·४१ कोटी डॉलर किंमतीचे आर्थिक साहाय्य विविध प्रकारच्या २४ चलनांमधून उपलब्ध केले.

सुवर्ण आणि डॉलर या साधनांची उपलब्धता गेल्या काही वर्षांत अधिकाधिक बेभरवशाची होत चालल्यामुळे, ज्याच्या उपलब्धतेवर विशेषज्ञांच्या निर्णयाचा लगाम राहील, असे एखादे द्रव्य वा द्रव्यसदृश साधन निर्माण करणे आवश्यक होते. विशेष आहरण-अधिकार ही अशीच एक व्यवस्था आहे. १९७० पासून निर्माण करण्यात आलेले विशेष आहरण-अधिकार नोटा किंवा सरकारी कर्जरोख्यांसारख्या कागदी तुकड्यांच्या स्वरूपात नसून ते केवळ निधीने ठेवलेल्या एका खास हिशेबात जमा-नोंदीच्या स्वरूपात आहेत. जरी प्रत्येक अधिकाराचे मूल्य सोन्याच्या स्वरूपात व्यक्त करण्यात येणार असले, तरी ही व्यवस्था कोणत्याही प्रकारच्या सुवर्णाच्या अधिष्ठानावर अवलंबून नाही. या अधिकाराचा उपयोग सुवर्ण किंवा डॉलर यांप्रमाणे प्रत्यक्षपणे वस्तू खरीदण्यासाठी करता येणार नाही. एक सदस्य राष्ट्र आपले अधिकार दुसऱ्या सदस्य राष्ट्राजवळ असलेल्या हुंडणावळीच्या बदल्यात त्या दुसऱ्या सदस्य राष्ट्राच्या खात्यावर बदली करू शकते. या अधिकारांच्या वापरावर अनेक बंधने आहेत. कोणत्याही राष्ट्राने इतर चलने प्राप्त करण्यासाठी आपल्या एकूण अधिकारांपैकी ७० टक्क्यांहून अधिक अधिकार वापरता कामा नयेत, हे त्यांपैकी एक महत्त्वाचे बंधन होय.

पहिल्या तीन वर्षांत एकूण ९५० कोटी डॉ. किंमतीचे अधिकार निर्माण करण्याचा निर्णय घेण्यात आला. पहिल्या वर्षी १०४ देशांना ३४१·४ कोटी डॉलरचे अधिकार देण्यात आले. १९७१ या वर्षासाठी १०९ देशांना २९५ कोटी डॉ. रकमेचे अधिकार मंजूर झाले. प्रत्येक राष्ट्राच्या निधीमधील वैयक्तिक कोट्याच्या काही एका भागाइतके अधिकार त्या राष्ट्राला मिळतात.

याशिवाय निधीने विकसनशील देशांना तांत्रिक साहाय्य दिले आहे. निधीने पाठविलेले तज्ञ त्या त्या देशाचे चलनविषयक, राजकोषीय आणि परकीय चलनविषयक धोरण ठरविण्यास हातभार लावतात. निधीच्या अनेक तज्ञांनी काही देशांचे अर्थविषयक सल्लागार म्हणूनही यशस्वीपणे भूमिका बजावली आहे. १९६४ पासून निधीने सभासद-देशांना करविषयक धोरण, करकारभार, अंदाजपत्रकांची आखणी आदी बाबतींत सल्ला देण्यासाठी 'राजकोषीय व्यवहार-खाते' सुरू केले आहे. निधीने 'मध्यवर्ती बँक सेवाविभाग' स्थापन केला असून ज्या अविकसित देशांना नव्याने मध्यवर्ती बँका स्थापन करावयाच्या आहेत वा असलेल्या मध्यवर्ती बँकांत सुधारणा घडवून आणावयाची आहे, अशांना तांत्रिक ज्ञान उपलब्ध करून देणे, हे या विभागाचे प्रमुख उद्दिष्ट आहे. निधीने १९६४ मध्ये 'आय्. एम्. एफ्. इन्स्टिट्यूट' स्थापन केली असून सभासद देशांच्या अधिकाऱ्यांसाठी प्रशिक्षण-कार्यक्रम आखणे हे या संस्थेचे प्रमुख कार्य आहे.

आंतरराष्ट्रीय चलन-निधी व भारत : निधी विकसनशील देशांना कशा प्रकारची मदत करतो, हे पाहण्यासाठी भारताचे उदाहरण घेता येईल. भारत हा निधीचा संस्थापक सभासद आहे. निधीला जास्तीत-जास्त वर्गणी देणाऱ्या पहिल्या पाचांत भारताचा समावेश होत असे. निधीच्या ऑक्टोबर १९६९ मध्ये भरलेल्या वार्षिक बैठकीत करण्यात आलेल्या ठरावांनुसार, प्रत्येक सदस्य-देशाने त्याच्या कोट्यामध्ये वाढ करावयाची आहे. त्याप्रमाणे अशी वाढ करण्यात आल्यावर, भारताचा कोटा ९४ कोटी डॉ. झाला असून जपानचा १२० कोटी डॉ. झाला आहे. त्यामुळे सर्वाधिक कोटा देणाऱ्या देशांमध्ये आता जपानचा पाचवा व भारताचा सहावा क्रमांक झाला आहे. सुरुवातीचा म्हणजे १९४६ चा विनिमय-दर, एका अमेरिकन डॉलरला रु. ३·३०९ इतका होता. १९४९ मध्ये भारतीय रुपयाचे अवमूल्यन झाल्यानंतर हा दर एका डॉलरमागे रु. ४·७६ इतका झाला. १९६६ च्या रुपयाच्या दुसऱ्या अवमूल्यनानंतर हा दर एका डॉलरला रु. ७·५० इतका वाढला आहे. अमेरिकेने डॉलरचे दुसऱ्यांदा अवमूल्यन केल्यामुळे फेब्रुवारी १९७३ मध्ये एक डॉलर=सु. ७·७४ रुपये असा दर झाला.

आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात पडलेली घट कमी करण्यासाठी भारताने १९४८-४९ मध्ये निधीकडून १० कोटी डॉ. कर्ज घेतले होते. भारताने कर्जाची १९५६-५७ मध्ये परतफेड केली. विकसनशील अर्थकारणाच्या गरजा भागविण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात वेळोवेळी तूट येणे अपरिहार्य असते. १९५७ मध्ये ही तूट काही अंशी भरून काढण्यासाठी भारताने निधीकडून २० कोटी डॉलरचे कर्ज घेतले. त्यापैकी काही भागाची परतफेड करावयाची राहिली असतानाही, भारताने १९६१ मध्ये निधीकडून आणखी २५ कोटी डॉलरचे कर्ज काढले. त्यानंतरही निधीने भारताच्या ⇨ *परदेशी हुंडणावळीच्या* गरजा भागविण्यासाठी वेळोवेळी मदतीचा हात पुढे केला आहे. १९६६ मध्ये भारताला योजनेसाठी घेतलेल्या परकीय मदतीचे हप्ते परत करण्याकरिता हुंडणावळीची जरुरी होती; त्या वेळी निधीने भारताला ३० कोटी डॉ. कर्ज मंजूर केले. १९६५-६६ मधील अवर्षणामुळे भारताच्या आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदावर प्रतिकूल परिणाम झाला आणि भारताला सतत तीन वर्षे निधीकडून कर्ज काढावे लागले. १९६७–६८ मध्ये हा आकडा ४५ कोटी डॉलरवर जाऊन कर्जाच्या रकमेने उच्चांक गाठला. त्यानंतर मात्र परदेशी हुंडणावळीची परिस्थिती सुधारत गेल्याने ३० मार्च १९७१ अखेर भारताने निधीचे संपूर्ण कर्ज फेडून टाकले. विशेष आहरण-अधिकार-योजनेप्रमाणे भारताला १९७० ते १९७२ या तीन वर्षांत ३४ कोटी डॉ. गंगाजळी उपलब्ध झाली. आर्थिक मदतीव्यतिरिक्त निधीने भारताला वेळोवेळी तांत्रिक साहाय्यही उपलब्ध करून दिले आहे.

देशात उद्भवलेली तीव्रतर चलनवाढ रोखणे, देशाचा आंतरराष्ट्रीय देवघेवींचा ताळेबंद व समग्र अर्थव्यवस्था यांची पेट्रोलियमच्या बेसुमार वाढलेल्या आयात किंमतींशी सांगड घालणे आणि समाधानकारक असा आर्थिक-विकास-दर साध्य करणे, ह्या तीन उद्देशांकरिता आंतरराष्ट्रीय चलन निधीने भारताला २३·५ कोटी डॉ. किंमतीचे विशेष आहरण-अधिकार खालील देशांच्या चलनांमधून उपलब्ध करून देण्याचे मान्य केले आहे (मे १९७४) : १२·५ कोटी अमेरिकन डॉलर, ५ कोटी जर्मन मार्क, २ कोटी जपानी येन आणि प्रत्येकी १ कोटी ऑस्ट्रेलियन डॉलर, कॅनडियन डॉलर, फ्रेंच फ्रँक व नेदर्लंड्स गिल्डर.

पहा : आंतरराष्ट्रीय व्यापार; चलनवाढ व चलनघट.

संदर्भ : 1. Gowda, K. *International Currency Plans and Expansion of World Trade,* Bombay, 1964. 2. Horie, Shigeo, *The International Monetary Fund,* London, 1964. 3. Johnson, Harry G. *The World Economy at Crossroads,* Oxford, 1968. 4. Tew, Brain, *International Monetary Co-operation,* London, 1968.

केळकर, म. वि.

आंतरराष्ट्रीयत्ववाद : जगातील भिन्न भिन्न राष्ट्रांमध्ये सलोख्याचे, सहकाराचे व परस्परसामंजस्याचे संबंध राहावेत, लहानमोठे संघर्ष व युद्धे बंद व्हावीत, मानवजातीस सततची शांतता लाभावी, यांसाठी आवश्यक त्या तत्त्वांचा प्रचार व्हावा आणि ती तत्त्वे प्रत्यक्षात आणण्यासाठी प्रयत्नशील राहणाऱ्या संघटना स्थापन व्हाव्यात, असे प्रतिपादन करणारी विचारप्रणाली म्हणजेच आंतरराष्ट्रीयत्ववाद होय. ह्या विचारात मानवी एकता व जागतिक ऐक्य ही अभिप्रेत असली, तरी विश्वराज्य व आंतरराष्ट्रीयत्व ह्या दोन कल्पनांत फरक आहे. मानवी एकतेच्या आदर्शात वंशभेद, धर्मभेद, संस्कृतिभेद हे सर्व नष्ट झालेले असतात. त्याचप्रमाणे राष्ट्रीयत्वासारखी प्रादेशिक किंवा सांस्कृतिक मूल्येही नाहीशी झालेली असतात. त्यात मानवी समता गृहीत धरलेली असते. एका विश्वराज्याचे शासनाच्या सोयीसाठी प्रादेशिक विभाग पाडले जातीलही; परंतु ते एकमेकांशी स्पर्धा व संघर्ष करणारे भिन्न भिन्न समाजगट असणार नाहीत. आंतरराष्ट्रीयत्वाचे तत्त्वज्ञान वरील विश्वराज्याच्या कल्पनेहून वेगळे आहे. आंतरराष्ट्रीयत्वात भिन्न भिन्न राष्ट्रे किंवा राष्ट्र-राज्ये अस्तित्वात आहेत आणि त्यांच्या विविध संस्कृतीही आहेत, हे मान्य केलेले असते. पुढे अशी अनेक राष्ट्र-राज्ये त्यांच्या अनेक जीवनपद्धतींमुळे अस्तित्वात राहिली, तरी त्यांना शांततामय सहजीवन शक्य आहे, असा आंतरराष्ट्रीयत्ववाद्यांचा विश्वास असतो. अर्थात आंतरराष्ट्रीयत्ववादीही अस्तित्वात असलेले राजकीय आणि सांस्कृतिक भेद पुष्कळदा अपरिहार्य म्हणूनच मान्य करीत असतात. त्यांनाही हे भेद वरवरचे, कृत्रिम आणि कालांतराने नाहीसे होणारे आहेत, असा विश्वास वाटत असतो. म्हणजे आंतरराष्ट्रीयत्व हा मानवी एकतेच्या किंवा विश्वराज्याच्या आदर्शाकडे जाणाऱ्या मार्गावरील एक महत्त्वाचा टप्पा आहे, असे म्हणता येईल.

राष्ट्र–राज्ये किंवा राजकीय दृष्ट्या स्वायत्त असे वेगवेगळे प्रदेश आणि त्यांच्यातील वेगवेगळ्या संस्कृतींतील समाज हे समान हितासाठी एकत्र येऊ शकतील, हा विचार अगदी नवीनच आहे असे नाही. शोध घेतला, तर अगदी प्राचीन तत्त्वचिंतकांच्या लेखनांतून, तसेच राजकारणी व्यक्तींच्या उक्तींतून आणि कृतींतूनही आंतरराष्ट्रीयत्ववादाचे तत्त्वज्ञान हुडकून काढता येईल. तथापि आंतरराष्ट्रीयत्वाच्या विचाराला फार मोठी चालना मिळाली ती औद्योगिक क्रांतीनंतरच. एकोणिसाव्या शतकात, नव्या यंत्रयुगात जगातील निरनिराळ्या लोकसमूहांचे आर्थिक परस्परावलंबित्व फार मोठ्या प्रमाणावर वाढले. काही विशिष्ट गरजांच्या संदर्भात एका राष्ट्राचे दुसऱ्या राष्ट्रावाचून चालू शकत नाही, अशी परिस्थिती जवळजवळ जगभर निर्माण झाली. ह्याचबरोबर दळणवळणाच्या नवीन यांत्रिक साधनांमुळे जगाच्या निरनिराळ्या भागांतील माणसे अनेक वेळा अनेक प्रकारे एकमेकांच्या जवळ येऊ लागली. दूरत्वामुळे जे भेद फार खोल व मूलभूत आहेत असे धरले जात असे, ते वरवरचे व कृत्रिम आहेत ह्याची जाणीव होऊ लागली. जीवशास्त्रादी विषयांतील नव्या विज्ञाननिष्ठ संशोधनाने मूलभूत मानवी एकता स्पष्टपणे सांगितली गेली. ह्या सर्वांचा परिणाम म्हणून मानवी एकतेसारखे, आंतरराष्ट्रीयत्वासारखे विचार सर्वसामान्य माणसांच्या मनातही हळूहळू रुजू लागले.

वरील विचारांनुसार प्रत्यक्ष व्यवहार होण्यासाठी काही एका संघटनात्मक यंत्रणेची आवश्यकताही एकोणिसाव्या शतकापासूनच जाणवू लागलेली होती. युद्धानंतरच्या तहाच्या वाटाघाटींसाठीच एकत्र येणारे निरनिराळ्या राष्ट्रांचे प्रतिनिधी ह्या दृष्टीने काही प्रयत्न करीत व योजना मांडीत. परंतु राष्ट्राराष्ट्रांतील संघर्ष जगभर व विशेषतः यूरोपात इतके तीव्र होते, की अशा संघटना कायम स्वरूपात अस्तित्वात येऊ शकल्या नाहीत. राष्ट्राराष्ट्रांतील सहजीवन चिरस्वरूपाच्या आंतरराष्ट्रीय संघटनेशिवाय अशक्यच आहे. अशा तऱ्हेचा आंतरराष्ट्रीय राजकीय क्षेत्रातील पहिला प्रयत्न म्हणजे पहिल्या महायुद्धानंतर स्थापन झालेला राष्ट्रसंघ. हा प्रयत्न यशस्वी झाला नाही. दुसऱ्या महायुद्धानंतर संयुक्त राष्ट्रे ही दुसरी आंतरराष्ट्रीय संघटना अस्तित्वात आली. ती आजतागायत कार्यान्वित आहे. अर्थात तीही आंतरराष्ट्रीय सहजीवन निर्माण करण्यात, युद्धे टाळण्यात व शांततेची हमी देण्यात म्हणावी तशी यशस्वी होत नाही, असे अनुभवास येत आहे. मात्र ह्या संघटनांचे यशापयश काहीही असले, तरी मानवजात राष्ट्र–राज्यांमध्ये विभागली आहे ही वस्तुस्थिती लक्षात घेतली आणि वास्तव, व्यवहार्य पद्धतीने होईल तेवढे कार्य करावयाचे ठरविले, तर अशा संघटनांशिवाय गत्यंतरच नाही.

आजची राष्ट्र–राज्ये वांशिक, प्रादेशिक, धार्मिक, सांस्कृतिक, ऐतिहासिक अशा अनेक भेदांवर उभी आहेत. राष्ट्रीयत्व आणि त्याचा आग्रह हीच मानवी एकतेच्या मार्गातील मुख्य अडचण आहे. राष्ट्रीयत्वच नसेल, तर आंतरराष्ट्रीयत्वाचा प्रश्नही उद्भवणार नाही. म्हणूनच मानवी एकतेच्या अंतिम ध्येयाच्या दृष्टीने विचार केला, तर राष्ट्रीयत्वाचे मूल्य आणि त्यातून निर्माण होणारी भेदाची भावना नष्ट करणे हीच पहिली गरज आहे. आंतरराष्ट्रीयत्वात राष्ट्रे गृहीत धरलेली आहेत. आणि म्हणूनच आंतरराष्ट्रीयत्ववादाच्या तत्त्वज्ञानाच्या मर्यादाही स्पष्ट होतात. तथापि राष्ट्रीयत्व ही लवकर नाहीशी होणारी गोष्ट नसल्यामुळे जोपर्यंत माणसे राष्ट्रीयत्वाच्या भावनेला व राष्ट्र ह्या संस्थेला चिकटून आहेत, तोपर्यंत राष्ट्राराष्ट्रांनी एकत्र यावे, परस्परसहकार्याची भावना ठेवावी आणि सर्वांच्याच हिताच्या दृष्टीने एकमेकांतील संघर्ष टाळावेत अशा तऱ्हेच्या विचारप्रणालीचा पाठपुरावा करणे अगत्याचे आहे.

पहा : आंतरराष्ट्रीय संघटना; राष्ट्रसंघ; संयुक्त राष्ट्रे.

संदर्भ : 1. Sprout, Harold; Sprout, Margaret, *Foundations of International Politics,* New York, 1962. 2. Vandenbosch, Amry; Hogan, Willard, *Towards World Order,* New York, 1963. 3. Wright, Quincy, *The Study of International Relations,* New York, 1965.

आठवले, सदाशिव

आंतरराष्ट्रीय देणीघेणी निर्धारण बँक : (बँक फॉर इंटरनॅशनल सेटलमेंट्स). ह्या बँकेची स्थापना बाझेल (स्वित्झर्लंड) येथे १९३० मध्ये पुढील उद्दिष्टांसाठी करण्यात आली : (१) पहिल्या महायुद्धानंतर जर्मनीकडून नुकसानभरपाईच्या रकमा घेऊन त्यांचे दोस्त राष्ट्रांत वाटप करण्याची जबाबदारी घेणे; (२) जगातील विविध देशांच्या मध्यवर्ती बँकांमध्ये सहकारभाव वाढण्याकरिता प्रोत्साहन देणे व आंतरराष्ट्रीय चलनविषयक व्यवहारसौकर्याचा प्रयत्न करणे; आणि (३) बँकेकडे विश्वस्त किंवा मुखत्यार म्हणून त्या त्या देशाने सोपविलेल्या आंतरराष्ट्रीय चलनविषयक देण्याघेण्यांचा हिशेब पूर्ण करणे.

बँकेचे मूळ भांडवल पन्नास कोटी सुवर्णफ्रँक ठरविण्यात आले; १९६१ पर्यंत त्यापैकी एकचतुर्थांश भांडवल जमा होऊ शकले. ह्या भांडवलाची हमी समान भागांत बेल्जियम, फ्रान्स, जर्मनी, इंग्लंड व इटली ह्या देशांच्या मध्यवर्ती बँका आणि जपान व अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांमधील बँकगट ह्यांनी घेतलेली होती. १९५१ मध्ये जपानने बँकेवरील भागभांडवल स्वरूपातील आपले हक्क सोडल्यावर यूरोपीय मध्यवर्ती बँकांनी ते भाग १९५२ मध्ये परत खरेदी केले. १९६० नंतरच्या काळात अमेरिकेचे बहुतेक सर्व भागभांडवल सर्व यूरोपीय मध्यवर्ती बँकांच्या हाती गेले.

प्रारंभी जर्मनीकडून युद्धनुकसानभरपाईची रक्कम घेऊन ती प्रत्येक जेत्या देशाला काही ठराविक प्रमाणात सुपूर्द करण्याचे काम बँकेकडे होते. परंतु ➪ *महामंदी*मुळे जर्मनीने द्यावयाची रक्कम १९३१ च्या हूव्हर अधिस्थगनामुळे रद्द करण्यात आली. ह्या आर्थिक संकटाच्या निरसनकार्यात बँकेने भाग घेतला आणि आंतरराष्ट्रीय कर्जे देऊन तो पार पाडला. बँकेने जर्मनीत सु. तीस कोटी सुवर्णफ्रँकांची गुंतवणूक केली; १९५३ मध्ये ह्या गुंतवणुकीच्या देण्याघेण्यांचे हिशेब पूर्ण करण्याच्या संदर्भात करार करण्यात आला.

बँकेचा ताळेबंद ३० सप्टेंबर १९७३ रोजी ३,०११·८८ कोटी सुवर्णफ्रँक होता; बँकेचे प्राधिकृत, विक्रीस काढलेले आणि भरणा झालेले भांडवल अनुक्रमे १५० कोटी, १२० कोटी व ३० कोटी सुवर्णफ्रँक होते; राखीव निधी ५४·८२ कोटी सुवर्णफ्रँक होता. एखाद्या संस्थेस मध्यवर्ती बँकेकडून मिळणाऱ्या पैशाच्या बदली जलद द्रव्यरोखता उपलब्ध करता येण्याच्या दृष्टीने आणि ह्या बँकेच्या अनेकविध सुवर्णव्यवहारांचा पाया म्हणून, हे द्रव्य सोन्यात ठेवण्यात येते. विशिष्ट देशाच्या चलनविषयक धोरणाच्या चौकटीत बसू शकतील, असेच व्यवहार ही बँक नियमानुसार करते. कर्जे देणे आणि सोने व परदेशी हुंडणावळ यांच्या खरेदी–विक्रीसंबंधातील बँकेचे व्यवहार अल्प मुदतीचे असतात. १९४५ हे वर्ष वगळता, प्रत्येक वर्षी बँकेला फायदा झालेला आहे.

रचना : बेल्जियम, फ्रान्स, प. जर्मनी, इटली, नेदर्लंड्स, स्वीडन, स्वित्झर्लंड व इंग्लंड या देशांच्या मध्यवर्ती बँकांचे नियामक किंवा अध्यक्ष आणि त्यांनी सुचविलेले आणखी पाच सभासद मिळून तेरा सभासदांच्या मंडळाकरवी बँकेचे प्रशासन चालते.

मार्शल योजनेखालील पहिल्या आंतरयूरोपीय नुकसानभरपाई कराराच्या अंमलबजावणीसाठी मुखत्यार म्हणून बँकेची नियुक्ती झाली. १९५० मध्ये यूरोपीय द्रव्यभरपाई संघाच्या बाबतीतही बँक यूरोपीय आर्थिक सहकारसंघटनेची प्रतिनिधी म्हणून काम करू लागली. १९५८ मध्ये त्या संघाचे विसर्जन झाल्यावर बँकेची यूरोपीय चलनविषयक करारांबाबत 'आर्थिक सहकार व विकास संघटने'ची (ऑर्गनायझेशन फॉर इकॉनॉमिक को-ऑपरेशन अँड डेव्हलपमेंट) मुखत्यार म्हणून नियुक्ती झाली. बँक आणि यूरोपीय कोळसा व पोलाद समुच्चय (युरोपियन कोल अँड स्टील कम्यूनिटी) ह्यांच्यामध्ये झालेल्या एका करारान्वये काही कामे बँकेकडे सोपविण्यात आली.

बँकेचा आर्थिक व चलनविषयक विभाग वार्षिक अहवाल तयार करतो. ह्या विभागाने विशिष्ट देशाच्या मध्यवर्ती बँकेच्या विनंतीवरून, विशिष्ट देशाच्या वा प्रदेशांच्या (उदा., ऑस्ट्रिया, फ्रान्स, इटली आणि स्टर्लिंग-विभागातील देश) आर्थिक व चलनविषयक स्थितीचे विशेष अभ्यास-अहवाल तयार केले आहेत.

ही खऱ्या अर्थाने आंतरराष्ट्रीय बँक असून तिने यूरोपीय मध्यवर्ती बँकांसाठी, आर्थिक व चलनविषयक संशोधन व मार्गदर्शनकेंद्र म्हणून आणि विशिष्ट करारांच्या पूर्ततेसाठी मुखत्यार म्हणून आपल्या सेवा उपलब्ध केल्या आहेत. ह्या बँकेमुळे विविध देशांच्या मध्यवर्ती बँकांच्या उच्चाधिकाऱ्यांची एकत्र भेट होऊन परस्परांत विचारांचे आदानप्रदान होत राहावे, हाच बँकसंस्थापकांच्या मनात प्रमुख हेतू होता; तो सफल होत आहे. बाझेलमध्ये बँकेच्या संचालनमंडळाच्या दरमहा बैठकी होतात; इतर देशांच्या मध्यवर्ती बँकांचे नियामकही या बँकेच्या वार्षिक व प्रासंगिक सभांना उपस्थित राहतात. दोन जानेवारी १९७० रोजी जपानने आणि कॅनडाने बँकेचे सदस्यत्व स्वीकारल्यामुळे तिचे कार्यक्षेत्र अधिकच विस्तारले आहे.

गद्रे, वि. रा.

आंतरराष्ट्रीय देवघेवींचा ताळेबंद : आंतरराष्ट्रीय देवघेवींचा ताळेबंद म्हणजे कोणत्याही देशाने अन्य देशांशी केलेल्या आर्थिक व्यवहारांचा ताळेबंद अथवा हिशेब. कुठल्याही देशाच्या आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात दृश्य व अदृश्य आयात–निर्यात समाविष्ट केलेली असते. मालाची आयात–निर्यात दृश्य स्वरूपाची असते. हीस ➪ *आंतरराष्ट्रीय व्यापार-संतुलन* म्हणतात. परदेशातील प्रवाशांनी व विद्यार्थ्यांनी केलेला खर्च, एखाद्या देशाच्या परदेशात असलेल्या कंपन्यांनी मिळविलेला नफा, त्या देशाच्या बोटींनी वाहतुकीत मिळविलेले उत्पन्न, परदेशी नाविकांनी देशात केलेला खर्च यांसारखी मिळकत वा उपर्युक्त गरजांवर देशाला आलेला खर्च हे अदृश्य स्वरूपाचे असतात. आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात आंतरराष्ट्रीय व्यापार-संतुलन आणि अदृश्य स्वरूपाचे सेवा-व्यवहार यांचा अंतर्भाव होतो.

आंतरराष्ट्रीय आर्थिक व्यवहार सरकारी व खाजगी अशा दोन्ही स्वरूपांचे असतात. सामान्यतः आंतरराष्ट्रीय येणी स्वचलनात वसूल होतात व देणी त्या त्या देशांच्या चलनांत द्यावी लागतात; त्यामुळे आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदाशी आंतरराष्ट्रीय व्यापार, वित्तव्यवहार व विदेश-विनिमय यांचा निकटचा संबंध आहे. तत्त्वतः आंतरराष्ट्रीय देवघेवींचा ताळेबंद द्विनोंद-पद्धतीचा असल्याने, तो नेहमीच जमतो. वेगवेगळ्या देशांच्या ताळेबंद मांडण्याच्या पद्धतींत थोडाफार फरक असतो. तथापि त्या बारकाव्यांचा येथे विचार करण्याची आवश्यकता नाही. आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात विविध प्रकारच्या आर्थिक व्यवहारांचा समावेश करताना अनेक व्यावहारिक व विधिविषयक अडचणी येतात. ह्या अडचणी आणि मांडणीतील वेगळेपणा टाळण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय चलन निधी, आंतरराष्ट्रीय पुनर्रचना व विकास बँक ह्यांसारख्या संस्थांनी पुढाकार घेऊन उपाय सुचविलेले आहेत. एखाद्या देशाच्या आंतरराष्ट्रीय देवघेवींचा ताळेबंद कशा रीतीने मांडलेला असतो, ह्याची कल्पना येण्यासाठी भारताचा १९७२ चा (एप्रिल–जून) आंतरराष्ट्रीय देवघेवींचा ताळेबंद पुढील पृष्ठावर दिलेला आहे.

या ताळेबंदातील चालू खाते व भांडवली खाते यांचा एकत्रित ताळेबंद जमलेला आढळतो. चालू खाते जितके उणे तितक्याच रकमेने भांडवली खाते अधिक असते व जर चालू खाते अधिक असेल, तर तितक्याच रकमेने भांडवली खाते उणे असते; कारण ही दोन्ही खाती एकमेकांना पूरक असतात.

आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदातील चालू खाते व भांडवली खाते हा भेद करण्यासाठी राष्ट्रीय उत्पन्नाचा विचार करावा लागतो. हा भेद काहीसा नियमहीन आहे. चालू खात्यात त्या वर्षाच्या परदेशाबरोबरच्या वस्तू व सेवारूप उत्पन्नाच्या खरेदी–विक्रीचा समावेश होतो. उदा., स्वावलंबी अर्थव्यवस्थेत एकूण राष्ट्रीय खर्च एकूण राष्ट्रीय उत्पन्नाइतका असतो. आंतरराष्ट्रीय देवघेव सुरू झाली म्हणजे यात थोडा बदल होतो. म्हणजेच एकूण राष्ट्रीय खर्च – आयात + निर्यात = एकूण राष्ट्रीय उत्पन्न; म्हणून निर्यात – आयात = राष्ट्रीय उत्पन्न – राष्ट्रीय खर्च. राष्ट्रीय उत्पन्नाचा उपभोग व गुंतवणूक यांद्वारा विनियोग केला जातो. म्हणून निर्यातीचे आधिक्य = राष्ट्रीय खर्चापेक्षा राष्ट्रीय उत्पन्नाचे आधिक्य.

स्वावलंबी अर्थव्यवस्थेत राष्ट्रीय उत्पन्न व राष्ट्रीय खर्च नेहमीच बरोबर असतात. पण अन्य राष्ट्रांशी आर्थिक व्यवहार असणाऱ्या देशांच्या बाबतीत मात्र, राष्ट्रीय उत्पन्न व राष्ट्रीय खर्च सारखे असतीलच, असे नाही. म्हणजेच चालू खात्यावरील जमा व नावे यांत तफावत असू शकेल. जेव्हा राष्ट्रीय उत्पन्न व त्याची मुरवण बरोबर नसतात, तेव्हा आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदातील चालू खात्यात असमतोल आढळतो. हा असमतोल आयातीपेक्षा निर्यात जास्त असल्यामुळे असेल किंवा आयातीपेक्षा निर्यात कमी असल्यामुळे असेल. चालू खात्यावर निर्यातीपेक्षा आयात जास्त असेल, तर ताळेबंद जमविण्यासाठी भांडवली खात्यात परकीय कर्जे मिळविणे, सुवर्णाची निर्यात करणे, परदेशातील भांडवलगुंतवणूक अथवा ठेवी कमी करणे, परदेशातून देणग्या मिळविणे इ. उपाय योजावे लागतात.

यांपैकी तात्पुरती कर्जे, सुवर्णनिर्यात, देणग्या यांसारखे उपाय फारच थोडा काळ उपयोगी पडू शकतात. म्हणून चालू खात्यात जर बराच काळ असमतोल राहिला, तर तो नाहीसा करण्यासाठी मूलगामी उपाय शोधणे आवश्यक ठरते. चलनमूल्य बदलणे, परदेशांकडून दीर्घकालिक कर्जे मिळविणे, उत्पादन-खर्चात बदल करणे, ह्यांसारखे उपाय महत्त्वाचे होत. उदा., परदेशांकडून जेव्हा दीर्घकालिक कर्जे मिळतात, तेव्हा ती चालू खात्यावर जितकी तूट असेल तितकीच असतील, असे नाही. चालू खात्यावरील तुटीपेक्षा दीर्घकालिक कर्जांची रक्कम जास्त असल्यास चालू खात्यावरील तूट व भांडवली खात्यावरील अधिकता यांत वाढ होते. अशा परिस्थितीत चालू खात्यावरील तूट चिंताजनक नसते; कारण देशातील एकूण भांडवल-गुंतवणूक वाढल्याने राष्ट्रीय उत्पन्न व राष्ट्रीय उत्पादनक्षमता यांत वाढ होते. परिणामी निर्यातीत वाढ होऊन समतोल स्थापिला जातो. चालू खात्यावरील तुटीइतकी भांडवली खात्यात भांडवलाची आयात झाल्यास ती अल्पकालिक की दीर्घकालिक आहे, हे पाहणे महत्त्वाचे असते. मीड व अन्य काही अर्थशास्त्रज्ञांच्या म्हणण्याप्रमाणे केवळ चालू खात्यावरील तुटीशी ताळेबंद जमविण्यासाठी भांडवलाची आयात होते, तेव्हा ती अल्पकालिक समजावी व ह्याखेरीज होणारी इतर सर्व भांडवल-आयात दीर्घकालिक समजावी.

एखाद्या देशाचा अनेक देशांशी व्यापार असेल, तर त्या देशाच्या प्रत्येक देशाबरोबरच्या ताळेबंदात कदाचित समतोल नसेल; पण सर्व देशांबरोबर असलेल्या आर्थिक व्यवहारांच्या एकत्रित ताळेबंदात मात्र समतोल असू शकेल.

ज्या वेळी एखाद्या देशाच्या आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात दीर्घकालिक अथवा मूलभूत असमतोल असतो, तेव्हा समतोल साधण्यासाठी कोणते उपाय योजावेत, हे चलनपद्धतींवर अवलंबून असते. उदा., निरनिराळ्या देशांच्या चलनांचा अमर्यादित विनिमय करणे शक्य नसल्यास अडचणी उद्भवतात व त्यामुळे डॉ. विभाग, स्टर्लिंग विभाग अशांसारखे विभागीय ताळेबंद ठेवून, त्या त्या विभागात समतोल राखण्याचा प्रयत्न करणे भाग पडते.

सुवर्णमान अस्तित्वात होते, तेव्हा आंतरराष्ट्रीय देवघेवींचा ताळेबंद असमतोल झाला, तर सोन्याची आयात–निर्यात होत असे. सोन्याची आयात–निर्यात झाली म्हणजे देशांतर्गत किंमती व उत्पादन-खर्च यांत बदल होऊन, ताळेबंदाचा समतोल साधला जात असे. सनातन अर्थशास्त्रज्ञांच्या मते आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदाचा समतोल व देशाच्या अर्थव्यवस्थेचा समतोल ह्यांत फरक पडण्याचे कारण नव्हते; कारण पूर्ण रोजगारी हे त्यांनी गृहीतकृत्य मानले होते. उदा., एखाद्या देशाच्या आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदातील चालू खात्यात जमेपेक्षा नावे रक्कम जास्त असेल, तर तितक्या किंमतीचे सोने त्या देशाला निर्यात करावे लागे. सुवर्ण-निर्यात झाल्यामुळे त्या देशातील चलनपरिमाण कमी होऊन उत्पादन-खर्च व किंमती कमी होत, तर सुवर्ण-आयात झालेल्या देशात त्याच कारणाने उत्पादन-खर्च व किंमती वाढत. त्यामुळे आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात तूट असणाऱ्या देशाच्या निर्यातीत वाढ व आयातीत घट आणि अधिकता असणाऱ्या देशाच्या आयातीत वाढ व निर्यातीत घट होऊन आंतरराष्ट्रीय देवघेवींचा ताळेबंद आपोआप पुन्हा समतोल होत असे. वस्तुतः ही सर्व उपपत्ती तर्कदृष्ट्या चलनाच्या क्रयशक्ति-समानता सिद्धांतावरच आधारलेली आहे. आंतरराष्ट्रीय देणीघेणी असणाऱ्या देशात जर सुवर्णमान नसेल, तर विनिमयदर कसा ठरतो हे गस्टाव्ह कासेल ह्या अर्थशास्त्रज्ञाने क्रयशक्ति-समानता सिद्धांताच्या आधाराने स्पष्ट केलेले आहे. दोन महायुद्धांमधील काळात व्हायनर ह्या अर्थशास्त्रज्ञाच्या टीकेमुळे ही उपपत्ती मागे पडू लागली होती. पण युद्धोत्तर काळात निर्माण झालेल्या डॉ. व अन्य यूरोपीय चलनसमस्यांच्या संदर्भात ही उपपत्ती परत विचारात घेतली जाऊ लागली आहे.

तक्ता क्र. १. भारताच्या आंतरराष्ट्रीय देवघेवींचा ताळेबंद—चालू खाते
(एप्रिल–जून, १९७२; रकमा कोटी रुपयांत)

अनु.	बाब	रक्कम जमा	रक्कम नावे	रक्कम निव्वळ
१.	व्यापार :			
	खाजगी	४४०·३	१८१·२	+२५९·१
	सरकारी	३·४	२४९·५	–२४६·१
२.	चलनेतर सुवर्ण	—	—	—
३.	प्रवास	७·९	४·७	+ ३·२
४.	वाहतूक	३०·२	१७·१	+ १३·१
५.	विमा	३·७	२·९	+ ०·८
६.	गुंतवणुकीवरील उत्पन्न	६·०	६६·५	– ६०·५
७.	सरकारी व्यवहार (अन्यत्र नोंद न झालेले)	१०·८	५·५	+ ५·३
८.	संकीर्ण	११·०	१५·३	– ४·३
९.	हस्तांतरित देणी :			
	सरकारी	५·०	६·८	– १·८
	खाजगी	३३·०	३·३	+ २९·७
१०.	चालू खात्यातील व्यवहार एकूण	५५१·३	५५२·८	– १·५
११.	चूकभूल	—	—	– ५२·७

तक्ता क्र. २. भारताच्या आंतरराष्ट्रीय देवघेवींचा ताळेबंद—भांडवली खाते
(एप्रिल–जून, १९७२; रकमा कोटी रुपयांत)

अनु.	बाब	रक्कम जमा	रक्कम नावे	रक्कम निव्वळ
१.	खाजगी :			
	(अ) दीर्घकालीन	१६·१	१६·८	– ०·७
	(ब) अल्पकालिक	०·३	०·५	– ०·२
२.	बँकांचे व्यवहार	२०·१	१८·०	+ २·१
३.	सरकारी :			
	(अ) कर्जे	११६·२	०·२	+११६·०
	(ब) कर्जफेडीची तरतूद	—	५१·२	– ५१·२
	(क) संकीर्ण	३४·४	४९·८	– १५·४
	(ड) ठेवी	२०·४	१६·८	+ ३·६
	एकूण भांडवल व चलन सुवर्ण :	२०७·५	१५३·३	+ ५४·२

(आधार : रिझर्व्ह बँक ऑफ इंडिया बुलेटिन, जून १९७४).

आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात असमतोल निर्माण होण्याची कारणे दोन : (१) आंतरराष्ट्रीय व्यापारात उत्पादन-घटकांच्या किंमतींत होणारे बदल; (२) चलन-व्यवस्थांमध्ये होणारे बदल. व्यवहारात ही कारणे भिन्नपणे विचारात घेणे अशक्य असल्याने आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात निर्माण झालेला असमतोल उत्पादन-घटकांच्या किंमतींत बदल झाल्यामुळे झाला आहे, की चलन-व्यवस्थेतील बदलामुळे झालेला आहे, यांबद्दल मतभेद निर्माण होतात. असमतोल नाहीसा व्हावा म्हणून, विदेश-विनिमय-नियंत्रण, चलनसंकोचन, ⇨ *अवमूल्यन* यांसारखे मार्ग चोखाळण्यात येतात. चलनव्यवस्थेतील बदलामुळे निर्माण होणारा असमतोल टाळता यावा, यासाठी युद्धोत्तर काळात मिल्टन फ्रीडमन, सोह्‌मन, मंडेल इ. अर्थशास्त्रज्ञांनी अनेक उपाय सुचविलेले आहेत. त्या सर्वांचा

प्रधान हेतू आंतरराष्ट्रीय चलनपद्धतीत सुसूत्रता व सहकार्य स्थापन करण्याचा आहे.

चलनपद्धतीतील बदलामुळे आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात निर्माण होणारा असमतोल टाळता येईल असे मानले, तर उत्पादन-किंमतीत बदल घडवून आणणाऱ्या कारणांचा विचार करावा लागतो. ह्याबाबत मीडचा दृष्टिकोन प्रथम विचारात घेतला पाहिजे. उदा., आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात असमतोल असेल, तर चलनाचे अवमूल्यन करण्याचा उपाय काही वेळा सुचविला जातो. पण हे अवमूल्यन यशस्वी होईल किंवा नाही, हे ठरविण्यासाठी मीडने म्हटल्याप्रमाणे आयातीच्या मागणी-पुरवठ्याची लवचिकता आणि निर्यातीच्या मागणी-पुरवठ्याची लवचिकता यांचा विचार करावा लागतो.

मेट्सलर व मॅकलप या अर्थशास्त्रज्ञांनीही आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात समतोल साधण्यासाठी लवचिकता व मुरवण यांसंबंधीच्या उपपत्ती मांडल्या आहेत, तर केन्सच्या गुणकसिद्धांताच्या आधारे जोन रॉबिन्सनने गुणक-उपपत्ती मांडलेली आहे.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात व त्यानंतर यूरोपात पूर्ण रोजगारी होती तोपर्यंत, ह्या उपपत्तींबाबत अर्थशास्त्रज्ञ उदासीन व काहीसे साशंक होते. १९५२ मध्ये अलेक्झांडर या अर्थशास्त्रज्ञाने 'उत्पन्न-मुरवण-उपपत्ती' मांडली. त्याच्या म्हणण्याप्रमाणे, व्यापारतुलेतील असमतोल ठरविण्यासाठी आयात व निर्यात यांतील तफावत लक्षात घेण्याची आवश्यकता नाही. त्याऐवजी देशातील एकूण उत्पादन व मुरवण यांतील फरक लक्षात घ्यावा व आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात असमतोल असेल, तर चलनाचे अवमूल्यन करावे. अशा परिस्थितीत ज्या प्रमाणात अवमूल्यनामुळे उत्पादनातील वाढ व मुरवण यांमधील तफावत वाढेल, त्या प्रमाणात आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदात समतोल आणण्यात अवमूल्यन यशस्वी होण्याची शक्यता असते.

टिनबर्जेन व मीड या अर्थशास्त्रज्ञांनी लवचिकता-उपपत्ती व मुरवण-उपपत्ती यांचा समन्वय साधण्याचा प्रयत्न केला आहे. त्यांच्या म्हणण्याप्रमाणे, देशांतर्गत समतोल (म्हणजे पूर्ण रोजगारी) व परदेशांबरोबरचा समतोल (म्हणजे आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदाचा समतोल) साधण्यासाठी चलननीती व राजकोषीय नीती ह्या दोन्ही नीतींचा अवलंब करावा.

आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदातील माहितीच्या बिनचूकपणावर त्याचा अर्थनीती ठरविण्यासाठी किती उपयोग आहे, हे अवलंबून असते. माहिती बिनचूक आणि परिपूर्ण मिळण्यासाठी ताळेबंद तयार करण्याच्या पद्धतींत उत्तरोत्तर सुधारणा होत आहेत. आंतरराष्ट्रीय चलन निधीच्या सभासदराष्ट्रांना विशिष्ट पद्धतीने लिहिलेला त्यांचा आंतरराष्ट्रीय देवघेवींचा ताळेबंद, निधीला सादर करावा लागतो.

युद्धोत्तर काळात युद्धामुळे आर्थिक दुरवस्था प्राप्त झालेले देश आणि विकसनशील देश यांच्या आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदांत समतोल साधणे कठीण होऊ लागले आहे. कारण जगातील वेगवेगळ्या देशांचा व्यापार एकमेकांस पूरक राहिलेला नाही आणि महत्त्वाची चलने दुष्प्राप्य झालेली आहेत. ह्या अडचणी टाळण्यासाठी वेगवेगळ्या चलनसंस्था स्थापन करून तसेच विभागीय करार करून समतोल साधण्यासाठी उपाय अवलंबिले जात आहेत.

संदर्भ : 1. Ellsworth, P. T. *The International Economy,* New York, 1965. 2. Haberler, G. *Survey of International Trade Theory,* Princeton, 1961. 3. Mundell, Robert A. *International Economics,* New York, 1968.

केळकर, म. वि.

आंतरराष्ट्रीय न्यायालय : संयुक्त राष्ट्रांच्या प्रमुख शाखांपैकी एक. जागतिक न्यायालय अथवा हेग न्यायालय या संज्ञाही रूढ आहेत. राष्ट्राराष्ट्रांतील वाद शांततेने आणि कायदेशीर पद्धतीने सोडविण्यासाठी याची तरतूद संयुक्त राष्ट्रांनी आपल्या सनदेतच केली आणि १९४६ पासून याचे कार्य सुरू झाले.

साधारणतः अठराव्या शतकापासून आंतरराष्ट्रीय संबंधाबाबतच्या अनेक कल्पनांना जोराची चालना मिळाली. आंतरराष्ट्रीय स्वरूपाचे मतभेद मिटविण्यासाठी एक न्यायसंस्था असावी, ही त्यांमधीलच एक कल्पना. १८९९ आणि १९०७ साली रशियाच्या झारने हेग येथे बोलावलेल्या परिषदांमधून ह्या कल्पनेवर विचारविनिमय झाला. ह्या परिषदांमधून 'हेग ट्रायब्यूनल' अथवा 'आंतरराष्ट्रीय लवादमंडळा'चा जन्म झाला. या लवादमंडळाचे कार्य नैमित्तिक स्वरूपाचे असल्याने न्यायसंस्थेची उणीव तशीच राहिली.

पहिल्या महायुद्धानंतर राष्ट्रसंघाचा जन्म झाला. १९२० मध्ये राष्ट्रसंघाने आंतरराष्ट्रीय लवादमंडळाच्या धर्तीवर, परंतु कायम स्वरूपाच्या जागतिक न्यायालयाची स्थापना केली. या न्यायालयाचे काम १९२२ पासून हेग येथे सुरू झाले आणि १९४५ पर्यंत याचे अस्तित्व होते. सुरुवातीस अकरा प्रमुख न्यायाधीश आणि चार उप-न्यायाधीश होते. १९३० नंतर पंधरा न्यायाधीशांचे हे मंडळ बनले. या न्यायालयापुढे एकूण ६५ प्रकरणे आली; त्यांपैकी बत्तीस प्रकरणांत न्यायालयाने निर्णय दिला व सत्तावीस प्रकरणी सल्ला दिला. या न्यायालयाच्या अधिकाराबाबत सर्वसाधारणपणे प्रश्न उपस्थित केला गेला नाही, अगर त्याच्या निकालांचा अवमानही केला गेला नाही. त्यामुळे आंतरराष्ट्रीय कायद्यात या न्यायालयाला महत्त्वाचे स्थान मिळाले आणि म्हणूनच या न्यायालयाच्या धर्तीवर आणि या न्यायालयाचे वारसदार म्हणून सध्याच्या न्यायालयाची रचना संयुक्त राष्ट्रांनी केली आहे.

सध्याच्या न्यायालयाचे कार्यालय हेग येथेच आहे. न्यायालयापुढे आलेल्या दाव्यांचे निकाल करणे आणि संयुक्त राष्ट्रांच्या कोणत्याही शाखांनी एखाद्या मुद्द्यावर वा कायद्याबाबतचा सल्ला मागितल्यास तो देणे, ही या न्यायालयाची मुख्य कामे होत. संयुक्त राष्ट्रांचे सर्व सभासद या न्यायालयाचे वस्तुसिद्ध सदस्य आहेत. सुरक्षा-समितीने अनुमती दिल्यास संयुक्त राष्ट्रांचा सभासद नसलेल्या राष्ट्रासही या न्यायालयाचे सदस्य होता येते. स्वित्झर्लंड, लिख्टेनस्टाईन, सान मारीनो, प. जर्मनी आणि दक्षिण व्हिएटनाम यांनी असेच सदस्यत्व मिळविले आहे. फक्त राष्ट्रालाच न्यायालयापुढे वादी–प्रतिवादी होता येते. अर्थात व्यक्ती अथवा संस्थेतर्फे राष्ट्र कार्यवाही करू शकते. अस्तित्वात असलेल्या सर्व करार व तद्गांतील मुद्द्यांबाबत निर्णय घेण्यास या न्यायालयास अधिकारता आहे. आंतरराष्ट्रीय स्वरूपाच्या प्रश्नांवरील या न्यायालयाचे निर्णय अंतिम म्हणून मानण्यास आजपर्यंत ४४ राष्ट्रांनी खुशीने संमती दिलेली आहे. ही संमती राष्ट्र केव्हाही मागे घेऊ शकते अथवा 'प्रश्न अंतर्गत स्वरूपाचा आहे', असे म्हणून विशिष्ट प्रसंगी न्यायालयाची अधिकारता डावलू शकते. म्हणूनच या न्यायालयाच्या अधिकारतेस मर्यादा पडतात. शिवाय या न्यायालयाचा निकाल बंधनकारक नाही; तो पाळावा इतकाच आदेश न्यायालय देऊ शकते. एखाद्या राष्ट्राने हा निकाल मानण्याचे नाकारले, तर त्याबाबत दुसरे राष्ट्र सुरक्षा-समितीकडे दाद मागू शकते आणि संयुक्त राष्ट्रांमार्फत त्याची अंमलबजावणी करून घेऊ शकते. या न्यायालयाच्या निर्णयानंतर पुढे अपील नाही; परंतु परिस्थितीत बदल झाला असेल अथवा नवीन मुद्दा उपस्थित झाला असेल, तर निकालानंतरच्या दहा वर्षांत त्याबाबत पुनरीक्षणाचा अर्ज करता येतो.

या आंतरराष्ट्रीय न्यायालयामध्ये पंधरा न्यायाधीश असतात. मात्र एकाच राष्ट्राचे दोन न्यायाधीश नसतात. निवडून आलेल्या न्यायाधीशाची मुदत नऊ वर्षे असते व न्यायाधीशास पुन्हा निवडून येता येते. सध्या दर तीन वर्षांनी पाच न्यायाधीशांची निवड होते. सर्वोच्च न्यायालयात न्यायाधीश होण्यास पात्र आणि आंतरराष्ट्रीय कायद्याचा अभ्यास असणारे विधिज्ञ या जागेसाठी लायक समजले जातात. आंतरराष्ट्रीय लवादमंडळावर

निवडलेले सदस्य, तसेच आंतरराष्ट्रीय लवादमंडळाचे सदस्य नसलेल्या पण आंतरराष्ट्रीय न्यायालयाचे सदस्य असलेल्या राष्ट्रांनी या कामी लवाद-मंडळावर नेमलेले सदस्य, अशा विधिज्ञांची यादी तयार करून संयुक्त राष्ट्रांना पाठवितात. जगातील प्रमुख संस्कृती आणि न्यायपद्धती यांचे प्रातिनिधिक न्यायालय राहावे, म्हणून सुरक्षा-समिती आणि आमसभा या दोन्हींमध्ये स्वतंत्रपणे आणि एकाच वेळी मतदान घेऊन यादीतून न्यायाधीश निवडले जातात. न्यायाधीशास निवडून आल्यावर शपथ घ्यावी लागते. इतर कोणतेही पद अथवा जबाबदारी स्वीकारू नये, इ. बंधने त्याच्यावर असतात. या न्यायाधीशांस राजदूतांप्रमाणे विशेषाधिकार असतात. आंतरराष्ट्रीय न्यायालय स्वायत्त असल्याने न्यायाधीशच आपले अध्यक्ष, उपाध्यक्ष, प्रबंधक निवडतात आणि आपल्या सचिवालयामार्फत दैनंदिन कामकाज चालवितात. गणपूर्तीसाठी नऊ न्यायाधीश पुरेसे असले, तरी आजारीपण अथवा रजा याशिवाय कोणीही गैरहजर राहत नाही. साध्या बहुमताने निकाल होतो. वादी–प्रतिवादी राष्ट्रांना हवे असल्यास त्यांना आपले वेगळे न्यायाधीश नेमता येतात व तेही इतरांच्या बरोबरीने काम करतात.

या न्यायालयाच्या स्थापनेनंतर संयुक्त राष्ट्रांना त्याने वेळोवेळी सल्ला दिलेला आहे आणि दुसऱ्या महायुद्धानंतर उद्भवलेल्या इंग्लंड वि. अल्बेनिया, फ्रान्स वि. अमेरिका, इटली वि. फ्रान्स, फ्रान्स वि. नॉर्वे, अँग्लो-इराणी तेलप्रकरण, गोवा-प्रकरण वगैरे कामी ह्या न्यायालयाने चोख काम बजावले आहे. भारतामध्ये दाद्रा-नगरहवेली मुक्त झाल्यानंतर भारतातून तेथे जाण्याचा मार्ग मिळावा म्हणून पोर्तुगालने ह्या न्यायालया-पुढे अर्ज केला होता, परंतु तो सिद्ध न करता आल्याने न्यायालयाने हा अर्ज फेटाळला.

सारांश, आंतरराष्ट्रीय स्वरूपाचे मतभेद कायदेशीरपणे मिटविण्याचे कार्य ही संस्था चोख बजावीत आहे. न्यायालयाचे निर्णय मानणे हे राष्ट्राचे काम होय, ते मानण्यास लावणे ही संयुक्त राष्ट्रांची जबाबदारी आहे. ह्या न्यायालयाच्या कार्यामुळे आंतरराष्ट्रीय संबंधांमध्ये सुधारणा होण्यास निश्चित मदत होते, याबद्दल कोणाचेच दुमत होणार नाही.

पहा : आंतरराष्ट्रीय कायदा; आंतरराष्ट्रीय संबंध; संयुक्त राष्ट्रे.

संदर्भ : Oppenheim, L. Ed. Lauterpacht, H. *International Law, Vols. 2*, London, 1961-62.

शाह, र. रू.

आंतरराष्ट्रीय पुनर्रचना व विकास-बँक :

(इंटरनॅशनल बँक फॉर रिकन्स्ट्रक्शन अँड डेव्हलपमेंट—वर्ल्ड बँक). दुसऱ्या महायुद्धामुळे उद्‌ध्वस्त झालेल्या देशांमध्ये पुनर्रचना करण्यासाठी व जगातील—विशेषतः अर्धविकसित—देशांचा व प्रदेशांचा विकास करण्या-साठी अर्थप्रबंध करणारी आंतरराष्ट्रीय बँक. ही संयुक्त राष्ट्रांची एक विशेष संलग्न संस्था आहे.

सामान्यतः 'जागतिक बँक' म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या या बँकेचा उगम, दुसऱ्या महायुद्धानंतर आंतरराष्ट्रीय चलनविषयक व आर्थिक सहकाराच्या कल्पनेतून मूर्त झालेल्या आणि ब्रेटनवुड्स येथे १९४४ मध्ये भरलेल्या संयुक्त राष्ट्रांच्या चलनविषयक व आर्थिक परिषदेत आढळतो. ४४ देशांचे प्रतिनिधी उपस्थित असलेल्या ह्या परिषदेतून जागतिक बँक व आंतरराष्ट्रीय चलन-निधी अशा दोन भिन्न परंतु परस्परपूरक संघटनांचा उदय झाला.

उद्देश : (१) सदस्य-देशांत पुनर्रचना व विकास साधण्यासाठी उत्पादक हेतूंकरिता भांडवल गुंतविणे व त्यायोगे आंतरराष्ट्रीय व्यापाराच्या दीर्घमुदती विकासास, राहणीमानाचा दर्जा व उत्पादकता वाढविण्यास आणि श्रमिकांची अवस्था सुधारण्याच्या कार्यास प्रोत्साहन देणे; (२) खाजगी परदेशी भांडवल सदस्य-देशांत गुंतविले जाण्यासाठी खाजगी गुंतवणूकदारांना हमी देणे; (३) सुयोग्य अटींवर खाजगी भांडवल अनुपलब्ध झाल्यास, स्वतःच्याच द्रव्यातून किंवा उभारलेल्या कर्जाऊ रकमेतून कर्जे पुरविणे; (४) सदस्य-देशांमधील औद्योगिक व व्यापारविषयक स्थितींवर होणाऱ्या आंतरराष्ट्रीय भांडवल-गुंतवणुकीच्या परिणामांची पाहणी करणे.

जागतिक बँकेची कार्यवाही वॉशिंग्टनच्या प्रमुख कार्यालयातून १९४६ मध्ये सुरू झाली. बँकेच्या सदस्य-देशांची संख्या १२३ (२२ ऑगस्ट १९७३ अखेर) असून रॉबर्ट मॅक्नामॅरा तिचे पाचवे अध्यक्ष आहेत (१९७४). बँकेची इतर कार्यालये पॅरिस (फ्रान्स), लंडन (ग्रेट ब्रिटन) येथे, तर स्थायी मंडळे नैरोबी (केन्या) व आबीजान (आयव्हरी कोस्ट) येथे आहेत. बँकेची निवासी मंडळे नवी दिल्ली, जाकार्ता (इंडोनेशिया), बोगोटा (कोलंबिया), लागोस (नायजेरिया), अदिसअबाबा (इथिओपिया), किन्शासा (काँगो प्रजासत्ताक), इस्लामाबाद (पाकिस्तान) आणि काबूल (अफगाणिस्तान) येथे आहेत.

बँकेचे सदस्य-देश, त्यांचे राजकीय विभाग, त्या देशांतील खाजगी व्यवसाय अथवा कृषिउद्योग ह्यांना कर्जे दिली जातात. सदस्य-देशातील एखाद्या प्रकल्पासाठी कर्ज हवे असल्यास, त्या देशाचे शासन कर्जयाचक नसूनही, त्या शासनाला देशाच्या मध्यवर्ती बँकेला किंवा जागतिक बँकेच्या विश्वासार्ह अशा एखाद्या संस्थेस, त्या कर्जाबाबत हमी द्यावी लागते.

बँकेचे भांडवल सदस्य-देशांकडून वर्गणी-स्वरूपात गोळा करण्यात आले आहे. बँकेचा एक शेअर एक लक्ष डॉलरचा असून सदस्य-देशांनी द्यावयाची रक्कम त्यांच्या आर्थिक साधनसंपत्तीच्या प्रमाणात असते. स्थापनेच्या वेळेस बँकेचे अधिकृत भांडवल दहा अब्ज डॉ. होते. १९५९ ला बँकेच्या नियामक-मंडळाच्या निर्णयावरून बँकेचे अधिकृत भांडवल २४ अब्ज डॉलरवर वाढविण्यात आले व प्रत्येक सदस्य-देशास त्याने भरावयाच्या भांडवली रकमेत दुपटीने वाढ करण्याचा आदेश देण्यात आला. ३१ डिसेंबर १९७० अखेर बँकेचे अधिकृत भांडवल २,७०० कोटी डॉ. झाले. ३० जून १९७३ अखेर बँकेचे खपलेले भांडवल ३,०३९·७ कोटी डॉ. एवढे झाले.

कर्जांच्या पद्धती, धोरणे व अटी : दुसऱ्या महायुद्धामुळे उद्‌ध्वस्त झालेल्या अनेक यूरोपीय देशांना अतिशय निकडीच्या पुनर्रचने-साठी बँकेने कर्जे पुरविली. १९४९ च्या सुमारास बँकेच्या कर्जपुरवठा-धोरणात बदल करण्यात येऊन अशी कर्जे अर्धविकसित सदस्य-देशांच्या विकासाकरिता देण्याचे धोरण अंगीकारण्यात आले. अशा आर्थिक विकासासाठी दीर्घ मुदतीचे भांडवल पुरविण्याचे महत्त्वाचे कार्य बँकेकडून होऊ लागले.

सदस्य-देशांकडून मिळालेली भांडवली वर्गणी, जगातील भांडवल-बाजारांतून उभारलेला पैसा व निव्वळ प्राप्ती ह्यांतून कर्जे देण्यासाठी बँकेला द्रव्य उपलब्ध होते. बँकेकडून मिळणारी दीर्घमुदती कर्जे साहजिकच मोठ्या भांडवली रकमेची आवश्यकता असणाऱ्या प्रकल्पांसाठीच वापरली जातात. त्यामुळेच अशी कर्जे वीजनिर्मिती व वितरक कंपन्या, रेल्वे, बंदरे व देशांतर्गत कालवे, हमरस्ते, हवाई वाहतूक-कंपन्या इ. सरकारी व खाजगी लोकोपयोगी सेवाउद्योगांना देण्यात येतात. औद्योगिक उपक्रम, औद्योगिक अर्थप्रबंधक कंपन्या, यांत्रिक शेती, जलसिंचन व पूरनियंत्रण, भूसुधारणा, शेतमालाची सुयोग्य साठवणूक, शेतीच्या गुरांचा व वनांचा विकास ह्यांसाठीही बँकेने कर्जे दिलेली आहेत.

बँकेच्या कर्जांच्या अटी पुढीलप्रमाणे आहेत : (१) कर्जाची मागणी केलेल्या प्रकल्पांचा हेतू उत्पादक असावा. (२) कर्जयाचकास अन्यत्र कोठूनही सुयोग्य अटींवर कर्ज मिळत नाही, अशी परिस्थिती असावी. (३) कर्जयाचकाने व त्याच्या हमीधारकाने कर्जकरारातील सर्व बंधने पाळण्याचे मान्य केलेले असावे. कर्जमंजुरीच्या अगोदर कर्जेच्छू देशात आपले प्रतिनिधी प्रत्यक्ष चौकशीसाठी पाठविण्याची प्रथा बँकेने सुरू केली

आहे. ह्या चौकशीचे स्वरूप साधारणतः त्या देशाची आर्थिक व चलन-विषयक स्थिती आणि विशिष्ट प्रकल्पाची योजना अजमाविण्याचेच असते. तो देश परदेशी हुंडणावळ मिळविण्यास व कर्ज फेडण्यास समर्थ आहे किंवा नाही, तेही कसून पाहिले जाते. बँक सर्वसाधारण धोरण म्हणून विशिष्ट प्रकल्प, साधनसामग्रीची आयात व सेवा ह्यांसाठीच कर्जे देते. काही विशेष प्रसंगी, बँक विकासकार्यक्रमासाठी लागणाऱ्या परदेशी हुंडणावळीचा खर्च किंवा कर्जेच्छू देशातील गुंतवणूक-खर्च भागविण्यासाठी कर्जे पुरविते. कर्जयाचक देशांत भेद न करता बँक व्याज आकारते. बँकेचा व्याजदर ८·५% आहे. बँकेला पैसा उभारण्यामध्ये आलेला अंदाजी खर्च, नुकसान न होण्यासाठी या उभारलेल्या निधींवर आकारले जाणारे एक टक्का कमिशन आणि प्रशासकीय खर्च भागविण्याकरिता आकारण्यात येणारा किरकोळ दर, ह्या तिन्ही बाबी विचारात घेऊन व्याज-आकारणी केली जाते. बँकेचा प्रशासकीय अर्थसंकल्प २१ लक्ष डॉलरवरून (१९४७) ७·८५ कोटी डॉलरवर गेला आहे (१९७३).

नियामक मंडळ, कार्यकारी संचालक मंडळ, अध्यक्ष आणि कर्मचारी वर्ग असे बँकेचे प्रशासन आहे. बँकेचे सर्व अधिकार नियामक मंडळाकडे असून त्यात प्रत्येक सदस्य-देशाचा एक प्रतिनिधी आणि एक पर्यायी प्रतिनिधी असतो. नियामक मंडळावर त्या त्या देशाचे अर्थमंत्री, मध्यवर्ती बँकेचे अध्यक्ष किंवा त्याच दर्जाचे इतर लोक प्रतिनिधित्व करतात. आंतरराष्ट्रीय चलन-निधीच्या नियामक मंडळाबरोबरच जागतिक बँकेच्या नियामक मंडळाची वार्षिक बैठक भरते. मंडळाची वर्षातून एकदा बैठक, पहिली दोन वर्षे वॉशिंग्टन येथे व तिसऱ्या वर्षी सदस्य-देशाच्या राजधानीत भरते. प्रत्येक नियामकाला २५० मते व प्रत्येक भांडवल-भागाचे एक मत अशी मते असतात. उदा., बोट्स्वाना व लेसोथो ह्या देशांना प्रत्येकी २५० मते अधिक ३२ भांडवल-भागांची ३२ मते (प्रत्येक देशाचे ३२ लक्ष डॉ. भांडवल) मिळून २८२ मते आहेत; तर अमेरिकेचे भांडवल ६३५ कोटी डॉ. असल्याने तिला २५० अधिक ६३,५०० भांडवल-भागांची तेवढीच मते मिळून ६३,७५० मते —सर्वाधिक—आहेत. भारताचे भांडवल ८० कोटी डॉ. (३० जून १९७०) असल्याने भारताला ८,२५० मते आहेत. नियामक मंडळाने आपले बरेच अधिकार वीस जणांच्या कार्यकारी संचालक मंडळाकडे सोपविले आहेत. बँकेचे सर्वांत अधिक भांडवल असलेल्या पाच सदस्य-देशांकडून, पाच कार्यकारी संचालकांची नियुक्ती होते. ३० जून १९७० रोजी अमेरिका (६३,७५० मते), ग्रेट ब्रिटन (२६,२५०), पश्चिम जर्मनी (१३,०५०), फ्रान्स (१०,७५०) व भारत (८,२५०) ह्या देशांचे पाच कार्यकारी संचालक होते. इतर पंधरा जणांची नियुक्ती बाकीचे सदस्य-देश दोन वर्षांसाठी करतात. बँकेचा अध्यक्ष कार्यकारी संचालक मंडळाचा पदसिद्ध अध्यक्ष व बँकेचा प्रमुख कार्यकारी अधिकारी असतो. त्याची नियुक्ती कार्यकारी संचालक करतात. बँकेच्या अध्यक्षाच्या हाताखाली २,२५० कर्मचारी आहेत.

बँक सदस्य-देशांना तांत्रिक साहाय्यही करते. त्या त्या देशाच्या विकसनाच्या शक्यतांची व समस्यांची पाहणी करणे आणि त्यांना दीर्घमुदती विकास-कार्यक्रमात उपयोगी पडतील अशा शिफारशी करणे, हे बँकेच्या सर्वेक्षण-मंडळाचे उद्देश असतात. बँकेने अन्न व शेती-संघटनेच्या (फाओच्या) सहकार्याने चार देशांमधील कृषिविकासासाठी सर्वेक्षण-मंडळे नेमलेली असून, सदस्य-देशांना विशेष—सर्वेक्षण—अहवाल प्रसिद्धीबाबत सहकार्य दिले आहे. कृषी व शिक्षण ह्या दोन्ही क्षेत्रांत बँक व तिची संलग्न ⇨ *आंतरराष्ट्रीय विकास-संस्था* करीत असलेल्या कार्यास फाओ व यूनेस्को ह्यांचाही मोठा हातभार लागला आहे.

तांत्रिक साहाय्य-कार्यवाहीला अधिक चालना देण्यासाठी बँकेने १९५५ मध्ये आर्थिक प्रशिक्षण-संस्था स्थापिली. तीमध्ये अर्धविकसित देशांतील व प्रदेशांतील सरकारी अधिकाऱ्यांना विकास-कार्यक्रमांची रचना व कार्यवाही ह्यांबाबतचे शिक्षण दिले जाते. ही संस्था सहा महिन्यांचा एक अभ्यासवर्ग चालविते. त्यामध्ये अर्धविकसित देशांपुढील आर्थिक समस्यांचे विशदीकरण व निरसन केले जाते. ह्या संदर्भात अर्धविकसित सदस्य-देशांतील अनुभव हे अधिष्ठान मानण्यात येते.

बँकेने १९६० मध्ये आंतरराष्ट्रीय विकास संस्थेची स्थापना केली. अर्धविकसित देशांना विकास-कार्यक्रमांकरिता शिथिल व सवलतीच्या दराने कर्जे देणे, हे तिचे उद्दिष्ट होते. बँकेने २५ कोटी डॉलरचे पहिले कर्ज दुसऱ्या महायुद्धानंतर (१९४७) यूरोपीय देशांना पुनर्रचना-कार्यासाठी दिले, तर १९७० मध्ये विकासकर्जांची ही रक्कम १६८ कोटी डॉलरवर गेली. स्थापनेपासून ३० जून १९७० पर्यंत बँकेने एकूण १,४०० कोटी डॉलरहून अधिक रकमेची कर्जे १०४ देशांमधील ७०५ प्रकल्पांना दिली.

स्थापनेपासून ३० जून १९७३ पर्यंत बँकेने दिलेल्या कर्जांचे स्वरूप पुढील तक्ता क्र. १ वरून स्पष्ट होईल.

तक्ता क्र. १. जागतिक बँकेचे कर्ज-वितरण
(१९४७ ते ३० जून १९७३)

क्रमांक	कर्जस्वरूप व हेतू	रक्कम (कोटी डॉ.)
१.	दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळातील पुनर्रचना-कार्य (१९४८ नंतर अशा प्रकारचे कर्ज देण्यात आले नाही).	४९·६८
२.	विद्युत्‌शक्ती : उत्पादन व वितरण	५०५·७४
३.	वाहतूक : लोहमार्ग, रस्ते, बंदरे व अंतर्गत जलमार्ग, हवाईकंपन्या व विमानतळ, जहाज-वाहतूक, नळमार्ग (तेल व नैसर्गिक वायू यांकरिता).	५३३·३०
४.	उद्योग : लोखंड व पोलाद, कागदलगदा व कागद, खाणउद्योग व त्याप्रकारचे उद्योग, रासायनिक खते व इतर रसायने, इतर उद्योग, विकास अर्थप्रबंधकंपन्या.	२८९·८८
५.	कृषी : जलसिंचन व पूरनियंत्रण, शेतीचे यांत्रिकीकरण, जमीनसुधार, पशुधन-सुधारणा, कृषिकर्ज, शेतमालाची प्रक्रिया व साठवण, वनउद्योग व मत्स्योद्योग.	२०५·३१
६.	संदेशवहन	५७·२७
७.	पाणीपुरवठा व भुयारी योजना	५५·७९
८.	शिक्षण	५०·७८
९.	लोकसंख्या	२·६५
१०.	पर्यटन	६·६०
११.	नागरीकरण	२·१४
१२.	प्रकल्पेतर	३४·३०
	एकूण	१,७४३·७६

जागतिक बँकेच्या प्रदेशवार साहाय्याचा विचार करता, बँकेने आशियाई देशांपेक्षा आफ्रिका व प. गोलार्ध ह्यांमधील विकसनशील देशांच्या प्रगतीकडे अधिकाधिक लक्ष द्यावयाचे ठरविलेले दिसते. हेतूंनुसार साहाय्यवाटपाकडे पाहता, बँक १९७० पासून पुढे कृषिक्षेत्रावर अधिक भर देत असल्याचे, त्याचप्रमाणे शिक्षण, वाहतूक व संदेशवहन, वीजनिर्मिती व औद्योगिक विकास ह्यांसारख्या अर्थव्यवस्थेच्या अधःसंरचनेच्या विकासाकरिताही आर्थिक साहाय्य उपलब्ध करीत असल्याचे दिसून येते. विकसनशील देशांमधील नागरीकरणाच्या समस्येबाबतही बँक अधिकाधिक जागरूक व प्रयत्नशील होत असल्याचे आढळते. तक्ता क्र. २ वरून बँकेने दिलेल्या एकूण प्रदेशवार कर्जांचे स्वरूप स्पष्ट होईल.

तक्ता क्र. २. जागतिक बँकेची एकूण प्रदेशवार कर्जे (१९४७–१९७३)

प्रदेश	कर्जरक्कम (कोटी डॉ.)
पूर्व आफ्रिका	११९·२८
पश्चिम आशिया	१००·०७
अतिपूर्व	४२९·१८
यूरोप, मध्यपूर्व व उत्तर आफ्रिका	४२७·१४
लॅटिन अमेरिका व कॅरिबियन	६७२·०९
एकूण	१,७४३·७६

जागतिक बँक व भारत : भारत जागतिक बँकेचा संस्थापक सदस्य आहे. १९४९ पासून भारतातील विविध विकास-प्रकल्पांकरिता बँक कर्जे देत आहे. बँकेच्या साहाय्याचे विभागीय व हेतु-अनुसारी स्वरूप अनुक्रमे तक्ता क्र. ३ व ४ वरून स्पष्ट होईल.

तक्ता क्र. ३. जागतिक बँकेचे भारतास साहाय्य : विभागीय स्वरूप (३० जून १९७३ पर्यंत)

विभागाचे नाव	रक्कम (लक्ष डॉलरमध्ये)
कृषी	२०१
उद्योग	५,६५०
विद्युत्‌शक्ती व जलसिंचन	१,६३०
वाहतूक	४,४२०
संदेशवहन	२८०
एकूण	१२,१८१

तक्ता क्र. ४ : जागतिक बँकेकडून भारताला मिळालेले हेत्वनुसारी साहाय्य

वर्ष	हेतू	कर्जाऊ रक्कम (लक्ष डॉलरमध्ये)
(अ) सरकारी क्षेत्र :		
	(१) कृषिविकास	
१९४९	कृषी : १	७२·००
१९६९	कृषी : २	१३०·००
	(२) वाहतूक व संदेशवहन	
१९४९	रेल्वे–१	३२८·००
१९५७	रेल्वे–२	९००·१०
१९५८	रेल्वे–३	८५०·००
१९५९	रेल्वे–४	५००·००
१९६०	रेल्वे–५	७००·००
१९६१	रेल्वे–६	५००·००
१९५७	एअर इंडिया	५६·००
१९५८	कलकत्ता बंदर–१	२९०·००
१९६१	कलकत्ता बंदर–२	१९२·४०
१९५८	मद्रास बंदर	१०४·७०
१९६९	संदेशवहन	२७५·००
	(३) शक्तिप्रकल्प	
१९५०	दामोदर खोरे प्रकल्प–१	१६७·२०
१९५३	दामोदर खोरे प्रकल्प–२	१०५·००
१९५८	दामोदर खोरे प्रकल्प–३	२२०·००
१९५९	कोयना प्रकल्प	१८७·००
१९६५	शक्ति-पारेषण	५८०·००
१९६५	कोठागुडम प्रकल्प	१४०·००
	एकूण	६,२९७·४०

तक्ता क्र. ४. हेत्वनुसारी साहाय्य—पुढे चालू

वर्ष	हेतू	कर्जाऊ रक्कम (लक्ष डॉलरमध्ये)
(ब) खाजगी क्षेत्र :		
	(१) शक्तिप्रकल्प	
१९५४	तुर्भे–१	१३८·४०
१९५७	तुर्भे–२	९६·६०
	(२) पोलाद प्रकल्प	
१९५२	इंडियन आयर्न अँड स्टील कंपनी (इस्को)–१	२९२·००
१९५६	,, –२	१९९·५०
१९६१	,, –३	१९५·००
१९६६	,, –४	३००·००
१९५६	टाटा ,, (टिस्को)–१	७५०·००
१९५७	,, –२	३२५·००
	(३) औद्योगिक विकास	
१९५५	भारतीय औद्योगिक कर्ज व विनियोग निगम–१	९८·८०
१९५९	,, –२	९७·७०
१९६०	,, –३	११३·१०
१९६२	,, –४	१९०·४०
१९६३	,, –५	२६९·३०
१९६५	,, –६	५००·००
१९६७–६८	,, –७	२५०·००
१९७०	,, –८	४००·००
१९७१	,, –९	६००·००
१९७३	,, –१०	७००·००
१९६१	कोळसा उद्योग	२८७·९०
	एकूण	५,८८३·७०
	समग्र एकूण	१२,१८१·१०

जागतिक बँकेने भारतास ३० जून १९७३ पर्यंत ९१३ कोटी ५८·२५ लक्ष रुपयांचे कर्ज दिले.

गद्रे, वि. रा.

आंतरराष्ट्रीय भूभौतिकीय वर्ष : अनेक राष्ट्रांतील शास्त्रज्ञांनी एकमेकांच्या सहकार्याने १ जुलै १९५७ ते ३१ डिसेंबर १९५८ या १८ महिन्यांच्या कालावधीत भूभौतिकीय समन्वेषण करण्याचा (पाहणी करून माहिती गोळा करण्याचा) एक विस्तृत कार्यक्रम आखलेला होता. या कालावधीस 'आंतरराष्ट्रीय भूभौतिकीय वर्ष' (इंटरनॅशनल जिऑफिजिकल इयर, IGY) असे नाव देण्यात आलेले आहे.

भूभौतिकीय आविष्कार : आपणास दिसणाऱ्या नैसर्गिक घडामोडींचे गूढ उकलण्यासाठी एकूण पृथ्वीविषयी व विशेषतः पृथ्वीची संरचना व पृथ्वीत होणारे फेरफार यांविषयी शक्य तितकी माहिती मिळविणे आवश्यक असते. ही माहिती मुख्यतः भूवैज्ञानिक व भूभौतिक पद्धतींनी मिळविली जाते. भूवैज्ञानिक पद्धतींनी केलेले पृथ्वीचे अन्वेषण (संशोधन) सामान्यतः प्रत्यक्ष परीक्षणाने केले जाते. भूभौतिकीय पद्धतींत भौतिकीय तत्त्वांवर आधारलेल्या पद्धती व उपकरणे वापरली जातात व या पद्धतींनी केलेले अन्वेषण सामान्यतः अप्रत्यक्ष परीक्षणावर अवलंबून असते.

वारे, सागरी प्रवाह, हिमाचे पाणी होणे, पाण्याची वाफ होऊन ढग बनणे व त्या ढगांपासून पुन्हा पाऊस किंवा हिमवर्षाव होणे इ. घडून येणाऱ्या चक्री क्रिया चालू ठेवण्यात सूर्यापासून मिळणाऱ्या ऊर्जेचा वाटा महत्त्वाचा असतो. त्यामुळे हवामान व जलवायुस्थिती (दीर्घावधीची सरासरी हवामान परिस्थिती) यांचे स्वरूप ठरविण्यासाठी सूर्याच्या ऊर्जेचा विचार करणे महत्त्वाचे ठरते.

सूर्यावरील डाग, शिखा इ. प्रक्षोभ निर्माण झाल्यामुळे भूचुंबकीय वादळे निर्माण होतात. सूर्याच्या या सक्रियतेमुळे (क्रियाशीलतेमुळे) ध्रुवांभोवतालच्या किंवा त्यांच्या लगतच्या प्रदेशात, आकाशातील उंच जागी दिसणाऱ्या ➪ *ध्रुवीय प्रकाशा*च्या स्वरूपात बदल होतात. पृथ्वीच्या पृष्ठापासून ३२ किमी.हून अधिक उंच जागी असणाऱ्या पृथ्वीभोवतालच्या ➪ *आयनांबरा*च्या थरांपासून संदेशवाहक रेडिओलघुतरंग परावर्तित होत असल्यामुळे प्रक्षेपण स्थानापासून ते दूरवर पोचू शकतात. या दूरवर्ती बिनतारी संदेशवहनात निर्माण होणारे अडथळे व सूर्याची सक्रियता यांचा परस्परसंबंध आहे. उच्च वातावरणात, म्हणजे पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून ३२ किमी. ते ९६० किमी. इतक्या उंचीवर असणाऱ्या मंडलाकार भागात, सूर्यापासून तसेच इतर ताऱ्यांपासून व ग्रहांच्या मधील अवकाशातून आलेल्या कणांचा व प्रारणांचा (विद्युत् चुंबकीय ऊर्जेचा) भरणा असतो. या कणांच्या व प्रारणांच्या प्रमाणावरही सूर्याच्या सक्रियतेचा परिणाम होतो. सूर्यापासून निघून पृथ्वीवर पोचणाऱ्या किरणांचा परिणाम पृथ्वीच्या सर्व पृष्ठावर व तिच्या भोवतीच्या वातावरणावर होत असल्यामुळे व तो परिणाम सूर्याच्या सक्रियतेशी निगडित असल्यामुळे सूर्याचे तसेच त्याच्या सक्रियतेचे अध्ययन महत्त्वाचे ठरले आहे.

अवकाशातून सर्व दिशांनी येणाऱ्या ➪ *विश्वकिरणां*चा (अतिभेदक किरणांचा) पृथ्वीकडे सतत वर्षाव होत असतो, पण पृथ्वीकडे येताना वाटेतील उच्च वातावरणातल्या कणांशी टक्कर होऊन त्यांच्यापासून द्वितीयक विश्वकिरण तयार होतात व तेच पृथ्वीच्या पृष्ठावर येतात. प्राथमिक विश्वकिरण पृथ्वीवर पोचू शकत नाहीत. प्राथमिक विश्वकिरणांची माहिती मिळविणे हाही भूभौतिकीय अन्वेषणाचा विषय आहे.

भूभौतिकीय अन्वेषणाचे यापेक्षा वेगळ्या प्रकारचे विषय म्हणजे पृथ्वीचा आकार, आकारमान व तिच्यावरील काही निवडक स्थानांचे अक्षांश व रेखांश अचूक ठरविणे, अंटार्क्टिकातील व ग्रीनलंडातील बर्फाच्या थरांची जाडी व त्यांचे परिणाम ठरविणे, बर्फाने झाकलेल्या अंटार्क्टिकाच्या भूमीविषयी माहिती मिळविणे, सागर–महासागरांच्या पाण्याचे पृष्ठीय व खोल जागेतील प्रवाह, महासागरांच्या तळाशी असलेल्या जमिनीचे व तिच्यावर साचलेल्या गाळांचे स्वरूप इ. व पृथ्वीच्या संरचनेविषयी अन्वेषण, ही होत. यांपैकी शेवटच्या विषयाने भूकंपाचा उलगडा होण्यास मदत होत असल्यामुळे त्याचे व्यावहारिक महत्त्व स्पष्ट आहे.

भूभौतिकीय वर्षातील कार्यांचा आराखडा : एकूण पृथ्वीविषयी वर वर्णन केलेली माहिती मिळविणे हे थोड्या व्यक्तींकडून होणारे कार्य नाही. पृथ्वीच्या निरनिराळ्या भागांतील शेकडो अभ्यासकांनी मिळविलेली माहिती सहकार्य करून एकत्र करता आली, तर हे उद्दिष्ट थोड्या वेळात व अल्प खर्चात साध्य होणे शक्य असते. अशा कार्यात राजकीय अडचणी उद्भवणेही शक्य असते. एखादा समुद्र किंवा पर्वत अनेक राष्ट्रांच्या हद्दीतून जात असेल, तर त्या राष्ट्रांनी सहकार्य केल्यासच त्या समुद्राची किंवा पर्वताची सर्वांगीण माहिती मिळविणे शक्य असते. आंतरराष्ट्रीय भूभौतिक व इतर आंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक संस्था तसेच निरनिराळ्या देशांतील वैज्ञानिक संस्था यांच्यात त्यांनी मिळविलेल्या माहितीची देवाणघेवाणही होत असते.

आंतरराष्ट्रीय सहकार्याने पृथ्वीविषयक घटनांचे अन्वेषण प्रथम १८८२–८३ व नंतर १९३२–३३ साली झाले होते. या अन्वेषण-कालावधींना ‘ध्रुवीय वर्षे’ म्हणतात आणि त्या ध्रुवीय वर्षांत भूचुंबकत्व व ध्रुवीय प्रकाश यांसंबंधी विस्तृत व सखोल अन्वेषण झाले. त्यापुढील आंतरराष्ट्रीय सहकार्याने पृथ्वीविषयक घटनांचे अन्वेषण कार्य करण्याचा अठरा महिन्यांचा कालावधी म्हणजे १ जुलै १९५७ पासून तो ३१ डिसेंबर १९५८ हा (IGY) होय. पुढे हा अवधी बारा महिन्यांनी वाढविण्यात आला व वाढविलेल्या कालावधीला ‘आंतरराष्ट्रीय भूभौतिकीय सहकार वर्ष (इंटरनॅशनल जिऑफिजिकल को-ऑपरेशन इयर, IGCY) १९५९’ म्हणतात.

विज्ञानांची व तंत्रविज्ञानांची प्रगती १९३३ नंतर वेगाने होत गेली व अतिशय संवेदनक्षम व अचूक मापने करणारी उपकरणे व संगणक (गणितकृत्य करणारी) यंत्रे उपलब्ध झाली. त्यामुळे भूभौतिकीय व संलग्न विषयांचे सांगोपांग अध्ययन करण्यास विशेष चालना मिळाली. १९५० साली अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील वैज्ञानिकांनी इतर राष्ट्रांतील भूभौतिकीविदांशी व वैज्ञानिक संस्थांशी संपर्क साधून पूर्वीच्या दोन ध्रुवीय वर्षांप्रमाणे तिसऱ्या ध्रुवीय वर्षाची योजना कार्यवाहीत आणण्याच्या शक्याशक्यतेसंबंधी विचारविनिमय केला व एक योजनाही तयार केली. असेच आणखी काही प्रयत्न झाल्यावर ➪ *इंटरनॅशनल कौन्सिल ऑफ सायंटिफिक युनियन्स*लाही ही योजना पसंत पडली व विस्तृत प्रमाणावर अन्वेषण करण्याची योजना तयार करण्यासाठी एक विशेष समिती नेमण्यात आली. या समितीत ज्योतिषशास्त्र, भूगोल, भूगणित, रेडिओ भौतिकी आणि जागतिक जलवायुस्थिती या विषयांतील तज्ञ होते. या समितीने कार्याचा आराखडा तयार केला व तो कसा, कोठे व कोणी कार्यवाहीत आणावयाचा हे ठरविले. सौर चक्रातील प्रचंड खळबळाट होण्याच्या कालावधीचा आंतरराष्ट्रीय निरीक्षणाच्या कालात समावेश होईल, अशाच रीतीने आंतरराष्ट्रीय भूभौतिकीय वर्षाचा कालावधी ठरविण्यात आला.

या प्रचंड प्रमाणात झालेल्या अन्वेषणात पृथ्वीवरील सत्तराहून अधिक राष्ट्रांनी, प्रगत अशा पाश्चिमात्य राष्ट्रांप्रमाणेच आशिया खंडातील जपान, व्हिएटनाम, इझ्राएल, इराण, भारत, पाकिस्तान इ. राष्ट्रांनीही भाग घेतला होता. निरनिराळ्या देशांतील २,५०० केंद्रांवर निरीक्षणाची व्यवस्था केली होती. त्यांशिवाय अनेक तात्पुरती नवीन केंद्रे उभारण्यात आली होती. अशांपैकी उल्लेखनीय म्हणजे बारा प्रमुख राष्ट्रांनी दक्षिण ध्रुवीय प्रदेशात उभारलेली अन्वेषण केंद्रे होत. अंटार्क्टिका हे केवळ वैज्ञानिक संशोधनासाठी राखले जावे व राजकीय झगडे किंवा युद्ध यांपासून ते अलिप्त ठेविले जावे, असे या बारा राष्ट्रांनी एकमताने ठरविले. या आंतरराष्ट्रीय भूभौतिकीय वर्षात जवळजवळ दहा हजार वैज्ञानिकांनी, हजारो तंत्रज्ञांनी व निरीक्षकांनी भाग घेतला. या जगड्व्याळ अन्वेषणांचा खर्च सु. ५० कोटी डॉलर झाला.

अन्वेषणाचे विषय : अन्वेषणासाठी ध्रुवीय प्रकाश व वात-प्रकाश (उच्च वातावरणात उत्पन्न होऊन, रात्री आकाशात दिसणारा प्रकाश), विश्वकिरण, भूचुंबकत्व, गुरुत्वप्रवेग, हिमनदीविज्ञान, आयनद्रायू (आयनद्रायू म्हणजे धनविद्युत् भारित अणुकेंद्रे व ऋणविद्युत् भारित इलेक्ट्रॉन यांनी बनलेला व समूहदृष्ट्या विद्युत् भाररहित परंतु विद्युत् संवाहक असलेला वायू) भौतिकी, अक्षांश–रेखांश निश्चिती, जलवायुविज्ञान, महासागरविज्ञान, भूकंपविज्ञान व सौरक्रिया हे विषय निवडण्यात आले होते. यांपैकी प्रत्येकासाठी पृथ्वीवरील अनेक ठिकाणी व निरनिराळ्या उंचींवर किंवा सागरातील खोलींवर निरीक्षणे घेणे अवश्य होते. निरीक्षणे एकसमयावच्छेदे घेतलेली असली म्हणजे त्यांचा परस्परसंबंध समजून येणे शक्य असते व कित्येक गोष्टींसाठी, उदा., ध्रुवीय प्रकाशाची उंची ठरविण्यासाठी, अशी निरीक्षणे आवश्यक असतात.

कामाच्या सोयीसाठी वरील विषयांचे तीन प्रमुख गट करण्यात आले होते. ते असे : (१) उच्चवातावरणीय भौतिकी : सौरक्रिया, सूर्य व इतर तारे, सूर्य व ग्रह यांच्यामधील माध्यम यांच्यापासून येणाऱ्या कणांविषयी व प्रारणांविषयी अध्ययन. (२) उष्णता व पाणी यांसंबंधी : जलवायुस्थिती, हिमनदीविज्ञान व महासागरविज्ञान यांविषयी अध्ययन. (३) पृथ्वीची संरचना व अंतरंग : भूकंपविज्ञान; प्रवेगीय मापने व अक्षांश–रेखांश-निश्चिती यांविषयी अध्ययन. वरील तिहींशिवाय ध्रुवीय प्रदेशातील हिमराशी, तेथील जीवांचे स्वरूप व परिस्थिती, मानवी परिस्थिति-वैद्यक

व त्या प्रदेशाचे भूवैज्ञानिक स्वरूप, यांविषयीच्या अध्ययनाचाही त्यात अंतर्भाव होता.

निरीक्षणे व मापने : वर उल्लेख केलेल्या गटांपैकी पहिल्या दोन गटांतील विषयांसंबंधीची निरीक्षणे व मापने दररोज ठराविक कार्यक्रमानुसार केली जात व हा काल सूर्यावरील प्रक्षोभाचा असल्यामुळे सूर्यातील घडामोडींकडे विशेष लक्ष देण्यात येई. सूर्याची क्रिया असाधारण होत असल्याची लक्षणे एखाद्या निरीक्षणशाळेत दिसताच त्याविषयीचा संदेश केंद्रीय सूचना संस्थेकडे पाठविला जाई व जरूर तर त्या संस्थेकडून इतर निरीक्षण केंद्रांकडे रेडिओद्वारा पाठविला जाई. या पद्धतीने अधिक जागरूकतेने, अधिक विस्तृत प्रदेशात व अधिक व्यक्तींकडून निरीक्षण व जरूर तर एकसमयावच्छेदे निरीक्षण करणे शक्य झाले. उच्च वातावरणात प्रक्षोभ होण्याचा संभव दिसताच त्यासंबंधीचा इषारा पृथ्वीच्या सर्व भागांत असलेल्या निरीक्षण शाळांना मिळे, तो मिळताच त्या वेधशाळांत चुंबकीय क्षेत्राची व उच्च वातावरणाची नेहमीपेक्षा पुष्कळ अधिक मापने घेण्यास प्रारंभ होई. विश्वकिरणांच्या तीव्रतेत किंवा ध्रुवीय प्रकाशाच्या सक्रियतेत झालेल्या वाढीचे मापन व सूर्याकडून येणारे कण व प्रारण यांचे मापन केले जाई. यांशिवाय मार्च, जून, सप्टेंबर, डिसेंबर या महिन्यांतील संपातांचा (सूर्य आपल्या भासमान गतीत ज्या वेळी खगोलीय विषुववृत्त ओलांडतो त्यांचा; २१ मार्च, २१ सप्टेंबर) व संस्तंभदिनांचा (सूर्य विषुववृत्तापासून वर्षातून दोन वेळा सर्वांत जास्त दूर अंतरावर असणाऱ्या दिनांचा; २१ जून, २२ डिसेंबर) समावेश होईल अशा लागोपाठ येणाऱ्या दहा दिवसांच्या अवधीत वातावरणविज्ञानविषयक मापने कसोशीने केली जात. अमावस्येच्या वेळीही लागोपाठ दोन दिवस तशीच निरीक्षणे केली जात. यांशिवाय उल्कांचा असाधारण वर्षाव होण्याच्या काळी, एखाद्या अष्टमीला, सूर्यग्रहणाच्या वेळी, तसेच त्याच्या आधीच्या व नंतरच्या दिवशीही निरीक्षण केले जाई.

सूर्यातील घडामोडींचे निरीक्षण करण्याच्या कार्यात एकतीस राष्ट्रांनी व त्यांच्यातील एकशेवीस वेधशाळांनी भाग घेतला होता. त्या वेधशाळा निरनिराळ्या ठिकाणी असल्यामुळे त्यांचे जणू जाळेच पृथ्वीभोवती झाले होते. त्यामुळे एखाद्या वेधशाळेतील निरीक्षणात काही असाधारण घटना होण्याचे चिन्ह दिसताच त्याची बातमी सर्व वेधशाळांस मिळत असे व त्या सर्वांना योग्य ती निरीक्षणे व मापने करण्यास तयार राहण्याचा इषारा मिळे.

सूर्याच्या काही मोठ्या अशा शिखांच्या वर्णपटरेखांत होणारे फेरफार नोंदण्यात आले. सूर्याच्या चुंबकीय क्षेत्राच्या स्वरूपाचा दैनंदिन नकाशा काढण्याचा प्रयत्न करण्यात आला आणि सूर्य, विश्वकिरण व उच्च वातावरण यांच्यातील घडामोडींमुळे बिनतारी संदेशवहनात निर्माण होणाऱ्या गोंगाटाचे मापन करण्यात आले.

जमिनीवरील २५० हून अधिक वेधशाळांतील उपकरणांच्या साहाय्याने भूचुंबकत्वाची मापने करण्यात आली व वेगाने होणाऱ्या भूचुंबकत्वाच्या आंदोलनांचे काळजीपूर्वक अध्ययन करण्यात आले. अग्निबाणांच्या व कृत्रिम उपग्रहांच्या साहाय्याने भूचुंबकीय क्षेत्राच्या उंच वातावरणातील घटकांचेही मापन करण्यात आले. उच्च वातावरणातील निरनिराळ्या घटकांची आयन (आयन म्हणजे विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट) घनता, चुंबकीय वादळे वगैरेंविषयी अभ्यास करण्यासाठी प्रामुख्याने आयनसोंड हे साधन वापरण्यात आले.

उत्तर व दक्षिण ध्रुवीय प्रकाशाच्या नुसत्या डोळ्यांनी करावयाच्या पाहणीसाठी शेकडो केंद्रे स्थापन करण्यात आली होती. शिवाय कित्येक शेकडो हौशी व्यक्तींनी त्या प्रकाशाच्या निरीक्षणाच्या व त्याच्या विस्ताराचे मापन करणाच्या कामात मदत केली. यांशिवाय विशेष उपकरणे वापरून निरीक्षण करणाऱ्या सु. दीडशे वेधशाळा होत्या. ध्रुवीय प्रकाशाची अवकाशातील स्थाने ठरविण्यासाठी व त्यांच्यात झालेले बदल नोंदण्यासाठी २९ खास कॅमेरे वापरून आकाशाची छायाचित्रे घेण्यात आली. तसेच वर्णपटलेखक व वर्णपटमापक वापरूनही ध्रुवीय प्रकाशात होणाऱ्या फेरफारांची नोंद करण्यात आली. ढग असताना किंवा दिवसाउजेडी रडारयुक्त उपकरणे वापरून आकाशाची पाहणी करण्यात येई.

पृथ्वीच्या वातावरणात रात्री दिसणाऱ्या पुसट प्रकाशाला 'वातप्रकाश' म्हणतात. हा प्रकाश आकाशातून उत्सर्जित होत असतो आणि तो सर्व अक्षांशांवर व सर्व वेळी असतो. अग्निबाणांच्या व इतर साधनांच्या साहाय्याने या प्रकाशाच्या वर्णपटातील रेषांचे व त्यांच्या उगमांचे भूभौतिकीय वर्षात महत्त्वाचे अध्ययन करण्यात आले.

दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी उच्च वातावरणाविषयी फारच थोडी माहिती होती व ती जमिनीवरून किंवा जमिनीपासून विशेष उंच नसलेल्या स्थानांतून केलेल्या निरीक्षणांवरून अप्रत्यक्ष मिळालेली होती; पण त्यानंतर लौकरच अन्वेषी अग्निबाणांचा शोध व विकास होऊन ४०० किमी. उंचीपर्यंत उपकरणे नेऊ शकणारे अग्निबाण उपलब्ध झाले. या वर्षात ऑस्ट्रेलिया, अमेरिका, कॅनडा, जपान, जर्मनी, फ्रान्स, ब्रिटन व रशिया या देशांतून असे शेकडो अग्निबाण उडविण्यात आले व त्यांच्यातील उपकरणांनी पाठविलेल्या संदेशांवरून वातावरणाची संरचना, आयनांबर, विश्वकिरण, सूर्याचे जंबुपार (वर्णपटातील जांभळ्या रंगाच्या पलीकडील) किरण, क्ष-किरण, ध्रुवीय प्रकाश, वातावरणाचे भौतिक गुणधर्म यांविषयी पुष्कळ व नवी माहिती मिळाली. अग्निबाणांचा मुख्य दोष म्हणजे त्यांचा प्रवास अल्पकाल टिकतो व त्यांचा प्रवास जवळजवळ उभ्या दिशेने होऊन तेवढ्या भागाचीच माहिती मिळते. पण कृत्रिम उपग्रह सोडता आले तर त्यांच्या साहाय्याने अतिविस्तीर्ण क्षेत्राचे मापन करता येईल व त्यांचा प्रवासही पुष्कळच अधिक काल चालू राहील, म्हणून त्यांच्या निर्मितीचे प्रयोग चालू होते. त्यात प्रथम रशियाला (४ ऑक्टोबर १९५७) व नंतर अमेरिकेला यश आले. या भूभौतिकीय वर्षाच्या १८ व नंतरच्या १२ महिन्यांच्या अवधीत अमेरिकेने ८ उपग्रह व ३ अवकाशीय अन्वेषणयाने व रशियाने ४ उपग्रह व २ अवकाशीय अन्वेषणयाने अवकाशात पाठविली.

पृथ्वीवर विखुरलेल्या ६५० केंद्रांतून उच्च वातावरणाचे, ७०० केंद्रांतून प्रारणाचे व १०० केंद्रांतून ओझोनाचे (ऑक्सिजन वायूच्या एका प्रकाराचे) अध्ययन झाले. तापमान, दाब, आर्द्रता व वारे यांचे निरीक्षण व मापनही झाले. अल्प व दीर्घ मुदतीचे सागरी प्रवाह, सागरी पातळींतील बदल आणि इतर वातावरणीय घटक व सागरी घटक यांचा परस्परसंबंध यांचाही अभ्यास करण्यात आला. यासाठी ३५ राष्ट्रांनी ७० अन्वेषण नौका वापरात आणल्या व भरती-ओहोटीच्या नोंदीसाठी २२५ केंद्रे उभारण्यात आली. सागरात खोलवर असलेल्या प्रचंड ऊर्जेचे संक्रमण कितपत होते याच्याही नोंदी घेण्यात आल्या. सागराच्या पातळ्यांतील बदल अंतर्गत प्रवाहाचे सूचक असून त्यांचा हवामानावर परिणाम होत असतो. सागरी पातळ्यांतील बदलाची नोंद घेण्यासाठी शेकडो बेटांवर केंद्रे उभारली होती. हिमनद्या जवळजवळ सर्व खंडांत आहेत व त्यांच्या हालचालींमुळेही हवामानात बदल होत असतो. या माहितीमुळे हवामानाचे दैनंदिन अंदाज करण्याच्या पद्धतीत सुधारणा करता येणे व अधिक अचूक अंदाज करता येणे शक्य झाले. अंटार्क्टिका व ग्रीनलंड यांच्यातील हिमस्तरांची व आर्क्टिक महासागरातील हिमाच्या पुंजांची गती, प्राकृतिक स्वरूप व तापमान इत्यादींचे मापन करण्यासाठी ८३ वेधशाळा स्थापिल्या होत्या.

कृत्रिम भूकंपपद्धती वापरून बर्फाच्या थरांची जाडी काढणे व त्यांच्या खालील जमिनीचे प्राकृतिक स्वरूप व तिच्या खडकांची संरचना ठरविणे ही कामेही करण्यात आली. पृथ्वीच्या निरनिराळ्या भागांत झालेल्या भूकंपांच्या नोंदींचेही अध्ययन करण्यात आले व पन्नासाहून अधिक देशांतील भूकंपवैज्ञानिकांनी मिळविलेली माहिती एकत्र करून तिच्यावरून

पृथ्वीच्या आंतरिक रचनेविषयी व भूकंपक्षम प्रदेशांच्या भौगोलिक वाटणीविषयी अंदाज करण्यात आले. अंटार्क्टिकातील भूकंपांविषयी काहीच माहिती नव्हती म्हणून त्या खंडातही भूकंपमापक यंत्रे बसविण्यात आली होती, पण त्यांवर भूकंपाची नोंद झालीच नाही.

पृथ्वीचा आकार व घनफळ यांच्या निश्चितीसाठी तसेच गुरुत्व-प्रवेगाच्या मापनासाठी ठिकठिकाणी २०० केंद्रे उभारली होती. अक्षांश व रेखांश यांच्या मापनासाठी ७० केंद्रांतून अत्याधुनिक संवेदनक्षम साधने वापरली होती. या मापनांचा अचूक नकाशे करण्यास उपयोग झाला. याशिवाय खंडे एकमेकांपासून दूर सरकू शकतात की नाही, याचाही अंदाज करणे या मापनांवरून पुढील कालात शक्य होईल.

माहितीचा गोषवारा : या आंतरराष्ट्रीय सहकार्यातून मिळविलेल्या प्रचंड माहितीतून निष्पन्न झालेल्या काही मुख्य गोष्टींचा गोषवारा खाली दिला आहे. (१) वातावरणविज्ञान व आयनांबर-भौतिकी यांविषयी मिळालेल्या माहितीवरून आयनांबर-वादळे व वातावरणीय हालचालींचे अंदाज करता येतात. (२) वातावरणविज्ञानाविषयी मिळालेल्या माहिती-वरून दैनंदिन जागतिक हवामान अंदाजपत्रक तयार करण्यात येऊ लागले. (३) भूकंपविज्ञानातील आधुनिक तंत्र वापरून अंटार्क्टिकातील बर्फाची जाडी मोजून त्याखालील जमिनीची रूपरेषा ठरविण्यात आली. (४) आर्क्टिक महासागराखाली कित्येक हजार मी. उंच अशी पर्वताची रांग आहे. तिच्याविषयी आणि महासागरांच्या पाण्याच्या खोल भागातील प्रवाह व त्यांच्या तळांखालील जमिनींचे भौतिक स्वरूप यांविषयी नवीन माहिती मिळविण्यात आली. महासागरांच्या तळाच्या विस्तीर्ण क्षेत्रात लोह, मँगॅनीज व कोबाल्टमिश्रित तांबे यांच्या धातुपाषाणांचे निक्षेप आढळले आहेत. (५) उच्च वातावरणात क्ष-किरण, ध्रुवीय प्रकाशकारी कण व विद्युत् प्रवाह आढळले. सूर्यप्रकाशाच्या जंबुपार किरणांची खुलासेवार छायाचित्रे प्रथमतःच घेण्यात आली. (६) शेकडो अग्निबाणांच्या क्षेपणाने पृथ्वीपासून ३,२०० किमी. उंचीपर्यंत तापमान, दाब, घनता यांची मापने करण्यात आली. प्रत्यक्ष ध्रुवीय प्रकाशातून अग्निबाण सोडून चाचण्या घेतल्यावर असे आढळून आले की, ४० किमी.वर असलेला विश्व-किरणांचा सौम्य स्रोत (एका सेकंदात आरपार जाणाऱ्या कणांची संख्या व त्यांचा सरासरी वेग यांचा गुणाकार) हा प्राथमिक विश्वकिरणांच्या स्रोतापेक्षा अनेक पटींनी मोठा असतो. त्याचप्रमाणे ज्योतिषशास्त्रीय दृष्ट्या अग्निबाणांच्या साहाय्याने सूर्यप्रारणांसंबंधी व इतर ताऱ्यांकडून होणाऱ्या जंबुपार प्रारणांसंबंधी माहिती मिळविण्यात आली. (७) व्हॅन ॲलन प्रारण-पट्ट (पृथ्वीच्या भोवती बाह्य वातावरणात असणारे अतिशय आयनीकारक असलेले व्हॅन ॲलन यांनी शोधून काढलेले प्रारण-पट्ट) दोन असतात, हे उपग्रहांच्या साहाय्याने कळून आले. पृथ्वीपासून ४०० ते ३,८४० किमी. उंचीपर्यंत आतला व्हॅन ॲलन पट्ट असून दुसरा त्याच्या बाहेर ९,६०० ते ५७,६०० किमी. उंचीवर आहे. (८) उपग्रहांच्या साहाय्याने पृथ्वीचा आकार किंचित नासपतीच्या (पेअरच्या) फळाच्या आकारासारखा आहे हे आढळून आले आहे. पूर्वी सैद्धांतिक रीतीने काढलेल्या आकारापेक्षा तो विशेष वेगळा नसला तरी अधिक अचूक आहे.

या प्रचंड माहितीतून हजारो निबंध प्रसिद्ध झाले आहेत. भारतातील शास्त्रज्ञांनी उच्च वातावरण व सौर क्रिया या विषयांच्या संशोधनात भाग घेऊन अनेक निबंध प्रसिद्ध केले आहेत. या सर्व माहितीचे संकलन अमेरिका, रशिया आणि प. यूरोप अशा तीन केंद्रांत झाले. याची माहिती सर्वांस उपलब्ध करण्याच्या हेतूने प्रकाशनाचे काम संघटनेने १९६२ मध्ये पूर्ण केले. शास्त्रीय दृष्ट्या अनेक राष्ट्रांच्या सहकार्याने झालेला हा प्रचंड प्रयत्न अभूतपूर्व गणला गेला आहे. संकलित केलेल्या माहितीत पुढील अनेक शोधांची बीजे असल्यामुळे संशोधकांस ही माहिती अतिशय उपयुक्त ठरेल.

इंटरनॅशनल कौन्सिल ऑफ सायंटिफिक युनियन्स या संस्थेने आंतर-राष्ट्रीय भूभौतिक वर्ष संपल्यानंतरही भूभौतिकीय समन्वेषण चालू राहावे याकरिता महासागर-अन्वेषण, अंटार्क्टिका-अन्वेषण, अवकाश-अन्वेषण, चुंबकीय सर्वेक्षण (पाहणी) इ. विषयांतील तज्ञांच्या समित्या नेमल्या व यांतील काही विषयांतील अन्वेषण अद्यापही चालू आहे. १९६४–६५ मध्ये सूर्याची सक्रियता किमान होती त्या वेळी सूर्याचा अभ्यास करण्याकरिताही तज्ञांची एक खास समिती नेमण्यात आली होती.

पहा : अवकाशविज्ञान; भूचुंबकत्व; भूभौतिकी. टोळे, मा. ग.

आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटना :

(इंटरनॅशनल लेबर ऑर्गनायझेशन; आयूएलओ). पॅरिस येथे १९१९ मध्ये ➪ *व्हर्सायच्या तहा*च्या वाटाघाटीतून स्थापन झालेली आंतरराष्ट्रीय संघटना. ती प्रथम राष्ट्रसंघाशी संबद्ध होती; १९४६ पासून संयुक्त राष्ट्रांची एक विशेष संघटना म्हणून ओळखली जाऊ लागली. संयुक्त राष्ट्रांच्या सर्व आंतरराष्ट्रीय संस्थां-मध्ये आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटनेचे वैशिष्ट्य असे की, या संघटनेच्या प्रत्येक सदस्य-देशाचे संघटनेवर त्रिपक्ष(सरकार, मालकसंघटना व कामगार संघटना) प्रतिनिधित्व असते.

उद्दिष्टे : सामाजिक न्याय व जागतिक शाश्वत शांतता प्रस्थापित करणे, आंतरराष्ट्रीय कायदा व त्याची कार्यवाही ह्यांसाठी एक आचार-संहिता तयार करणे, आंतरराष्ट्रीय श्रम-प्रमाणे तयार करून ती करार व शिफारशी ह्यांच्या स्वरूपात मांडणे व त्यांवरून आंतरराष्ट्रीय श्रमविषयक आचारसंहिता बनविणे आणि जगातील कामगारांच्या परिस्थितीत सुधारणा करून त्यांचे जीवनमान उंचावण्याचा प्रयत्न करीत राहणे, ही या संघटनेची प्रमुख उद्दिष्टे आहेत.

इतिहास : औद्योगिक क्रांतीच्या दुष्परिणामांपासून कामगारांना संरक्षण मिळावे, म्हणून एखाद्या आंतरराष्ट्रीय संघटनेची आवश्यकता नामवंत ब्रिटिश समाजसुधारक ➪ *रॉबर्ट ओएन* (१७७१–१८५८) याने प्रतिपादिली. एकोणिसाव्या शतकात अनेक सुधारणावादी लोकांनी आंतरराष्ट्रीय आर्थिक करार करणाऱ्या राष्ट्रांना, कामगारांच्या हालअपेष्टा कमी करण्याचे आणि औद्योगिकीकरण व आंतरराष्ट्रीय आर्थिक स्पर्धा ह्यांमुळे शांततेला निर्माण झालेला धोका दूर करण्याचे आवाहन केले. १९०० साली आंतरराष्ट्रीय श्रम-कायदेसंस्था स्थापन करण्यात येऊन तिचे प्रधान कार्यालय बाझेल (स्वित्झर्लंड) येथे उभारण्यात आले.

पहिल्या महायुद्धाच्या गरजेनुसार कामगारांना कारखान्यांतून उत्पादन अधिक वाढविणे भाग पडले. साहजिकच, शांततेची व समेटाची बोलणी करताना कामगारांनाही शांततापरिषदेमध्ये प्रतिनिधित्व मिळावे, अशी मागणी दोस्त राष्ट्रांतील कामगार-पुढारी करू लागले. १९१७ च्या रशियन राज्यक्रांतीमुळे यूरोपातील कामगारांची चळवळ व मागण्या वाढल्या. १९१९ मध्ये बर्न (स्वित्झर्लंड) येथे भरविण्यात आलेल्या आंतर-राष्ट्रीय कामगार संघटनांच्या परिषदेने, आंतरराष्ट्रीय कामगार-संसद स्थापून तिच्याकडे कायदे तयार करण्याचे अधिकार द्यावेत व कामगार-प्रतिनिधींना अर्धी मतसंख्या मिळावी, अशी मागणी केली. १९१९ च्या पॅरिस परिषदेने अमेरिकन श्रम-महासंघाचा (अमेरिकन फेडरेशन ऑफ लेबर) अध्यक्ष सॅम्युएल गॉपर्स याच्या नेतृत्वाखाली एक आंतरराष्ट्रीय कामगार कायदा-आयोग नेमला. ह्या आयोगाने सर्व देशांकरिता श्रमविषयक करार व शिफारशी करणारी संस्था निर्माण करून, तीमध्ये प्रत्येक देशाचे त्रिपक्ष प्रतिनिधित्व (सरकार, मालक व कामगार ह्यांचे प्रमाण अनुक्रमे २ : १ : १) असावे, असे सुचविले. शांतता परिषदेने ही योजना मान्य करून व्हर्सायच्या तह-करारामध्ये समाविष्ट केली व तीतूनच संघटनेचा जन्म झाला.

फ्रान्सचे फ्रान्सिस ब्लँचार्ड हे सध्याचे (१९७५) संघटनेचे सातवे महानिदेशक आहेत. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात संघटनेचे कार्यालय

जिनीव्हातून कॅनडातील केबेक शहरी हलविण्यात आले. १९४४ मध्ये संघटनेने फिलाडेल्फिया येथे एक आंतरराष्ट्रीय मजूर परिषद भरविली. 'जगात कोठेही असलेले दारिद्र्य, हे सर्व ठिकाणच्या संपन्नतेला मारक ठरते' ('पॉव्हर्टी एनीव्हेअर कॉन्स्टिट्यूट्स ए डेंजर टु प्रॉस्पेरिटी एव्हरीव्हेअर') ह्या संघटनेच्या ध्येयाचाच फिलाडेल्फियाच्या परिषदेत पुनरुच्चार झाला.

दोन महायुद्धांतील काळामध्ये संघटनेचे प्रमुख कार्य संशोधन व आंतरराष्ट्रीय श्रमप्रमाणे तयार करणे एवढ्यांपुरते मर्यादित होते. दुसऱ्या महायुद्धानंतर मात्र संघटनेच्या कार्यक्षेत्रात महत्त्वाचा बदल करण्यात येऊन, अर्धविकसित देशांना तांत्रिक साह्य देण्याच्या कार्यक्रमांवर विशेष भर दिला जाऊ लागला. १९४९ पासून विकसित देशांपेक्षा आशिया, आफ्रिका व लॅटिन अमेरिका ह्यांमधील अर्धविकसित व विकसनशील देशांना अधिकाधिक साहाय्य करण्याचे संघटनेचे धोरण स्पष्ट झाले.

प्रमुख कार्यक्षेत्रे : सदस्य-देशांना आंतरराष्ट्रीय करार व शिफारशी सुचविणे, तांत्रिक साह्य व सहकार्य देणे, श्रमविषयक अहवाल तयार करणे, धोरणे ठरविणे, आकडेवारी संकलित करणे आणि प्रसिद्धी व संशोधनकार्य करणे, ही संघटनेची प्रमुख कार्ये होत. ह्या संघटनेने कामाचे तास, मजुरी, औद्योगिक आरोग्य व सुरक्षितता, ⇨ *सामाजिक सुरक्षा*, मनुष्यबळाच्या गरजा आणि कामगार व पर्यवेक्षक ह्यांची भरती व त्यांचे प्रशिक्षण ह्या सर्वांचा अभ्यास केलेला आहे. तसेच तिने पुढील बाबींकडेही लक्ष दिले आहे : सहकारी संघटना, हस्तव्यवसाय व ग्रामीण उद्योग; आंतरराष्ट्रीय स्थानांतरण; संस्थास्वातंत्र्य व कामगार संघटनांचे हक्क; ⇨ *औद्योगिक संबंध*; ⇨ *कामगार प्रशिक्षण*; व्यवस्थापनविकास; उत्पादकता; रोजगारविषयक धोरणे; अपूर्ण रोजगारी व बेकारी ह्यांचा प्रतिकार करण्यासंबंधी उपाययोजना; आंतरराष्ट्रीय स्पर्धा, तंत्रविद्यांमुळे झालेले बदल आणि आर्थिक विकास ह्या सर्वांचे कामगार व समाज ह्यांवर होणारे परिणाम.

रचना : संघटनेचे तीन विभाग आहेत : (१) आंतरराष्ट्रीय मजूर परिषद, (२) शासकीय सभा आणि (३) आंतरराष्ट्रीय श्रमकार्यालय.

आंतरराष्ट्रीय मजूर परिषद : या परिषदेस सर्वोच्च अधिकार असतात. परिषदेत प्रत्येक सदस्य-देशाचे तिहेरी प्रतिनिधित्व असते. दोन सरकारी प्रतिनिधी आणि मालकसंघटना व कामगार संघटना ह्यांचा प्रत्येकी एक प्रतिनिधी. परिषदेत सर्व सदस्य राष्ट्रे समान मानली जातात व प्रत्येक प्रतिनिधीला एकच मत असते. एखादा करार वा शिफारस संमत होण्यासाठी या परिषदेची दोन-तृतीयांश मते आवश्यक असतात. मालकसंघाच्या व कामगार संघटनांच्या प्रतिनिधींमध्ये मतभेद उद्भवल्यास निर्णायक मतदानाचा हक्क अर्थातच सरकारी प्रतिनिधीकडे येतो. वर्षातून एकदा जिनीव्हा येथे परिषदेची बैठक भरते. तीमध्ये संघटनेची बहुतेक सर्व धोरणे ठरविली जातात. १९७३ अखेर संघटनेने १३८ करार व १४६ शिफारशी संमत केल्या.

संघटनेला सदस्य-देशावर करारांचा सक्तीने स्वीकार करावयास लावण्याचे बंधन असू शकत नाही. तिच्या घटनेनुसार तिला एक चौकशी-मंडळ नेमण्याचा अधिकार असून ही बाब आंतरराष्ट्रीय न्यायालयाकडे सुपूर्द करता येते. त्या न्यायालयाचा निर्णय अर्थातच बंधनकारक असतो.

शासकीय सभा : या सभेमध्ये एकूण ४८ सभासद असतात. त्यांपैकी २४ सरकारी आणि कामगार व मालक ह्यांचे प्रत्येकी १२ प्रतिनिधी असतात. सरकारी प्रतिनिधींमध्ये १० प्रतिनिधी औद्योगिक दृष्ट्या महत्त्वाच्या असलेल्या देशांनी नेमलेले असतात. भारत ह्यांपैकी एक देश मानण्यात आलेला आहे. उर्वरित १४ प्रतिनिधी तीन वर्षांसाठी, औद्योगिक महत्त्वाचे देश वगळता, इतर काही निवडक देशांच्या संघटनांतील प्रतिनिधींनी निवडलेले असतात; आणि तीन वर्षांच्या कालावधीसाठी कामगार व मालक संघटनांच्या मजूर परिषदेतील प्रतिनिधींनी प्रत्येकी १२ सभासदांची निवड केलेली असते. हे सभासद शासकीय सभेमध्ये मजूर परिषदेतील कामगार व मालक-संघटनांच्या सर्व प्रतिनिधींचे प्रतिनिधित्व करतात. त्यांचा सर्व खर्च आंतरराष्ट्रीय श्रम-कार्यालयाकडून केला जातो. संस्थेच्या घटनेने शासकीय सभेला अंदाजपत्रकाच्या बाबतीत महत्त्वाचे अधिकार दिले आहेत. दर वर्षी महानिदेशकाने सादर केलेले अंदाजपत्रक तपासून नंतर परिषदेपुढे मान्यतेसाठी आलेल्या अंदाजपत्रकास शासकीय सभा मंजुरी देते. महानिदेशकाची नियुक्ती शासकीय सभाच करते व त्याला कामासंबंधी मार्गदर्शन करते. अंदाजपत्रकासाठी सदस्य-देशांनी द्यावयाच्या वर्गणी-बाबत भारताचा क्रम सातवा लागतो. अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, रशिया, इंग्लंड, फ्रान्स, पश्चिम जर्मनी व कॅनडा हे पहिले सहा देश होत.

आंतरराष्ट्रीय श्रम-कार्यालय : संघटनेचे मुख्य कार्यालय १९१९ पासून स्वित्झर्लंडमधील जिनीव्हा येथे आहे. महानिदेशक हा कार्यालय-प्रमुख असतो. कार्यालयाच्या कार्यक्षमतेबद्दल आणि शासकीय सभेने नेमून दिलेल्या कामाबद्दल तोच जबाबदार राहतो. आंतरराष्ट्रीय श्रम-कार्यालय मुख्यतः आंतरराष्ट्रीय पातळीवर औद्योगिक परिस्थिती, कामगारांचे जीवन या बाबींतील सर्व विषयांची माहिती गोळा करण्याचे आणि पुरविण्याचे काम करते. तात्पुरत्या किंवा कायमस्वरूपी विविध समित्या व तज्ञांकरवी परिषदेत मंजूर होणाऱ्या ठरावांसंबंधी व शिफारशींसंबंधी सखोल संशोधन करणे, हेही काम कार्यालय पाहते. आंतरराष्ट्रीय श्रम-कार्यालय हे अशा प्रकारे सामाजिक व औद्योगिक समस्यांबाबतचे समा-शोधन- व संशोधन-केंद्र मानले जाते. विविध भाषांमधून आंतरराष्ट्रीय महत्त्वाच्या आर्थिक–सामाजिक प्रश्नांविषयी माहिती व संशोधन-लेख कार्यालयाकडून प्रसिद्ध केले जातात. *इंटरनॅशनल लेबर रिव्ह्यू* हे मासिक, *इंडस्ट्री अँड लेबर* हे पाक्षिक, *इयरबुक ऑफ लेबर स्टॅटिस्टिक्स* हे वार्षिक आणि इतर विविध नियतकालिके कार्यालय प्रसिद्ध करते. ह्याशिवाय हे कार्यालय विविध देशांतील कामगार संघटनांविषयी अहवाल तयार करते. आतापर्यंत अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने (१९६०), सोव्हिएट रशिया (१९६०), ग्रेट ब्रिटन (१९६१), स्वीडन (१९६१), ब्रह्मदेश (१९६२), मलाया (१९६२) ह्या देशांतील कामगार संघटनांविषयीचे अहवाल कार्यालयाने प्रसिद्ध केले आहेत. जिनीव्हा येथील मुख्य कार्यालयाखेरीज अनेक देशांत कार्यालयाच्या उपशाखा व प्रतिनिधी ठेवण्यात आले आहेत. नवी दिल्ली येथेही संघटनेचे उपकार्यालय १९२८ पासून कार्य करीत आहे. संघटनेच्या क्षेत्रीय कार्यक्रमांचे विकेंद्रीकरण करण्याच्या धोरणामुळे नवी दिल्ली येथील उपकार्यालयाचे एप्रिल १९७० पासून क्षेत्रीय कार्यालयात रूपांतर करण्यात आले असून त्याच्याकडे भारताशिवाय श्रीलंका, नेपाळ व मालदीव बेटे ह्या देशांमधील संघटना-कार्य सोपविण्यात आले आहे. वरील तीन विभागांशिवाय संघटनेच्या प्रादेशिक परिषदा, औद्योगिक समित्या आणि इतर समित्या आहेत. अपघात-प्रतिबंध, औद्योगिक आरोग्य, कामगार-मनोरंजन, सहकारी चळवळ, विकासप्रकल्प ह्यांसंबंधीही संघटनेने तज्ञ- व सल्लागार-समित्या नेमलेल्या आहेत.

सदस्यत्व : वैश्विक सदस्यत्व हे संघटनेचे ध्येय आहे. संघटनेने १९१९ मध्ये जर्मनीला सदस्यत्व दिले. ब्राझील व काही काळ जपान, राष्ट्रसंघातून निघाल्यावरही संघटनेचे सदस्य राहिले होते. इतर काही देश राष्ट्रसंघाचे वा संयुक्त राष्ट्रांचे सदस्य नसतानाही संघटनेचे सभासद झाले. अमेरिका राष्ट्रसंघातून अलिप्त राहिली; परंतु तिने १९३४ मध्ये संघटनेचे सदस्यत्व स्वीकारले. दुसऱ्या महायुद्धानंतर पश्चिम जर्मनीसही संघटनेत प्रवेश देण्यात आला. १९६१ मध्ये दक्षिण आफ्रिकेच्या वर्णविद्वेषाच्या धोरणावरून संघटनेने त्या देशाचा निषेध करून त्याचे सभासदत्व रद्द केले. संयुक्त राष्ट्रांच्या सदस्य-देशांना संघटनेचे सभासदत्व हवे असल्यास, तिची घटना मान्य करावी लागते. इतर देशांना संघटनेच्या सदस्यत्वासाठी आंतरराष्ट्रीय मजूर परिषदेची दोन-तृतीयांश मते (त्यांत सरकारी प्रतिनिधीं-

पैकी दोन-तृतीयांश मते समाविष्ट) आवश्यक असतात. १९७४ साली संघटनेचे १२४ सदस्य होते.

तांत्रिक साहाय्य : संयुक्त राष्ट्रांचा विकासकार्यक्रम, तांत्रिक साहाय्य व विशेष निधी, अंदाजपत्रकी कार्यक्रम आणि निधींचा ट्रस्ट ह्या तीन कार्यक्रमांद्वारा संघटना तांत्रिक सहकार्य करते. तांत्रिक साहाय्याची कार्यक्षेत्रे पुढीलप्रमाणे आहेत : कामगार, पर्यवेक्षक, शिक्षक व प्रशासक ह्यांच्यासाठी व्यावसायिक मार्गदर्शन, प्रशिक्षण व पुनर्वसन केंद्रे; उद्योग, शेती व हस्तव्यवसायविषयक उत्पादन-पद्धती; सहकारी संघटना, कामगार-मालक-संबंध व व्यवस्थापन-विकास; कामगारस्थानांतरणातून उद्भवणाऱ्या समस्या; रोजगार कार्यालय-संघटना आणि मनुष्यबळ-उपयुक्तता पाहणी-अहवाल; औद्योगिक संबंध; कामगार-पाहणी व तद्विषयक सांख्यिकी-पद्धती. कित्येक देशांतील तज्ञांचे मार्गदर्शन, शिष्यवृत्त्या, अभ्यास-दौरे, परिसंवाद व प्रशिक्षणार्थी कामगार ह्यांचा पुरवठा, यांद्वारा संघटना तांत्रिक साहाय्य करते. काही कार्यक्रम संयुक्त राष्ट्रांच्या इतर संलग्न संस्थांच्या सहकार्याने तिने हाती घेतले आहेत. उदा., अँडिअन हायलँड्स प्रकल्प; ह्या प्रकल्पामध्ये बोलिव्हिया, एक्वादोर आणि पेरू या देशांतील अँडिअन इंडियन टोळ्यांचे जीवनमान उंचावण्याच्या कामी व त्या त्या देशाच्या आर्थिक जीवनाशी ह्या टोळ्यांच्या जीवनाची सांगड घालण्याच्या कामी, संघटनेने संयुक्त राष्ट्रे, अन्न व शेती संघटना, यूनेस्को व जागतिक आरोग्य संघटना ह्यांचे सहकार्य घेतले.

दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी संघटनेच्या कार्याचे स्वरूप यूरोपीय देशांना पाठिंबा देणारे व त्यांच्या दृष्टिकोनातून कामगार-सदस्यांचा विचार करणारे होते. दुसऱ्या महायुद्धानंतर निरनिराळ्या खंडांतील देशांमध्ये झालेल्या आर्थिक व सामाजिक बदलांमुळे व त्या देशांत उदयास आलेल्या राष्ट्रीय अस्मितेमुळे संघटनेला प्रादेशिक परिषदा भरविण्यावर विशेष भर द्यावा लागला; जगात अनेक ठिकाणी उपकार्यालये स्थापावी लागली; संघटनेमधील जबाबदारीच्या जागांवर इतर देशांतील लोकांच्या नेमणुका कराव्या लागल्या आणि आफ्रिका, आशिया व लॅटिन अमेरिका ह्या खंडांतील देशांतर्गत समस्यांच्या निरसन-कार्यात भाग घ्यावा लागला.

संघटनेची जिनीव्हा येथे 'आंतरराष्ट्रीय श्रमविषयक अभ्यासंस्था' ('इंटरनॅशनल इन्स्टिट्यूट फॉर लेबर स्टडीज', स्थापना : १९६०) असून तिच्यामध्ये सामाजिक व कामगारविषयक धोरणांच्या उच्च अभ्यासाची सोय आहे. जगातील सर्व भागांतून कामगारविषयक समस्यांचा अनुभव असलेल्यांना (मालकसंघटना, व्यवस्थापक, कामगार संघटना ह्यांचे सरकारपुरस्कृत प्रतिनिधी) ह्या संस्थेत प्रशिक्षण दिले जाते. संघटनेच्या तूरिन (इटली) येथील 'आंतरराष्ट्रीय उच्च तांत्रिक व व्यावसायिक प्रशिक्षण-केंद्रा'मध्ये (इंटरनॅशनल सेंटर फॉर ॲडव्हान्स्ड टेक्निकल ॲड व्होकेशनल ट्रेनिंग, स्था. १९६५) विकसनशील देशांतून निवड करण्यात आलेल्या लोकांना उच्च तांत्रिक, व्यावसायिक व व्यवस्थापनविषयक प्रशिक्षण दिले जाते. संघटनेने १९६५ साली अधिकाऱ्यांसाठी कामगार-प्रशासनविषयक दोन उच्च प्रशिक्षण-केंद्रे याऊंदे (कॅमेरून) व लीमा (पेरू) येथे उभारली.

भारत आणि आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटना : भारत ह्या संघटनेचा स्थापनेपासूनचा सभासद असून अधिशासकीय मंडळावरील औद्योगिक महत्त्वाच्या दहा स्थायी सदस्य-देशांत भारताला प्रतिनिधित्व मिळालेले आहे. संघटनेने संमत केलेल्या १३८ करारांपैकी भारताने ३० करार स्वीकारले आहेत. पुष्कळ करार भारताने प्रत्यक्षात स्वीकारले नसले, तरी कामगार कायद्यांमध्ये त्यांचा अप्रत्यक्षपणे समावेश झालेला आहे. भारतात तयार केलेल्या श्रमविषयक आचार-संहितेचा उगम संघटनेच्या आंतरराष्ट्रीय श्रम-आचार-संहितेतच आढळतो. भारतातील कामगार संघटनेच्या चळवळीला संघटनेच्या स्थापनेने स्फूर्ती मिळालेली आहे. कामगारांमध्ये दृढ ऐक्याची भावना निर्माण करून आणि त्यांच्या हक्कांची त्यांना सुयोग्य जाणीव करून देऊन, तिने भारतातील कामगार संघटनांच्या वाढीला सम्यक् वळण लावले आहे. दर वर्षी भरणाऱ्या संघटनेच्या आमसभेत भारताने वेळोवेळी प्रतिनिधित्व केले आहे. त्यामध्ये प्रसिद्ध कामगार नेते ना. म. जोशी, भारताचे माजी राष्ट्रपती गिरी, श्री. अ. डांगे, बखले, नवल टाटा वगैरे प्रसिद्ध कामगार-पुढारी, उद्योगपती व सरकारी अधिकारी यांचा समावेश करता येईल.

संघटनेने आशियाई देशांतील कामगारांसाठी प्रशिक्षण-वर्गही सुरू केले आहेत. ह्यांसंबंधीचे एक प्रादेशिक कार्यालय १९४९ मध्ये बंगलोर येथे उघडण्यात आले. ह्या कार्यालयाकडून आशियाई व अतिपूर्वेकडील देशांना तांत्रिक प्रशिक्षण-कार्यक्रमासाठी तांत्रिक साहाय्य दिले जाते. हे कार्यालय तांत्रिक शिक्षणविषयक संशोधन व संकलन-केंद्र म्हणूनही कार्य करते.

नवी दिल्ली येथे १९५७ मध्ये संघटनेची चौथी आशियाई परिषद भरली होती. तिचे उद्घाटन पंडित नेहरूंनी केले होते. तीमध्ये आशियाई हस्तव्यवसाय व लघुउद्योगांच्या समस्या, कृषिउद्योगातील मजुरांचे जीवन व त्यांची परिस्थिती आणि कामगार व व्यवस्थापक ह्यांमधील संबंध ह्यांविषयी प्रामुख्याने चर्चा करण्यात आली.

संघटना विविध कार्यक्रमांद्वारा सामाजिक न्यायाच्या कणखर पायावर शांततेची स्थापना करण्याच्या उद्देशाने सतत कार्यशील आहे. १९६९ साल हे संघटनेचे सुवर्णमहोत्सवी वर्ष होते. गेली पंचावन्न वर्षे अखंडपणे मजूरविषयक क्षेत्रात विधायक कार्यात मग्न असलेल्या ह्या संघटनेस, १९६९ सालचे शांतताविषयक नोबेल पारितोषिक मिळण्याचा बहुमान लाभला आहे. संघटनेला सार्वजनिक कार्याबद्दल अमेरिकेतील 'सिडनी हिल्मन फौंडेशन'तर्फे एक आणि अपंगांच्या व्यावसायिक पुनर्वसन–कार्याबद्दल 'आंतरराष्ट्रीय अपंग-पुनर्वसन-संस्थे'तर्फे 'ॲल्बर्ट लास्कर' नामक दुसरे पारितोषिक मिळाले आहे.

न्याय, स्वातंत्र्य व समता ह्यांच्यावर आधारलेले काही आंतरराष्ट्रीय मानदंड असावेत, हे मानवाचे फार जुने स्वप्न आहे. आंतरराष्ट्रीय कायद्याने सामाजिक व आर्थिक न्याय देण्याच्या कामी आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटना सतत प्रयत्नशील असून तिने मानवाचे स्वप्न बव्हंशी मूर्त करण्याचा यशस्वी प्रयत्न केलेला आहे.

आजपर्यंत ही संघटना शीतयुद्धाच्या दुष्परिणामांपासून अलिप्त राहिली असून आंतरराष्ट्रीय सहकार्याचा एक यशस्वी प्रयोग म्हणून तिच्याकडे निर्देश करता येईल. १९६९ मध्ये संघटनेने जागतिक रोजगारी कार्यक्रम जाहीर करून काळाचे अवघड आव्हान स्वीकारले आहे.

संदर्भ : Bhagoliwal, T. N. *Economics of Labour and Social Welfare,* Agra, 1966.

गद्रे, वि. रा.

आंतरराष्ट्रीय वाररेषा : १८०° रेखावृत्तावरील एक काल्पनिक रेषा. १८०° रेखावृत्त पॅसिफिक महासागरातून जाते; ते ज्या ज्या ठिकाणी जमिनीवरून जाते ती ठिकाणे टाळून, सर्वस्वी समुद्रावरून आणि होताहोईतो १८०° रेखावृत्ताच्या अनुरोधाने जाणारी, अशी ही रेषा मानलेली आहे. तिच्या पूर्वेला उत्तर व दक्षिण अमेरिका तर पश्चिमेला आशिया, ऑस्ट्रेलिया, न्यूझीलंड हे प्रदेश येतात. ही रेषा ओलांडून जाताना वाराचा बदल करण्याची प्रथा आहे. पूर्वेकडे म्हणजे आशिया-कडून अमेरिकेकडे जाताना ही रेषा ओलांडली, तर चालू असेल त्याच्या मागचा वार धरतात आणि पश्चिमेकडे, अमेरिकेकडून आशियाकडे किंवा ऑस्ट्रेलिया–न्यूझीलंडकडे जाताना पुढचा वार धरतात. जहाजातून किंवा विमानातून एका बाजूच्या देशाकडून दुसऱ्या बाजूच्या देशाकडे जाताना वाराचा हा बदल करतात. या रेषेला 'आंतरराष्ट्रीय वाररेषा' असे म्हणतात.

मॅगेलन हा पृथ्वीप्रदक्षिणा करणारा पहिला खलाशी. तो १५१९ मध्ये आपल्या तीन जहाजांसह स्पेनहून निघून पृथ्वीभोवती पश्चिम

दिशेनेच जात राहिला. वाटेत तो मृत्यू पावला. त्याचे काही खलाशी व दोन जहाजेही नष्ट झाली. उरलेले एक जहाज व काही खलाशी सु. तीन वर्षांनी पुनः स्वदेशी पोचले; तेव्हा स्पेनमध्ये गुरुवार तारीख ७ सप्टेंबर होती. परंतु जहाजावरील खलाशांच्या हिशेबाने तो दिवस बुधवार ता. ६ सप्टेंबरचा होता. त्यांनी पश्चिमेकडे जाताना सूर्यावरून कालमापन केले होते आणि एकंदरीत ३६०° पश्चिमेकडे गेल्यानंतर त्यांच्या कालगणनेत एका दिवसाचा फरक पडला होता. ती एक दिवस मागे पडली होती. त्यांना मग स्पेनमधील कालगणनेशी आपली कालगणना जुळती करून घेण्यासाठी बुधवार ६ सप्टेंबरऐवजी गुरुवार ७ सप्टेंबर ही तारीख व वार धरावा लागला.

कोणत्याही एका ठिकाणाहून पाहता पूर्वेकडील ठिकाणांची स्थानिक वेळ पुढे, तर पश्चिमेकडील ठिकाणांची स्थानिक वेळ मागे असते. ज्या ठिकाणाच्या रेखांशात १५° फरक असेल त्यांच्या स्थानिक वेळांत एक तास फरक पडतो. समजा, एका मूळ ठिकाणाहून पूर्वेकडील ठिकाणे लक्षात घेतली आणि दर १५° रेखांशावर घड्याळ एक एक तास पुढे असते हे मनात आणले, तर कोणत्या तरी एका ठिकाणी त्यावेळी रात्रीचे बारा वाजलेले असणार. त्याच्याही पूर्वेकडील ठिकाणी रात्री बारानंतरची वेळ असणार. पण ती कोणत्या वाराची? आता पश्चिमेकडील ठिकाणे लक्षात घेतली तर दर १५° रेखांशास घड्याळे एक एक तास मागे असणार. या कल्पनेप्रमाणेही रात्री १२ ची वेळ वर पाहिले त्याच ठिकाणी येईल, पण त्या वेळी तेथे व त्याच्याही पश्चिमेकडील ठिकाणी वार कोणता असेल? वरील विचारासाठी आपण सुरुवात करतो तेथे सोमवार ता. ५ असेल, तर जेथे रात्रीचे १२ वाजले असतील तेथे पूर्वेकडे जात जात पोचलो असा विचार करता सोमवारी ता. ५ ला रात्रीचे १२ वाजले असणार आणि पश्चिमेकडून जात जात पोचलो असा विचार करता त्याच ठिकाणी रविवार ता. ४ चे रात्रीचे १२ वाजलेले असणार. पुढच्याच क्षणी त्या ठिकाणाच्या पूर्वेकडील भागात रविवार ता. ४ संपून सोमवार ता. ५ सुरू होईल, म्हणून तेथून पूर्वेकडे जाताना सोमवारी ता. ५ ला रात्री १२ नंतर पुनः सोमवार ता. ५ च सुरू झाली, असे मानावे लागेल; तसेच त्या ठिकाणच्या पश्चिमेकडील भागात सोमवार ता. ५ संपून मंगळवार ता. ६ सुरू होईल. म्हणून तेथून पश्चिमेकडे जाताना रविवारी ता. ४ ला रात्री १२ नंतर एकदम मंगळवार ता. ६ सुरू झाली, असे मानावे लागेल. मूळ ठिकाण वेगवेगळे असेल त्या मानाने वरीलप्रमाणे वाराचा व तारखेचाही बदल करण्याची ठिकाणे वेगवेगळी येतील व त्यामुळे निरनिराळ्या ठिकाणी तारीख व वार यांचा मोठा घोटाळा होईल. यांसाठी सर्वांत आधीची वेळ कोणत्या ठिकाणची असावी हे ठरविणे अवश्य झाले. १८८४ मध्ये अमेरिकेत झालेल्या 'इंटरनॅशनल मेरिडियन कॉन्फरन्स'मध्ये कोणताही वार १८०° रेखावृत्तावर प्रथम सुरू होतो असे मानावयाचे ठरले. म्हणजे वर वर्णिल्याप्रमाणे १८०° रेखावृत्तावर रात्रीचे १२ वाजलेले असताना तेथून पूर्वेकडे गेल्यास तोच वार पुनः धरावा आणि पश्चिमेस गेल्यास मधला एक वार सोडून पुढचा वार धरावा असे ठरले. खुद्द १८०° रेखावृत्तावर बरोबर रात्री १२ वाजण्याच्या क्षणी एकच वार असतो. तेथून पूर्वेकडील म्हणजे अमेरिका वगैरे देशांच्या दृष्टीने तो वार संपण्याचा क्षण असतो, तर तेथून पश्चिमेकडील म्हणजे आशिया, ऑस्ट्रेलिया वगैरे देशांच्या दृष्टीने तो वार सुरू होत असतो. १८०° रेखावृत्त रात्री १२ ऐवजी इतर कोणत्याही वेळी ओलांडले तरी त्यानंतरच्या रात्री १२ वाजता वाराचा हा बदल करावा, अशी जहाजांवरील प्रथा आहे. तोच वार पुन्हा धरतात तेव्हा त्याला 'मेरिडियन डे' म्हणतात.

रशियाच्या अगदी पूर्वेकडील प्रदेशातून व पॅसिफिक महासागरातील काही द्वीपसमूहांवरून १८०° रेखावृत्त जाते. तेथे शेजारशेजारच्या ठिकाणी याप्रमाणे वेगवेगळे वार धरले तर व्यवहारात घोटाळा होईल; म्हणून अशा जमिनीवरील जागा व द्वीपसमूह सोडून, परंतु शक्यतो १८०° रेखावृत्ताला धरून, संपूर्णतः समुद्रातून गेलेली अशी एक रेषा कल्पिलेली आहे. ती नकाशावर निश्चित करून सर्व राष्ट्रांनी तिला मान्यता दिली आहे. हीच आंतरराष्ट्रीय वाररेषा होय. ती ओलांडताना वरीलप्रमाणे वाराचा बदल करतात. या रेषेप्रमाणे न्यूझीलंड, फिजी वगैरे बेटांचे वार आशिया, ऑस्ट्रेलिया यांच्या वारांशी जुळते असतात; तर अल्यूशन, सामोआ वगैरे बेटांचे वार अमेरिकेच्या वारांशी जुळते असतात.

सायबीरिया व अलास्का यांच्या दरम्यान मोठे डायोमीड व छोटे डायोमीड अशी दोन बेटे आहेत. त्यांमधील अंतर फक्त सु. ३·२ किमी. आहे. परंतु मोठ्या डायोमीडवर मंगळवार असतो तेव्हा छोट्या डायोमीडवर सोमवार असतो. आंतरराष्ट्रीय वाररेषा त्या दोहोंमधून गेलेली आहे.

कुमठेकर, ज. ब.

आंतरराष्ट्रीय विकास संस्था : (इंटरनॅशनल डेव्हलपमेंट असोसिएशन; आय्‌. डी. ए). आंतरराष्ट्रीय पुनर्रचना व विकास बँकेची संलग्न संस्था. ती १९६० पासून कार्यान्वित झाली. जागतिक बँकेच्या सर्व सदस्य-देशांना संस्थेचे सदस्यत्व खुले आहे. ३० जून १९७३ रोजी संस्थेची सदस्यसंख्या ११२ झाली.

प्रामुख्याने अर्धविकसित सदस्य-देशांतील आर्थिक विकासाला चालना देणे, उत्पादकता वाढविणे, राहणीमान उंचावणे आणि त्याकरिता ह्या देशांना विकासप्रकल्पांच्या पूर्ततेसाठी अधिक शिथिल अटींवर अर्थप्रबंध करणे व जागतिक बँकेच्या कार्यास हातभार लावणे, ही या संस्थेची प्रधान उद्दिष्टे आहेत.

संस्थेवर जागतिक बँकेला देखरेख ठेवता येण्याच्या दृष्टीने संस्थेची रचना करण्यात आली आहे. प्रत्येक देशाचे जागतिक बँकेवरील कार्यकारी संचालक व नियामक, हेच संस्थेवर त्या त्या देशाचे प्रतिनिधित्व करतात. बँकेच्या कार्यवाहीच्या बाबतीत नियामकांनी कार्यकारी संचालकांना जसे विस्तृत अधिकार दिलेले आहेत, तसेच अधिकार या संस्थेच्याही कार्यवाहीसाठी दिलेले आहेत. बँकेचा अध्यक्ष संस्थेचा पदसिद्ध अध्यक्ष आणि कार्यकारी संचालक मंडळाचाही अध्यक्ष असतो. बँकेचा अधिकारी वर्ग संस्थेचेही कामकाज पाहतो. संस्थेचे कार्यालय वॉशिंग्टन आणि उपकार्यालये पॅरिस व लंडन येथे आहेत.

संस्थेला प्रत्येक सदस्य-देशाने द्यावयाची वर्गणीची रक्कम, त्याने जागतिक बँकेच्या भांडवलासाठी भरलेल्या आपल्या वाट्याच्या प्रमाणात असते. यासाठी सदस्य-देशांचे दोन वर्ग करण्यात आलेले आहेत. विकसित सदस्य-देश आपल्या वाट्याची सर्व रक्कम व अर्धविकसित सदस्य-देश आपल्या वाट्याची दहा टक्के रक्कम सोने अथवा परिवर्तनीय चलनात भरतात. अर्धविकसित सदस्य-देश राहिलेली नव्वद टक्के रक्कम स्वतःच्या चलनात भरतात. ही रक्कम संस्थेस त्या त्या देशाच्या अनुमतीशिवाय, इतर देशांना कर्जाऊ देता येत नाही. संस्थेचे खपलेले भांडवल (३० जून १९७३ रोजी) १०६·१४ कोटी डॉलर झाले. संस्थेने ३० जून १९७३ पर्यंत ६६ देशांना औद्योगिक विकास, वाहतूक, वीजनिर्मिती, शिक्षण, शेती व पाणीपुरवठा, बंदरविकास ह्या क्षेत्रांतील प्रकल्पांसाठी सु. ५७१·९२ कोटी डॉलरची ४३९ कर्जे दिली.

सर्व देशांना समान अटींवरच कर्जे देण्याचे संस्थेचे धोरण आहे. प्रत्येक कर्ज पन्नास वर्षांच्या मुदतीचे व व्याजमुक्त असते. ह्या मुदतीनंतर आणखी दहा वर्षांची सवलत देण्यात येते. त्यानंतर परतफेड करावी लागते. परतफेडीची रक्कम विदेश-विनिमयातच घेण्यात येते. संस्थेचा प्रशासकीय खर्च भागविण्याकरिता, एखाद्या देशाने घेतलेली रक्कम व त्याच्याकडील थकबाकी, ह्यांवर वर्षाला ०·७५ टक्का सेवा-आकार लावला जातो.

आंतरराष्ट्रीय विकास संस्था आणि भारत : संस्थेने भारतास केलेल्या साहाय्याचे क्षेत्रीय व हेतुनुसारी स्वरूप अनुक्रमे तक्ता क्रमांक १ व २ वरून स्पष्ट होईल.

तक्ता क्र. १. आंतरराष्ट्रीय विकास संस्थेच्या साहाय्याचे क्षेत्रीय स्वरूप
(३० जून १९७३ पर्यंत)

क्षेत्राचे नाव	रक्कम (लक्ष डॉलरमध्ये)
कृषी	३,५६०
उद्योग	१,१३०
शक्ती व जलसिंचन	३,३३०
वाहतूक	४,८६०
संदेशवहन	२,६००
सामान्य विकास व कार्यक्रम-कर्जे (औद्योगिक आयात वस्तू, शिक्षण, पाणीपुरवठा इ.)	८,६००
एकूण	२४,१६०

तक्ता क्र. २. आंतरराष्ट्रीय विकास संस्थेकडून भारतास मिळालेले साहाय्य
(३० जून १९७३ पर्यंत)

वर्ष	हेतू	कर्जाऊ रक्कम (लक्ष डॉलरमध्ये)
	(अ) सरकारी क्षेत्र	
	१. कृषिविकास	
१९६१	उत्तर प्रदेश नलिकाकूप जलसिंचन-प्रकल्प	६०.०
१९६१	शत्रुंजय जलसिंचन-प्रकल्प (गुजरात)	३३.९
१९६१	सालंदी जलसिंचन-प्रकल्प (ओरिसा)	८०.०
१९६१	पंजाब पूरसंरक्षण व जलविकास-प्रकल्प	१००.०
१९६२	शोण धरण (बिहार)	१५०.०
१९६२	पूर्णा जलसिंचन व शक्ति-प्रकल्प (महाराष्ट्र)	१३०.०
१९७०	कृषी	३५०.०
१९७०	कृषी	३५०.०
१९७०	कृषी	२७५.०
१९७१	कृषी	६०.०
१९७१	कृषी	२४४.०
१९७१	कृषी	३५०.०
१९७१	कृषी	२५०.०
१९७१	कृषी	३९०.०
१९७१	कृषी	५०.०
१९७१	कृषी	४००.०
१९७२	कृषी	३००.०
१९७२	कृषी	१४०.०
१९७३	कृषी	७१०.०
१९७३	कृषी	८०.०
१९७१	उद्योग	२००.०
१९७१	उद्योग	१००.०
१९७२	उद्योग	२५०.०
१९७३	उद्योग	५८०.०
	२. वाहतूक व संदेशवहन	
१९६३	रेल्वे	६७५.०
१९६४	रेल्वे	६२०.०
१९६६	रेल्वे	६८०.०
१९६९	रेल्वे	५५०.०
१९७२	रेल्वे	७५०.०
१९७२	जहाजवाहतूक	८३०.०

तक्ता क्र. २. भारतास मिळालेले साहाय्य—पुढे चालू

वर्ष	हेतू	कर्जाऊ रक्कम (लक्ष डॉलरमध्ये)
१९६१	३. राष्ट्रीय राजमार्ग-बांधणी-प्रकल्प	५९४.७
१९६२	संदेशवहन	४१७.९
१९६४	संदेशवहन	३३०.०
१९६९	संदेशवहन	२७५.०
१९७१	संदेशवहन	७८०.०
१९७३	संदेशवहन	८००.०
१९६२	मुंबई बंदर	१६३.०
	४. शक्ति-प्रकल्प :	
१९६२	दामोदर खोरे प्रकल्प–४	१८५.०
१९६२	कोयना प्रकल्प (दुसरा टप्पा)	१७५.०
१९६३	कोठागुडम वीज-प्रकल्प–१	२००.०
१९६६	बिआस प्रकल्प	२३०.०
१९७१	विद्युतशक्ती	७५०.०
१९७३	विद्युत्शक्ति-प्रेषण	८५०.०
	एकूण :	१५,४८८.५
	(ब) सरकारी/खाजगी क्षेत्रे	
१९६४	औद्योगिक आयात पदार्थ–१	९००.०
१९६५	औद्योगिक आयात पदार्थ–२	१,०००.०
१९६६	औद्योगिक आयात पदार्थ–३	१,५००.०
१९६६	औद्योगिक आयात पदार्थ–४	६५०.०
१९६९	औद्योगिक आयात पदार्थ	१,२५०.०
१९७०	औद्योगिक आयात पदार्थ	७५०.०
१९७२	औद्योगिक आयात पदार्थ	७५०.०
१९७३	औद्योगिक आयात पदार्थ	१,०००.०
	एकूण :	७,८००.०
	(क) लोकसंख्या	
१९७२	कुटुंबनियोजन	२१२.०
	एकूण :	२१२.०
	(ड) शिक्षण (कृषिविद्यापीठे)	१२०.०
	(इ) पाणीपुरवठा व इतर	५५०.०
समग्र बेरीज (अ+ब+क+ड+इ)		२४,१७०.५

आंतरराष्ट्रीय विकास संस्थेने १९७१–७२ या काळात भारतातील निरनिराळ्या प्रकल्पांना कसे कर्ज दिले, ते पुढील तक्ता क्र. ३ वरून स्पष्ट होईल.

तक्ता क्र. ३

क्रमांक	प्रकल्पाचे नाव व हेतू	(कोटी डॉ.) कर्जाऊ रक्कम
१	पोचंपाड जलसिंचन-प्रकल्प	३.९०
२	आधुनिक पद्धतीचे धान्यकोठार उभारण्याकरिता व गव्हाच्या सुरळीत वितरणव्यवस्थेकरिता	०.५०
३	कर्नाटक राज्यातील जलसिंचन-प्रकल्प, भूमिसुधार व शेतीचे यांत्रिकीकरण	४.००
४	महाराष्ट्र : भूमिसुधारणा व विहिरी खोदणे	३.००
५	बिहार राज्यातील ५० गावांना कृषिविपणनसुविधांचा लाभ	१.४०

तक्ता क्र. ३.—*पुढे चालू*

क्रमांक	प्रकल्पाचे नाव व हेतू	कर्जाऊ रक्कम (कोटी डॉ.)
६	(अ) रासायनिक खतांचे उत्पादन करणाऱ्या केरळमधील 'फॅक्ट' ह्या कंपनीस विस्तार करण्यासाठी	२·००
	(ब) भारतीय रासायनिक खत-निगमाच्या गोरखपूर (उत्तर प्रदेश) येथील कारखान्यास त्याची उत्पादनक्षमता दुप्पट करण्यासाठी	१·००
७	विशिष्ट उद्योगांकरिता कच्चा माल व इतर आवश्यक साधनसामग्री खरेदी करण्यासाठी	७·५०
८	भारतीय रेल्वेचे आधुनिकीकरण (एंजिने, डबे, लोहमार्गाचे विद्युतीकरण इ.)	७·५०
९	सहा टँकरची खरेदी करण्यासाठी	८·३०
१०	कुटुंबनियोजनाकरिता (उत्तर प्रदेश व कर्नाटक राज्य ह्यांमधील ११ जिल्हे)	२·१२

संस्थेने १९७२–७३ या काळात भारतातील विविध प्रकल्पांना ६९·७० कोटी डॉलर कर्ज दिले. त्यांमध्ये उत्तर प्रदेश व मध्य प्रदेश राज्यांतील शेतकऱ्यांना कर्जाऊ रक्कम, कर्नाटक राज्यातील शेतमालाच्या घाऊक बाजारपेठांचा विकास, लघुउद्योगांच्या विकासार्थ राज्य वित्तनिगमांना कर्जे, भारतीय रासायनिक खत-महामंडळाच्या नानगल कारखान्याचा विस्तार, औद्योगिक आयात वस्तू, आसाम व बिहार राज्यांतील नियोजित कृषिविद्यापीठांस साहाय्य, दूरसंदेशवहन-विस्तार, विद्युत्‌शक्तिप्रेषण, पाणी-पुरवठा व भुयारी गटार योजना इ. प्रकल्पांचा समावेश होता.

आंतरराष्ट्रीय विकास संस्थेने अशा प्रकारे भारताला रासायनिक खते व जंतुनाशके ह्यांचे उत्पादन, पिकांचे रोग व कीटक ह्यांचा संहार, कृषिउद्योगाचा विकास, रेल्वेवाहतूक, जलवाहतूक व संदेशवहनसाधनांचा विस्तार, शक्तिनिर्मितीचे आवर्धन आणि कुटुंबनियोजनाचा प्रसार ह्यांकरिता कर्जसाहाय्य केले आहे. संस्थेच्या स्थापनेपासून ३० जून १९७४ पर्यंत संस्थेकडून भारतास सुमारे २,०७०·४५ कोटी रुपयांचे कर्ज मिळाले.

गद्रे, वि. रा.

आंतरराष्ट्रीय व्यापार : वस्तू आणि सेवा ह्यांची आंतरराष्ट्रीय पातळीवर होणारी आयातनिर्यात. सेवांमध्ये वाहतूक, विमा, बँकव्यवसाय, प्रवाशांनी केलेला खर्च, ह्यांसारख्या गोष्टींचा समावेश असतो. वस्तूंच्या व्यापाराचा निर्देश 'दृश्य व्यापार' व सेवांच्या व्यापाराचा निर्देश 'अदृश्य व्यापार' म्हणूनही केला जातो. प्रारंभीच्या काळात निरनिराळ्या देशांत होणारी देवघेव वस्तूंपुरतीच मर्यादित होती. अठराव्या शतकाच्या अंतापासून सेवा आणि भांडवल ह्यांची वाढत्या प्रमाणावर आयातनिर्यात होऊ लागली.

सु. पंधराव्या शतकापर्यंत आंतरराष्ट्रीय व अंतर्गत आर्थिक व्यवहार मर्यादित होते. उत्पादनाचा भर प्रामुख्याने हस्तव्यवसायावर होता. साध्या उपकरणांच्या साहाय्याने छोट्या प्रमाणावर वस्तूंची निर्मिती होत असे. समाजातील बहुसंख्य लोकांना अन्न, वस्त्र व निवारा ह्या नित्याच्या गरजा भागविण्यापुरतीच प्राप्ती होत असे. सरदार-दरकदार, बडे उत्पादक, धर्मगुरू ह्यांसारखी मूठभर मंडळी धनिक होती. अशांना चैनीच्या वस्तू पुरविण्यापुरताच देशांतर्गत व्यापार मर्यादित होता. रेशीम, काचपात्रे सोन्याचांदीची भांडी, उंची मद्ये, अत्तरे वगैरे वस्तू देशातल्या देशात विकल्या जात. समाजातील बहुसंख्य लोकांना त्या परवडत नसत. या कालखंडापर्यंत बहुतांश व्यापार अंतर्गतच होता.

मध्ययुगाच्या अखेरीस जग हळूहळू पालटू लागले. पंधराव्या शतकाच्या शेवटी आर्थिक जीवनात, विशेषतः व्यापारव्यवहारात, क्रांती झाली. व्यापाराचे लोण जगाच्या कानाकोपऱ्यात पोचले. ह्या वाढत्या आंतरराष्ट्रीय देवघेवीस तीन गोष्टी कारणीभूत झाल्या : तत्कालीन समाजात झालेली बौद्धिक जागृती, नवनव्या प्रदेशांचा लागलेला शोध आणि लोकसंख्येत मोठ्या प्रमाणात झालेली वाढ.

सोळाव्या शतकातील बौद्धिक जागृतीमुळे शास्त्रीय जगतात अभूत-पूर्व प्रगती झाली. तांत्रिक ज्ञानात फार मोठी भर पडली. ह्याचा दृश्य परिणाम उद्योगधंदे व व्यापार ह्यांवर जाणवू लागला. अठराव्या शतकाच्या अखेरीस इंग्लंडमध्ये औद्योगिकीकरणाचे नवे पर्व सुरू झाले आणि काही दशकांनंतर एकोणिसाव्या शतकात औद्योगिकीकरणाचा जर्मनी, फ्रान्स, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने इ. राष्ट्रांतही प्रसार झाला. तांत्रिक ज्ञानात पडलेली भर उद्योगधंद्यांच्या वाढीस व परिणामतः आंतरराष्ट्रीय व्यापाराच्या विकासास उपकारक ठरली.

पंधराव्या शतकाच्या सुमारास धाडशी माणसांनी नवनव्या भूप्रदेशांचा व जलमार्गांचा शोध लावला. वास्को द गामाचे आफ्रिकेला वळसा घालून सागरी मार्गाने भारतात आगमन, कोलंबसाने लावलेला अमेरिकेचा शोध, स्पॅनिश लोकांनी प्रकाशात आणलेले मेक्सिको व पेरू हे भूभाग, हे महत्त्वाचे शोध होत. समुद्रमार्गे जगाच्या कानाकोपऱ्यात जाता येते, ही मानवाला झालेली जाणीव आंतरराष्ट्रीय व्यापारवृद्धीच्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाची होती. ह्या भूप्रदेशांतून यूरोपमध्ये झालेली सुवर्णआयात व्यापारउदिमाला चालना देणारी ठरली.

यूरोपच्या आर्थिक जीवनाला गती येण्याचे आणखी एक कारण म्हणजे वाढती लोकसंख्या, हे होय. १४५०–१६०० ह्या दीडशे वर्षांत लोकसंख्या पाच कोटींवरून सात कोटींवर गेली. ह्या वाढत्या लोकसंख्येचा परिणाम देशाबाहेरील वसाहतींच्या विकासात आणि विविध वस्तूंच्या वाढीत दिसून आला.

उपरोक्त तिन्ही कारणांमुळे व्यापारउदीम करणाऱ्यांपुढे नवी क्षितिजे विस्तारू लागली. एकोणिसाव्या शतकात नव्या वसाहती स्थापन करून व दूरदूरचे प्रदश जिंकून यूरोपीय देशांनी आपल्या साम्राज्याच्या कक्षा वाढविण्याचे प्रयत्न चालू ठेवले होते. ह्या साम्राज्यविस्ताराचा परिणाम आंतरराष्ट्रीय व्यापाराच्या वाढीत झाला. ह्या व्यापाराचे स्वरूप मुख्यत्वेकरून अंकित राष्ट्राकडून कच्च्या मालाची आयात व त्या राष्ट्राकडे पक्क्या मालाची निर्यात, असे होते. हे आंतरराष्ट्रीय व्यापाराचे स्वरूप पुढे दीर्घकाळपर्यंत चालू राहिले. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात राज्यकर्त्या राष्ट्राकडून साम्राज्यांतर्गत देशांकडे भांडवलाचा प्रवाहही सातत्याने चालू राहिला. हे भांडवल प्रामुख्याने वाहतूक-साधने, खनिजे आणि रबर, चहा, कॉफी, ज्यूट इत्यादींचे मळे ह्यांमध्ये गुंतविले जात होते. त्यामागील प्रेरणा अर्थातच अधिक नफ्याची होती व त्या प्रदेशावर आपले वर्चस्व असल्यामुळे त्या भांडवलाच्या सुरक्षिततेची हमी होती. ह्या आंतरराष्ट्रीय भांडवलाच्या गुंतवणुकीचाही आंतरराष्ट्रीय व्यापारावर मोठा परिणाम झालेला आहे. अशा रीतीने आंतरराष्ट्रीय व्यापाराचा पहिल्या महायुद्धाच्या काळापर्यंत वेगाने विकास घडून आला. पहिल्या महायुद्धानंतरच्या काळात ही गती अधिकच वाढली. त्या प्रगतीला मोठा धक्का जागतिक महामंदीच्या काळातच बसला. महामंदीनंतर व्यापाराला पुन्हा चालना मिळत होती, तेवढ्यातच दुसरे महायुद्ध सुरू झाले व महायुद्धाच्या काळात नेहमी येणाऱ्या अडचणी आंतरराष्ट्रीय व्यापाराच्या बाबतीतही निर्माण झाल्या. दुसरे महायुद्ध संपल्यानंतर मात्र प्रगत राष्ट्रांच्या अधिक गतिमान प्रगतीमुळे, अप्रगत राष्ट्रांच्या आर्थिक प्रगतीविषयीच्या निर्धाराच्या प्रयत्नांमुळे आणि आंतरराष्ट्रीय व्यापार सुकर व्हावा म्हणून निर्माण केलेल्या आंतरराष्ट्रीय चलन निधीसारख्या नवीन संस्थांमुळे जागतिक व्यापारास जोराची चालना मिळाली.

आज अनेक देशांच्या अर्थव्यवस्थांत आंतरराष्ट्रीय व्यापाराला महत्त्वाचे

स्थान आहे. ह्या व्यापाराचे प्रमाण इंग्लंडमध्ये एकूण राष्ट्रीय उत्पन्नाच्या २५ टक्के असून, कॅनडात ते २१ टक्के, जपानमध्ये ११ टक्के आणि स्वीडनमध्ये २६ टक्के आहे. काही कारणाने ह्या देशांचा परदेशी व्यापार बंद पडला, तर त्या देशांतील लोकांच्या जीवनमानावर त्याचा खात्रीने परिणाम होईल. अमेरिकेच्या राष्ट्रीय उत्पन्नाच्या केवळ सहा टक्के एवढा विदेश-व्यापार आहे. हे प्रमाण टक्केवारीत थोडे वाटले, तरी अमेरिकेच्या एकूण राष्ट्रीय उत्पन्नाचा आकार लक्षात घेता जागतिक व्यापारातील अमेरिकेचा वाटा महत्त्वाचा आहे. खुद्द अमेरिकेच्या अर्थव्यवस्थेच्या दृष्टीने पेट्रोलियम, लोहखनिजे, बॉक्साईट ह्यांसारख्या वस्तूंच्या आयातीचे महत्त्व मोठे आहे.

भारतासारख्या विकसनशील देशाला तर आंतरराष्ट्रीय व्यापाराचे फारच महत्त्व असते. आपला आर्थिक विकास घडवून आणण्यासाठी प्रयत्न करणाऱ्या देशांना उत्पादनक्षमता तीव्र गतीने वाढविणे निकडीचे असते. यासाठी यंत्रे व यांत्रिक उपकरणे बाहेरून आयात करण्यावाचून त्यांना गत्यंतर उरत नाही. विशेषतः अवजड यंत्रसामग्रीकरिता परदेशांवर दीर्घकाल अवलंबून राहणे त्यांना अटळ असते. ही विकासलक्ष्यी आयात उत्पादनाच्या एखाद्या क्षेत्रात नवीन क्षमता निर्माण करते, वा असलेली क्षमता वाढवू शकते; प्रारंभीच्या ह्या औद्योगिकीकरणासाठी उपलब्ध नसलेल्या काही विशिष्ट कच्च्या मालाचीही आवश्यकता असू शकते. उत्पादनक्षमतेचा पुरेपूर उपयोग करून घेण्यासाठी अशी आयात अपरिहार्य असते. विकासाचा मुख्य टप्पा गाठेपर्यंत अशा राष्ट्रांना कधीकधी अन्नधान्यासारख्या गोष्टींबाबतही आयातीवर विसंबून राहावे लागते.

सारांश, प्रारंभीच्या काळात आर्थिक विकासाला खीळ पडू द्यावयाची नसेल, तर आयात केल्याशिवाय विकसनशील देशाचे भागणार नाही. तथापि बराच काळ प्रचंड प्रमाणावर आयात करीत राहिल्यास आंतरराष्ट्रीय देवघेवींचा ताळेबंद त्या देशाविरुद्ध जाईल. परदेशी मदत घेऊन काही काळ हा भार त्या देशाला सहन करता येईल, पण अखेरीस त्या देशाला स्वतःच यातून मार्ग काढावा लागेल. हा मार्ग म्हणजे निर्यात वाढविणे. परंतु तो अनुसरणे वाटते तितके सोपे नसते. देशात तयार होणारा कच्चा माल, देशातील नव्या व वाढत्या उद्योगधंद्यांच्या गरजा भागविण्यासाठी हवा असतो. वाढते अन्नधान्योत्पादन लोकसंख्येच्या अधिकाधिक गरजा पुरविण्याच्या कामी खर्ची पडते. त्यामुळेही, निर्यातीसाठी उत्पादन अधिक प्रमाणात वाढविल्यावाचून व नवनव्या बाजारपेठा शोधल्यावाचून तरणोपाय राहत नाही. विकसनशील देशातील औद्योगिक प्रगतीस चालना देण्याच्या दृष्टीने त्या देशाकडून येणारा माल काही आयातविषयक निर्बंध न लादता खरेदी करण्याचे धोरण पुढारलेल्या देशांनी अंगीकारल्यास ते पोषक ठरेल. विकसनशील देशाला परदेशी मदत अवश्य हवी, परंतु त्याहून परदेशी व्यापार अधिक महत्त्वाचा. 'मदत नको, देवघेव हवी' हे विकसनशील देशांचे पुढारलेल्या देशांकडून मागणे आहे.

आंतरराष्ट्रीय व्यापारामागील सिद्धांत : आंतरराष्ट्रीय व्यापार कोणत्या तत्त्वांवर आधारित आहे, हे पाहणे उद्बोधक होईल. ॲडम स्मिथ, डेव्हिड रिकार्डो, जॉन स्टयूअर्ट मिल इ. सनातनवादी अर्थशास्त्रज्ञांनी आंतरराष्ट्रीय व्यापारामागील तत्त्व विशद करण्याचा आपापल्या परीने प्रयत्न केला. अर्वाचीन काळात सनातनवादी सिद्धांताचा पुरस्कार टाउसिग व हॅबरलर या अर्थशास्त्रज्ञांनी केला आहे. विसाव्या शतकात स्वीडिश अर्थशास्त्रज्ञ बर्टिल ओह्‌लिन याने सनातनवादी सिद्धांत बाजूला सारून आंतरराष्ट्रीय व्यापारतत्त्वाला दिलेले पद्धतशीर रूप सर्वमान्य झाले आहे.

ॲडम स्मिथने आपल्या *वेल्थ ऑफ नेशन्स* (१७७६) ह्या जगप्रसिद्ध ग्रंथात आंतरराष्ट्रीय व्यापाराचा सिद्धांत श्रम-विभागणीच्या तत्त्वावर विशद केला आहे. देशादेशांत होणारी मालाची देवघेव प्रत्येक देशाची राष्ट्रीय संपत्ती वाढविण्यास कारणीभूत ठरते, असे स्मिथचे म्हणणे. तो म्हणतो, "जी गोष्ट स्वतः तयार केली तर महाग पडेल, ती गोष्ट दुसरीकडून स्वस्त मिळत असेल तर विकत घ्यावी, हे कुठल्याही धोरणी कुटुंबप्रमुखाला माहीत असते. शिंपी स्वतःचे जोडे स्वतः तयार न करता चांभाराकडून खरेदी करतो, तर चांभाराला स्वतःचे कपडे स्वतः शिवण्याऐवजी शिंप्याकडून शिवून घेणे केव्हाही स्वस्त पडते. जी गोष्ट कुटुंबाची, तीच एखाद्या राष्ट्राची. जर परकी राष्ट्र एखाद्या वस्तूचा स्वस्त दरात पुरवठा करीत असेल, तर ती वस्तू, आपण जी वस्तू स्वस्त दरात पुरवू शकतो त्या वस्तूच्या बदल्यात खरेदी करणे हे दोन्ही राष्ट्रांना फायद्याचे ठरेल." ॲडम स्मिथने ह्या संदर्भात स्कॉटलंडचे उदाहरण देताना म्हटले आहे, की त्या देशाने स्वतः द्राक्षाचे पीक काढावयाचे ठरविले, तर ते अशक्य नाही; परंतु परदेशाकडून ज्या भावात द्राक्षे मिळतात, त्याच्या तीसपट खर्च त्यासाठी स्कॉटलंडला करावा लागेल. प्रत्येक देशाला काही वस्तूंचे उत्पादन करणे निसर्गतःच सोयीचे असते.

ॲडम स्मिथच्या ह्या विधानात तथ्य असले, तरी त्या विधानाला काही मर्यादा आहेत. त्याच्या मते निर्यात करणाऱ्या देशाला निर्यात वस्तूचे उत्पादन, इतर देशांच्या मानाने स्वस्त पडत असते. म्हणजे एका विवक्षित प्रमाणात मजूर वापरून एखाद्या देशाला, अन्य देशापेक्षा एखादी वस्तू अधिक प्रमाणात उत्पादन करता येते. परंतु ज्या देशाला कोणतीही वस्तू अन्य देशापेक्षा कमी खर्चात उत्पादन करता येत नसेल, तर त्या देशाला अन्य देशांशी व्यापार करण्याचीच शक्यता राहत नाही, असा याचा अर्थ होतो.

डेव्हिड रिकार्डो व जॉन स्ट्यूअर्ट मिल ह्यांनी आंतरराष्ट्रीय व्यापार सिद्धांताला अधिक निश्चित व अधिक स्वीकारार्ह रूप दिले. प्रत्येक देश हवामान, नैसर्गिक साधनसामग्री व मनुष्यशक्ती ह्यांची ज्या प्रमाणात त्याला अनुकूलता असेल, त्या प्रमाणात त्या त्या मालाची निर्मिती करील, हा सनातनवादी सिद्धांताचा सारांश. एखादा देश ज्या वस्तूंचे उत्पादन आपल्याला सहज शक्य असेल अशा वस्तू आपल्या गरजेपेक्षा अधिक निर्माण करून जादा माल परदेशास निर्यात करतो, आणि ज्या वस्तूंचे उत्पादन करणे त्याला मुळीच शक्य नसते अगर त्यासाठी पुरेशी अनुकूलता नसते, अशा वस्तू परदेशाहून आयात करतो. थोडक्यात, कोणताही देश ज्या वस्तूंचे उत्पादन स्वतःला महाग पडते अशा वस्तू बाहेरून आयात करतो व कमी उत्पादन-खर्च असलेल्या वस्तू निर्यात करतो. सनातनवादी अर्थशास्त्रज्ञांनी मजूर हा एकच उत्पादन घटक विचारात घेतला असून उत्पादन-खर्च पाहताना इतर घटकांचे महत्त्व लक्षात घेतलेले नाही.

निरनिराळ्या देशांत उत्पादन-खर्चात पडणारा फरक पुढीलप्रमाणे स्पष्ट करता येईल. यासाठी 'अ' व 'ब' हे दोन देश आणि गहू व कापूस ह्यांची निर्मिती, अशा काल्पनिक उदाहरणाचा विचार करू. 'अ' देशात गहू पिकू शकतो परंतु कापूस पिकू शकत नाही; 'ब' या देशात कापूस पिकू शकतो पण गहू पिकू शकत नाही. अशी परिस्थिती असल्यास, आंतरराष्ट्रीय व्यापाराची गरज स्पष्ट आहे. हे दोन्ही देश ह्या दोन्ही वस्तू पिकवू शकतात, परंतु गव्हाच्या उत्पादनासाठी 'अ'ला करावा लागणारा उत्पादन-खर्च हा 'ब'ला गव्हाच्या उत्पादनासाठी कराव्या लागणाऱ्या उत्पादन-खर्चापेक्षा कमी आहे, व 'अ'ला कापसाच्या उत्पादनासाठी करावा लागणारा खर्च हा 'ब'ला कापसाच्या उत्पादनासाठी कराव्या लागणाऱ्या खर्चापेक्षा अधिक आहे. अशी परिस्थिती असल्यासही आंतरराष्ट्रीय व्यापाराची उपयुक्तता स्पष्ट आहे. परंतु 'अ' हे राष्ट्र उत्पादन घटकांच्या अधिक कार्यक्षमतेमुळे 'ब' ह्या राष्ट्रापेक्षा गहू व कापूस ह्या दोन्ही वस्तू कमी खर्चात पिकवू शकत असेल, तर आंतरराष्ट्रीय व्यापाराची शक्यता उरते की नाही, असा प्रश्न निर्माण होतो. ह्या प्रश्नाचे उत्तरही असे की, एका राष्ट्रातील ह्या दोन वस्तूंच्या उत्पादनासाठी होणाऱ्या तुलनात्मक परिव्ययाचे प्रमाण जोपर्यंत दुसऱ्या राष्ट्रात या

वस्तूंच्या उत्पादनाकरिता होणाऱ्या तुलनात्मक परिव्ययाच्या प्रमाणापेक्षा भिन्न असते, त्या वेळी तौलनिक दृष्ट्या ज्या वस्तूच्या उत्पादनावर आपले उत्पादक घटक केंद्रित करणे त्या राष्ट्राला अधिक फलदायी असेल, त्या वस्तूचे उत्पादन प्रत्येक राष्ट्र करते व त्या वस्तूचा आंतरराष्ट्रीय व्यापार दोन्ही राष्ट्रांना हिताचा होतो. यालाच 'तुलनात्मक परिव्यय सिद्धांत' असे म्हणतात. अधिक स्पष्ट करावयाचे, तर 'अ' ह्या राष्ट्रात १० मजूर १०० एकक गहू किंवा १०० एकक कापूस पिकवू शकतात, आणि 'ब' ह्या राष्ट्रात तेवढेच मजूर ८० एकक गहू किंवा ४० एकक कापूस उत्पादन करतात, ह्यावरून 'ब' हे राष्ट्र या दोन्ही वस्तूंच्या उत्पादनात कमी कार्यक्षम आहे हे दिसून येते; परंतु तरीदेखील, 'अ' ह्या राष्ट्रात १ एकक गव्हाच्या उत्पादनाचे त्या राष्ट्रात कापसाच्या उत्पादनाच्या स्वरूपात १ एकक कापूस असे मोल होते, तर 'ब' ह्या राष्ट्रात १ एकक गव्हाच्या उत्पादनाचे अर्धा एकक कापूस असे मोल होते, अशी परिस्थिती असताना, सकृद्दर्शनी 'अ'ला दोन्ही वस्तू स्वस्त दरात पिकविता येतात असे दिसते. बारकाईने पाहिल्यास असे आढळते की गहू व कापूस ह्यांत, तौलनिक दृष्ट्या, कापसाच्या उत्पादनाच्या बाबतीत 'अ'ला अधिक अनुकूलता आहे; आणि 'ब'ला कापसापेक्षा गहू उत्पादन करणे अधिक स्वस्त पडते. कापसाचा एक एकक भाग निर्यात करून 'अ'ला एक एककापेक्षा अधिक गहू मिळत असेल, तर ते 'अ'च्या फायद्याचे आहे. कारण खुद्द 'अ' देशात हे प्रमाण १ एकक गव्हाला १ एकक कापूस असे आहे. 'ब' देशाच्या दृष्टीने विचार केला तर १ एकक गहू 'अ' देशाकडे निर्यात करून 'ब'ला अर्ध्या एककापेक्षा अधिक कापूस मिळत असेल, तर ते अधिक लाभदायक आहे. कारण खुद्द 'ब' देशात १ एकक गव्हामागे अर्धा एकक कापूस असे प्रमाण आहे. ह्यामुळे एक एकक गव्हास अर्धा एकक कापूस व एक एकक गव्हास एक एकक कापूस ह्या दोन टोकांच्या मर्यादेत ठरणारा कोणताही विनिमयाचा दर हा दोन्ही राष्ट्रांच्या दृष्टीने हितकारक असतो. (हे तुलनात्मक परिव्ययाचे प्रमाण दोन राष्ट्रांत जर सारखेच असेल, तर मात्र आंतरराष्ट्रीय व्यापाराची शक्यता राहत नाही. वरील उदाहरणात 'ब' या राष्ट्रातील उत्पादनाचे आकडे ८० एकक गहू व ८० एकक कापूस असे असते, तर तुलनात्मक परिव्यय दोन्ही राष्ट्रांत १ : १ असाच राहिल्याने, आंतरराष्ट्रीय व्यापाराची शक्यता संभवत नाही.)

सनातनवाद्यांचा तौलनिक परिव्ययसिद्धांत दीर्घकाळपर्यंत सर्वमान्य झाला होता. या सिद्धांतातील गृहीत तत्त्वावर ओह्‌लिनने हल्ला चढविला. उत्पादन-खर्चात केवळ श्रमाचा वाटा नसतो; भूमी, भांडवल आणि प्रवर्तक हे घटक वगळून चालण्यासारखे नाही, असे ओह्‌लिनने आग्रहाने प्रतिपादिले. फ्रँक ग्रॅहॅम या अर्थशास्त्रज्ञाने उत्पादनाचे संपूर्ण विशेषीकरण नेहमीच शक्य नसते, हे दाखवून दिले. व्यापारी देवघेव एक बडा व एक छोटा देश ह्यांच्या दरम्यान झाली, तर अनेक अडचणी निर्माण होतील, असे ग्रॅहॅम म्हणतो. बड्या देशाने एखादी वस्तू मोठ्या प्रमाणावर निर्माण करण्याचे ठरविले, तर तेथील सर्वच्या सर्व जादा माल खरेदी करणे छोट्या देशाच्या आवाक्याबाहेरचे आहे. त्याचप्रमाणे, बड्या देशाला छोट्या देशाकडून आपली गरजेची वस्तू पुरेशा प्रमाणात मिळेल, असे नाही. उत्पादक घटक देशातल्या देशात गतिमान असतात पण आंतरराष्ट्रीय पातळीवर मात्र ते गतिमान नसतात, हे सनातनवादी सिद्धांताचे गृहीत-तत्त्व ओह्‌लिनने अमान्य केले. त्याच्या मते, आंतरराष्ट्रीय व्यापार व देशांतर्गत व्यापार ह्यांमध्ये मूलभूत फरक काहीच नाही. सनातनवाद्यांनी केवळ आंतरराष्ट्रीय व्यापाराकरिता मांडलेला तौलनिक परिव्यय सिद्धांत, तसे पाहता सर्व तऱ्हेच्या देवघेवींस लागू पडतो. ओह्‌लिन म्हणतो : 'व्यक्तिव्यक्तींत असणारे विशेषीकरण व होणारी देवघेव आणि एखाद्या देशातील निरनिराळे प्रदेश किंवा वेगवेगळे देश यांत होणारे विशेषीकरण व देवघेव, ह्यांत पूर्ण साम्य आहे. एखाद्या व्यक्तीची प्रवृत्ती विशिष्ट काम कार्यक्षमपणे करण्याच्या बाबतीत अनुकूल असते. विशेषीकरणाचे फायदे उघड आहेत. साधनसामग्रीच्या बाबतीत वेगवेगळ्या देशांतच नव्हे, तर एकाच देशातल्या वेगवेगळ्या भागांत फरक असतो, हे सर्वश्रुत आहे.'

आंतरराष्ट्रीय व्यापार हा देशांतर्गत व्यापाराचा एक विशेष प्रकार आहे, हे मत मांडताना ओह्‌लिनने आणखी एका मुद्द्यावर भर दिला आहे. उत्पादक घटक देशातल्या देशात गतिमान असतात, मात्र आंतरराष्ट्रीय पातळीवर ते स्थिर होतात, हे सनातनवाद्यांचे मत ओह्‌लिनला मान्य नाही. देशातल्या देशात ते घटक एका भागाकडून दुसऱ्या भागाकडे सहज गेले असते, तर रोजगारी आणि व्याजाचा दर यांत जाणवेल इतका फरक आढळून आलाच नसता; देशभर रोजगारीची व व्याजाची पातळी एकच राहिली असती. देश जेवढा मोठा, तेवढ्या प्रमाणात वेगवेगळ्या भागांतील व निरनिराळ्या उद्योगधंद्यांतील रोजगारीचे प्रमाण असमान असल्याचे दिसते. ह्याचाच अर्थ हा, की मनुष्यशक्ती व भांडवल देशातल्या देशातही गतिमान असत नाही.

सनातनवादी म्हणतात त्याप्रमाणे उत्पादक घटक आंतरराष्ट्रीय पातळीवर गतिमान नसतात, हेही ओह्‌लिनने अमान्य केले आहे. यूरोपमधून मनुष्यशक्तीचा व भांडवलाचा ओघ अप्रतिहत चालू राहिला म्हणून ऑस्ट्रेलिया, कॅनडा, अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने आणि दक्षिण अमेरिकेतील देश यांना असामान्य प्रगती करणे शक्य झाले, अशी अनेक उदाहरणे देता येतील. थोडक्यात, उत्पादक घटक देशातल्या देशात वा आंतरराष्ट्रीय पातळीवर कमीअधिक प्रमाणात गतिमान असतात. त्याबाबत निश्चित असे विधान करता येत नाही. गतिमानतेच्या तत्त्वावर देशांतर्गत व्यापार व आंतरराष्ट्रीय व्यापार असा भेदभाव करण्याचे म्हणूनच कारण उरत नाही. ओह्‌लिनच्या मते वेगवेगळ्या देशांत वेगवेगळे चलन अस्तित्वात असल्याने, आंतरराष्ट्रीय व्यापार हा एक वेगळा प्रकार आहे, असे समजण्याचे कारण नाही. देशादेशांतील चलनाचा विनिमय-दर ठरलेला असून त्यानुसार एका चलनाचे दुसऱ्या चलनात रूपांतर करणे सोपे आहे. तात्पर्य, आंतरराष्ट्रीय व्यापार हा अंतर्गत व्यापाराचाच एक विशेष प्रकार आहे.

ओह्‌लिनने मांडलेला सिद्धांत सूत्ररूपाने असा सांगता येईल: दोन वेगवेगळ्या देशांत वा एकाच देशातील दोन वेगवेगळ्या भागांत, वस्तूंच्या किंमती कमीजास्त असल्याने देवघेव अपरिहार्य ठरते. किंमती असमान असण्याचे कारण म्हणजे उत्पादक घटकांचा पुरवठा विविध प्रदेशांत वेगवेगळ्या प्रमाणांत असतो. ओह्‌लिनने ऑस्ट्रेलिया व इंग्लंड ह्या देशांचे उदाहरण देऊन आपला सिद्धांत स्पष्ट केला आहे. अन्य घटकांच्या मानाने ऑस्ट्रेलियात जमीन मुबलक आहे. त्यामुळे जमिनीचा भरपूर उपयोग करून ज्या वस्तू निर्माण करता येतात, त्या वस्तू ऑस्ट्रेलियात स्वस्त असणार. ह्याउलट, इंग्लंडमध्ये भांडवल मुबलक असून जमिनीची कमतरता आहे. साहजिकच, ज्या वस्तूंच्या उत्पादनाकरिता अधिक भांडवल व कमी भूभाग आवश्यक असतो, अशा वस्तूंचे मूल्य तेथे कमी असणार. अशा परिस्थितीत ऑस्ट्रेलिया इंग्लंडला गहू, मांस, लोकर आदी वस्तू निर्यात करील व यांत्रिक अवजारे, कापड वगैरे वस्तू इंग्लंडहून आयात करील. या देवघेवींमुळे ऑस्ट्रेलिया जणू वस्तूंच्या रूपाने इंग्लंडमध्ये मुबलक असलेले उत्पादक घटक आयात करून, त्याबदली आपल्या प्रदेशातील मुबलक घटक इंग्लंडकडे निर्यात करीत असतो. दोन्ही देशांतील ग्राहक स्वदेशात व परदेशात निर्माण झालेल्या वस्तूंच्या किंमती पडताळून पाहून स्वस्त माल खरेदी करतात. जरी दोन्ही देशांत वेगळी चलने असली, तरी विनिमय-दराच्या साहाय्याने किंमतीकिंमतींत असलेला फरक त्यांना ताडून पाहता येतो. ओह्‌लिनचा सिद्धांत व सनातनवाद्यांचा सिद्धांत ह्यांमध्ये वरकरणी साम्य दिसत असले, तरी ओह्‌लिनने अधिक खोलवर जाऊन व्हालराच्या मूल्यसिद्धांताचा पद्धतशीर उपयोग केला आहे, असे

म्हणावयास हरकत नाही. अंतर्गत व्यापार व आंतरराष्ट्रीय व्यापार ह्यांच्या मुळाशी एकच तत्त्व आहे, हे ओह्लिनचे म्हणणे आता सर्वमान्य झाले आहे.

आंतरराष्ट्रीय देवघेव सर्व संबंधित देशांना फायदेशीर ठरते. ज्या वस्तू देशात मुळीच उत्पादन करता येत नाहीत वा उत्पादन करणे महाग पडते, अशा वस्तू आंतरराष्ट्रीय व्यापारामुळे बाहेरून उपलब्ध होतात. देशादेशांत एखाद्या वस्तूच्या किंमतीत जो खूपच फरक पडतो, तो आंतरराष्ट्रीय देवघेवींमुळे कितीतरी कमी होतो आणि किंमती समान पातळी गाठण्यास प्रवृत्त होतात. आंतरराष्ट्रीय व्यापारामुळे देशादेशांत विशेषीकरण होते आणि देशातील नैसर्गिक साधनसामग्रीचा सर्वांत फलदायी वापर होतो. ह्यामुळे प्रत्येक देशातील उत्पादन शक्य तितक्या प्रमाणात वाढते आणि जागतिक अर्थकारणावर त्याचा अनुकूल परिणाम होतो.

आंतरराष्ट्रीय व्यापारापासून होणाऱ्या अशा लाभांमुळे ॲडम स्मिथ-पासून अनेक अर्थशास्त्रज्ञांनी अनिर्बंध आंतरराष्ट्रीय व्यापारतत्त्वाचा हिरिरीने पाठपुरावा केला आहे. कारण, जेवढ्या प्रमाणात देशादेशांत खुला व्यापार चालू राहील, तेवढ्या प्रमाणात हे लाभ देशांना अधिकाधिक मिळू शकतील. असे असले, तरी आजवरच्या इतिहासात अनेक राष्ट्रांनी आंतरराष्ट्रीय व्यापारावर तऱ्हेतऱ्हेचे निर्बंध घातल्याचे आढळून येते. हे निर्बंध कमी करावेत, ही दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळातील आंतरराष्ट्रीय व्यापाराच्या क्षेत्रातील एक प्रभावी प्रेरणा आहे. परंतु औद्योगिक दृष्ट्या मागास देश सदैव मागासच राहावयाचे नसतील, तर त्यांच्या औद्योगिक विकासास पोषक असे आयातनिर्यातीवरील निर्बंध घालण्याची मोकळीक त्यांना देणे आवश्यक आहे. ही भूमिकादेखील भारताच्या व इतर अप्रगत राष्ट्रांच्या आग्रहामुळे या विषयावरील अलीकडील विचारमंथनात मान्य होत आहे.

जागतिक व्यापाराचे स्वरूप : देशादेशांत होणाऱ्या देवघेवींत वस्तूंचे प्रमाण स्थूलमानाने चार-पंचमांश व सेवांचे एक-पंचमांश असते. ह्या वस्तूंची वर्गवारी अन्नधान्य, कच्चा माल आदी प्राथमिक वस्तू आणि उत्पादित वस्तू अशी केली, तर आंतरराष्ट्रीय देवघेवीत प्राथमिक वस्तूंना महत्त्वाचे स्थान असल्याचे आढळून येते. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धापासून १९५० पर्यंत आयात–निर्यात करण्यात येणाऱ्या एकूण वस्तूंत प्राथमिक वस्तूंचे प्रमाण ६०–६५ टक्के होते. गेल्या काही वर्षांत ते ५० टक्क्यांपर्यंत खाली आले आहे. देशादेशांतील नैसर्गिक साधनसामग्रीच्या उपलब्धतेत पडणारा फरक जगातील अर्ध्याअधिक व्यापारास कारणीभूत ठरतो, असे म्हणावयास प्रत्यवाय नाही.

जागतिक व्यापारात गहू, साखर, कॉफी व तेलबिया ह्या अन्नपदार्थांची सर्वाधिक देवघेव होते. कच्च्या मालाच्या यादीत पेट्रोलियमचा अग्रक्रम आहे. त्याखालोखाल, कापूस, लोकर, कोळसा, लाकूड, कागदाचा लगदा आणि लोहेतर खनिजांचा क्रमांक लागतो. उत्पादित वस्तूंत यंत्रांचा प्रथम क्रमांक असून त्यापाठोपाठ वाहतूक-साधने—मोटारी, जहाजे आणि विमाने—येतात. अर्धोत्पादित मालात लोखंड, पोलाद, तांबे, कागद व कापूसधागे ह्या वस्तूंचा प्रामुख्याने समावेश होतो.

कमी विकसित देश मुख्यतः प्राथमिक वस्तूंची निर्यात करतात, असे सर्वसाधारणपणे दिसून येते. परंतु न्यूझीलंड व ऑस्ट्रेलिया ह्यांसारखे विकसित देशही ह्या स्वरूपाची निर्यात करताना आढळून येतात. कमी विकसित देशाच्या आयातीमध्ये उत्पादित मालास अधिक प्राधान्य मिळते. अविकसित वा अर्धविकसित देश प्राथमिक वस्तूंच्या बदल्यात उत्पादित वस्तू विकसित देशांकडून मागवीत असल्याचे दिसते. पण जगातील एकूण देवघेवीत हे प्रमाण अल्प असते. एका बाजूला विकसित देश व दुसऱ्या बाजूला कमी विकसित देश, असेच केवळ आंतरराष्ट्रीय व्यापाराचे स्वरूप नाही. प्राधान्येकरून बडी राष्ट्रे दोन्ही प्रकारच्या वस्तू आयातनिर्यात करतात आणि एकूण आंतरराष्ट्रीय व्यापारात बड्या राष्ट्रांमध्ये आपापसांत होणाऱ्या देवघेवीचे प्रमाण फार मोठे आहे.

दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या काळात रशिया, चीन आणि पूर्व यूरोपातील देश ह्यांनी आपला एक वेगळा गट स्थापन केला असून, त्यांची मुख्यतः आपापसांत देवघेव होत असते. बिगरसाम्यवादी देशांशी या गटाचे असलेले व्यापारी संबंध अद्यापि अल्प प्रमाणात आहेत. साम्यवादी देशांतील परदेशी व्यापार साहजिकच सर्वस्वी सरकारच्या हातात असतो. बिगरसाम्यवादी देशांत काही विशिष्ट परिस्थितीत शासन परदेशी व्यापारात लक्ष घालत असले, तरी अजून हे देश आयात–निर्यातीसाठी प्रामुख्याने खाजगी व्यापाऱ्यांवर अवलंबून असतात. भेण्डे, सुभाष

आंतरराष्ट्रीय व्यापार-दर : एखाद्या देशाच्या निर्यातीचे आयातीशी असलेले प्रमाण. आंतरराष्ट्रीय व्यापार एखाद्या देशास अनुकूल आहे की नाही, हे आंतरराष्ट्रीय व्यापार-दर पाहून समजते. निर्यातीच्या तुलनेने आयातीची किंमत वाढली, तर व्यापार-दर त्या देशाला प्रतिकूल; निर्यातीचे प्रमाण कायम ठेवून एखाद्या देशास अधिक आयात करता आली, तर व्यापार-दर त्या देशाला अनुकूल, असे म्हणता येईल. आंतरराष्ट्रीय पातळीवरील मागणी व पुरवठा यांवर म्हणजे 'परस्पर-मागणी'वर व्यापार-दर अवलंबून असतो. व्यापार-दर ठरविताना एखाद्या देशाची आयातविषयक मागणी व त्या देशाच्या निर्यातीस बाहेरील देशांची मागणी यांची लवचिकता, त्याचप्रमाणे त्या देशाचा निर्यात-पुरवठा व बाहेरील देशांकडून होणारा आयात-पुरवठा यांची लवचिकता, या बाबी विचारात घ्याव्या लागतात. आंतरराष्ट्रीय देवघेवींपासून होणारा लाभ परिस्थितीप्रमाणे बदलत असतो. निर्देशांकांचा वापर करून हा बदलता कल मोजता येतो. वेगवेगळे निर्देशांक वापरल्यामुळे व्यापार-दराचेही निरनिराळे प्रकार संभवतात. त्यांतच निव्वळ व्यापार-दर, स्थूल व्यापार-दर, एकघटकीय व द्विघटकीय व्यापार-दर आणि उत्पन्न-व्यापार-दर या प्रकारांचा समावेश होतो.

एखाद्या राष्ट्राचा १९७० सालाचा वस्तु-अधिष्ठित आंतरराष्ट्रीय व्यापार-दर काढावयाचा असल्यास, कोणतेतरी एखादे त्यापूर्वीचे वर्ष पाया कल्पून, त्या राष्ट्राने १९७० मध्ये निर्यात केलेल्या वस्तूंच्या किंमतींच्या निर्देशांकाशी, त्याने त्याच वर्षी आयात केलेल्या वस्तूंच्या किंमतींच्या निर्देशांकाचे प्रमाण शेकडेवारीत काढावे लागते. उदा., निर्यात-किंमतींचा १९७० चा निर्देशांक 'न' असेल व आयातकिंमतीचा 'आ' असेल, तर त्या वर्षी वस्तु-अधिष्ठित आंतरराष्ट्रीय व्यापार-दर $\frac{\text{न}}{\text{आ}} \times १००$ येईल. यालाच टाउसिग या अर्थशास्त्रज्ञाने 'निव्वळ वस्तु-विनिमय-आंतरराष्ट्रीय-व्यापार-दर' असे म्हटले आहे. आयात वस्तूंचे एकूण परिमाण दर्शविणाऱ्या निर्देशांकास, निर्यात वस्तूंचे एकूण परिमाण दाखविणाऱ्या निर्देशांकाने भागले व येणारे प्रमाण शेकडेवारीत मांडले तर जो दर येतो, त्याला टाउसिगने 'स्थूल वस्तु-विनिमय-आंतरराष्ट्रीय-व्यापार-दर' ही संज्ञा दिली आहे. काही वेळा व्यापार-दर काढताना उत्पादनासाठी वापरलेल्या घटकांच्या उत्पादनक्षमतेवर लक्ष केंद्रित करावे लागते. निर्यातवस्तुनिर्मितीसाठी वापरलेल्या घटकांच्या प्रत्येक परिमाणाच्या उत्पादनक्षमतेमुळे किती आयात करता आली, हे दर्शविणारा व्यापार-दर काढता येतो. वस्तुनिष्ठ आंतरराष्ट्रीय व्यापार-दराला निर्यातनिर्मितीच्या उत्पादनक्षमतेतील फरक दर्शविणाऱ्या निर्देशांकाने गुणून, हा व्यापार-दर काढता येतो. अशा व्यापार-दरास 'एकघटकीय आंतरराष्ट्रीय व्यापार-दर' असे म्हणतात. जर एकाऐवजी दोन्ही देशांतील घटकांच्या उत्पादनक्षमतेतील फरक विचारात घेऊन व्यापार-दराचे प्रमाण काढले, आणि आपल्या देशातील घटकसेवेच्या प्रत्येक परिमाणाच्या मोबदल्यात विदेशीय घटकसेवेची किती परिमाणे मिळू शकतात हे दाखविणारा व्यापार-दर काढला, तर त्याला 'द्विघटकीय आंतरराष्ट्रीय व्यापार-दर' असे म्हणतात. वस्तुनिष्ठ आंतरराष्ट्रीय व्यापार-दराला निर्यातपरिमाणातील बदल दर्शविणाऱ्या

निर्देशांकाने गुणले, म्हणजे जो व्यापार-दर येतो, त्याला 'उत्पन्न-व्यापार-दर' असे नाव आहे.

एखाद्या राष्ट्राची निर्यात वाढली व इतर काही बदल झाले नाहीत, तर परिणामतः त्याचे राष्ट्रीय उत्पन्न वाढते. राष्ट्रीय उत्पन्नात होणारी ही वाढ सुरुवातीच्या निर्यातवाढीच्या किती पट आहे, हे दाखविणाऱ्या गुणकास 'विदेशव्यापारगुणक' असे म्हणतात. ज्या प्रमाणात सीमांत बचत-प्रवृत्ती व सीमांत आयात-प्रवृत्ती कमी, त्या प्रमाणात निर्यातवाढीमुळे होणाऱ्या जादा उत्पन्नाचा अधिकतर भाग स्वदेशी उपभोग्य वस्तूंची खरेदी करण्यासाठी वापरला जाऊन राष्ट्रीय उत्पन्नात आणखी भर पडेल. अर्थात, ज्या देशांतून अधिक वस्तू आयात होतील, त्यांचेही राष्ट्रीय उत्पन्न वाढेल. ते किती वाढेल, हे दर्शविणारा त्याचा निराळा विदेश-व्यापारगुणक काढावा लागेल.

कच्चा माल व अन्नधान्ये निर्यात करून, पक्का माल आयात करणाऱ्या राष्ट्रांना आंतरराष्ट्रीय व्यापार-दर प्रतिकूल असतात की नाहीत, आणि अर्धविकसित राष्ट्रे व विकसित राष्ट्रे यांच्यातील व्यापार-दर अर्धविकसित राष्ट्रांना प्रतिकूलच असतात का, या प्रश्नांवर अर्थशास्त्रज्ञांनी बरेच वाद केले आहेत. तसेच, आंतरराष्ट्रीय व्यापार-दराचा राष्ट्राच्या कल्याणावर काय व किती परिणाम होतो, हे मोजण्याचेही प्रयत्न संशोधकांनी केले आहेत. व्यापार-दर अनुकूल आहे की प्रतिकूल, यावरून देशाला फायदा होत आहे की तोटा, हे निश्चितपणे ठरविणे कठीण. आयातीची किंमत स्थिर राहिली व उत्पादनखर्च वाढल्यामुळे निर्यातीची किंमत वाढली, म्हणून हा झालेला अनुकूल व्यापार-दर परिणामी त्या देशास हितावह आहे, असे म्हणता येणार नाही. उलटपक्षी, तांत्रिक प्रगतीमुळे उत्पादन-खर्चात घट होऊन निर्यातीची किंमत कमी झाल्यास, व्यापार-दर त्या देशाला प्रतिकूल होऊनही, उत्पादनक्षमता वाढल्याने त्या देशातील राष्ट्रीय उत्पादन व जीवनमान निश्चितपणे सुधारते. हे प्रश्न बऱ्याच गुंतागुंतीचे आहेत व त्यांचे विश्लेषण करताना बऱ्याच तात्त्विक स्वरूपाच्या आणि सांख्यिकीय अडचणी उद्भवतात.

पहा : खुला व्यापार; राज्यव्यापार; व्यापारसंरक्षण; व्यापारी करार; सामायिक बाजारपेठा.

संदर्भ : 1. Harris, S. E. *International and Interregional Economics,* New York, 1957. 2. Kindleberger, C. P. *International Economics,* Homewood, 1963. 3. Meade, J. E. *The Theory of International Economic Policy,* London, 1960. 4. Mundell, R. A. *International Economics,* New York, 1968. 5. Ohlin, Bertil, *Interregional and International Trade,* Cambridge, 1957. 6. Viner, Jacob, *Studies in The Theory of International Trade,* New York, 1937. 7. Young, J. P. *The International Economy,* New York, 1963.

धोंगडे, ए. रा.

आंतरराष्ट्रीय व्यापारविषयक संस्था व परिषदा : मानवी जीवनाची विविध क्षेत्रे अधिक समृद्ध व्हावीत आणि आधुनिक जगातील तांत्रिक विकासाचा लाभ भूतलावरील सर्व मानवजातीस व्हावा, या उद्देशाने अनेक संस्था आंतरराष्ट्रीय पातळीवर स्थापन झाल्या आहेत. व्यापार, उद्योग, अर्थप्रबंध, वाहतूक व संदेशवहन, कृषी आणि अन्य आनुषंगिक क्षेत्रांतील खाजगी आंतरराष्ट्रीय संघटनांची वाढ एकोणिसाव्या शतकात झपाट्याने झाली आणि विसाव्या शतकात तर तिची गती अधिक वाढली. १९०७ मध्ये अशा संघटना १८५ होत्या, त्या १९६० मध्ये १,२५४ पर्यंत वाढल्या.

लंडनमध्ये १८५१ साली भरलेल्या जागतिक औद्योगिक प्रदर्शनातून पहिल्या आंतरराष्ट्रीय व्यापार-संस्थेचा उगम झाला. आंतरराष्ट्रीय पातळीवर स्थापन झालेल्या सरकारी संघटनांच्या योगे खाजगी संस्था स्थापन होत गेल्या. उदा., आंतरराष्ट्रीय मजूर संघटनेच्या योगे आंतरराष्ट्रीय मालक-संघटनेचा उगम झाला. आंतरराष्ट्रीय मानक संघटना (इंटरनॅशनल ऑर्गनायझेशन फॉर स्टॅंडर्डायझेशन) ही अशीच एक संस्था होय. जागतिक युद्धे व राजकीय तणातणी ह्यांसारख्या अडचणींतून अशा संस्था व परिषदा तावून सुलाखून बाहेर पडलेल्या आढळतात. १९६० मध्ये अशा ३३४ खाजगी संस्थांनी संयुक्त राष्ट्रांच्या 'इकॉनॉमिक व सोशल कौन्सिल'च्या सल्लागारपदाचा दर्जा मिळविला होता. काही उदाहरणे द्यावयाची तर 'इंटरनॅशनल चेंबर ऑफ कॉमर्स', 'द इंटरनॅशनल कोऑपरेटिव्ह अलायन्स' आणि 'द इंटरनॅशनल फेडरेशन ऑफ ॲग्रिकल्चरल प्रोड्यूसर्स' या तिन्ही संस्थांनी संयुक्त राष्ट्रांच्या 'अन्न व शेती संघटने'चा सल्लागार-दर्जा मिळविला आहे. 'द इंटरनॅशनल सिव्हिल एव्हिएशन ऑर्गनायझेशन'ने खाजगी आंतरराष्ट्रीय विमान-वाहतूक संस्थांशी करार केले आहेत. 'यूरोपीय कोळसा व पोलाद-समूह' या क्षेत्रातील अन्य खाजगी संस्थांशी सल्लामसलत करतो. या खाजगी संस्थांच्या विविध ठिकाणी परिषदा भरतात व अनेक संबंधित विषयांचा ऊहापोह होतो.

आंतरराष्ट्रीय व राष्ट्रीय पातळीवर कृषिविषयक संस्थांची संख्या खूप मोठी असल्याने, कृषिविषयक खाजगी संस्था मोठ्या प्रमाणावर स्थापन झाल्या नाहीत. १८८९ मध्ये स्थापन झालेली 'इंटरनॅशनल कमिशन फॉर ॲग्रिकल्चर' ही या क्षेत्रातील एक महत्त्वाची संस्था. १९४६ मध्ये या संस्थेची पुनर्रचना करण्यात येऊन तिचे 'यूरोपियन कॉन्फेडरेशन ऑफ ॲग्रिकल्चर' असे नामकरण करण्यात आले. ही संस्था यूरोपातील देशांच्या कृषिविषयक संघटनांचे आंतरराष्ट्रीय पातळीवर प्रतिनिधित्व करते. यांव्यतिरिक्त आंतरराष्ट्रीय पातळीवर कृषि-पदार्थागणिक संस्था बनविण्यात आल्या आहेत. उदा., 'वर्ल्ड्स पोल्ट्री सायन्स असोसिएशन', 'द इंटरनॅशनल ऑलिव्ह-ग्रोअर्स फेडरेशन' वगैरे.

व्यापार व उद्योग यांसाठी १९२० मध्ये स्थापन झालेली 'इंटरनॅशनल चेंबर ऑफ कॉमर्स' ही सर्वांत मोठी संघटना होय. जागतिक बँक व आंतरराष्ट्रीय चलन निधी यांच्या स्थापनेमागील प्रेरकशक्ती म्हणून, या संस्थेचे महत्त्व अनन्यसाधारण आहे. सहकारक्षेत्रात महत्त्वाचे कार्य बजावणारी 'इंटरनॅशनल को-ऑपरेटिव्ह अलायन्स' ही प्रमुख संस्था होय. १९६० मध्ये या संस्थेची सभासद-संख्या पंधरा कोटींवर होती. यांव्यतिरिक्त व्यवसाय-उद्योगांत अनेक छोट्या संघटना कार्य करतात. आंतरराष्ट्रीय प्रदर्शने व जत्रा भरविण्याच्या कामात साहाय्य करणारी 'युनियन ऑफ इंटरनॅशनल अफेर्स', व्यवस्थापन व वितरण ह्या विषयांत संशोधन करणारी 'इंटरनॅशनल असोसिएशन ऑफ डिपार्टमेंट स्टोअर्स', मोटरगाड्यांची विक्री, दुरुस्ती व तत्संबंधीच्या इतर माहितीचा प्रसार करणारी 'इंटरनॅशनल ऑफिस फॉर मोटर ट्रेडर्स अँड रिपेअर्स' या काही प्रमुख संघटना होत. कापड-उद्योग-क्षेत्रात अनेक आंतरराष्ट्रीय संस्था कार्य करतात. 'इंटरनॅशनल वूल सेक्रेटरिएट' (१९३७) ही संस्था लोकर-उत्पादक व लोकर-उद्योगाच्या हितसंबंधांचे संवर्धन करते. 'इंटरनॅशनल वूल टेक्स्टाइल ऑर्गनायझेशन' ही संस्था लोकर-वस्त्र-उत्पादन व -व्यापार ह्यांच्या संबंधात कार्य करते. सुती कापड व रेशीम यांच्या विकासाकरिता अनुक्रमे 'इंटरनॅशनल फेडरेशन ऑफ कॉटन अँड अलाइड टेक्स्टाइल इंडस्ट्रीज' व 'इंटरनॅशनल सिल्क असोसिएशन' या संस्था स्थापन झाल्या आहेत. अन्नोद्योगासाठी 'इंटरनॅशनल ऑफिस ऑफ कोको अँड चॉकलेट', 'द इंटरनॅशनल फेडरेशन ऑफ मीट ट्रेडर्स असोसिएशन', 'यूरोपियन कॉफी ब्यूरो' वगैरे संघटना कार्य करतात. 'द इंटरनॅशनल हॉटेल असोसिएशन' ही हॉटेल-उद्योगाची संघटना म्हणून कार्य करते. 'वर्ल्ड पॉवर कॉन्फरन्स' ही संस्था जगातील जवळजवळ पन्नास देशांमधील वीज, कोळसा, तेल, इतर इंधने व खनिजे ह्यांची साधनसामग्री, पुरवठा व कार्यक्षम उपयोग ह्यांबाबत कार्यशील आहे. अर्थप्रबंधाच्या क्षेत्रात खासगी संघटनांचे फारच लहान प्रमाणावर कार्य चालते. यांतील 'इंटरनॅशनल क्रेडिट इन्शुरन्स असोसिएशन' ही झुरिक (स्वित्झर्लंड) येथे स्थापन झालेली सर्वांत महत्त्वाची संघटना होय.

ती यूरोपीय देश, मेक्सिको, व्हेनेझ्वेला व दक्षिण आफ्रिका ह्या देशांमधील प्रमुख विमाकंपन्यांचे समाशोधन-केंद्र म्हणून कार्य पाहते. अशीच दुसरी संस्था म्हणजे 'इंटरनॅशनल थ्रिफ्ट इन्स्टिट्यूट' ही होय. यूरोप-आशिया- व अमेरिका-खंडांतर्गत देशांमधील बचत-बँकांची आंतरराष्ट्रीय पातळीवर प्रतिष्ठा व प्रभाव वाढविण्याच्या उद्देशाने त्यांना साहाय्य करणे, हे तिचे ध्येय आहे. संदेशवहन-क्षेत्रात 'यूरोपियन ब्रॉडकास्टिंग युनियन' ही १९५० मध्ये स्थापन झालेली संघटना कार्य करते. १९६० मध्ये तिचे सदस्यत्व व सहसदस्यत्व अनुक्रमे २५ व १४ देशांतील नभोवाणी-संघटनांना मिळालेले होते. नभोवाणी-संघटनांच्या सर्व हितसंबंधांचे रक्षण करणे हे तिचे ध्येय आहे.

वाहतूक-क्षेत्रात रेल्वे, मोटार, जहाज व हवाई-वाहतूक ह्यांच्या निरनिराळ्या संघटना आहेत. यूरोपमधील बहुतेक देशांची रेल्वे-वाहतूक शासकीय व्यवस्थापनाखाली असल्याने रेल्वे-वाहतुकीच्या खाजगी आंतरराष्ट्रीय संघटना फारशा आढळत नाहीत. 'द इंटरनॅशनल युनियन ऑफ रेल्वेज्' (१९२२) ही संघटना यूरोपातील व यूरोपाबाहेरील रेल्वे-मार्गांची व्यवस्था पाहणे, रेल्वे कंपन्यांच्या विविध समस्यांचे निरसन करणे, आंतरराष्ट्रीय वेळापत्रके तयार करणे वगैरे कार्ये करते. अशाच प्रकारचे कार्य 'इंटरनॅशनल रेल्वे काँग्रेस असोसिएशन' (१८८४) ही संस्था करते. तिचे सदस्यत्व साठांहूनही अधिक देशांतील खासगी रेल्वे कंपन्यांनी स्वीकारलेले आहे. जहाज-वाहतूक-क्षेत्रात, 'द बाल्टिक अँड इंटरनॅशनल मॅरिटाइम कॉन्फरन्स' ही १९०५ मध्ये स्थापन झालेली संघटना जहाज-वाहतूक-उद्योगातील समस्यांच्या निरसनाबाबत कार्यशील आहे. 'इंटरनॅशनल शिपिंग फेडरेशन लिमिटेड' ह्या संघटनेतर्फे सागरी वाहतुकीमधील कामगारांची कामाची स्थिती व मजुरी ह्यांसंबंधीच्या समस्यांचा विचार होत असतो. मोटारवाहतूक-क्षेत्रात 'इंटरनॅशनल ऑटोमोबाइल फेडरेशन' ही संस्था जगातील बहुतेक देशांमधील मोटरक्लबांसाठी आपल्या सेवा उपलब्ध करते. 'इंटरनॅशनल टूरिंग अलायन्स' ही संघटना विविध देशांतील राष्ट्रीय पर्यटन-मंडळांशी संपर्क ठेवते. हवाई वाहतुकीच्या क्षेत्रात 'इंटरनॅशनल एअर ट्रॅन्स्पोर्ट असोसिएशन' ही संस्था जगातील बहुतेक विमान-कंपन्यांपुढील समस्यांचे निराकरण करते व तांत्रिक सल्लाही देते. सात यूरोपीय राष्ट्रे व अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने ह्यांच्या प्रयत्नातून १९०५ मध्ये स्थापन झालेली 'इंटरनॅशनल एरॉनॉटिकल फेडरेशन' ही संस्था जागतिक वैमानिकीचे संवर्धन करण्याच्या उद्देशानुसार कार्य करते. व्यापार व उद्योग ह्यांसाठी आपल्या सेवा उपलब्ध करणाऱ्या व्यवसायांच्या अनेक संघटना आंतरराष्ट्रीय पातळीवर निर्माण झालेल्या आहेत. 'इंटरनॅशनल स्टॅटिस्टिकल इन्स्टिट्यूट' ह्या संस्थेचे सदस्यत्व अनेक राष्ट्रांतील सांख्यिकी संघटनांनी स्वीकारलेले असून ही संस्था सांख्यिकीय पद्धतींचा विकास करण्यामध्ये गुंतलेली आहे. 'द इंटरनॅशनल कॉन्फरन्स ऑफ ॲग्रिकल्चरल इकॉनॉमिस्ट्स' ही संस्था कृषि-अर्थशास्त्रासंबंधीची अद्ययावत् माहिती प्रसिद्ध करते. अभियांत्रिकीकरिता 'इंटरनॅशनल असोसिएशन फॉर ब्रिज अँड स्ट्रक्चरल इंजिनिअरिंग' ही संस्था कार्य करते. उद्योग व व्यापार ह्यांच्या सौकर्यासाठी आंतरराष्ट्रीय प्रमाणे वा मानके ठरविण्याच्या हेतूने 'आंतरराष्ट्रीय मानक संघटना' ही संस्था अतिशय महत्त्वाचे कार्य करीत आहे.

गद्रे, वि. रा.

आंतरराष्ट्रीय व्यापार संघटना : (इंटरनॅशनल ट्रेड ऑर्गनायझेशन; आयटीओ). जगातील देशांमधील वस्तूंचा व्यापार अधिक खुला होण्याच्या दृष्टीने आंतरराष्ट्रीय व्यापार संघटनेच्या स्थापनेची कल्पना अमेरिकेने १९४६ मध्ये सुचविली. संकल्पित आंतरराष्ट्रीय व्यापार संघटनेची उद्दिष्टे पुढीलप्रमाणे होती : (१) संघटनेच्या सदस्य-देशांतील रोजगार-स्थैर्यास व आर्थिक विकासास प्रोत्साहन देणे, (२) आंतरराष्ट्रीय व्यापारावरील निर्बंध कमी करण्याचा प्रयत्न करणे आणि (३) व्यापार व तदनुषंगिक बाबींमध्ये सहकार्य व सल्ला देणारी कायम-स्वरूपी आंतरराष्ट्रीय यंत्रणा उभारणे. अमेरिकेचे उच्च जकातदर, इंग्लंडचे अधिमान्य जकातदर, फ्रान्सचे निर्बंधात्मक जकातदर आणि रशियाची राज्यव्यापार-मक्तेदारी ह्या सर्वांमुळे जागतिक व्यापाराच्या प्रगतीस जी खीळ बसली होती, ती दूर व्हावी, हा या संघटनेच्या स्थापनेमागील उद्देश होता.

संघटनेच्या हाव्हॅना सनदेवर १९४८ मध्ये सह्या होऊनही, संघटनेची प्रत्यक्ष स्थापना सदस्य-देशांना तिची सनद मान्य होईपर्यंत लांबली. अमेरिकेतील व्यापारी संरक्षक धोरणाच्या पुरस्कर्त्यांचा प्रथमपासूनच ह्या संघटनेस विरोध होता आणि ⇨ *खुला व्यापार* धोरणाचे प्रवक्ते संघटनेने सुचविलेल्या कित्येक फेरबदलांमुळे नाराज झाले होते. १९४७ मध्ये जिनीव्हा येथे व्यापार व जकातविषयक सर्वसामान्य करार (गॅट) संमत झाला. त्यामध्ये संघटनेच्या सनदेतील बहुतेक तपशील ग्रथित केलेला होता. तेव्हापासून ⇨ *गॅट*च्या अनेक बैठकी होऊनही, अद्याप ही संघटना मूर्त होऊ शकली नाही.

गद्रे, वि. रा.

आंतरराष्ट्रीय व्यापार-संतुलन : एका वर्षामध्ये देशातून निर्यात होणाऱ्या मालाचे मूल्य व देशात आयात होणाऱ्या मालाचे मूल्य यांमधील तोलाच्या परिस्थितीस 'आंतरराष्ट्रीय व्यापार-संतुलन' म्हणतात. आयातीहून निर्यात अधिक असेल, तर त्या अधिक निर्यातीच्या मोबदल्यात दुसऱ्या राष्ट्राकडून आपल्या राष्ट्राला सुवर्ण मिळते, या दृष्टिकोनातून सतराव्या व अठराव्या शतकांतील व्यापारवादी अर्थशास्त्रज्ञ अधिक निर्यातीच्या परिस्थितीस 'अनुकूल व्यापार-संतुलन' व अधिक आयातीच्या परिस्थितीस 'प्रतिकूल व्यापार-संतुलन' असे संबोधीत. त्याच संज्ञा अद्यापिही काही प्रमाणात प्रचलित असल्या, तरी आज अशा संतुलनाचा विचार केवळ मालाच्या आयातनिर्यातीच्या संदर्भात न होता माल व इतर सेवा ह्यांच्या एकूण आयातनिर्यातीच्या ⇨ *आंतरराष्ट्रीय देवघेवींच्या ताळेबंदा*च्या संदर्भात होत असतो. सेवांच्या (वाहतूक, बँक-व्यवसाय, विमाव्यवसाय, परदेशांत गुंतविलेल्या भांडवलावरील नफा) निर्यातीतून होणारी मिळकत भरपूर असेल, तर आंतरराष्ट्रीय व्यापाराचे संतुलन प्रतिकूल असूनही, आंतरराष्ट्रीय देवघेवींचा ताळेबंद समतोल किंवा अनुकूल राहू शकतो. इंग्लंडचे आंतरराष्ट्रीय व्यापार-संतुलन हे याचे एक ठळक उदाहरण आहे.

गद्रे, वि. रा.

आंतरराष्ट्रीय संघटना : भिन्न भिन्न राष्ट्रांतील शासकीय यंत्रणांनी अगर खाजगी व्यक्तींनी एकत्र येऊन काही विशिष्ट हेतू साध्य करण्यासाठी स्थापन केलेली स्थायी स्वरूपाची यंत्रणा. परस्परांचे हितसंबंध असणाऱ्या राष्ट्रांनी समान बंधने घालून घेणे स्वहिताच्या दृष्टीने आवश्यक असते. या आवश्यकतेतूनच आंतरराष्ट्रीय संघटना निर्माण होत असतात. अशा संघटनांपैकी काहींची व्याप्ती जागतिक असते, तर काही प्रादेशिक वा विशिष्ट राष्ट्रांपुरत्याच मर्यादित असतात. ⇨ *संयुक्त राष्ट्रे*, जागतिक आरोग्य संघटना या पहिल्या प्रकारच्या संघटना होत, तर अमेरिकन राष्ट्रांची संघटना अगर अरब लीग ह्या दुसऱ्या प्रकारच्या संघटना आहेत.

आंतरराष्ट्रीय संघटनांचे आणखी दोन महत्त्वाचे प्रकार आहेत : शासकीय व अ-शासकीय किंवा खाजगी. ज्या संघटनांत सभासद-राष्ट्रांतील शासनयंत्रणेस प्रतिनिधित्व दिलेले असते त्या शासकीय; खाजगी व्यक्ती अगर संस्थांना स्वतःच्या अधिकारात अशा संघटनांत भाग घेता येत नाही. याउलट भिन्नभिन्न राष्ट्रांतील व्यक्ती अगर खाजगी संस्था ज्यात सहभागी होऊ शकतात, त्या सर्व संघटना अ-शासकीय समजल्या जातात. शास्त्रीय अगर इतर ज्ञानाची देवघेव, धार्मिक अगर सामाजिक लोककार्ये, रोग-निवारण, व्यायाम व क्रीडा, व्यापारातील अडचणी इ. अगणित

विषयांच्या अभ्यासासाठी व त्यासंबंधी योजना तयार करण्यासाठी अनेक अ-शासकीय आंतरराष्ट्रीय संस्था आज कार्य करीत आहेत. आंतरराष्ट्रीय ऑलिंपिक समिती, आंतरराष्ट्रीय रोटरी क्लब, यंग मेन्स /वुइमेन्स खिश्चन असोसिएशन (वाय. एम. सी. ए.; वाय. डब्ल्यु. सी. ए.), आंतरराष्ट्रीय लायन्स क्लब इ. अनेक खाजगी आंतरराष्ट्रीय संस्था प्रसिद्ध आहेत. प्रत्येक प्रश्नासाठी शासकीय संघटना असणे शक्य नसते, अशा वेळी ह्या अ-शासकीय संघटनांचा अनुभव राष्ट्रीय शासनांना मार्गदर्शक होऊ शकतो. काही अ-शासकीय संघटनांच्या कार्याचा फायदा त्याच विषयातील शासकीय, आंतरराष्ट्रीय संघटनांस फार होतो. आंतरराष्ट्रीय व्यापाराच्या उत्कर्षासाठी व सुलभतेसाठी प्रयत्न करणाऱ्या गॅट ह्या शासकीय संस्थेस अ-शासकीय अशा आंतरराष्ट्रीय व्यापारी (इंटरनॅशनल चेंबर ऑफ कॉमर्स) संघटनेच्या सल्ल्याचा बहुमोल उपयोग होतो. जगामध्ये आज १,५०० हून अधिक खाजगी आंतरराष्ट्रीय संस्था कार्य करीत आहेत, ही एकच गोष्ट अशा संघटनांच्या महत्त्वाची साक्ष देत आहे.

खाजगी आंतरराष्ट्रीय संघटनांसंबंधी एक गोष्ट ध्यानात ठेवणे आवश्यक आहे. या संघटनांनी मान्य केलेले नियम अगर योजना अंमलात आणण्याची शक्ती अगर यंत्रणा त्यांना उपलब्ध नसते; त्यासाठी स्थानिक शासनावरच त्यांना अवलंबून राहावे लागते व स्थानिक शासन जर विरुद्ध असेल, तर काहीही करणे शक्य नसते. त्यामुळे शासकीय आंतरराष्ट्रीय संघटनांना विशेष महत्त्व आहे. अशा संघटनांमध्ये जागतिक शांततेसाठी स्थापन झालेल्या संयुक्त राष्ट्रे ह्या संघटनेस अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. इतर आंतरराष्ट्रीय संस्थांचे ध्येय जरी तेच असले, तरी त्यांचे कार्यक्षेत्र विशिष्ट कामगिरीपुरते मर्यादित असते.

एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरपर्यंत यूरोपीय राष्ट्रांचे आशिया, आफ्रिका व इतर बऱ्याच भागांवर वर्चस्व होते. त्यामुळे १६ व्या ते १९ व्या शतकाच्या अखेरपर्यंतच्या कालखंडात लागलेले शास्त्रीय शोध, निर्माण झालेल्या राजकीय परंपरा, सामाजिक व सांस्कृतिक संबंध, एवढेच नव्हे, तर आंतरराष्ट्रीय समाजाची कल्पनादेखील यूरोपातील राजकारणातूनच निर्माण झाली. म्हणून आधुनिक आंतरराष्ट्रीय संघटनांचा उगम व विकास ह्यांसाठी यूरोपचा इतिहास पाहिला पाहिजे.

यूरोपच्या प्राचीन इतिहासात ग्रीसमधील लहान लहान नगरराज्यांमध्ये करार करून संघ निर्माण करण्याची प्रवृत्ती दिसून येते. ह्या संघांचा आत्मरक्षण हाच प्रमुख हेतू असला, तरी व्यापार अगर दळणवळण-व्यवहारासंबंधीही योजना करण्यात येत असत. ह्या कारणानेच आधुनिक आंतरराष्ट्रीय संघटनांचा उगम ग्रीसमध्ये झाला, असे मानण्यात येते. मध्ययुगात यूरोपातील मोठ्या नगरराज्यांनी व्यापाराच्या संवर्धनासाठी 'हॅन्सीॲटिक लीग' नावाची संस्था स्थापन केली व पुढे काही राजकीय अधिकारही ह्या संस्थेस प्राप्त झाले. तथापि असले प्रयत्न प्राथमिक अवस्थेत होते. स्थायी संघटना निर्माण करण्याची दृष्टी त्यात नव्हती. त्यानंतरच्या काळात 'पवित्र रोमन साम्राज्य' अगर 'खिश्चन चर्च' ह्या नावाखाली काही धार्मिक संस्थांना राजकीय महत्त्व प्राप्त झाले होते, परंतु हल्लीच्या आंतरराष्ट्रीय संघटनांतील वैशिष्ट्ये त्यांत दिसत नाहीत.

विसाव्या शतकात जन्मास आलेल्या ⇨ राष्ट्रसंघ, संयुक्त राष्ट्रे व इतर स्थायी स्वरूपाच्या आंतरराष्ट्रीय संघटनांच्या पूर्वेतिहासाचे स्थूलमानाने तीन टप्पे समजण्यात येतात. पौर्वात्य रोमन साम्राज्य बायझंटिन नष्ट झाल्यापासून नेपोलियनचे साम्राज्य नष्ट होईपर्यंतचा सु. तीन–चार शतकांचा कालखंड हा पहिल्या टप्प्यात मोडतो. नेपोलियनच्या पराभवानंतर भरविण्यात आलेल्या व्हिएन्ना परिषदेपासून (१८१५) पहिल्या महायुद्धापर्यंतचा शंभर वर्षांचा काळ हा दुसरा टप्पा; प्रत्यक्ष पहिले महायुद्ध व नंतरचा काळ हा तिसरा टप्पा समजण्यात येतो. ह्या तीन कालखंडांतच खऱ्या अर्थाने अर्वाचीन आंतरराष्ट्रीय संघटनांची उत्क्रांती झाली, असे म्हणण्यास हरकत नाही.

पहिल्या कालखंडात जागतिक शांतता प्रस्थापित होण्याच्या दृष्टीने अगर त्यासाठी संघटना निर्माण करण्याच्या दृष्टीने प्रगती दिसत नाही. युद्धे चालूच राहिली. परंतु ह्या प्रश्नाला वैचारिक चालना मात्र बरीच मिळाली ह्यात शंका नाही. निरनिराळ्या राज्यांमधील संघर्ष कमी व्हावे, यासाठी अनेक योजना विचारवंतांनी सुचविल्या. त्या योजनांवर टॉमस सली, विल्यम पेन, रूसो, बेन्थॅम, कांट इत्यादींच्या विचारांचा प्रभाव दिसून येतो. ह्याच कालखंडात दोन शांततावादी चळवळी यूरोपात सुरू झाल्या. १७ व्या शतकाच्या मध्यावर 'सोसायटी ऑफ फ्रेन्ड्स' नावाची एक संस्था स्थापन झाली. कोणत्याही प्रकारच्या अत्याचाराचा प्रतिकार अहिंसक मार्गानेच करावयाचा, हे संस्थेचे ध्येय होते. १८ व्या शतकात ब्रिटन व अमेरिकेत प्रसिद्धीस आलेल्या क्वेकर-संघटनेचा उल्लेख करणे आवश्यक आहे. कोणत्याही प्रकारच्या युद्धास या संस्थेचा विरोध होता. पाशवी शक्तीच्या जोरावर केलेल्या आक्रमणाविरुद्धसुद्धा हिंसक प्रतिकार करावयाचा नाही, असे ह्या संस्थेचे ब्रीद होते. अशा प्रकारच्या विचारसरणीचा प्रत्यक्षात फारसा परिणाम दिसला नाही, तरी युद्धाला कंटाळलेल्या सामान्य जनतेच्या मनावर त्याचा निःसंशय परिणाम झाला. जागतिक शांततेसाठी २० व्या शतकात उदयास आलेल्या आंतरराष्ट्रीय संघटनांमागील तत्त्वज्ञानाचे बीज त्या काळी पेरले गेले, ह्यात शंका नाही.

ह्याच कालखंडात आंतरराष्ट्रीय वाटाघाटींसाठी परिषदा भरविण्याची पद्धत सुरू झाली. ह्या परिषदाही आंतरराष्ट्रीय संघटनांचा पाया घालण्यास साहाय्यभूत झाल्या. यूरोपच्या इतिहासात प्रसिद्ध असलेले वेस्टफेलिया व उत्रेक्तचे तहनामे ह्याच पद्धतीने करण्यात आले व तेव्हापासून अशा परिषदा भरविण्याची प्रथा राजकारणात सुरू झाली. १७ व्या व १८ व्या शतकांत भरलेल्या परिषदांत यूरोपातील राजेलोकांच्या अधिकारांवर नियंत्रण ठेवणारे अनेक करार झाले. असे करार तत्त्वतः जरी त्यांना मान्य नसले, तरी आत्मरक्षणासाठी काही नियंत्रण स्वीकारणे त्या राजसत्तांना भाग पडले. ह्या कालखंडाला आंतरराष्ट्रीय संघटनांच्या इतिहासात वाटाघाटी व परिषदा ह्यांचे युग समजण्यात येते. स्थायी स्वरूपाच्या संस्था मात्र ह्या काळात निर्माण होऊ शकल्या नाहीत.

नेपोलियनचा पराभव झाल्यानंतर यूरोपीय राजकारणात पुन्हा सत्तेच्या समतोलपणाचे राजकारण सुरू झाले. १८१४-१५ मध्ये भरलेली कॉंग्रेस ऑफ व्हिएन्ना हे त्याचे मूर्तिमंत उदाहरण आहे. ह्यातूनच 'कॉन्सर्ट ऑफ यूरोप' नावाची अनौपचारिक आंतरराष्ट्रीय संघटना निर्माण झाली. नेपोलियनचा पाडाव करून रशिया, प्रशिया, ऑस्ट्रिया व ब्रिटन ह्या राष्ट्रांनीच ह्या संघटनेचा पाया घातला.

ह्या संघटनेने यूरोपची राजकीय घडण पुन्हा नीट बसविली, एवढेच नव्हे, तर आर्थिक व सामाजिक सहकाराची प्रवृत्ती वाढीस लावली. गुलामांची प्रथा नष्ट करण्याचा निर्धार या संघटनेने केला. ही गोष्ट आंतरराष्ट्रीय सहकाराचा उत्कृष्ट नमुना म्हणून दाखविता येईल. ह्याच काळात ऱ्हाईन व इतर महत्त्वाच्या नद्यांवरील वाहतुकीचे नियंत्रण करण्यासाठी लेखी करार करून यंत्रणा निर्माण करण्यात आली. आंतरराष्ट्रीय प्रश्न सोडविण्यासाठी केलेला तो पहिला कायदा होता, असे म्हणण्यास हरकत नाही.

कॉन्सर्ट ऑफ यूरोप ह्या संघटनेचा प्रभाव यूरोपच्या राजकारणावर जवळजवळ एक शतक होता. ह्या संघटनेला लेखी घटना नव्हती तसेच सभेला उपस्थितीची सक्ती नव्हती व सभांचे कामकाज कोणत्याही सर्वमान्य नियमांनुसार होत नसे. सभासद-राष्ट्रे आपले व्यक्तिगत सार्वभौमत्व अबाधित कसे राहील, ह्याचाच प्रयत्न करीत असत. परंतु ऑटोमन साम्राज्याचे यूरोपात विसर्जन झाल्यानंतरची राजकीय परिस्थिती ह्या संघटनेने उत्कृष्टपणे हाताळली, ह्यात शंका नाही. आपल्या शंभर वर्षांच्या आयुष्यात युद्धाच्या अनेक प्रसंगांतून यूरोपला ह्या संघटनेने वाचविले

हे जरी खरे असले, तरी आणीबाणीच्या अनेक प्रसंगी संस्थेच्या सभाच होऊ शकल्या नाहीत. बिस्मार्कने डेन्मार्क, ऑस्ट्रिया व फ्रान्स यांविरुद्ध केलेल्या युद्धांच्या प्रसंगी अगर रशिया–जपानमधील युद्धाच्या वेळी कॉन्सर्टच्या सभा झाल्याच नाहीत व तीच स्थिती १९१४ साली पहिल्या महायुद्धापूर्वीही होती.

पहिल्या महायुद्धापूर्वीच्या शंभर वर्षांच्या कालावधीत राजकीय स्वरूपाच्या संघटना नसल्या, तरी दुसऱ्या काही संघटना अस्तित्वात आल्या. १९ व्या शतकातील आर्थिक व शास्त्रीय क्षेत्रातील प्रगतीमुळे प्रत्यक्ष व्यवहारात आंतरराष्ट्रीयत्वाची भावना जाणवू लागली होती. विशेषतः लोकसंख्येची वाढ, आगगाडी, आगबोटी व तारायंत्रे ह्यांसारख्या दळणवळणाच्या जलद साधनांचा प्रभाव, व्यापाराची भरभराट व त्यामुळे वाढलेली श्रीमंती ह्या व अशाच इतर घटनांमुळे आंतरराष्ट्रीय सहकार पद्धतशीर केल्याशिवाय तरणोपाय नाही, ह्याची जाणीव प्रकर्षाने होऊ लागली. १९ व्या शतकात अनेक आंतरराष्ट्रीय संस्था स्थापन झाल्या व आंतरराष्ट्रीय जीवनातील पहिल्या पर्वास सुरुवात झाली. १८५६ साली स्थापण्यात आलेला डॅन्यूब आयोग, १८६५ मध्ये जन्मास आलेली आंतरराष्ट्रीय तारसंस्था व १८७४ मध्ये अस्तित्वात आलेली जागतिक टपालसंस्था ह्या अशा संस्थांपैकी प्रातिनिधिक आंतरराष्ट्रीय संस्था होत. परंतु ह्या संस्थांना राजकीय महत्त्व नव्हते. आंतरराष्ट्रीय ऐक्य व शांतता ह्या दृष्टीने या संस्थांना महत्त्व नसले, तरी भविष्यकाळात कशा संस्था निर्माण होणे इष्ट आहे, ह्याचे प्रतीक म्हणून त्यांना निःसंशय महत्त्व आहे.

जगातील वाढत्या शस्त्रास्त्रस्पर्धेस आळा घालण्याच्या दृष्टीने १८९९ व १९०७ साली हेग येथे भरलेल्या आंतरराष्ट्रीय परिषदांमध्ये युद्धाचे नियम जास्त स्पष्ट व सहृदयतेस धरून करण्याचे प्रयत्न झाले. शांतता प्रस्थापित करण्याच्या दृष्टीने संघटना निर्माण व्हाव्यात, ही दृष्टी मात्र ह्या परिषदांमधून नव्हती. पहिल्या महायुद्धानंतर मात्र युद्धे कायमची बंद झाली पाहिजेत, असे अनेक राजकीय विचारवंतांना वाटू लागले व त्यातून राष्ट्रसंघ ह्या संस्थेचा जन्म झाला.

पहिले महायुद्ध संपल्यानंतर व्हर्साय येथे जो जर्मनीशी तह झाला, त्यातच राष्ट्रसंघाची घटना अंतर्भूत करण्यात आली होती. स्वसंरक्षणासाठी कोणत्याही राष्ट्रास केवळ स्वतःच्या बळावर अवलंबून राहण्याचा प्रसंग येऊ नये, म्हणून सामुदायिक संरक्षणाची योजना करण्यात आली. युद्ध करणे धोक्याचे आहे, असे आक्रमक राष्ट्रास अनुभवाने पटवून द्यावे, ह्यासाठी राष्ट्रसंघ निर्माण झाला. भविष्यकाळात युद्ध करण्याची प्रवृत्ती नष्ट होईल अशी जगाला आशा वाटू लागली.

राष्ट्रसंघाबरोबरच जन्मास आलेल्या दोन आंतरराष्ट्रीय संस्था ह्या संदर्भात उल्लेखनीय आहेत. पहिली म्हणजे हेग येथे स्थापण्यात आलेले आंतरराष्ट्रीय न्यायालय व दुसरी जिनीव्हा येथेच असलेली आंतरराष्ट्रीय मजूर-संघटना. स्वतंत्र राष्ट्रांना आंतरराष्ट्रीय न्यायालयातील आंतरराष्ट्रीय कीर्तीच्या न्यायाधीशांनी दिलेल्या निर्णयाचा अव्हेर करणे सोपे जात नाही, असा अनुभव आहे. औद्योगिक क्रांतीनंतरच्या औद्योगिक प्रगतीबरोबरच मालक व मजूर ह्यांच्यात संघर्ष होऊ लागले. त्यावर उपाय योजण्यासाठी मालक, मजूर व सरकार ह्या तिन्ही घटकांना एकत्र आणण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय मजूर-संघटना जन्मास आली. दुसऱ्या जागतिक महायुद्धाच्या लाटेत राष्ट्रसंघ जरी नष्ट झाला, तरी ह्या दोन्ही संस्था अजून कार्य करीत आहेत, ही गोष्ट त्यांच्या उपयुक्ततेची साक्ष देण्यास पुरेशी आहे.

दुसरे महायुद्ध १९३९ मध्ये सुरू झाले व १९४५ मध्ये संपले. राष्ट्रसंघ अयशस्वी ठरला ही गोष्ट मान्य असूनही, दुसऱ्या महायुद्धातील राष्ट्रधुरीणांना राष्ट्रसंघाच्या मूलभूत तत्त्वज्ञानाचा आश्रय घ्यावा लागला. अमेरिकेचे अध्यक्ष फ्रँकलिन रूझवेल्ट व ब्रिटनचे पंतप्रधान चर्चिल यांचे 'अटलांटिक सनद' ह्या नावाने प्रसिद्ध असलेले पत्रक, संयुक्त राष्ट्रांची घोषणा, मास्को व याल्टा येथील शिखर परिषदा, डंबार्टन, ओक्स येथे झालेल्या सभा व शेवटी सॅन फ्रॅन्सिस्को येथे भरलेली आंतरराष्ट्रीय परिषद, ह्या सर्वांतून संयुक्त राष्ट्रांची निर्मिती झाली व ती राष्ट्रसंघापेक्षा अनेकपटीने मोठी झाली. दुसऱ्या महायुद्धानंतर जागतिक साम्राज्य-शाह्या मोडकळीस येऊन मुक्त झालेली अनेक राष्ट्रे सभासद बनल्यामुळे सभासद-संख्याही दुपटीपेक्षा जास्त आहे. संयुक्त राष्ट्रे व त्यांच्या अंगभूत निर्माण झालेल्या विशिष्ट कार्य करणाऱ्या इतर आंतरराष्ट्रीय संघटना यांवर अनेकपटीने पैसाही खर्च होत आहे.

संयुक्त राष्ट्रांच्या जोडीला विशिष्ट कार्यांकरिता निर्माण झालेल्या अनेक आंतरराष्ट्रीय संस्था आहेत. त्यांचे मूळ जरी राष्ट्रसंघाच्या कार्यप्रणालीत पाहावयास मिळत असले; तरी त्यांचे कार्य अत्यंत विस्तृत प्रमाणावर होत असून, आंतरराष्ट्रीय सहकार्याच्या क्षेत्रात त्यांची कामगिरी निःसंशय थोर आहे. राष्ट्रसंघाबरोबर निर्माण झालेल्या आंतरराष्ट्रीय न्यायालय व आंतरराष्ट्रीय मजूर-संघटना ह्यांचा उल्लेख वर आलाच आहे. आधुनिक पद्धतीने शेतीचा विकास करून, अन्नधान्य व इतर खाद्य पदार्थांच्या उत्पादनांत वाढ करण्याच्या दृष्टीने सभासद-राष्ट्रांना सल्ला व आर्थिक मदत देणारी अन्न- व शेती-संघटना (FAO); जगात निर्माण होणाऱ्या रोगराईचा प्रतिकार, वैद्यकीय सल्ला, संशोधन व उत्कृष्ट औषधाची मदत करणारी जागतिक आरोग्य संघटना (WHO); शिक्षण व शास्त्रीय शोध ह्यांच्या द्वारे जगातील निरनिराळ्या राष्ट्रांतील जनतेमध्ये समजूतदारपणाची भावना निर्माण करण्यासाठी व त्यासाठी सार्वत्रिक प्राथमिक शिक्षणास उत्तेजन देण्याच्या दृष्टीने स्थापण्यात आलेली संयुक्त राष्ट्रे शैक्षणिक, शास्त्रीय व सांस्कृतिक संघटना (UNESCO); सभासद-राष्ट्रांना मोठ्या प्रमाणावर उद्योगधंदे अगर धरणासारखे प्रकल्प यांद्वारा औद्योगिक उन्नती करण्यासाठी आर्थिक साहाय्य करणारी जागतिक बँक (IBRD) व तिच्या जोडीने आंतरराष्ट्रीय व्यापाराच्या वृद्धीसाठी, राष्ट्रीय चलनाची स्थिरता राखण्यासाठी, परकीय चलन उपलब्ध करणारी आंतरराष्ट्रीय चलननिधी (IMF) ही संस्था, ह्यांचा नामनिर्देश करणे आवश्यक आहे. अशा प्रकारच्या शासकीय भिन्न भिन्न आंतरराष्ट्रीय संस्थांची संख्या आज शंभराहून अधिक आहे. ह्यावरून आंतरराष्ट्रीय सहकार्याची भावना कशी वाढीस लागली आहे, ह्याची कल्पना येऊ शकते.

वरील संस्था जरी भरीव कार्य करीत असल्या, तरी दुसऱ्या महायुद्धानंतर जागतिक शांतता प्रस्थापित करण्यासाठी स्थापण्यात आलेल्या संयुक्त राष्ट्रे ह्याच संघटनेस आंतरराष्ट्रीय संघटनांच्या संदर्भात प्राधान्य देणे योग्य आहे.

संयुक्त राष्ट्रांसारख्या आंतरराष्ट्रीय संघटनांच्या उपयुक्ततेचे मूल्यमापन करताना प्रामुख्याने एक गोष्ट लक्षात ठेवली पाहिजे. राष्ट्रसंघ किंवा संयुक्त राष्ट्रे या दोन्ही संघटनांची निर्मिती क्रमाने पहिल्या व दुसऱ्या जागतिक महायुद्धानंतर झालेली आहे. त्यामुळे त्यांच्या घटनेत अगर कार्यप्रणालीत संघर्षापासून जगाला कसे वाचवावयाचे, ह्यावरच भर देण्यात आलेला दिसतो. संघर्षाचे निवारण करणे हा ह्या संस्थांचा पाया आहे. सहकार्याची उपयुक्तता ही त्या मानाने दुय्यम बाब आहे.

संघर्षाचे प्रसंग कमीत कमी येतील व सहकार्याचे क्षेत्र विस्तृत होत जाईल, अशी परिस्थिती निर्माण करणे हेच आंतरराष्ट्रीय संघटनांचे ध्येय पाहिजे. सभासद राष्ट्रांनी स्वखुषीने आपल्या सार्वभौम अधिकारावर नियंत्रण मान्य करूनच आंतरराष्ट्रीय संघटना निर्माण होत असतात. अशा संघटनांची शक्ती सभासद राष्ट्रे त्यास किती मान देतात, ह्यावर अवलंबून असते. संयुक्त राष्ट्रांतील कोणतेही राष्ट्र आपणास अयोग्य वाटणारे ठराव बिनदिक्कतपणे धुडकावू शकते. वर्णविद्वेष अगर वसाहत-वादविरोधी ठराव, संयुक्त राष्ट्रांनी संमत करूनही, दक्षिण आफ्रिका व पोर्तुगालसारखे देश ते ठराव धुडकावू शकतात व संयुक्त राष्ट्रे काही करू शकत नाहीत, ही गोष्ट अशा संस्थांच्या मर्यादित अधिकाराची साक्ष

देतात. म्हणून संयुक्त राष्ट्रे यासारख्या संघटनांची ⇨ *विश्वराज्य* या कल्पनेशी तुलना करता येत नाही.

जागतिक शांतता प्रस्थापित करण्याच्या कामी अपरिहार्य असलेला विलंब पाहून अनेकांना ह्या संघटना निरुपयोगी वाटतात. त्यांच्या मते सर्व स्वतंत्र राष्ट्रांचे एकच जागतिक संघराज्य झाल्याशिवाय हा प्रश्न सुटणे शक्य नाही. आजच्या आंतरराष्ट्रीय संघटनांतून घटक राष्ट्र बाहेर पडण्याची शक्यता असते. जागतिक राज्य अस्तित्वात आल्यास त्यातून बाहेर पडण्याचा संविधानात्मक मार्गच उरणार नाही. जागतिक राज्य निर्माण होण्याची शक्यता आज तरी दृष्टोत्पत्तीस येत नाही. परंतु अस्तित्वात असलेल्या आंतरराष्ट्रीय संघटनांचा पूर्ण लाभ घेण्याचा निश्चय जगातील राष्ट्रांनी केला व त्यासाठी आवश्यक तेथे आपल्या सार्वभौम सत्तेस मुरड घालण्याची तयारी दर्शविली, तर आजच्या आंतरराष्ट्रीय संघटनादेखील जगात शांततेचे व समृद्धीचे राज्य प्रस्थापित करू शकतील.

पहा : आंतरराष्ट्रीयत्ववाद.

संदर्भ : 1. Dhar, S. N. *International Relations and World Politics Since 1919,* Bombay, 1965. 2. Reuter, Paul; Trans. Chapman, J. M. *International Institutions,* London, 1958. 3. Walters, F. P. *A History of the League of Nations,* London, 1960.

नरवणे, द. ना.

आंतरराष्ट्रीय संबंध : दोन सार्वभौम राष्ट्रांमध्ये राजकीय, आर्थिक, औद्योगिक, सामाजिक, सांस्कृतिक अशा विविध क्षेत्रांत येणाऱ्या सलोख्याच्या, तटस्थतेच्या किंवा संघर्षाच्या संबंधांना व्यापक अर्थाने 'आंतरराष्ट्रीय संबंध' असे म्हणतात. एका राष्ट्रातील व्यक्तींचा अथवा व्यक्तींच्या समूहाचा दुसऱ्या राष्ट्रातील व्यक्तींशी अथवा व्यक्तींच्या समूहाशी अनेक कारणांनी संबंध येतो. या संबंधाचे परस्परांच्या हिताच्या दृष्टीने नियमन करण्याचे कार्य शेवटी शासनाच्या कार्यक्षेत्रात येते. त्यामुळे साधारणपणे दोन अगर अधिक स्वतंत्र राष्ट्रांमधील राजकीय संबंधांना 'आंतरराष्ट्रीय संबंध' म्हणतात.

जागतिक राजकारणात अपरिहार्यपणे अनेक राष्ट्रांचे परस्परांशी संबंध व संघर्ष निर्माण होत असतात. केवळ स्वतःच्या भौगोलिक मर्यादेत राहून कोणत्याही राष्ट्राला अलिप्तपणे सुखी व संपन्न जीवन जगणे शक्य नसते. अशा प्रकारचे आंतरराष्ट्रीय संबंध प्राचीन काळापासून अस्तित्वात असले, तरी विसाव्या शतकात या संबंधांना जागतिक राजकारणात महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झाले आहे.

प्रत्येक राष्ट्र आपल्या राष्ट्रीय सामर्थ्याच्या अधिष्ठानावर जागतिक राजकारणात आपले स्थान निश्चित करीत असते. भौगोलिक परिस्थिती, लोकसंख्या, नैसर्गिक साधनसामग्री, औद्योगिक व शास्त्रीय प्रगती, लष्करी सुसज्जता, राष्ट्रीय चारित्र्य व मनोधैर्य, स्थिर राज्यव्यवस्था व जीवनविषयक तत्त्वज्ञान इ. गोष्टींवर राष्ट्रीय सामर्थ्य अवलंबून असते.

भौगोलिक दृष्ट्या जगाच्या नकाशावरील एखाद्या राष्ट्राचे स्थान व तेथील हवामान ह्या गोष्टींनाही त्या राष्ट्राच्या परराष्ट्रनीतीच्या उत्क्रांतीमध्ये महत्त्वाचे स्थान आहे. राष्ट्राच्या संरक्षणासाठी सैन्यबळ आणि नैसर्गिक साधनसामग्रीचा उपयोग व विकास यांसाठी प्रचंड लोकसंख्येला महत्त्व असले, तरी त्याबरोबर वाढत्या लोकवस्तीसाठी नव्या वसाहती मिळविण्याच्या प्रयत्नाला सुरुवात होते. यातूनच सबल व दुर्बल राष्ट्रांत संघर्षाला सुरुवात होते. लोखंड, कोळसा, पेट्रोल, युरेनियम यांसारख्या महत्त्वाच्या खनिज संपत्तीचे साठे व अन्नधान्यासाठी सुपीक जमीन व अनुकूल हवामान ज्या राष्ट्राजवळ आहे, ते राष्ट्र जागतिक सत्तास्पर्धेत प्रभावी ठरण्याची शक्यता असते. निसर्गदत्त साधनसामग्रीच्या विषम वाटणीतून व खनिजद्रव्यांचे साठे असलेले प्रदेश मिळविण्याच्या स्पर्धेमधून आंतरराष्ट्रीय संघर्षाला सुरुवात होते.

आधुनिक यंत्रयुगात प्रचंड कारखाने व उत्पादन यांचा अवलंब केल्याखेरीज कोणत्याही राष्ट्राला सामर्थ्यसंपन्न होता येत नाही. सुसज्ज प्रयोगशाळा, अलौकिक बुद्धीचे शास्त्रज्ञ, उत्कृष्ट शिक्षणव्यवस्था व सिद्ध झालेल्या प्रयोगांचा व्यापारी उपयोग करण्याची तयारी इ. गोष्टी राष्ट्राचे आंतरराष्ट्रीय संबंधातील स्थान ठरविण्याला कारणीभूत ठरतात. विशेषतः प्रचंड कारखान्यांसाठी लागणारा कच्चा माल व उत्पादन केलेल्या मालासाठी बाजारपेठा आंतरराष्ट्रीय संबंधात संघर्ष निर्माण करण्याला कारणीभूत होतात. लष्करी सुसज्जता, संहारक शस्त्रांचा शोध, उत्कृष्ट शिक्षण दिलेले खडे व राखीव सैन्य, युद्धविशारद सैन्याधिकारी इत्यादींची राष्ट्रसामर्थ्याच्या दृष्टीने अत्यंत आवश्यकता असते. पहिल्या महायुद्धात इंग्लंडने तयार केलेले रणगाडे, जर्मनीच्या पाणबुड्या व दुसऱ्या महायुद्धात अमेरिकेने वापरलेला अणुबाँब, ही त्या राष्ट्रांना जागतिक राजकारणात निर्णायक महत्त्व मिळवून देण्याला कारणीभूत ठरली. त्याशिवाय स्थिर शासन व कठीण परिस्थितीतही राष्ट्राच्या परराष्ट्रीय धोरणाचा पाठपुरावा करणे यांतच राष्ट्राच्या मनोधैर्याची कसोटी असते; तर अंतर्गत बंडाळी, अस्थिर शासनसंस्था, रक्तपात, लुटालूट, राष्ट्राला जागतिक राजकारणात मागे पाडण्यास कारणीभूत होतात. दुसऱ्या महायुद्धानंतर निर्माण झालेल्या जागतिक परिस्थितीत जीवनविषयक तत्त्वज्ञानाच्या वैचारिक संघर्षाला अधिकच तीव्रता व कटुता प्राप्त झाली आहे. कोणत्याही राष्ट्राला जगात आज मान्यता पावलेल्या लोकशाही व साम्यवाद ह्या दोन विचारसरणींपैकी कोणती जवळची वाटते, यावरूनच त्याचे आंतरराष्ट्रीय संबंधातील मित्रत्वाचे व संघर्षाचे संबंध प्रस्थापित होतात. वैचारिक दृष्टिकोन समान नसल्यास केवळ समान संकटामुळे परस्परांच्या निकट आलेली राष्ट्रे अधिक काळ मित्रत्वाने राहू शकत नाहीत, हे गेल्या वीस वर्षांच्या अनुभवाने सिद्ध झाले आहे.

निरनिराळ्या स्वतंत्र राष्ट्रांमधील संबंध प्राचीन काळापासून अस्तित्वात आहेत. आंतरराष्ट्रीय संबंधासंबंधी कौटिल्याने आपल्या ग्रंथात, इ.स.पू. ४ थ्या शतकात, आपले मौलिक विचार मांडले आहेत. तथापि विसाव्या शतकात आंतरराष्ट्रीय संघटनांच्या प्रस्थापनेनंतर विश्वराज्याची कल्पना वाढीस लागल्याने निरनिराळी सार्वभौम राष्ट्रे एकमेकांच्या जवळ येत आहेत. त्यामुळे परराष्ट्रांत आपल्या हितसंबंधांचे रक्षण करण्यासाठी स्थायी स्वरूपाची यंत्रणा निर्माण करण्याची आवश्यकता प्रत्येक राष्ट्रास वाटू लागली व त्यातूनच परराष्ट्र-खात्याची निर्मिती झाली. शत्रुत्वाच्या, मित्रत्वाच्या वा अन्य प्रकारच्या संबंधांसंबंधी जागृत राहणे, विविध देशांशी येणाऱ्या विविध प्रकारच्या संबंधांत सूत्रबद्धता आणून त्यासाठी पत्रव्यवहार, वाटाघाटी इ. मार्गांनी आंतरराष्ट्रीय सहकार्य निर्माण करणे, प्रवासी, व्यापार, वाहतूक, आर्थिक व्यवहार इत्यादींची आवश्यक ती व्यवस्था लावणे इ. महत्त्वाची कामे परराष्ट्र-खात्याला करावी लागतात.

औद्योगिक क्रांतीनंतर उत्पादनात प्रचंड वाढ झाल्याने यूरोपीय राष्ट्रांना त्यासाठी बाजारपेठा शोधण्याची आवश्यकता वाटू लागली. तसेच वाढत्या उत्पादनाला लागणाऱ्या कच्च्या मालासाठी खनिजसाठे असलेले नवीन प्रदेश मिळवून वसाहती करण्यास सुरुवात झाली. यूरोपीय राष्ट्रांच्या ह्या स्पर्धेतूनच राष्ट्राराष्ट्रांमध्ये संघर्ष निर्माण होऊन जागतिक युद्धाची चिन्हे दिसू लागली. या तणातणीच्या संघर्षातूनच सत्तेच्या समतोलपणाची कल्पना यूरोपीय राजकारणात प्रसृत झाली. विसाव्या शतकाच्या प्रारंभी अमेरिका व जपान ही राष्ट्रे व यूरोपातील जर्मनी व इटली ही राष्ट्रे बलवान झाल्यामुळे यूरोपच्या परंपरागत राजकारणास धक्के बसू लागले व त्यातूनच पहिले महायुद्ध उद्भवले.

आंतरराष्ट्रीय संबंधांतील संघर्ष व युद्धाची भयानकता यांमधूनच आंतरराष्ट्रीय कायद्याची निर्मिती झाली. आंतरराष्ट्रीय कायदा कोणत्याही राष्ट्राच्या विधिमंडळाने केलेला नाही, तर नागरिकत्व, राजकीय सुरक्षितता, व्यापारी जहाजांची वाहतूक, युद्धकैद्यांचे प्रश्न इ. समान गरजांमधून,

समजुतीने व अनुभवाने काही समान निर्बंध मान्य होऊनच आंतरराष्ट्रीय कायदा निर्माण झाला व त्याचे बंधन सर्व पुढारलेली राष्ट्रे मान्य करू लागली.

पहिल्या महायुद्धानंतर युद्धाची संहारकता व भीषणता कशी कमी करता येईल, या दृष्टीने शस्त्रकपात सुचविण्यासाठी परिषदा भरविण्यात आल्या. तसेच युद्धे कायमची बंद होऊन आंतरराष्ट्रीय संघर्षाचे प्रश्न विचाराने व तडजोडीने सोडवावे, यासाठी राष्ट्रसंघाची स्थापना करण्यात आली. तथापि अमेरिकेसारखे प्रबळ राष्ट्र राष्ट्रसंघापासून दूर राहिल्याने राष्ट्रसंघाच्या जागतिक स्वरूपास धोका निर्माण झाला. राष्ट्रसंघाजवळ आपली तत्त्वे किंवा ठराव अंमलात आणण्यापुरती शक्ती किंवा यंत्रणा नव्हती. इटली व जपान या सभासद-राष्ट्रांच्या आक्रमक कारवायांना राष्ट्रसंघ प्रतिबंध करू शकला नाही. त्यामुळे अवघ्या वीस वर्षांत राष्ट्रसंघ अयशस्वी होऊन दुसऱ्या महायुद्धास सुरुवात झाली.

दुसऱ्या महायुद्धानंतर आंतरराष्ट्रीय संबंधांच्या क्षेत्रात भांडवलशाही व साम्यवादी असे दोन परस्परविरोधी सत्तागट निर्माण झाले. लष्करी अगर राजकीय सहकार्य, आर्थिक मदत व वैचारिक प्रचार इ. सर्व मार्गांनी, आपल्या गटात दुसऱ्या राष्ट्राला ओढण्याचा प्रयत्न सर्वत्र सारखा चालू आहे. अशा प्रकारच्या अव्याहत प्रचारामुळे व कृतीमुळे आंतरराष्ट्रीय संबंधात शीतयुद्धाला सुरुवात झाली आहे. दुसऱ्या महायुद्धानंतर स्थापन झालेली संयुक्त राष्ट्रे ही आंतरराष्ट्रीय संघटना, आंतरराष्ट्रीय संबंधांना विचारविनिमयाने स्थिरता व सुसंबद्धता प्राप्त करून देण्याच्या दृष्टीने प्रयत्नशील आहे. तथापि सत्तेच्या समतोलपणावर आधारित अशा एकोणिसाव्या शतकातील राजनीतीच्या बरोबरच विसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात भीतीच्या समतोलपणाचे राजकारणही दिवसेदिवस प्रचलित होत आहे.

भांडवलशाही व साम्यवादी ह्या दोनही सत्तागटांपासून अलिप्त राहणारी भारत, स्वीडन, स्वित्झर्लंड इ. अलिप्ततावादी राष्ट्रे, जगात शांतता प्रस्थापित करण्याचे प्रयत्न करताना दिसतात. लष्करी दृष्ट्या ह्या देशांना महत्त्व नसले, तरी आंतरराष्ट्रीय संबंधांत अलिप्त राष्ट्रांना महत्त्वाचे स्थान आहे.

आंतरराष्ट्रीय संबंधांच्या संदर्भात विसाव्या शतकात पुष्कळच सुधारणा झाली आहे. आंतरराष्ट्रीय प्रश्न सोडविण्यासाठी नवे नवे मार्ग अवलंबिले जात आहेत. केवळ आंतरराष्ट्रीय परिषदांवर सर्व प्रश्न न सोपविता, काही महत्त्वाच्या प्रश्नांसाठी राष्ट्रप्रमुखांच्या बैठका घेण्याचा मार्गही हल्ली अवलंबिण्यात येतो.

पहा : आंतरराष्ट्रीय कायदा; राष्ट्रसंघ; संयुक्त राष्ट्रे.

संदर्भ : 1. Dhar, S. N. *International Relations and World Politics, Since 1919,* Bombay, 1965. 2. Frankel, J. *International Relations,* London, 1964. 3. Schleider, C. P. *International Relations,* New York, 1962.

भिडे, ग. ल.

आंतरराष्ट्रीय सामंजस्याचे शिक्षण : राष्ट्राराष्ट्रांच्या हितात संघर्ष अटळ नाही, सर्व मानव बांधव होत व संगरापेक्षा सहकार्यानेच मानवी प्रगती साधेल, हे पटवून देऊन विश्वबंधुत्वाची भावना निर्माण करणारे शिक्षण म्हणजे आंतरराष्ट्रीय सामंजस्याचे शिक्षण होय. दोन महायुद्धांनी लष्करी संघर्षामुळे होणारे अनिष्ट परिणाम प्रत्ययास आले. तिसरे महायुद्ध झाले तर मानवी संस्कृती नष्ट होईल, अशी भीती विचारवंतांना वाटत आहे. युद्धांचा उगम भावनेत असतो, म्हणून द्वेषभावना थोपवून धरून सदिच्छेचे बीजारोपण करणाऱ्या शिक्षणाची आवश्यकता निर्माण झाली आहे.

मूलतः सर्व मानवजात एकरूप आहे. भिन्न देशांत अन्न, वस्त्र, चालीरीती इ. बाबतींत भेद दिसत असले, तरी सर्वत्र मानवाच्या आशा-आकांक्षा, गुणदोष, सुखदुःखे समान आहेत. सर्वत्र मानव पूर्णतेसाठी झटत आला आहे व या प्रयत्नांचा परिपाक म्हणजे आजची उन्नत मानवी संस्कृती होय. या संस्कृतीचे जतन करणे सर्व मानवांचे कर्तव्य आहे. युद्धांनी भांडणे मिटत नाहीत, हानी मात्र होते. क्षयादी रोग, धरणीकंपादी उत्पात, अज्ञान व अंधश्रद्धा हे सर्व मानवजातीचे शत्रू असून त्यांना तोंड देण्यासाठी सहकार्याची अभेद्य फळी निर्माण करणे श्रेयस्कर आहे. विश्वबंधुत्वाची कल्पना सर्व धर्मांच्या तत्त्वप्रणालीत अंतर्भूत असली, तरी ही भावना रुजविण्याचे महत्त्व पहिल्या महायुद्धानंतर जाणवू लागले. त्यासाठी राष्ट्रसंघाची स्थापना झाली व राष्ट्रांतील तंटे समजुतीने सोडविण्याचे तत्त्व मान्य करण्यात आले. यासाठी खाजगी प्रयत्नही झाले; १९२४ साली विश्वभारती विद्यापीठाची स्थापना करून रवींद्रनाथ टागोर यांनी आंतरराष्ट्रीय सामंजस्याच्या शिक्षणास जोराची चालना दिली. हे प्रयत्न निष्फळ झाले. दुसऱ्या महायुद्धाच्या शेवटी सामंजस्याची आवश्यकता अधिकच तीव्रपणे भासू लागली. या तीव्र जाणिवेतून संयुक्त राष्ट्रे ही संघटना निर्माण झाली. तिचे मुख्य उद्दिष्ट मानवी समतेवर आधारलेले स्नेहसंबंध सर्व राष्ट्रांत निर्माण करणे हे आहे.

शिक्षणाचे स्वरूप : आंतरराष्ट्रीय पातळीवर सामंजस्याचे शिक्षण देण्याचे कार्य संयुक्त राष्ट्रांची एक प्रमुख शाखा ⇨ *यूनेस्को* करीत आहे. यूनेस्कोच्या प्रेरणेने सभासदराष्ट्रे परराष्ट्रांतील अध्यापक व विद्यार्थी यांना शिष्यवृत्त्या व प्रवासवृत्त्या देतात. अशा रीतीने भिन्नदेशीय अध्यापकांचा व विद्यार्थ्यांचा परिचय होऊन परकीय जीवनाचे व संस्कृतीचे प्रत्यक्ष दर्शन घडते. तसेच यूनेस्कोच्या प्रेरणेने विविध राष्ट्रे आपली सांस्कृतिक शिष्टमंडळे व कलापथके परदेशात पाठवितात व त्यांच्या द्वारा लोकांना मानवी संस्कृतीच्या विविधतेतील एकात्मतेचा प्रत्यय येतो.

यूनेस्कोशी सहकार्य करणारी भारतीय राष्ट्रीय आयोग ही सरकारी यंत्रणा दिल्लीत आहे. प्रशिक्षण-विद्यालये व माध्यमिक शाळा यांतून सामंजस्याचे शिक्षण देण्याचे कार्य ही यंत्रणा करते. या कार्याचे स्वरूप शिक्षकांसाठी सत्रे भरविणे व शाळांमधून प्रकल्प तयार करून घेणे असे असते. अशा स्वरूपाचे कार्य राष्ट्रीय शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण मंडळाच्या विस्तार-सेवा-विभागामार्फतही चालते. माध्यमिक शिक्षकांच्या प्रशिक्षणासाठी जो अभ्यासक्रम आखलेला आहे, त्यात आंतरराष्ट्रीय सामंजस्याचे शिक्षण हा विषय समाविष्ट करण्यात आला आहे.

शाळांमधून होणाऱ्या सामंजस्याच्या शिक्षणात अध्यापकाची भूमिका महत्त्वाची आहे. त्याची वृत्ती आंतरराष्ट्रीय असेल व सर्व वादग्रस्त प्रश्नांकडे संकुचित राष्ट्रीय दृष्टिकोनातून न पाहता विशाल मानवी दृष्टिकोनातून तो पाहील, तर त्याला आपल्या विद्यार्थ्यांच्या मनात सामंजस्याचे बीजारोपण करता येईल. भाषा, इतिहास, विज्ञान इ. विषय शिकविताना मानवी उन्नतीस निरनिराळ्या देशांच्या व वंशांच्या लोकांनी कसा हातभार लावला, याचे चित्र उभे करता येईल व मानवाचे हित सहकार्यातूनच साधेल, हे पटवून सद्भावनेचे बीजारोपण करता येईल. सामंजस्याच्या शिक्षणाचे आणखी एक महत्त्वाचे साधन म्हणजे आंतरराष्ट्रीय दृष्टिकोनातून लिहिलेली पाठ्यपुस्तके होत. वेगवेगळ्या देशांतील इतिहासाची पाठ्यपुस्तके तपासून त्यांतील अन्य देशांविषयी गैरसमज पसरविणारी विधाने काढून टाकण्याचा सल्ला यूनेस्कोने दिला आहे.

सामंजस्य निर्माण करण्यासाठी संयुक्त राष्ट्रांच्या विविध शाखांमार्फत विशेषतः मागासलेल्या देशांतील जनतेच्या हिताचे जे बहुमोल कार्य चालू आहे त्याचा चांगला उपयोग होतो. आरोग्यसंघटनेमार्फत रोगनिवारणाचे काम फार मोठ्या प्रमाणात चालते. कर्करोग, कुष्ठरोग, क्षय इ. रोगांवर संशोधन चालू असून प्रतिकारक औषधांचा पुरवठा करण्यात येतो. तसेच यूनेस्कोमार्फत नवोदित राष्ट्रांमध्ये मूलभूत शिक्षणाचा प्रसार करण्यासाठी

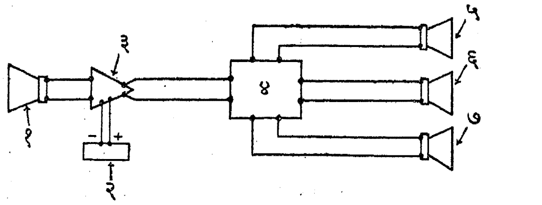
भरघोस साहाय्य देण्यात येते. या कार्याचे ज्ञान होण्यासाठी शाळांमधून संयुक्तराष्ट्र-दिन, मानवी-हक्क-दिन व जागतिक-आरोग्य-दिन साजरे केले जातात.

सामंजस्य निर्माण करण्याचा आणखी एक उपाय परकीय वाङ्मयाचा अभ्यास होय. भाषांतरद्वारा जरी चांगल्या परभाषिक वाङ्मयाचा परिचय झाला, तरी त्यामधून मानवाच्या भावनिक एकात्मतेचा प्रत्यय येतो व आपपरभाव नाहीसा होऊन सामंजस्य निर्माण होते. असाच उपयोग निरनिराळ्या देशांतील विद्यार्थ्यांमध्ये पत्रमैत्री वाढीस लावण्याने होतो.

संदर्भ : 1. Indian National Commission for UNESCO, *Report of the National Seminar on International Understanding*, New Delhi, 1965. 2. UNESCO, *Education for International Understanding*, Paris, 1964.

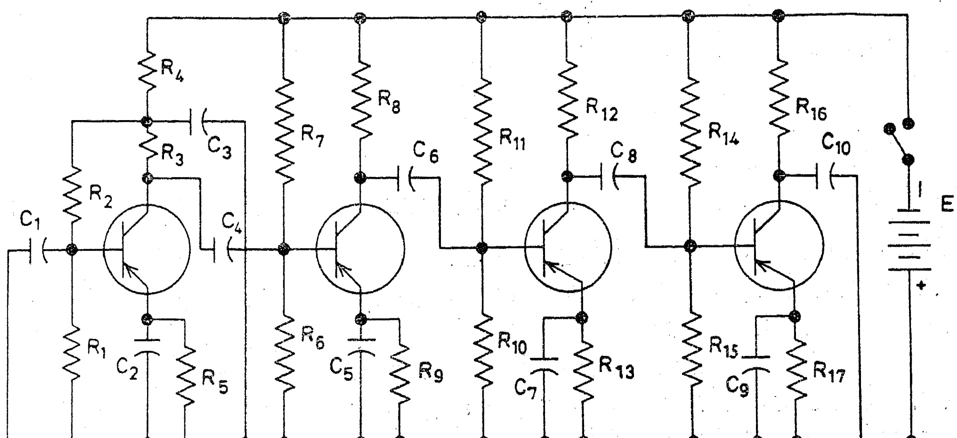
पारसनीस, न. रा.

आंतरसंदेशवहन पद्धति : विद्युत् प्रयुक्तीच्या साहाय्याने दोन केंद्रांमध्ये खाजगी संभाषणासाठी उपयोगी पडणारी योजना. या पद्धतीमध्ये दूरध्वनीप्रमाणे मध्यवर्ती नियंत्रण नसते. या पद्धतीचे कार्यक्षेत्र मोठे कार्यालय, कारखाना किंवा वाहन (उदा., आगगाडी, विमान) यांपुरतेच मर्यादित असून हिच्या एकंदर कार्यालाही काही मर्यादा असतात. एकाच इमारतीत असलेल्या निरनिराळ्या कार्यविभागांमधील कोणत्याही केंद्राला त्वरित संदेश पाठविण्याकरिता आंतरसंदेशवहन पद्धती ही एक सोपी, कार्यक्षम व अल्पखर्चाची पद्धत आहे. साध्या एकमार्गी पण बहुशाखी आंतरसंदेशवहन पद्धतीचे कार्य आ. १ वरून समजून येईल. आ. १ मधील मध्यवर्ती प्रेषक केंद्राजवळ असलेला ध्वनिक्षेपक

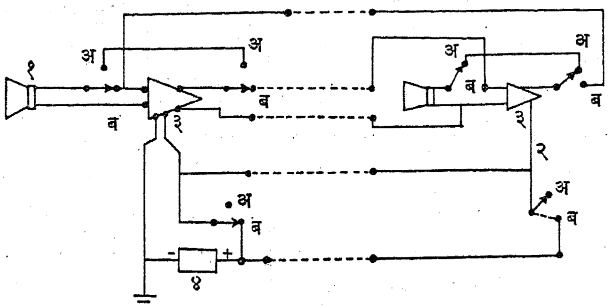


आ. १. साधी एकमार्गी बहुशाखी आंतरसंदेशवहन पद्धती. (१) मध्यवर्ती प्रेषक केंद्र, (२) विद्युत् पुरवठा, (३) विवर्धक, (४) निवड करणारा स्विच, (५, ६, ७) दुय्यम केंद्रे.

एका कमी शक्तीच्या ⇨ *इलेक्ट्रॉनीय विवर्धकास* जोडलेला असतो. या केंद्रातून फक्त संदेश धाडण्याचे कार्य होत असल्यामुळे येथील ध्वनिक्षेपक नेहमीच ध्वनिग्राहक म्हणून कार्य करतो. त्याच्या समोर बोलले म्हणजे शब्दध्वनि-संदेशाचे विद्युत् स्वरूपात रूपांतर होऊन विवर्धकाच्या साहाय्याने त्याचे योग्य प्रमाणात विवर्धन होते. विवर्धकाला कार्यान्वित करण्याकरिता मध्यवर्ती केंद्राजवळच विद्युत् पुरवठा असतो. आ. १ मध्ये दाखविलेल्या बहुशाखी निवड करणाऱ्या स्विचाच्या साहाय्याने पाहिजे त्या दुय्यम केंद्राची निवड करता येते. या स्विचाच्या द्वारे विवर्धित विद्युत् प्रवाह दुय्यम केंद्राच्या ध्वनिक्षेपकात जातो, तेव्हा त्या केंद्रापाशी मध्यवर्ती केंद्रातील 'बोलणे' ऐकू येते. या रीतीने प्रेषक केंद्र फक्त 'बोलणे'



आ. ३. उभयमार्गी आंतरसंदेशवहन पद्धती (ट्रँझिस्टरयुक्त). (अ) ऐका, (ब) बोला.



आ. २. उभयमार्गी संभाषण आंतरसंदेशवहन पद्धती. (अ) ऐका, (ब) बोला. १) मध्यवर्ती केंद्र, २) दुय्यम केंद्र, ३) विवर्धक, ४) विद्युत् पुरवठा (समाइक).

व दुय्यम केंद्रे फक्त 'ऐकणे' एवढीच कार्ये करू शकतात.

उभयमार्गी संभाषण योजना : या पद्धतीत स्विचाच्या साहाय्याने वरील दोन ध्वनिक्षेपकांच्या कार्याची जरूरीप्रमाणे अदलाबदल करता येऊन दोन केंद्रांमध्ये संभाषण करता येते. कोणताही एक ध्वनिक्षेपक एका वेळी फक्त ऐकणे किंवा बोलणे यांपैकी एकच क्रिया करू शकतो. केंद्रांमधील अंतर जास्त नसल्यास मध्यवर्ती ध्वनिक्षेपकाच्या जवळच फक्त एक विवर्धक ठेवला म्हणजे पुरतो. पण अंतर जास्त असेल तर प्रत्येक केंद्राजवळ एक स्वतंत्र विवर्धक ठेवावा लागतो. या पद्धतीच्या कार्याची रूपरेषा आ. २ मध्ये दाखविली आहे. या पद्धतीत मध्यवर्ती केंद्राजवळ एक बहुशाखी फिरती स्विच योजना असते. हिच्या साहाय्याने कोणत्याही दुय्यम केंद्राबरोबर संपर्क साधून त्यास संदेश धाडता येतो किंवा त्यापासून येणारा संदेश ग्रहण करता येतो. सुलभतेकरिता आ. २ मध्ये एक मध्यवर्ती केंद्र व एक दुय्यम केंद्र दाखवले असून त्यामध्ये एकच साध्या प्रकारची स्विच योजना दाखविली आहे. प्रत्यक्षामध्ये अनेक दुय्यम केंद्रे असल्यास मध्यवर्ती केंद्राजवळचा स्विच बराच गुंतागुंतीचा असतो. आ. २ मध्ये प्रत्येक केंद्रापाशी तीन विभाग असलेली स्विच योजना दाखविली आहे. हे विभाग एकमेकांबरोबर अशा रीतीने निगडित केलेले असतात की, ते सर्व कोणत्याही वेळी एकाच अवस्थेत असू शकतात. 'ऐका' अवस्थेत (स्विच 'अ'ला जोडलेला) ध्वनिक्षेपक 'ऐकण्यास' तयार असतो. 'बोला' अवस्थेत (स्विच 'ब'ला जोडलेला) ध्वनिक्षेपकाचा संदेशप्रेषण करण्याकरिता उपयोग होतो. मंडळ कार्यान्वित नसताना प्रत्येक केंद्राजवळचा स्विच 'ऐका' या अवस्थेत असतो. या

स्थितीत विद्युत् मंडल पूर्ण होत नाही व त्यामुळे विद्युत् ऊर्जेचा विनाकारण व्यय होत नाही तथापि विवर्धकातील निर्वात नलिकांना थोडासा विद्युत् पुरवठा करावा लागतोच. आ. २ मध्ये मध्यवर्ती केंद्र संदेश धाडताना व दुय्यम केंद्र तो संदेश ग्रहण करताना असणारी अवस्था दाखविली आहे. कोणत्याही केंद्रापासून 'बोलणे' सुरू करावयाच्या अवस्थेत स्विच नेला, तर तेथील ध्वनिक्षेपकाचा प्रेषण-संदेश तेथील विवर्धकाच्या ग्राही अग्रांना पुरवला जातो. विवर्धकामधून मिळणारा प्रेषण-संदेश दुसऱ्या केंद्राच्या ध्वनिक्षेपकास देण्यात येतो.

या पद्धतीमध्ये बोलणे व ऐकणे या क्रिया एकाच वेळी करता येत नाहीत व दुय्यम केंद्रे एकमेकांबरोबर बोलू शकत नाहीत.

ट्रँझिस्टर-विवर्धक उपलब्ध झाल्यापासून आंतरसंदेशवहन पद्धतीत मोठी क्रांती घडून आली आहे. निर्वात नलिका-विवर्धकाशी तुलना केली, तर या नवीन विवर्धकात त्याच्या विश्रांतिकालात होणारा विद्युत् ऊर्जेचा व्यय अगदी उपेक्षणीय असतो. निर्वात नलिका-विवर्धकात बाह्य संदेश असो किंवा नसो, त्यामधील इलेक्ट्रॉन-उत्सर्जक तंतू सतत प्रज्वलित ठेवावे लागतात. हे तपमान कायम ठेवण्याकरिता विद्युत् ऊर्जेचा बराच भाग खर्च करावा लागतो. ट्रँझिस्टर-विवर्धकाच्या बाबतीत हा प्रश्नच निर्माण होत नाही. तसेच ट्रँझिस्टराला कार्यान्वित करण्याकरिता लागणारा विद्युत् दाब अत्यंत कमी असल्यामुळे लहान आकारमानाच्या विद्युत् घटमालेवर ही यंत्रणा चालू शकते. या जातीच्या योजना आकाराने लहान, सुटसुटीत व हालवावयास सुलभ असतात. ट्रँझिस्टरांची मंडले अधिक कार्यक्षम, बळकट व किंमतीने कमी ठरतात. ट्रँझिस्टरयुक्त संदेशवहन पद्धतीचे एक विद्युत् मंडल आ. ३ मध्ये दाखविले आहे.

संदर्भ : Ramanowitz, H. A.; Puchett, R. E. *Introduction to Electronics,* London, 1968.

चिपळोणकर, व. त्रिं.

आं तो फा गा स्ता : चिलीमधील त्याच नावाच्या प्रांताचे मुख्य शहर व पॅसिफिक किनाऱ्यावरील चिलीचे महत्त्वाचे बंदर. लोकसंख्या सु. १,२५,०८१ (१९७०). शहराचे हवामान सम असले, तरी येथे पाऊस जवळजवळ नाहीच. पार्श्वभागी आटाकामाचे ओसाड वाळवंट असले, तरी त्यामधील नायट्रेट व तांबे यांचे उत्पादन प्रचंड असल्याने त्यांची बहुतेक निर्यात याच बंदरातून होते. बोलिव्हिया, अँडीज, अर्जेंटिना, दक्षिण चिली या भागांतील प्रमुख शहरांशी हे रेल्वेने आणि हवाई मार्गांनी सांधले आहे. चिलीमधील बंदरांत याचा निर्यातीत दुसरा व आयातीत तिसरा क्रमांक लागतो. त्यामुळे हे आंतरराष्ट्रीय व्यापाराचे केंद्र मानले जाते. येथे धातुशुद्धीकरणाचे प्रचंड कारखाने आहेत. शहरास ४५० किमी. अंतरावरील सान पेद्रो नदीमधून नळाने पाणी आणले आहे. १८७० मध्ये आंतोफागास्ता प्रांत बोलिव्हियात असता, चिलीमधील कंपन्यांनी आटाकामामधील खनिजसंपत्तीच्या निर्यातीसाठी हे शहर वसविले. १८७९–८४ दरम्यानच्या पॅसिफिक युद्धानंतर व्हॅल्पारेझो-तहान्वये त्या प्रांताबरोबरच हे चिलीकडे आले.

शहाणे, मो. ज्ञा.

आं त्र : पचननलिकेतील जठराच्या निर्गमद्वारापासून (जठरातून अन्न बाहेर पडण्याच्या मार्गापासून) गुदद्वारापर्यंतच्या भागाला 'आंत्र' (आतडे) असे म्हणतात. प्रस्तुत नोंदीत फक्त मानवी आंत्राचे वर्णन केलेले असून प्राण्यांच्या आंत्रासंबंधीची माहिती 'पचन तंत्र' या नोंदीत दिलेली आहे. रचना व कार्य या दृष्टीने आंत्राचे दोन मुख्य विभाग होतात : (१) लघ्वांत्र (लहान आतडे) व (२) बृहदांत्र (मोठे आतडे).

लघ्वांत्र : जठराच्या निर्गमद्वारापासून शेषांत्र-कपाटापर्यंतच्या (लहान आतड्याच्या शेवटच्या भागातील झडपेपर्यंतच्या) आंत्रविभागाला 'लघ्वांत्र' ही संज्ञा आहे. लघ्वांत्र ही एक लांबलचक पोकळ नळी असून तिची एकूण लांबी सु. सहा मी. असते. या नळीचा व्यास सुरुवातीस सु. पाच सेंमी. असून तो हळूहळू कमी होत शेवटी ३·५ सेंमी. होतो. उदर-पोकळीत मावण्यासाठी लघ्वांत्राची वेटोळी बनलेली असतात. ती मुख्यतः उदराच्या मध्य व अधोभागी बसविल्यासारखी असतात. लघ्वांत्राच्या पुढल्या बाजूस बृहद्वपा (उदरातील इंद्रियांवर पसरलेल्या पातळ पडद्यासारख्या थराचा म्हणजे पर्युदराचा चौपदरी पडदा) व उदराची अग्रभित्ती (पुढची बाजू) असून मागे उदरातील इतर अंतस्त्ये (इंद्रिये) असतात. उजव्या, डाव्या व वरच्या बाजूस बृहदांत्राची कमान असते. लघ्वांत्राचा शेवटचा भाग खाली कटिकोटरात (कंबरेपुढच्या पोकळीत) असून ते वर व उजवीकडे जाऊन शेषांत्र-कपाटापाशी संपते.

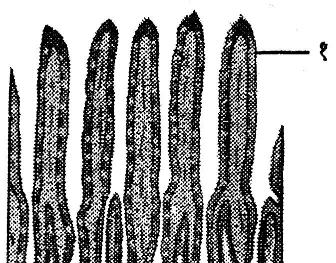
लघ्वांत्राचा पहिला विभाग पर्युदराच्या मागे असतो. बाकीचे विभाग पर्युदराने वेष्टित असून लघ्वांत्राच्या वरच्या कडेपाशी पर्युदरथर जुळून त्याची दुहेरी घडी बनते. तिला 'आंत्रबंध' असे म्हणतात. आंत्रबंध पंख्यासारखे असून त्याच्या उगमापाशी असलेली लांबी आंत्रापेक्षा पुष्कळ कमी असल्यामुळे आंत्राला घड्या पडून त्याची वेटोळी बनतात. आंत्र-बंधाच्या दोन्ही थरांच्या मधून लघ्वांत्राकडे जाणाऱ्या-येणाऱ्या रक्त-वाहिन्या व लसीकावाहिन्या (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशी-समूहांकडून म्हणजे ऊतकांकडून रक्तात जाणारा व रक्तद्रवाशी साम्य असलेला द्रवपदार्थ नेणाऱ्या वाहिन्या) आणि तंत्रिका (मज्जातंतू) असतात.

वर्णनाच्या सोयीसाठी लघ्वांत्राचे तीन विभाग कल्पिलेले आहेत : (१) ग्रहणी, (२) रिक्तांत्र व (३) शेषांत्र.

ग्रहणी : लघ्वांत्राच्या पहिल्या भागाला 'ग्रहणी' म्हणतात. हा भाग सु. २५ सेंमी. लांब असून तो लांबीने लघ्वांत्राचा सर्वांत लहान व सर्वांत अधिक जाड असा भाग आहे. ग्रहणी पश्चोदर (उदराच्या मागील) भित्तीला घट्ट बांधल्यासारखी असून तिला आंत्रबंध नसतो. ग्रहणीच्या थोड्या भागावरच पर्युदराचा थर असतो.

ग्रहणी अपुऱ्या वर्तुळाच्या आकाराची असून त्या वर्तुळाच्या मध्यभागी अग्निपिंडशीर्षाच्या भोवती ती वेटोळ्यासारखी घट्ट बसविलेली असते. ग्रहणीची सुरुवात जठराच्या खालच्या टोकाशी होऊन ती लघ्वांत्राच्या दुसऱ्या भागाशी म्हणजे रिक्तांत्राशी संपते. ग्रहणीचे चार विभाग कल्पिले आहेत :

(१) पहिला किंवा ऊर्ध्व (उभा) भाग सु. ५ सेंमी. लांब असून तो जठराच्या खालच्या टोकाशी सुरू होऊन उजव्या बाजूकडे आणि मागे पाठीच्या बाजूकडे आडवा असतो. या भागाच्या अग्रभागी पर्युदराचा थर असून पश्च (मागील) भाग यकृत आणि पित्ताशय यांना टेकलेला असतो.



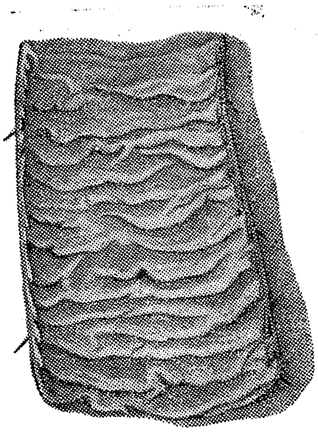
आ. १. लघ्वांत्राचा छेद. (१) रसांकूर, (२) अधःश्लेष्मकला-स्नायू, (३) अधः-श्लेष्मथर, (४) वलयाकार स्नायू, (५) अन्वायाम स्नायू, (६) पर्युदर थर.

(२) दुसरा किंवा अधोगामी (खालच्या दिशेने जाणारा) भाग सु. ८–१० सेंमी. लांब असून तो कशेरुक (मणक्याच्या) दंडाच्या उजव्या बाजूस सरळ खाली जातो. या भागाची सुरु-वात बाकदार असून शेवटीही त्याला बाक येऊन तिसरा भाग सुरू होतो. पित्ताशय-नलिका आणि अग्निपिंड-नलिका याच भागाच्या पश्च भित्तीतून आत उघडतात.

(३) तिसरा किंवा आडवा भाग सु. १० सेंमी. लांब असून त्याच्या अग्रभागावर पर्युदराचा

थर असतो. या भागाचा पश्च भाग कशेरुक दंडावर टेकलेला असतो.

(४) शेवटचा, चौथा किंवा ऊर्ध्वगामी (वरच्या दिशेने जाणारा) भाग सु. २·५ सेंमी. लांब असून तो पुढच्या बाजूस वळून रिक्तांत्राला मिळतो. (चित्रपत्र ६३)



आ. २. रिक्तांत्राचा अंतर्भाग. रिक्तांत्राच्या श्लेष्मकलेवरील घड्या.

रिक्तांत्र : लघ्वांत्राच्या पहिल्या सु. २/५ विभागाला 'रिक्तांत्र' म्हणतात. ग्रहणीतून अर्धवट पचलेले अन्य या विभागातून त्वरेने खाली जाते; तेथे ते फार वेळ राहत नाही म्हणून त्याला 'रिक्तांत्र' ही संज्ञा आहे. त्याची लांबी सु. २·५ मी. असून व्यास सरासरी ४ सेंमी. असतो. रिक्तांत्राच्या भित्ती चार थरांच्या बनलेल्या असतात.

सर्वांत बाहेरचा थर पर्युदराचा असतो. त्याच्या आतील दुसरा थर स्नायूंचा बनलेला असतो. हे स्नायू अनिच्छायत्त (स्वेच्छेच्या ताब्यात नसलेले) असून त्यांचे एकावर एक असे दोन थर असतात. बाहेरचा थर लांब स्नायुतंतूंचा असून तो रिक्तांत्राच्या अक्षाशी समांतर असतो; आतला थर आंत्राभोवती गोलाकार असतो. या दोन प्रकारच्या स्नायूंच्या आकुंचनामुळे अन्नात पाचकरस चांगला मिसळला जाऊन अन्न पुढे रेटले जाते; शिवाय अन्नाचा श्लेष्मावरणाशी (आतड्याच्या सर्वांत आतील बुळबुळीत थराशी) घनिष्ठ संबंध आल्यामुळे अन्नशोषण सुलभ होते. स्नायूंच्या आत अधःश्लेष्मावरणाचा थर असतो. हा थर अवकाशी ऊतकाचा (एक प्रकारच्या संयोजी म्हणजे जोडणाऱ्या ऊतकाचा) बनलेला असून त्यात आंत्रातील स्रावी ग्रंथी असतात. या ग्रंथींच्या स्रावातील एंझाइमामुळे (रासायनिक विक्रिया घडवून आणण्यास मदत करणाऱ्या प्रथिनयुक्त संयुगामुळे) अन्नपचन होऊन अन्नशोषण त्वरित होते. या थरातून श्लेष्मावरणाकडे जाणाऱ्या-येणाऱ्या वाहिन्या व तंत्रिका असतात. सर्वांत आतला थर श्लेष्मावरणाचा असून तो स्तंभाकार कोशिकांचा (पेशींचा) बनलेला असतो. या कोशिका त्यांच्या तळाशी असलेल्या श्लेष्मस्नायूशी निबद्ध असतात.

श्लेष्मावरणाला आडव्या गोलाकार घड्या पडल्यासारख्या असतात. श्लेष्मावरण मऊ मखमलीसारखे व अंकुरात्मक असते. हे अंकुर अगदी सूक्ष्म असून आंत्राच्या पोकळीत बोटासारखे घुसलेले असतात. त्यांना 'रसांकुर' असे म्हणतात. त्यांच्यामुळे श्लेष्मावरणाचा अन्नशोषण करणारा पृष्ठभाग सहस्रपटीने वाढतो.

रसांकुरांच्या तळाशी स्रावी ग्रंथींची तोंडे असून त्यातूनच आंत्रस्राव अन्नात मिसळतो. श्लेष्मावरणात तुरळक अशी लहान लसीका-क्षेत्रे असतात. श्लेष्मावरणाच्या पृष्ठभागापासून उत्पन्न होणारा श्लेष्मा (बुळबुळीत पदार्थ) अन्नात मिसळून तो अन्नास पातळ व बुळबुळीत बनवतो.

शेषांत्र : लघ्वांत्राच्या तिसऱ्या शेवटच्या ३/५ विभागाला 'शेषांत्र' असे म्हणतात. त्याची लांबी सु. ३·२५ मी. असून सरासरी व्यास ३·५ सेंमी. असतो. शेषांत्राची रचना रिक्तांत्रासारखीच असते; मात्र शेषांत्राच्या भित्ती रिक्तांत्रापेक्षा पातळ असून त्यातील श्लेष्मावरणातील घड्या हळूहळू कमी होत जाऊन शेवटच्या भागात त्या मुळीच नसतात. रिक्तांत्रात तुरळक असलेली लसीका-क्षेत्रे येथे बरीच मोठी—कित्येक ठिकाणी २·५ सेंमी. लांब—असतात. त्यांना 'लसीका-क्षेत्रे' किंवा 'पेयर क्षेत्रे' म्हणतात. जंतुसंसर्गाचा प्रतिकार करण्याच्या कामी या क्षेत्राचा उपयोग होतो.

शेषांत्राचा शेवट उंडुकाच्या (मोठ्या आतड्याच्या गोमुखाकार व टोकाशी बंद असलेल्या भागाच्या) डाव्या भित्तीमध्ये होतो. त्या ठिकाणी श्लेष्मावरणाच्या दोन जाड घड्या बनलेल्या असल्यामुळे, उंडुकात एकदा गेलेले द्रव्य परत शेषांत्रात येऊ शकत नाही; म्हणून त्या जाड घड्यांना 'उंडुक-शेषांत्र-कपाट' असे म्हणतात.

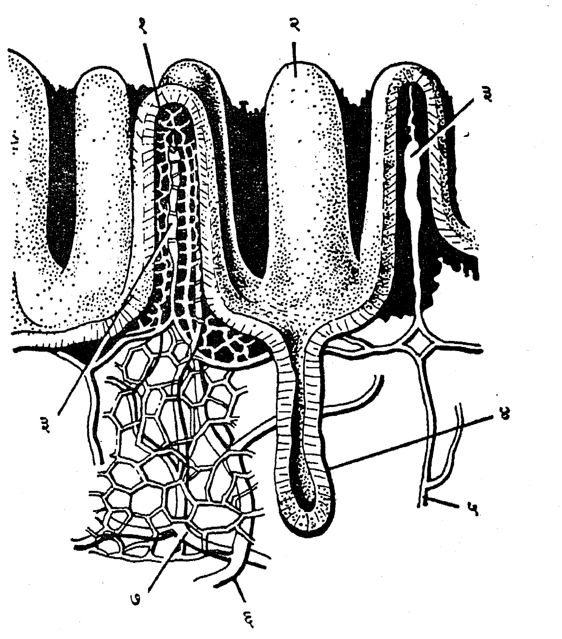
बृहदांत्र : हे सु. १·५ मी. लांब असून लघ्वांत्रामध्ये पचन आणि शोषण होऊन राहिलेला अन्नांश त्यात येतो. बृहदांत्रात त्यातील द्रव शोषिले जाऊन त्याला 'मल' असे स्वरूप प्राप्त होते व नंतर तो मल गुदद्वारातून विसर्जित होतो.

बृहदांत्र आणि लघ्वांत्र यांच्या रचनेमध्ये खालील फरक आहेत : (१) बृहदांत्राचा अंतर्व्यास लघ्वांत्रापेक्षा मोठा असतो. (२) बृहदांत्रातील लांबीच्या बाजूचे उभे स्नायू सर्व परिघावर थरासारखे पसरलेले नसतात. त्यांचे फितीसारखे तीन पट्टे समांतर असे झालेले असून त्या पट्ट्यांची लांबी बृहदांत्रापेक्षा कमी असल्यामुळे बृहदांत्राला चुण्या पडल्यासारख्या दिसतात. (३) बृहदांत्रावर विशेषतः त्याच्या अनुप्रस्थ (आडव्या) विभागावर पर्युदराखाली पिवळ्या रंगाच्या वसेच्या (चरबीच्या) गाठी चिकटलेल्या असतात, त्यांना बृहद्वपा-पुच्छ असे म्हणतात. (४) बृहदांत्र उदराच्या पश्चभित्तीला घट्ट बांधल्यासारखे असते.

वर्णनाच्या सोयीसाठी बृहदांत्राचे खालील भाग मानतात : (१) उंडुक, (२) आरोही (वरच्या दिशेला जाणारे) बृहदांत्र, (३) अनुप्रस्थ-बृहदांत्र, (४) अवरोही (खालच्या दिशेला जाणारे) बृहदांत्र, (५) श्रोणीय अथवा अवग्रहाकृती (इंग्रजी S अक्षरासारख्या आकाराचे) बृहदांत्र, (६) गुदांत्र (मलाशय), (७) गुदमार्ग. (चित्रपत्र ६३)

(१) **उंडुक** : बृहदांत्राचा हा पहिला भाग ७·५ सेंमी. लांब व तेवढ्याच अंतर्व्यासाचा असून त्याची खालची बाजू बंद असल्यामुळे त्याचे स्वरूप पिशवीसारखे असते. या खालच्या बाजूपासूनच आंत्रपुच्छाचा उगम होतो.

(२) **आरोही बृहदांत्र** : हे उंडुकापासूनच सुरू होऊन यकृताच्या उजव्या खंडाच्या खालच्या पृष्ठभागापर्यंत असते. त्याची लांबी सु. १५ सेंमी. असून ते यकृताच्या खाली, मागच्या आणि डाव्या बाजूकडे वळते. या वळणाच्या जागेला 'उजवे' किंवा 'यकृतवळण' असे म्हणतात.



आ. ३. रसांकुराची सूक्ष्मरचना. (१) केशवाहिनी-जाल, (२) रसांकुर, (३) लसीका-पायस-केशवाहिनी, (४) आंत्र ग्रंथी, (५) लसीका-वाहिनी, (६) रोहिणी, (७) नीला.

याच्या पुढच्या बाजूस पर्युदराचा एक थर असतो.

(३) **अनुप्रस्थ बृहदांत्र :** हे यकृतवळणापाशी सुरू होऊन उदरात उजवीकडून डावीकडे आडवे गेलेले असते. त्याची लांबी सु. ५० सेंमी. असून त्याचा डावीकडचा भाग प्लीहेला (पानथरीला) टेकलेला असतो. येथे त्याला खाली व पुढे असे वळण येते. त्या वळणाला 'डावे' किंवा 'प्लीहावळण' असे नाव आहे. या बृहदांत्रभागाचा मध्यभाग बाकदार असल्यामुळे उदरात लोंबल्यासारखा दिसतो. याच्या खालच्या कडेपासून बृहद्वपा लोंबत असते.

(४) **अवरोही बृहदांत्र :** हे प्लीहावळणापासून खाली श्रोणिफलकाच्या (धडाच्या शेवटी ज्या हाडांमुळे पोकळीसारखा भाग म्हणजे श्रोणी तयार होते त्यांपैकी एका चपट्या हाडाच्या) सु. २५ सेंमी. लांब असते. त्याच्या पुढच्या भागावर पर्युदराचा थर असतो.

(५) **श्रोणीय बृहदांत्र :** श्रोणिफलकाच्या वरच्या भागापासून श्रोणीच्या आत खाली गेलेल्या अवग्रहाकृती भागाला 'श्रोणीय किंवा अवग्रहाकृती बृहदांत्र' असे म्हणतात. याची लांबी सु. ४० सेंमी. असून ते श्रोणिफलकाच्या पोकळीतच असते. या बृहदांत्राच्या खालच्या भागाला घडी पडल्यासारखी दिसते. त्या घडीपासून खाली गुदांत्र सुरू होते.

(६) **गुदांत्र :** हे त्रिकास्थीच्या (श्रोणीच्या पश्चभागातील मणक्यांच्या मिळून झालेल्या अस्थीच्या) तिसऱ्या खंडापुढे सुरू होऊन त्या अस्थीच्या खोलगट भागात बसविल्यासारखे असते. त्याची लांबी सु. १२ सेंमी. असते.

(७) **गुदमार्ग :** हा मार्ग गुदांत्राच्या खाली अरुंद असा असतो. त्याची लांबी ३ ते ४ सेंमी. असून तो गुदद्वारापाशी संपतो.

बृहदांत्राला श्लेष्मकला (बुळबुळीत पातळ थर), अधिश्लेष्म, स्नायू आणि पर्युदर असे चार थर असून त्यांपैकी स्नायूंच्या थरातील स्नायूंचे तीन फितीसारखे पट्टे असतात व त्या फितींनाच बृहद्वपा-पुच्छे चिकटल्यासारखी असतात. पर्युदराचा थर लघ्वांत्राप्रमाणे सर्व बाजूंनी नसतो तर पुढे व बाजूसच असतो. काही ठिकाणी पर्युदराचा थर नसतोच. बृहदांत्राला ऊर्ध्व- आणि अधो-आंत्रबंधीय रोहिण्यांच्या शाखांपासून रक्ताचा पुरवठा होतो. अनुकंपी आणि परानुकंपी तंत्रिकाशाखांच्या [→ तंत्रिका तंत्र] उद्दीपनामुळे त्याचे अनुक्रमे प्रसरण व आकुंचन होते. बृहदांत्रातून लवणे, जल आणि द्राक्षशर्करा (ग्लुकोज) ही शोषिली जातात. बृहदांत्रात श्लेष्मोत्पत्ती होत असल्यामुळे मलोत्सर्ग सुलभपणे होऊ शकतो.

पहा : पचन तंत्र; मलोत्सर्ग.

संदर्भ : 1. Best, C. H.; Taylor, N. B. *Physiological Basis of Medical Practice,* Baltimore, 1961. 2. Goss, C. M., Ed. *Gray's Anatomy,* London, 1962.

ढमढेरे, वा. रा.

आंत्रज्वर : *साल्मोनेला टायफाय* या नावाच्या व तत्सदृश जंतूंच्या संसर्गामुळे होणाऱ्या तीव्र सांसर्गिक रोगाला 'आंत्रज्वर' असे म्हणतात. यालाच संततज्वर, विषमज्वर, मधुरा, टायफॉइड फीव्हर व आंत्रिक सन्निपात अशीही नावे आहेत.

या रोगात संततज्वर, प्लीहावृद्धी (पानथरीची वाढ), आंत्रशोथ (आतड्याचा सूजयुक्त दाह) ही प्रमुख लक्षणे असून लघ्वांत्रात (लहान आतड्यात) व्रणोत्पत्ती आणि आंत्रबंधातील (आतडे उदराच्या पश्चभित्तीला बांधणाऱ्या) तंतुमय दुहेरी थरातील, लसीका-ग्रंथि-वृद्धी (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशीसमूहांकडून म्हणजे ऊतकांकडून रक्तात जाणारा व रक्तद्रवाशी साम्य असलेला द्रव पदार्थ वाहून नेणाऱ्या वाहिन्यांच्या म्हणजे लसीकावाहिन्यांच्या मार्गावरील ग्रंथींची वाढ) ह्या प्रमुख विकृती दिसतात.

साल्मोनेला टायफाय हे जंतू पाणी आणि अन्न यांबरोबर पोटात जाऊन लघ्वांत्रातील लसीका-वाहिन्यांच्या द्वारे सर्व शरीरभर पसरतात. या दृष्टीने या रोगाला 'जंतुरक्तता' असेही म्हणता येईल. या जंतूंची लघ्वांत्रातील लसीका-क्षेत्रे, आंत्रबंधातील लसीका-ग्रंथी, प्लीहा, यकृत, पित्ताशय वगैरे ठिकाणी विशेष वाढ होते. आंत्र, वृक्क (मूत्रपिंड), यकृत वगैरे अंतस्त्यांतून (उदराच्या पोकळीतील इंद्रियांतून) हे जंतू शरीराबाहेर पडतात.

संप्राप्ती : *सा. टायफाय* हा लांबट आकाराचा, पक्ष्माभिकायुत (सूक्ष्म केस असलेला) जंतू असून त्याची लांबी सु. ३ मायक्रॉन (१ मायक्रॉन = ०·००१ मिमी.) आणि जाडी सु. ०·६ मायक्रॉन असते. या जंतूला बाहेरून पक्ष्माभिका (सूक्ष्म केस) असल्यामुळे तो गतिशील असतो. प्रयोगशाळेत नेहमी वापरण्यात येणाऱ्या माध्यमावर त्याची सहज वाढ होते. उकळत्या पाण्याइतक्या तापमानात हा जंतू तावडतोब मरतो. ६०° से. तापमानात तो १५ मिनिटांपेक्षा अधिक काळ जगू शकत नाही. मात्र बर्फात तसेच साध्या व खाऱ्या पाण्यातही तो पुष्कळ वेळ जिवंत राहू शकतो. या जंतूच्या शरीरापासून आणि पक्ष्माभिकेपासून दोन वेगवेगळी प्रतिजने [→ प्रतिजन] उत्पन्न होतात. त्यांना अनुक्रमे ओ आणि एच प्रतिजने असे म्हणतात. या प्रतिजनांच्या साहाय्यानेच या रोगाचे निदान करण्याचा सुलभ उपाय शोधून काढण्यात आलेला आहे. एच प्रतिजने ही त्यातल्या त्यात अधिक प्रभावी असतात.

आंत्रज्वर सर्व देशांत आढळतो. विशेषतः उष्णकटिबंधात त्याचे प्रमाण अधिक असते. उन्हाळ्याच्या दिवसांत त्याचा प्रादुर्भाव अधिक प्रमाणात दिसतो. सर्व वयांच्या लोकांमध्ये हा रोग होत असला तरी तरुणांत त्याचे प्रमाण अधिक असते.

एकदा हा रोग होऊन गेला म्हणजे बहुधा तो पुन्हा होत नाही. परंतु दोन-तीन वेळा हा रोग एकाच व्यक्तीला झाल्याची तुरळक उदाहरणे आहेत. अशक्तपणा, अतिश्रम वगैरे कारणांमुळे या रोगाचे प्रमाण अधिक असते. यात्रा, वसतिगृहे, खानावळी, युद्धजन्य परिस्थिती अशा ठिकाणी या रोगाचे प्रमाण अधिक दिसते, कारण त्या वेळी पुष्कळ लोक एकाच वेळी एकत्र येत असल्यामुळे संसर्ग होण्याचा अधिक संभव असतो. शिवाय अशा प्रसंगी स्वच्छतेबद्दल विशेष काळजी घेणे शक्य नसते. प्रतिबंधी लस टोचल्यामुळे या रोगापासून संरक्षण मिळू शकते, असे सिद्ध झालेले आहे.

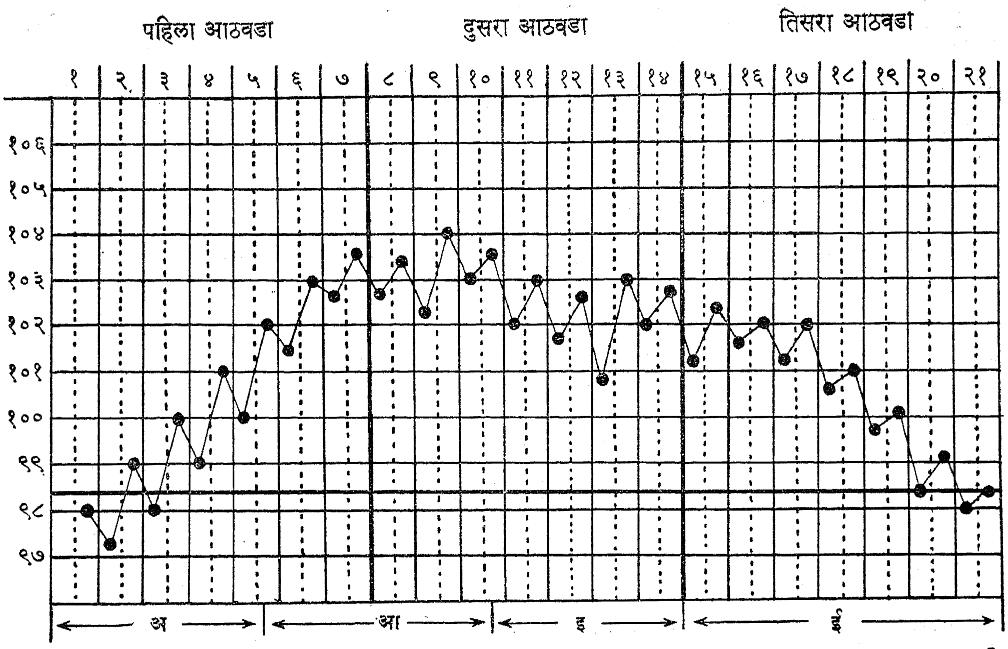
या रोगाचा संसर्ग प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्षपणे होऊ शकतो. एखाद्या रोग्याची शुश्रूषा करताना त्याच्या मलमूत्राशी संबंध येण्याचा अधिक संभव असल्यामुळे प्रत्यक्ष संसर्ग होऊ शकतो. अन्न, पाणी, दूध, फळे, भाज्या वगैरे दूषित असल्यास आणि त्या स्वच्छ न धुता अथवा न उकळता खाण्यात आल्यास हा रोग अप्रत्यक्षपणे होऊ शकतो. रोग होऊन गेलेल्यांपैकी काही व्यक्तींच्या मलमूत्रातून रोगजंतू बाहेर पडून त्यांच्या संसर्गामुळेही हा रोग होऊ शकतो. कित्येक वेळा रोग होऊन गेल्याचे पूर्ववृत्त नसूनही काही व्यक्तींच्या मलमूत्रात हे जंतू आढळतात. अशा व्यक्तींना 'वाहक' अशी संज्ञा असून अशा वाहकांमार्फत रोगाचा फैलाव होऊ शकतो.

विकृती : लघ्वांत्रातील लसीकांमधून जंतूंचा प्रवेश शरीरात होतो. तेथून ते जंतू यकृत, प्लीहा आणि आंत्रबंधातील लसीका-ग्रंथींमध्ये जाऊन तेथे त्यांचे प्रजनन (वाढ व प्रजोत्पत्ती) होत राहते. या कालाला परिपाककाल (जंतूंचा शरीरात प्रवेश झाल्यापासून प्रत्यक्ष रोगलक्षणे दिसू लागेपर्यंतचा काळ) असे म्हणतात. प्रजनन होऊन जंतू रक्तात येऊ लागले म्हणजे रोग-लक्षणे दिसू लागतात.

या रोगातील मुख्य विकृती लघ्वांत्रातील लसीका-क्षेत्रात (पेयर क्षेत्रात) दिसते. त्या ठिकाणी शोथ (दाहयुक्त सूज) उत्पन्न होऊन श्लेष्मावरणाचा (आतड्याच्या आतील बाजूस अस्तरासारख्या असणाऱ्या बुळबुळीत आवरणाचा) नाश झाल्यामुळे व्रण तयार होतात. हे व्रण लांबट आकाराचे असून त्यांच्या कडांपेक्षा तळ अधिक रुंद असतो. व्रणाच्या तळाशी लघ्वांत्रातील स्नायूचा थर असतो. क्वचित व्रण अधिक खोल जाऊन

त्यामुळे आंत्रभेदही होऊ शकतो. आंत्रबंधातील लसीका-ग्रंथी आणि प्लीहा सुजून मोठ्या होतात. यकृत, हृद्स्नायू वगैरे ठिकाणीही या जंतूंच्या विषामुळे विकृती उत्पन्न होऊन त्यांची कार्ये नीट चालत नाहीत.

लक्षणे : ३ दिवसांपासून २०–२२ दिवसांच्या परिपाककालानंतर रोग्याला अस्वस्थता, शिरःशूल (तीव्र डोकेदुखी), क्षुधानाश आणि सर्वांगात वेदना ही लक्षणे दिसू लागतात. हळूहळू ज्वर येऊन तो वाढत जातो. पहिल्या आठवड्यात ज्वर ३६·७° से. (९८·०६ फॅ.) पासून वाढत वाढत सु. ३९·५° से. (१०३·१ फॅ.) इतका वाढतो. अतितीव्र प्रकारात तो ४०·५° से. (१०४·९ फॅ.) पर्यंतही चढतो. सकाळी ज्वर एखादा अंश कमी परंतु संध्याकाळी १·५° ते २° पर्यंत चढत जाऊन दुसऱ्या आठवड्यात सारखाच ३९° ते ४०° से. इतका सतत राहतो. त्वचा कोरडी आणि उष्ण, दाट साखा असलेली व कोरडी जीभ, थोडी फुगवटी असलेले पोट, अतिसार किंवा मलावरोध वगैरे लक्षणे या काळात दिसून येतात. प्लीहा हाताला मोठी व अगदी मऊ अशी लागते. या प्राथमिक अवस्थेत विशेष लक्षात येण्यासारखी गोष्ट म्हणजे ज्वराच्या मानाने नाडी अगदी संथ चालत असते. तापमानाच्या अनुरोधाने मूत्राचे प्रमाण कमी असून मूत्र लाल रंगाचे असते. पहिल्या आठवड्याच्या अखेरीअखेरीस क्वचित मान, छाती, पोट व तोंड या ठिकाणी बारीकबारीक लाल उत्स्फोट (पुरळ) दिसू लागतात.



आंत्रज्वराचा आलेख. (अ) पहिले जवळजवळ ५ दिवस : रोज अधिक चढून कमी उतरणारा (सोपान) ताप. (आ) ६ ते १० व्या दिवसापर्यंत : चढलेलाच रहाणारा ताप. (इ) १० ते १४ व्या दिवसापर्यंत : थोडा उतरलेला ताप. (इ) १४ ते २१ व्या दिवसापर्यंत : क्रमशः उतरून २१ व्या दिवशी प्राकृतिक होणारा ताप. (तापाचे आकडे फॅरेनहाइटमध्ये)

दुसऱ्या आठवड्यात लक्षणांचा जोर असतो. ज्वर सारखाच ३८° ते ४०° से. पर्यंत राहतो; डोके दुखते, सारखी तहान लागते. तीव्र प्रकारात वात, बडबड, बेशुद्धी वगैरे लक्षणे दिसतात. बहुधा या आठवड्यात अतिसार होतो. दर वेळेला थोडाथोडा पिवळट-हिरवट रंगाचा दुर्गंधियुक्त मळ पडतो. पोट फुगलेले असून प्लीहा बरीच वाढलेली असते. नाडी पहिल्या आठवड्यापेक्षा जलद चालते. खोकला, दम वगैरे लक्षणेही थोडीबहुत दिसू लागतात. तीव्र प्रकारातील आंत्रज्वरावस्था या आठवड्यातच दिसते. या अवस्थेत रोगी बेशुद्ध, उताणा झोपलेला असून एकसारखी असंबद्ध बडबड करीत असतो. हाताचे चाळे सारखे चालू असतात. रोग या आठवड्यात मारक होऊ शकतो. बेशुद्धीची तीव्रता वाढत जाऊन हृद्स्नायू अशक्त बनतात व त्यामुळे किंवा आंत्रभेद वा आंत्रातून रक्तस्राव होऊन रोग्याला मरण येणे शक्य असते.

तिसऱ्या आठवड्यात ताप हळूहळू कमीकमी होत जातो. रोग्याची बेशुद्धी आणि गुंगी कमी होत जाते. जीभ हळूहळू स्वच्छ होऊ लागते. रोग्याला थोडीथोडी भूक लागू लागते. क्वचित प्रसंगी या तिसऱ्या आठवड्यात आंत्रज्वरावस्था येते परंतु साधारण प्रकारात तिसरा आठवडा म्हणजे सुधारणेचा आठवडा ठरून सु. २०–२५ दिवसांनी ज्वर पुरा नाहीसा होतो.

पुढे हळूहळू रोगी प्राकृतावस्थेला येतो. ह्या काळामध्ये रोग्याला विशेष जपण्याची जरूरी असते. रोगी अशक्त असल्यामुळे चालणे, हालचाल करणे व आहार यांबद्दल विशेष काळजी घ्यावी लागते. काही रोग्यांमध्ये आंत्रज्वर उलटण्याची भीती असते. आधीच अशक्त झालेल्या रोग्यामध्ये ज्वर उलटला तर तो विशेष चिंताजनक ठरतो.

उपद्रव : आंत्रज्वरावस्थेचे वर्णन वर केलेच आहे. याशिवाय मारक उपद्रव म्हणजे लघ्वांत्रातील व्रणामधून रक्तस्राव होणे. कित्येक वेळा हा रक्तस्राव फार मोठ्या प्रमाणात झाला तर तो मारक ठरतो. आंत्रभेद हा दुसरा मारक उपद्रव आहे. भेद झाल्याबरोबर शक्य तितक्या लवकर शस्त्रक्रिया करून आंत्राला पडलेले भोक शिवून टाकणे हा एकच उपाय आहे. भेद झाल्यानंतर अधिक वेळ गेला तर पर्युदरशोथाची (पोटातील इंद्रियांवरील आवरणाला येणाऱ्या सुजेची) सर्व लक्षणे दिसतात.

निदान : शिरःशूल आणि आंत्रशोथ ही लक्षणे पुष्कळदा रोगाच्या सुरुवातीचे निदान करण्यास उपयुक्त ठरतात. रोज चढत जाणारा ज्वर, संथ नाडी वगैरे लक्षणांचीही निदानास मदत होते. यांशिवाय पुढील गोष्टींमुळे निदान निश्चित करता येते : (१) **रक्तपरीक्षा :** पहिल्या काही दिवसांत रक्तातील श्वेतकोशिकांचे (पांढऱ्या पेशींचे) प्रमाण कमी असते, ही गोष्ट इतर सांसर्गिक रोग नाही हे निदान करण्यास उपयुक्त असते. पहिल्या आठवड्यात रक्तामध्येच जंतू असल्यामुळे त्यांचे शरीराबाहेर संवर्धन करता येते व त्यामुळे निदान निश्चित होऊ शकते. (२) **मलपरीक्षा :** मलामधील जंतूंचे संवर्धन करणे हे काही वेळा उपयुक्त ठरते. (३) **मूत्र-परीक्षा :** जंतुसंवर्धन आणि डाय-ॲझो विक्रिया (डाय-ॲझोबेंझीन सल्फोनिक अम्ल व अमोनिया मूत्रात घातल्यास गुलाबी किंवा तांबडा रंग येणारी विक्रिया) या मूत्रपरीक्षांचा निदानास उपयोग होतो. (४) **जंतुसमूहन-परीक्षा :** या परीक्षेला ‘विडाल-परीक्षा’ अथवा ‘विडाल-विक्रिया’ असे म्हणतात. या परीक्षेत रोग्याचा रक्तरस (सर्व रक्ताची गुठळी झाल्यावर राहिलेला पिवळसर व न गोठणारा कोशिका-विरहित द्रव) विविध प्रमाणात पातळ करून, त्यामध्ये आंत्रज्वर-जंतू मिसळतात. रक्तरसात प्रतिपिंडे (प्रतिजनांना विरोध करणारे विशिष्ट पदार्थ) तयार झाली असल्यास आंत्रज्वर-जंतूंचे समूहन (गठ्ठे बनणे) होते. १ : १२८ एवढ्या प्रमाणात रक्तरस पातळ केल्यावरही जर जंतूंचे समूहन झाले, तर आंत्रज्वराचे निदान पक्के होते. या परीक्षेमध्ये ओ आणि एच प्रतिजनांचा उपयोग केल्यास निदानास अधिकच मदत होते.

चिकित्सा : प्रतिजैव (अँटिबायॉटिक) औषधांपैकी क्लोरँफिनिकॉल हे औषध अत्यंत गुणकारी असून ते प्रचारात आल्यापासून आंत्रज्वराची भीती पुष्कळ कमी झाली आहे. हे औषध दर ३ ते ६ तासांनी देऊन ज्वर थांबल्यावर हळूहळू कमी करावे लागते, म्हणजे ज्वर उलटण्याची भीती राहत नाही.

रोग्याला हवेशीर खोलीत स्वस्थ निजवून ठेवावे. त्याला कोणत्याही प्रकारचा त्रास व श्रम होणार नाहीत अशी शुश्रूषेची व्यवस्था असावी. आहार शक्य तो दूध व इतर पेय पदार्थांचा असावा. रोज अंग पुसून घेणे, जरूर तर मलोत्सर्गासाठी बस्ती देणे वगैरे गोष्टींमुळे रोग्याला पुष्कळ आराम वाटतो. तसेच आहारात जीवनसत्त्वे (विशेषतः ब जीवनसत्त्व) भरपूर प्रमाणात द्यावी लागतात.

प्रतिबंध : अन्न, पाणी, दूध, फळे, भाज्या स्वच्छ करून व उकळून घेतल्यास हा रोग होण्याचा संभव नाहीसा होतो. एखाद्या रोगग्रस्त प्रदेशात जाणे जरूर पडल्यास प्रतिबंधक लस टोचून घेणे इष्ट असते. या लशीचा प्रतिबंधक परिणाम ६ ते १२ महिने टिकतो. कित्येक लोक दर वर्षी लस टोचून घेण्याचा परिपाठ ठेवतात.

परांत्रज्वर : (पॅराटायफॉइड). *साल्मोनेला पॅराटायफाय* या जंतूच्या संसर्गामुळे हा रोग होतो. हा जंतू आंत्रज्वर-जंतूच्या जातीचाच असून त्यामुळे होणारी लक्षणे तशीच पण सौम्य असतात [—>परांत्रज्वर].

अभ्यंकर, श. ज.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : आंत्रातील याचे विकृतिस्थान पित्तस्थानाचे व वातस्थानाचे संधिस्थान आहे, दुष्टीही वाताधिक किंवा पित्ताधिक असते. हा विषमज्वर नसून समज्वर आहे. हा ज्वर सातत्याने ७ किंवा १४ किंवा २१ दिवस राहणारा आहे. ज्वर सौम्य असला किंवा योग्य उपचार झाले तर तो ७ दिवसांतही उतरतो. अन्यथा पुढच्या मुदतीत उतरतो. उलटला तर ४२ दिवसही लागतात. ताप क्रमाने चढतो. नाडी तापमानाच्या प्रमाणापेक्षा कमी असते.

उपचार : अमावस्या असल्यास लंघन द्यावे व तहानेकरिता पाणी उकळून द्यावे; वाताधिक्य असेल तर सुंठ व नागरमोथा घालून उकळलेले द्यावे; पित्ताधिक्य असेल तर चंदन, वाळा व पित्तपापडा घालून उकळून थंड करून द्यावे. पक्वावस्था आल्यावर आमदोष पचल्यावर भाताचे वा गव्हाचे सवयीप्रमाणे पातळ पेजेपासून घनान्नापर्यंत क्रमाने अन्न द्यावे, वातभूयिष्ठ ज्वरात झोप येत नसेल तर आवळकाठी, सुंठ व खडीसाखर घालून पेज इ. द्यावे. तसेच जवाचे पीठ, पिंपळी व आवळकाठी घालून शिजविलेल्या पेजी द्याव्यात. तहान शमेल, झोप व घाम येण्यास मदत होईल; मलावरोध असेल तर गरम ४ तोळे नारायण तेलाची पिचकारी देत जावी. यामुळे मळ व वात साफ होऊन बडबड इ. वाताचे उपद्रवही होणार नाहीत. पिंपळमूळ, गुळवेल व सुंठ यांचा काढा द्यावा किंवा लक्ष्मीनारायण रस १ गुंज आल्याच्या रसातून, तसाच सूतशेखर १ गुंज, आलटून पालटून तीन तीन वेळा द्यावा.

उपद्रव : बडबड असल्यास पिचकारी तसेच समीरपन्नग किंवा महा-वातविध्वंस आलेरस, विड्याच्या पानाचा रस व मध यांतून चाटवावा. थोडा पित्ताचा संबंध असल्यास सूतशेखर वरील अनुपानांतून द्यावा; ज्वर निवाल्यावरही बडबड राहिली किंवा उत्पन्न झाली तर मळ व वाताचा संचय काढून टाकण्याकरिता कोमट नारायण तेलाची पिचकारी देऊन वरील औषधे द्यावीत.

पित्तभूयिष्ठ ज्वरात वाताचा संबंध असल्यास नागरमोथा, इंद्रजव व सुंठ यांचा काढा द्यावा किंवा लक्ष्मीनारायण व सूतशेखर मोरावळ्यात ६ वेळा द्यावा. वाताचा संबंध नसल्यास मनुका, अनंतमूळ, नागरमोथा व चंदन यांचा काढा वा पेज खडीसाखर घालून द्यावी; सूतशेखर, कामदुधा ही दूध, खडीसाखर वा मोरावळ्यात देत जावी. गुदमार्गाने रक्तस्राव होतो, तेव्हा मोचरससिद्ध दूध किंवा काळ्या तिळाची चटणी शेळीच्या दुधातून किंवा भाजलेल्या कांद्याचा रस थोड्या थोड्या वेळाने पाजावा. चंद्रकला, मौक्तिकभस्म, कामदुघा वरील द्रव्यांबरोबर किंवा शतावरी घृतातून वा अडुळसासिद्ध तुपातून द्यावी. काळी माती वरील द्रवात भिजवून पोटावर तिचा लेप द्यावा व दूध–तूप वा नारळाचे पाणी यांचा गुदद्वाराने थंड बस्ती द्यावा. काळ्या तिळाची चटणी, कांद्याचा रस, शेळीचे दूध यांचा अन्नातूनही उपयोग करावा.

नाडी अशक्य होत असेल तर लक्ष्मीविलास गुटी, षड्गुण गंधक-जारित मल्लसिंदूर, महालक्ष्मीविलास रस वा हेमगर्भ यांपैकी योग्य ते आले, विड्याची पाने यांचा रस व मध यांतून चाटवावे.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

आंत्रपुच्छशोथ

आंत्रपुच्छशोथ : (अ‍ॅपेंडिसायटीस). लघ्वांत्राच्या (लहान आतड्याच्या) उंडुकाशी (मोठ्या आतड्याच्या पहिल्या गोमुखाकार भागाशी) असलेल्या संधिस्थानापासून खाली एक शेपटासारखे प्रवर्ध (समान रचना व कार्य असलेल्या पेशींच्या समूहाची म्हणजे ऊतकांची अत्यधिक वाढ) असते त्याला 'आंत्रपुच्छ' असे म्हणतात, त्याला सूज आली तर 'आंत्रपुच्छ-शोथ' झाला असे म्हणतात. हे प्रवर्ध कृमीसारखे लांबट असल्यामुळे त्याला 'कृमिरूप' आणि भ्रूणावस्थेतील आंत्राचा तो अवशेष असल्या-मुळे त्याला 'अवशिष्ट आंत्रपुच्छ' अशीही नावे आहेत. त्यांची लांबी सरासरी १० ते ११ सेंमी. आणि व्यास ०·५० ते ०·७५ सेंमी. असतो. या अवशिष्ट भागाला एकाच म्हणजे उंडुकाच्या बाजूला तोंड असून दुसरी बाजू बंद असते. लघ्वांत्रातील द्रव पदार्थ या अवशिष्ट भागात प्रवेश करू शकतात, परंतु हे पदार्थ पुन्हा उंडुकात ढकलले जाण्यासाठी आंत्रपुच्छाच्या भित्तीतील स्नायूंच्या क्रमसंकोचाची (क्रमाक्रमाने संकोच पावण्याच्या व सैल होण्याच्या क्रियेची) आवश्यकता असते. (चित्रपत्र ६३)

आंत्रपुच्छ हा शरीराला निरुपयोगी किंवा उपयोग असलाच तर त्यासंबंधी निश्चित माहिती नसलेला भाग आहे. आंत्रपुच्छ उदराच्या उजव्या बाजूच्या खालच्या कोपऱ्यात लोंबल्यासारखे असते, कधीकधी ते उंडुकाच्या पश्च (मागील) वा पार्श्व (बाजूच्या) भागाशी संलग्न असते. क्वचित ते श्रोणिभागात (धडाच्या तळाशी असलेल्या खोलगट आकाराच्या हाडांच्या वलयांमुळे तयार झालेल्या पोकळ जागेत) गेल्यासारखे असते. आंत्रपुच्छाची लांबी, त्याला एकाच बाजूला असलेले तोंड आणि त्याचे स्थान या सर्वांमुळे त्याला शोथ येण्याचा संभव असतो. लघ्वांत्रातून येणाऱ्या द्रव पदार्थांतील फळांच्या बियांसारखे कठीण पदार्थ, पित्ताश्मरी (पित्ताशयात तयार होणारे खडे), कृमी इ. बाह्य आगंतुक पदार्थांमुळे आंत्रपुच्छाचे तोंड चोंदल्यामुळे शोथास अनुकूल परिस्थिती निर्माण होते. चोथा असलेले अन्न खाणे, अतिशय त्वरेने वा अधाशीपणाने अन्न खाणे, यामुळे आंत्रपुच्छाच्या क्रमसंकोचात व्यत्यय आल्याने शोथ येण्यास मदत होते. आंत्रपुच्छाचे तोंड बंद पडले तर त्याच्या आत जंतूंची वाढ होण्याला अनुकूल परिस्थिती उत्पन्न होते व त्यांच्यामुळे आंत्रपुच्छशोथ होतो. गिलायूमध्ये (टॉन्सिलमध्ये) अथवा शरीरात इतरत्र असलेले जंतू हे रक्तातून अथवा लसीकामार्गे (ऊतकांकडून रक्तात जाणाऱ्या व रक्तद्रवांशी साम्य असलेल्या द्रवपदार्थामार्गे) आंत्रपुच्छात येऊ शकतात. आंत्रपुच्छाचे तोंड बंद झाल्यामुळे आतील जंतूंवर पाचकरसांचा परिणाम होऊ शकत नाही. *स्ट्रेप्टोकॉकस, बॅसिलस कोलाय* वगैरे जंतूंमुळे मुख्यतः आंत्रपुच्छशोथ होतो. शोथ आल्यामुळे भित्तीवरील दाब वाढून त्यातील रक्तपरिवहन बंद पडते. असे झाल्यामुळे आंत्रपुच्छाची श्लेष्मकला (आतील बाजूस आढळणारा बुळबुळीत ऊतकांचा थर) आणि स्नायू यांचा कोथ (रक्तपुरवठा थांबल्याने होणारा ऊतकांचा मृत्यू) होऊन आंत्रपुच्छाच्या भित्तीचा भेद होतो व आतील शोथजनित पदार्थ पर्युदर (उदरातील इंद्रियांवर पसरलेल्या पातळ पडद्यासारख्या थराच्या) गुहेत पसरतात, त्यामुळे सार्वत्रिक पर्युदरशोथ (पर्युदराची दाहयुक्त सूज) होतो. असा पर्युदरशोथ योग्य वेळी उपचार न झाल्यास मारक ठरतो.

आंत्रपुच्छशोथ कोणत्याही वयात होऊ शकतो; परंतु दहा ते तीस वर्षांपर्यंत त्याचा प्रादुर्भाव अधिक प्रमाणात दिसतो. दोन वर्षांच्या आतील मुलांत तो क्वचितच दिसतो. काही स्त्रियांच्या उजव्या अंडकोशामधून आंत्रपुच्छाशी लसीका-परिवहन चालू असणे शक्य असल्यामुळे स्त्रियांमध्ये आंत्रपुच्छशोथाचे प्रमाण कमी दिसत असावे.

लक्षणे व निदान : आंत्रपुच्छशोथाची तीन प्रमुख लक्षणे असतात : (१) बेंबीच्या उजव्या बाजूला थोडे खाली तीव्र वेदना आणि तो भाग ताठर होणे, (२) मळमळ, ओकारी आणि (३) ज्वर. ज्वर हे लक्षण लहान मुलांत अधिक प्रमाणात आढळते. या तीन लक्षणसमुच्चयाला 'मकबर्नी लक्षणसमुच्चय' म्हणतात व तिन्ही लक्षणे असली, तर निदान सुलभ होते. कित्येक वेळा ही तिन्ही लक्षणे एकाच वेळी आढळत नसल्यामुळे निदान करणे कठीण होते. लहान मुलांमध्ये उजव्या बाजूच्या फुप्फुसशोथात (न्यूमोनियात), संधिज्वरात (सांध्यांच्या दाहयुक्त सुजेत येणाऱ्या तापात), पित्ताशयशूल (पित्ताशयाच्या वेदना) आणि वृक्कशूल (मूत्रपिंडाच्या वेदना) या विकारांतही अशीच लक्षणे दिसतात. स्त्रियांत उजव्या बाजूच्या अंडाशयाचे द्रवार्बुद (द्रवयुक्त गाठ) अथवा अंडनलिकेत (अंड वाहून नेणाऱ्या नलिकेत) झालेली विकृतगर्भधारणा (गर्भाशयाबाहेर झालेली गर्भधारणा) यांमध्येही अशी लक्षणे असल्यामुळे या सर्व विकारांमध्ये आणि आंत्रपुच्छशोथामध्ये व्यवच्छेदक निदान फार कठीण होते. रक्तातील पांढऱ्या पेशींचे प्रमाण आंत्रपुच्छशोथात सारखे वाढत जाऊन ते १२ ते २० हजार प्रती घ.मिमी. इतके वाढते; या गोष्टीची निदानाला फार मदत होते.

सौम्य आंत्रपुच्छशोथ काही काळाने आपोआप बरा होतो. क्वचित असा सौम्य आंत्रपुच्छशोथ वारंवार होत राहिल्यास चिरकारी (जास्त काळ टिकणारा) आंत्रपुच्छशोथ झाल्यामुळे आंत्रपुच्छ आजूबाजूच्या अंतरस्त्यांशी (उदरातील इंद्रियांशी) संलग्न होते.

रुग्णपरीक्षा करताना बेंबीच्या उजव्या बाजूला खाली दडसपणा (घट्टपणा), स्पर्शासहत्व (स्पर्श करू न देणे) आणि सौम्य प्रकारात गाठ हाताला लागते. आंत्रपुच्छ उंडुकाच्या पश्चभागी अथवा श्रोणि-भागात असल्यास वेदनांची जागा थोडी बदललेली असते. क्वचित गुदमार्ग परीक्षेने निदान होऊ शकते.

तीव्र आंत्रपुच्छशोथ ही एक गंभीर घटना आहे; म्हणून तीव्र उदरशूल (पोटदुखी) असलेल्या व्यक्तीने खालील गोष्टींसंबंधी काळजी घेणे इष्ट असते : (१) पाय गुडघ्यात वाकवून पोटाशी घेऊन उताणे अथवा कुशीला स्वस्थ पडून राहावे. पोट चोळू नये. (२) हालचाल शक्य तेवढी कमी करावी. जरूर पडलीच तर रुग्णवाहक गाडीमधून (ॲम्ब्युलन्समधून) धक्के न बसतील अशा प्रकारे रुग्णाला रुग्णालयात न्यावे. (३) पोटात काहीही घेऊ नये. तोंडाला कोरड पडत असल्यास गरम पाण्याने चुळा भराव्या. (४) बस्ती (एनिमा) अथवा रेचके घेऊ नयेत. (५) निदान निश्चित होईपर्यंत वेदनाशामक औषधे घेऊ नयेत कारण त्यांच्यामुळे लक्षणे झाकली जातात. (६) तीव्र प्रकारात पोटावर बर्फाची पिशवी ठेवावी. चिरकारी प्रकारात पोट शेकल्यास बरे वाटते.

चिकित्सा : आंत्रपुच्छशोथावर एकच उपाय म्हणजे शस्त्रक्रियेने आंत्रपुच्छ काढून टाकणे हा होय. सार्वत्रिक पर्युदरशोथ वा आंत्रकोथ असल्यास शस्त्रक्रिया अवघड होऊन काही काळ तरी पर्युदरात रबरी नळी घालून आतील शोथजन्य द्रवाला वाट काढून द्यावी लागते. चिरकारी प्रकारामध्ये आजूबाजूच्या अंतरस्त्यांना चिकटलेले आंत्रपुच्छ सोडवून घेण्याला कित्येक वेळा फार त्रास होतो. शस्त्रक्रियेपूर्वी व नंतरही काही काळपर्यंत प्रतिजैव (ॲंटिबायॉटिक) औषधांचा उपयोग होतो.

आपटे, ना. रा.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : हा विकार नाभिविद्रधी म्हणजे नाभिप्रदेशातील विद्रधी होय. याला 'क्षुद्रांत्रविद्रधी' ही म्हणता येईल; क्षुद्रांत्र अतिलहान असल्यामुळे व पोकळी फार निमुळती असल्यामुळे तो पोकळीत फुटण्यापेक्षा आतल्या भागात फुटतो व छिद्रोदर होतो. आतला विद्रधी बाहेर जाणाऱ्या मार्गात फुटला तर उपचार दैवानेच सफल होतात; म्हणून तो न पिकता बरा व्हावा अशी चिकित्सा करावी.

आंत्रपुच्छाच्या विद्रधीची अतितीव्र अवस्था असेल त्या वेळी प्रथम विद्रधीच्या वरील त्वचेवर यथाशक्ती ४ ते ८ जळवा लावाव्या म्हणजे तेथले दोष बाहेर काढले गेल्यामुळे ताबडतोब शूल थांबतो, आतली सूज कमी होते व पिकण्याची चालू प्रक्रिया थांबते. तुंबडी वा शिंग यांनी किंवा शिरावेध करून रक्त काढावे. लगेच नवायस लोह एक गुंज मोरावळ्याबरोबर, निम्मा आहार घेतल्यावर, तीन वेळा द्यावे. याने सूज कमी होऊ लागते व रक्तधातूचा क्षय भरून येऊ लागतो. अशक्तता फार नसेल तर मधूनमधून रेचक द्यावे, नाहीतर आरोग्यवर्धिनी (२ ते ४ गुंजा) गरम तुपात जेवणास बसताना द्यावी; म्हणजे शौचास साफ होऊन ज्वर इ. कमी होतात. वेदनांकरिता महायोगराज गुग्गुळ आलेरसातून द्यावा. आंत्रपुच्छशोथाचे निदान होताच भोजन, पेय व लेप यांत गोड शेवग्याच्या शेंगा, त्याचा पाला व फुले यांचा उपयोग करावा म्हणजे तो पिकणार नाही. तसेच अपक्व, पक्व इ. अवस्थांमध्ये योगराज, स्वायंभुवारथ सिंहनाद इ. निरनिराळे गुग्गुळ किंवा यथावस्था योग्य अनुपान वा काढा यातून शुद्ध गुग्गुल किंवा शिलाजतू द्यावा. चंद्रप्रभा इ. शिलाजतुयुक्त कल्प द्यावेत.

विद्रधी फुटला तर छिद्रोदर होईल, तेव्हा छिद्रोदराची चिकित्सा करावी. यालाच 'परिस्रावी उदर' म्हणतात. रोग्याला योग्य तितके महातिक्तक घृतासारखे घृत पाजून, थोडे शेकून व पोटावर त्याच तुपाचा अभ्यंग करून उजवीकडे छेद द्यावा व विद्रधी काढून स्राव पुसून तूपमध लावून मुंगळे घुसवून आत शिवावे व मग त्यांच्या डोक्याच्या खालचा भाग तोडून टाकावा. सर्व आंत्र मधतुपाने चोपडून नंतर पोट शिवावे; नंतर जेष्ठमध काळ्या मातीत घालून ती पोटावर लेपून पोट बांधावे व निवांत अशा खोलीत ठेवावे; आहारास केवळ गाईचे दूध द्यावे. पोट फुगल्यास जरूरीप्रमाणे तेलाच्या किंवा तुपाच्या डोणीत यथाविधी ठेवावे. (चित्रपत्र ६३)

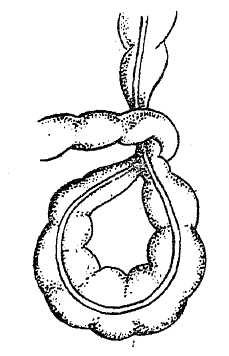
जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

संदर्भ : 1. Bailey, H.; Love, M. *A Short Practice of Surgery,* London, 1962. 2. Wakeley, C.; Harmer, M.; Taylor, S., Ed. *Rose and Carless Manual of Surgery,* London, 1960.

आंत्ररोध : आतड्यातील अर्धवट पचलेले अन्न पुढेपुढे जाण्याच्या क्रियेला अडथळा उत्पन्न झाल्यास त्या विकाराला 'आंत्ररोध' असे म्हणतात. कित्येक प्रकारांत ग्रस्त आंत्र विभागाचा रक्तपुरवठा बंद पडल्यामुळे आंत्ररोधाच्या गंभीरपणात भरच पडते. आंत्ररोध आशुकारी (तीव्र) किंवा चिरकारी (दीर्घकाळ टिकणारा) असू शकतो. पहिला प्रकार फार गंभीर असतो. चिरकारी प्रकारातही शेवटी आशुकारी आंत्ररोध होतो.

कारणे : आंत्ररोधाचे अनेक प्रकार असले तरी त्याच्या कारणांचे तीन वर्ग आहेत : (१) आंत्राच्या पोकळीतील कारणे, (२) आंत्रभित्तीतील कारणे, (३) आंत्रबाह्य कारणे.

(१) **आंत्राच्या पोकळीतील कारणे :** (अ) भ्रूणावस्थेत आंत्राच्या एखाद्या विभागातील पोकळी योग्य प्रकारे उत्पन्न झाली नसल्यास जन्मानंतर थोड्याच वेळात हा प्रकार दिसतो. छिद्रविरहित गुदद्वाराशिवाय इतर प्रकार क्वचितच दिसतो. (आ) फार मोठा पित्ताश्मरी (पित्ताशयात तयार होणारा खडा) पित्ताशयातून अभिलग्न (चिकटलेल्या) आंत्राचा भेद करून आंत्रात शिरल्यास आंत्राच्या संकुचित भागात (शेषांत्रात म्हणजे लहान आतड्याच्या शेवटच्या भागात) तो अडकून आंत्ररोध होऊ शकतो. (इ) मलाचे घट्ट व टणक खडे बनल्यास आंत्ररोध होऊ शकतो. हा प्रकार चिरकारी आंत्ररोधात दिसतो. रोध बहुधा पूर्ण नसल्या-



पीळ पडल्यामुळे झालेला आंत्ररोध.

मुळे आभासी अतिसार होऊन गुदमार्गाने आव व रक्त पडते. काही काळानंतर हा रोध तीव्र व पूर्ण होतो. (ई) लहान मुलांत जंतांमुळेही आंत्ररोध होऊ शकतो.

गिळलेल्या एखाद्या टणक पदार्थामुळे अगदी क्वचित आंत्ररोध होऊ शकतो.

(२) **आंत्रभित्तीतील कारणे :** (अ) आंत्रभित्तीतील स्नायूंचा अंगवध (लुळे पडणे) झाल्यास आंत्राची क्रमसंकोच-क्रिया (क्रमाक्रमाने आकुंचन पावण्याची व सैल होण्याची क्रिया) बंद पडून आंत्ररोध होतो. पर्युदरशोथामुळे (पोटातील इंद्रियांवरील आवरणाला येणाऱ्या दाहयुक्त सुजेमुळे) असा अंगवध होऊ शकतो. आंत्ररोध काही काळ राहिला, तरी स्नायुअंगवध (स्नायू लुळे पडून) होऊन रोध अधिक तीव्र होतो. (आ) आंत्रभित्तीत अर्बुदोत्पत्ती (पेशींच्या अत्यधिक वाढीमुळे झालेल्या निरुपयोगी गाठीची उत्पत्ती) झाल्यास चिरकारी आंत्ररोध होऊ शकतो. कर्कार्बुदामुळे (कर्करोगात होणाऱ्या गाठीमुळे) असा आंत्ररोध होतो. अर्बुद मोठे झाल्यानंतर आंत्रभित्तिस्नायु-अंगवध होऊन (आतड्याच्या भित्तीचे स्नायू लुळे पडून) तीव्र आंत्ररोध होतो.

(३) **आंत्रबाह्य कारणे :** (अ) भ्रूणावस्थेत पीतक-कलेचा (भ्रूणाच्या एका पातळ आवरणाचा) आंत्राशी संबंध मेकेल-अंधनालाने (आतडे व पीतक-कला यांना जोडणाऱ्या कायम स्वरूपाच्या व मेकेल या शास्त्रज्ञांच्या नावावरून ओळखण्यात येणाऱ्या भागाने) येतो. हा अंधनाल पुढे नाहीसा होतो. असा तो नाहीसा न झाल्यास आंत्रापासून बेंबीच्या आतल्या भागापर्यंत त्याचा एक बंधच तयार होऊन त्या बंधाच्या पलीकडे आंत्राचे एखादे वेटोळे गेल्यास आंत्ररोध होतो. (आ) पूर्वी होऊन गेलेल्या पर्युदरशोथानंतर किंवा उदरपाटनानंतर (पोटावरील शस्त्रक्रियेनंतर) उदरातील अंतस्त्ये (इंद्रिये) व पर्युदराचा भित्तिस्तर यांना जोडणारे बंध उत्पन्न होतात. अंडवाहिनी, आंत्रपुच्छ (ॲपेंडिक्स) वगैरे अंतस्त्यांभोवती असे बंध अधिक प्रमाणात उत्पन्न होतात. त्या बंधांमुळेही वरच्याप्रमाणेच आंत्ररोध होऊ शकतो. (इ) उदरभित्तीमधील छिद्रातून आंत्र बाहेर उतरल्यास त्याला 'अंतर्गळ' असे म्हणतात. अंतर्गळ परत उदरगुहेत जाऊ न शकल्यास आंत्ररोध होतो. आंत्रबंधातील (आतडे उदराच्या पश्च भित्तीला बांधणाऱ्या तंतुमय थरातील) वाहिन्या बंद पडून तेवढ्या आंत्रविभागाला कोथ (रक्तपुरवठा थांबल्याने होणारा ऊतकांचा म्हणजे समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांचा मृत्यू) होतो व त्याचे फार गंभीर परिणाम होतात. त्याला 'पाश-ग्रस्त' अंतर्गळ म्हणतात [→ अंतर्गळ]. (ई) उदरगुहेतील अर्बुदांच्या दाबामुळेही आंत्ररोध होऊ शकतो. (उ) परिपीडित आंत्र म्हणजे आंत्राला पीळ पडल्यास वरच्याप्रमाणे आंत्रबंधवाहिन्या बंद पडून आंत्ररोध व कोथ होतो. हा प्रकार पुष्कळ वेळा श्रोणीतील (धडाच्या तळाशी असलेल्या खोलगट आकाराच्या हाडांच्या वलयामुळे निर्माण झालेल्या पोकळ जागेतील) बृहदांत्रात (मोठ्या आतड्यात) किंवा शेषांत्रात होऊ शकतो. (ऊ) आंत्रांत्रनिवेश म्हणजे आंत्राचा अलीकडचा भाग पुढच्या भागात प्रवेशित झाल्यास (घुसल्यास) आंत्ररोध होतो. हा प्रकार लहान मुलांत अधिक प्रमाणात दिसतो. यातही आंत्रबंधवाहिन्या बंद पडल्यामुळे कोथ होतो [→ आंत्रांत्रनिवेश].

लक्षणे : (१) पोटात एकाएकी तीव्र व मुरडल्यासारख्या वेदना होऊ लागतात. या वेदना अधूनमधून अतितीव्र होतात. आंत्ररोध फार वेळ तसाच राहिल्यास तेथे कोथ होतो व त्यामुळे वेदना कमी पडतात, पण अशा प्रकारे वेदना कमी पडणे हे फार गंभीर लक्षण आहे. (२) ओकारी हे लक्षण सर्व प्रकारांच्या आंत्ररोधात दिसते. रोध आंत्राच्या सुरुवातीसच असल्यास ओकारी लवकर सुरू होते. प्रथम खाल्लेले अन्न पडते पण पुढे आंत्ररस पित्तमिश्रित पडू लागतो. ओकाऱ्या सारख्या होऊ लागल्यामुळे रक्तातील व ऊतकांतील लवणे व द्रव उत्सर्जित होऊन शरीराचे निर्जलीभवन (द्रव पदार्थांचे प्रमाण कमी होणे) होते, डोळे, गाल खोल जातात, जीभ कोरडी पडते. रोगी फार कासावीस होतो. अवसादाची (शॉकची) लक्षणे दिसतात. (३) आंत्ररोध पूर्ण असल्यास मलावरोध होतो. अपूर्ण असल्यास आभासी अतिसार होतो. बस्ती (एनिमा) दिल्यास बृहदांत्रातील मळ प्रथम पडतो, पण पुन्हा बस्ती दिल्यास काही फरक न पडलेले पाणी तसेच बाहेर पडते किंवा काढून घ्यावे लागते. (४) रोध बृहदांत्रात असेल तर पोटाच्या दोन्ही बाजूंस फुगवटी दिसते; लघ्वांत्रात असल्यास बेंबीभोवती दिसते. सुरुवातीस आंत्रपरिसंकोच होत राहिल्यामुळे पोटात गुरगुरते. पण पुढे उरःश्रवणयंत्राने (स्टेथॉस्कोपने) सुद्धा काही आवाज येत नाही. (५) अवरोधस्थानाच्या वरच्या भागातील साठून राहिलेल्या द्रवात जंतूंमुळे रासायनिक अपघटन होऊन (मूळ रेणूंचे तुकडे पडून लहान रेणू वा अणू बनून) विषोत्पत्ती होते व ती विषे रक्तात शोषिली गेल्यामुळे ⇨ *विषरक्ततेची* (विषारी पदार्थ रक्तात मिसळल्यामुळे निर्माण होणाऱ्या अवस्थेची) सर्व लक्षणे दिसतात. (६) पोटात गाठ लागणे; विशेषतः आंत्रांत्रनिवेशात लांबट आकाराची गाठ लागते.

चिकित्सा : आंत्ररोधाची चिकित्सा पुढील तीन मुख्य तत्त्वांवर आधारलेली आहे: (१) रोधस्थानाच्या वरच्या भागात साठून राहिलेले द्रव काढून घेतात. याकरिता नाकातून जठर व ग्रहणीमध्ये लांब रबरी नळी घालतात. या नळीवाटे साठलेला द्रव पिचकारीने शोषून घेतात. त्यामुळे रोधस्थानी साठून राहिलेला द्रव व त्यात उत्पन्न होणारी विषे काढून टाकल्यामुळे, रोग्याला थोडा आराम मिळतो, तसेच ओकारी व पोटफुगी ही लक्षणेही कमी होतात. (२) सारख्या ओकाऱ्या होत राहिल्यामुळे रोग्याच्या शरीराचे निर्जलीभवन होते. ते भरून काढण्यासाठी नीलेत सुई घालून त्या मार्गाने लवणद्राव (सलाइन) सारखा देत राहिल्यास अवसाद, निर्जलीभवन ही लक्षणे कमी होतात. (३) सर्वांत महत्त्वाची चिकित्सा म्हणजे रोध कशाने झाला आहे त्याचे निदान करून तो नाहीसा करतात. त्याकरिता बहुधा शस्त्रक्रिया करून उदरपाटन करावे लागते. आंत्राचा कोथ होण्यापूर्वी जर शस्त्रक्रिया केली तर रोध नाहीसा करण्याने भागते. कोथ झाल्यावर मात्र कमीजास्त प्रमाणात कोथग्रस्त आंत्र काढून टाकावे लागते. अंतर्गळ, परिपीडित आंत्र, आंत्रांत्रनिवेश या प्रकारांत शस्त्रक्रिया शक्य तितक्या लवकर करतात. परिपीडित आंत्राला पडलेला पीळ सोडवून त्या भागाला मिळणारा रक्तपुरवठा पूर्ववत करता येतो. आंत्रांत्रनिवेशाच्या शस्त्रक्रियेत आत घुसलेले आंत्र ओढून काढणे धोक्याचे असते. त्याऐवजी खालपासून हळूहळू ढकलीत ढकलीत प्रविष्ट आंत्र सोडवून घेतात, कोथ झाला असल्यास तेवढा भाग काढून टाकतात.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : पहा : शल्यतंत्र-बद्धगुदोदर.

संदर्भ : Wakeley, C.; Harmer, M.; Taylor, S., Ed. *Rose and Carless Manual of Surgery,* London, 1960.

ढमढेरे, वा. रा.

आंत्रशूल : राहून राहून पुनः पुनः होणाऱ्या आतड्यातील (पोटातील) वेदनांना 'आंत्रशूल' म्हणतात. उदरामधील आंत्रपुच्छ (ॲपेंडिक्स), पित्तवाहिनी, मूत्रवाहिनी वगैरे नलिकांमध्येही अशाच प्रकारचा शूल होऊ शकतो; त्यांचे वर्णन इतरत्र केले आहे.

आंत्रनलिकेत एखादा पदार्थ अडकलेला असून त्या नलिकाभित्तीच्या आकुंचनाने तो पदार्थ पुढे ढकलला जात असताना जर आंत्राला इजा झाली तर आंत्रशूल होतो. आंत्रनलिकेच्या अंतःस्तरावर (आतल्या बाजूच्या स्तरावर) क्षोभक पदार्थांचा विपरीत परिणाम होत असल्यास अथवा तिच्यावर बाहेरून दाब पडत असल्यासही आंत्रशूल होतो. या

सर्व कारणांमुळे नलिकेच्या स्नायूंचे आकुंचन अनियमित होत असल्याने या प्रकारच्या वेदना होतात.

वयाचे पहिले तीन महिने, फार तर एक वर्षापर्यंत, लहान अर्भकांना आंत्रशूल होतो. मूल पाय पोटाशी ओढून घेते, मुठी आवळून मोठ्याने ओरडते व त्याचा चेहरा लाल होतो. फार घाईने आणि भराभर दूध पिताना दुधाबरोबर जी हवा पोटात जाते तिच्यामुळेही मुलांना शूल होतो. या प्रकाराचा शूल विशेष गंभीर नसतो; परंतु जर शूलाबरोबरच ओकाऱ्या होत असतील अथवा पोटात कोठे गोळा उठत असेल, तर ⇨ *आंत्रांत्र-निवेश* (आतड्याचा एक भाग दुसऱ्या भागात घुसल्यावर होणारी अवस्था) किंवा जठरनिर्गमद्वाराचे (जठरातील अन्न बाहेर पडण्याच्या वाटेचे) जन्मजात आकुंचन अशासारखा एखादा गंभीर रोग असू शकतो.

मोठ्या माणसामध्ये अपचन, शोथ (दाहयुक्त सूज), आमांश, आंत्रपुच्छशोथ (ॲपेंडिसायटीस), शिसे, सोमल (आर्सेनिक) यांच्या विषबाधा, अपानवायू (पोटात तयार होणारा व गुदद्वारातून बाहेर जाणारा वायू) साठून राहणे इ. कारणांमुळे आंत्रशूल होऊ शकतो. इन्फ्ल्यूएंझा रोगाला क्वचित याच लक्षणापासून सुरुवात होते. आंत्र-अर्बुदातही (आतड्याच्या पेशींच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण झालेल्या निरुपयोगी गाठीतही) हे लक्षण दिसते.

सल्फोनाल हे औषध घेत असताना 'पॉर्फिरीन' नावाचा जांभळट लाल पदार्थ मूत्रातून जातो; त्या वेळी आंत्रशूल होतो; काही कुटुंबांत ही विकृती आनुवंशिक असते.

व्यवच्छेदक (स्पष्ट) निदानात वृक्कशूल (मूत्रपिंडातील वेदना) वृक्काश्मरी (मूत्रपिंडातील खडे), पित्ताश्मरी (पित्ताशयातील खडे) इ. गोष्टींचा विचार करावा लागतो.

आंत्रशूल हे एक लक्षण असल्यामुळे त्याचे कारण शोधून त्यावर योग्य चिकित्सा करावी लागते. अर्भकांना होणारा आंत्रशूल कित्येक वेळा अकस्मात येतो व अगदी थोडक्या उपायांनीही जातो. शेकल्यास आराम वाटतो.

आपटे, ना. रा.

आयुर्वेदीय चिकित्सा : आंत्र हे पित्ताचे स्थान आहे; अन्नपचनाचे स्थान आहे. मोठ्या आतड्यातील काही भाग मळाचा आणि वाताचा आहे. पचनविकृती व मलवात यांच्यामुळे शूल त्या त्या भागात होतो. गुल्म, विद्रधी, व्रण इत्यादींमुळेही शूल होतो; त्यांची चिकित्सा त्या त्या रोगांना अनुसरून करावी. जो जेवल्यावर सुरू होऊन अन्न जिरेपर्यंतच राहतो व नंतर शमतो तो परिणामशूल होय. शूलाच्या तीव्रतेनुसार लंघन किंवा शोधन द्यावे; कफाचा संबंध असेल तर वमन (ओकारी) व पित्ताचा संबंध असेल तर रेचक द्यावे; नंतर वातशूलावर सुंठ–तीळ–गूळ दुधात वाटून चाटावे. पित्तसंबद्धावर शंखभस्म पाण्याबरोबर व कफसंबद्धावर लोहभस्म, हिरडा, पिंपळी व सुंठ मधतुपाबरोबर आणि तिन्ही शूलांवर नारळाचा क्षार पिंपळीबरोबर द्यावा. त्रिदोषज शूलावर विडंगादी मोदक ऊन पाण्याबरोबर द्यावा. अन्नद्रवाख्य-शूल म्हणजे अन्न जिरत असता व जिरल्यावरही जो शूल होतो तो. त्यावर वमन व विरेचन देऊन आवळ्याच्या चूर्णाबरोबर किंवा जेष्ठमधाबरोबर लोहभस्म द्यावे; गुडमण्डूर द्यावा; वऱ्याचे तांदूळ इ. हलकी धान्ये भूक ठेवून उपयोगात आणावीत.

आंत्रशूलात आंत्र हे पित्ताचे स्थान असल्यामुळे पित्ताचा मुख्य उपचार जो रेचक तो करणे अत्यावश्यक असते. जो शूल अन्न जिरल्यानंतर अधिक होतो त्याला औषधींनी सिद्ध केलेल्या स्नेहाने तुपाचे विरेचन द्यावे; अन्न जिरत असताना जो अधिक होतो त्याला फळाचे विरेचन द्यावे; हिरडा, एरंडाचे तेल इ. फळांचे रेचक द्यावे. जो शूल नेहमी अधिक असतो त्याला काळे तेडमुळासारख्या मुळाचे रेचक द्यावे व नंतर सहकारी दोषानुरूप शूलनाशक औषधी द्याव्यात. शूल वातावाचून नसतो; त्याबरोबर पित्त असेल तर सूतशेखर व कामदुघा, ते पित्त अम्ल असेल तर सूतशेखर, शंख, कवडी, प्रवाळ, कामदुघा, कफ असेल तर महायोगराज गुग्गुल, महावातविध्वंस इ. औषधे उपयुक्त होतात.

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

पशूंतील आंत्रशूल : आंत्रशूल या शब्दाची व्याप्ती फार मोठी असून त्यात उदरातील अनेक इंद्रियांत होणाऱ्या शूलाचा समावेश होतो. त्याला अनेक कारणे संभवतात : (१) तीव्र अपचन; (२) आंत्राचा अंगग्रह (तीव्र आकुंचन); (३) आंत्रशोथ (आतड्याची दाहयुक्त सूज), आंत्रांत्रनिवेश आणि आंत्रव्यावर्त (आतड्याला पीळ पडणे) वगैरे आंत्ररोग; (४) वृक्क (मूत्रपिंड), मूत्रमार्ग वगैरे ठिकाणच्या अश्मरी (खडे); (५) परजीवी (दुसऱ्यांवर जगणारे) कृमी (घोड्यात); (६) सांसर्गिक काळपुळी; (७) बृहदांत्रातील (मोठ्या आतड्यातील) अश्मरी; (८) घोडीतील प्रसूतिसमयीचा विशिष्ट विकार; (९) इन्फ्ल्यूएंझा रोगातील पहिली अवस्था (घोड्यातील); (१०) जस्त-विषबाधा; (११) यकृताचे रोग; (१२) वंक्षणनालातील (ज्यातून शुक्ररज्जू जातो अशा मार्गातील) किंवा मुष्कातील (लिंग ग्रंथी म्हणजे वृषण ज्यात असतात अशा पिशवीतील) अंतर्गळ (पोटाच्या पोकळीतून वृषण मुष्कात उतरतात त्या वाटेने आतडी खाली उतरल्यामुळे होणारे अंतर्गळ, → अंतर्गळ) वगैरे. आंत्रशूल सर्व पशूंत आढळतो. कित्येक वेळा तो दुसऱ्या कोणत्या तरी रोगाचे लक्षण असते. घोड्यामध्ये आंत्रशूल विशेष गंभीर असून त्यामुळे कित्येक घोडे दगावतात.

घोड्याचे जठर लहान असून आंत्र, विशेषतः बृहदांत्र, आकाराने आणि कार्यदृष्टीने फार मोठे असते. घोड्याच्या जठराची अन्न आत जाणारे व बाहेर निघणारे अशी दोनही मुखे लहान असतात. आतल्या लहान मुखामुळे व जठरात वायू क्वचितच जाऊ शकतो. बाहेरच्या मुखामुळे जठरनिर्गमाचा अवग्रहाकार (इंग्रजी S ह्या अक्षराच्या आकाराचा) भाग आणि लघ्वांत्राचा पहिला भाग यांमध्ये वायू जास्त झाला तर अंतरोध होतो. अयोग्य अन्नाचे किण्वन (आंबण्याची क्रिया) झाल्याने जठरात फुगवटी येऊन वेदना होऊ लागतात. हा वायू जठरात कोंडून राहिल्यामुळे तो मुखावाटे अथवा आंत्रात जाणे अशक्य होऊन आंत्रशोथ होतो.

आंत्रशूलाचे तीन प्रकार मानलेले आहेत : (१) अंगग्रही, (२) अवरोधी (आतड्यात अन्न पुढे पुढे सरकण्यास आडकाठी आल्यामुळे होणारा) आणि (३) शोथजन्य आंत्रशूल.

(१) घोडा काम करीत असताना अथवा कामावरून परत आल्यानंतर लगेच अस्वस्थ होऊन त्याला घाम सुटतो, श्वासोच्छ्‌वास भात्याप्रमाणे जलद चालतो, चेहरा चिंताग्रस्त दिसतो. नाडी जलद आणि कठीण लागते. काही मिनिटांतच घोडा शांत होतो; क्वचित वेदना चालूच राहतात. (२) या प्रकारात घोडा जमिनीवर पडून लोळू लागतो. थोड्याच वेळाने त्याला बरे वाटू लागून तो उभा राहतो. आंत्राचे कार्य सुरुवातीस ठीक चालते परंतु पुढे बद्धकोष्ठ होऊन लीद पडणे बंद होते. रोधामुळे आंत्रशूल होत असल्यासही ही लक्षणे दिसतात. (३) जठरभेद, आंत्रांत्रनिवेश, आंत्रशोथ आणि आंत्राचा काही भाग पाशग्रस्त (तिढा पडल्यामुळे होणारी अवस्था) झाल्यास शोथयुक्त आंत्रशूल होतो. त्याची लक्षणेही वरीलप्रमाणेच असतात; वेदना सारख्या चालू असतात; कधीकधी सर्व शरीरात अंगग्रह होतो. अतितीव्र अवस्थेत रोगी गोलगोल फिरत राहून भिंती, दारे यांवर आदळतो किंवा गव्हाणीशी टकरा मारतो.

हा रोग सर्व घोड्यांत दिसत असला, तरी सामान्यपणे शहरातील धावपळीचे अनैसर्गिक जीवन जगणाऱ्या घोड्यांत त्याचे प्रमाण अधिक दिसते. युद्धप्रसंगी रसद पोचविण्याचे कष्टाचे काम सतत करणाऱ्या आणि

अनियमित खाणेपिणे मिळत असलेल्या घोड्यांत याचा प्रादुर्भाव विशेष असतो.

आंत्रशूलाचे कारण शोधून काढताना रोगजंतू, परजीवी कृमी आणि विषाणू (व्हायरस) यांच्या संसर्गाचाही विचार करावा लागतो. रासायनिक विषे, अती उष्ण किंवा अती थंड पदार्थ खाल्ल्याने अथवा जाडेभरडे अन्न व गवत नीट न चावता पोटात गेल्यामुळे, तसेच धारदार, टोकदार व खरखरीत पदार्थ पोटात गेल्यास होणाऱ्या इजेमुळे आंत्रशूल होऊ शकतो. अपचन, बद्धकोष्ठ, वायू उत्पन्न करणारे अन्न खाल्ल्यास पोटात गुबारा धरून आंत्रशूल होतो. आंत्राला पीळ पडल्यास किंवा अर्बुदामुळे आंत्ररोध झाल्यासही आंत्रशोथ होतो. आंत्रभित्तीतील स्नायूंवर नियंत्रण ठेवणाऱ्या स्वायत्त तंत्रिकांच्या (मज्जातंतूंच्या) कार्यात बिघाड झाल्यास आंत्रशोथ होऊ शकतो.

लक्षणे : आंत्रशूलाचा झटका बहुधा आकस्मिक येऊन तो ५ ते १५ मिनिटे टिकतो. त्यानंतर तो राहून राहून येतो. आतड्यात गडगड आवाज येऊन लीद थोडी-थोडी व केव्हा पातळ असते. जनावर सारखे ऊठबस करते व एकसारखे पोटाकडे पाहते. काम करीत असल्यास ते एकदम थांबून लोळू लागते किंवा खूर आपटते. शेपटी पोटावर आपटते; घाम सुटतो; नाडी व श्वसनाचा वेग वाढला असला तरी ताप नसतो. अती तीव्र झटका असल्यास अवसाद (शॉक) होऊन जनावर दगावते. जनावर सारखे तडफडत राहून वेदना कमी झाल्यानंतर पूर्ववत हिंडूफिरू लागते. काही तासांनंतर अथवा काही दिवसांनंतर पुनः झटका येऊन सर्व लक्षणे पूर्ववत दिसू लागतात.

रोगकारक जंतूंमुळे आंत्रशूल होत असल्यास त्या विशिष्ट रोगाची लक्षणे दिसतात. अतिसार आणि आमांश, लिदीस घाण येणे ही लक्षणे आढळतात. जनावर काहीही खातपीत नाही. क्वचित प्रसंगी त्याला फार तहान लागते.

विजेचा गडगडाट, आगगाडीचा आवाज, तीव्र वास वा घाण, अती थंड पाणी, अपथ्यकारक अन्न वगैरे कारणांनी तंत्रिकाविकार होऊन पोटात एकदम कळा येऊन जनावर हिसका देऊन मागे सरते व गडबडा लोळू लागते.

आतड्यात वायू साठल्यामुळे पोट फुगलेले असून त्यावर टिचकी मारली असता डबडब असा आवाज येतो.

अतितीव्र आंत्रशोथामुळे आणि आंत्राला पीळ (आंत्रव्यावर्त) पडल्यामुळे मृत्यू पावणाऱ्या घोड्यांचे प्रमाण एकूण ग्रस्त जनावरांच्या १० ते १५ टक्के इतके असते. बाकीची जनावरे काही तासांत वा एक-दोन दिवसांतच पूर्ण बरी होतात. काही घोड्यांना आंत्रशूल कित्येक महिने वा वर्षे मधूनमधून येत राहतो.

शवपरीक्षा : आंत्रशूलाने दगावलेल्या जनावराच्या आतड्यामध्ये अनेक प्रकारचा फरक पडलेला दिसतो. आंत्राचा अंतःस्तर सोलवटणे, रक्तस्राव, व्रण, आंत्र पिळवटलेले असणे अथवा अन्नाचे किंवा तंतुमय पदार्थांचे गोळे आंत्रात अडकलेले आढळतात. कधीकधी आंत्रात अर्बुद झालेले दिसते. रक्तपुरवठा करणाऱ्या रोहिण्या फुगलेल्या असून त्यांत रक्त साठवलेले असते. काही वेळा आंत्र फाटलेले किंवा आंत्रशोथ झालेला दिसतो.

निदान : लक्षणे इतकी स्पष्ट आहेत की, निदान करण्यास बहुधा अडचण पडत नाही. आंत्रशूलाचे कारण शोधून काढणे मात्र पुष्कळ वेळा फार कठीण असते. रोग्याचे पूर्ववृत्त, लिदीचे प्रमाण व प्रकार, पोटाला आलेला फुगवटा इत्यादींची निदानाला मदत होते. गुदद्वारातून हात घालून पाहिले असता आंत्रात काही रोध असल्यास समजू शकतो.

चिकित्सा : मूळ कारण शोधून काढून त्यावरच योग्य तो उपचार करावा लागतो.

पंडित, र. वि.

आंत्रशोथ

आंत्रशोथ : संसर्गजनक जंतू, विषाणू (अतिसूक्ष्म जंतू, व्हायरस) किंवा कृमी यांच्यामुळे तसेच रासायनिक व इतर अपायकारक पदार्थांमुळे आंत्राच्या (आतड्याच्या) अंतःस्तराला (आतल्या बाजूच्या थराला) येणाऱ्या सुजेला 'आंत्रशोथ' म्हणतात.

मनुष्यांत आणि पाळीव जनावरांत आंत्रशोथ आढळतो. मानवात त्याचे विविध प्रकार कल्पिले आहेत. त्यांचे वर्णन बृहदांत्रशोथ, अतिसार आणि आमांश या शीर्षकांखाली केलेले आहे.

आंत्रशोथ सर्व पाळीव जनावरांत आढळतो. विशेषतः रवंथ करणाऱ्या जनावरांच्या लघ्वांत्रात (लहान आतड्यात) ही सूज आढळते. रवंथ करणाऱ्या जनावरांची प्रतिकारशक्ती इतर जनावरांच्या मानाने अधिक असते; तर मांजर, कुत्रा ही जनावरे खाद्यपदार्थांतील बदलामुळे होणाऱ्या आंत्रशोथाला अधिक संवेदनाक्षम (बळी पडणारी) असतात.

लक्षणे : जनावराचे वय, प्रकृतिमान, जात इत्यादींवर रोगाची सुरुवात अवलंबून असते. मंद हालचाल; कमी खाणे किंवा मुळीच न खाणे; हिरव्या, काळ्या रंगाचा रक्तमिश्रित व दुर्गंधियुक्त मल; शरीरास ताठरपणा वगैरे लक्षणे दिसून येतात. रोगाचे प्रमाण गंभीर असेल तेव्हा रोग्याला सुरुवातीला पुष्कळ वेदना होतात, तसेच शरीरास ताठरपणा येऊन रोगी अशक्त होतो. हा प्रकार विषबाधा व विशिष्ट संसर्गजन्य जंतूंमुळे होतो. जनावर कुशीवर पडलेले व अशक्त अवस्थेत आढळते. गाई, बैल, म्हशी यांच्या खाण्यापिण्यावर परिणाम झालेला आढळून येत नाही. वेदना-प्रमाण जास्तच असल्यास जनावरे चालण्यास किंवा इतर हालचाल करण्यास नाखूष दिसतात. घोड्यांमध्ये लाथा झाडणे, एकसारखे ऊठबस करणे वगैरेंमुळे पोटात वेदना होत असल्याचे समजते. रोग गंभीर प्रकारचा असला म्हणजे डोळे लाल व आत ओढलेले दिसतात व त्यांतून एक प्रकारचा चिकट पूही येतो.

रोगामुळे काही थोड्या जनावरांना ताप येण्याचाही संभव असतो. रक्तपरिवहन अकार्यक्षम झाल्यामुळे नाडी जलद चालते पण ताप कमी होतो. घोडी, खेचरे वगैरे जनावरांत नाडीची गती बैल वगैरे जनावरांपेक्षा जास्त असते. गंभीर स्वरूपाच्या रोगात श्वासोच्छ्वास मंद होत जातो. एक-दोन दिवसांच्या आजाराने जनावराच्या पाठीवर कटिभागाकडे दोन्ही बाजूंस खळगे दिसतात व पोटाचे स्नायू ताठरलेले होतात. काही जनावरांच्या पोटात गुरगुरते.

रोगनिदान : मलाची परीक्षा केल्याने रोगाची कारणमीमांसा व प्रकार कळतो. संसर्गजन्य जंतूंमुळे रोग झाला असेल तर मल रक्तमिश्रित व पातळ आढळतो. बुळकांडी झालेल्या रोगात मल विशिष्ट प्रकारचा असतो. कुत्र्यामध्ये कृमींची बाधा असेल, तेव्हा मल पातळ व करड्या रंगाचा असतो. वासरात पातळ, मध्यम करडा किंवा पिवळा, दुर्गंधियुक्त, चिकट व वायूचे बुडबुडे असलेला असा मल असतो. घोड्यात तपकिरी रंगाचा, पातळ व मध्यम, वारंवार तसेच आपोआप होत असलेला मल आढळतो.

सर्वसाधारण लक्षणांबरोबरच विशिष्ट कारणांमुळे झालेल्या रोगाची विशेष लक्षणेही असतात. संसर्गजन्य जंतूंचा प्रादुर्भाव असला तर बहुधा तापाचे प्रमाण जास्तच असते व तो बराच काळपर्यंत टिकतो. रोगाची सुरुवात अचानक ताप चढूनच होते. नाडी अनियमित लागते व मल पातळ व काही वेळा रक्तमिश्रित असतो. विषबाधेमुळे रोग झालेला असल्यास पुष्कळ वेदना होतात व शरीर ताठरते. अशक्तपणा येण्याची शक्यता संभवते.

रोगाची कालमर्यादा अनिश्चित असून ती त्याच्या स्वरूपावर व कारणावर अवलंबून असते. रोग्याचे भवितव्यही ह्या दोन्हींवरच अवलंबून असते. खाद्यपदार्थात बदल झाल्यामुळे रोग झाल्यास खाण्याच्या पदार्थांत योग्य सुधारणा करून रोगी लौकर बरा होतो; याउलट रासायनिक किंवा

जंतूंच्या प्रादुर्भावामुळे रोग झाला असल्यास रोगी लौकर बरा न होता दगावण्याची शक्यता असते.

सर्वसाधारण लक्षणे, मलाचा प्रकार व त्याची योग्य प्रकारे झालेली परीक्षा, तसेच जनावराची विशिष्ट जात म्हणजे गाय, म्हैस, घोडा, लहान वा मोठे जनावर या गोष्टींवरून रोगनिदान निश्चित होते.

चिकित्सा : लक्षणांचा काळजीपूर्वक अभ्यास करून मूळ कारण नष्ट करणे हेच चिकित्सा करताना मुख्य उद्दिष्ट असते. दाहक स्वरूपाच्या खाद्य पदार्थांमुळे झालेल्या रोगात आतड्यातील अपायकारक पदार्थ सौम्य रेचक देऊन बाहेर काढतात. त्याबरोबरच वायुहारक औषधे पोटात देऊन वायू होणार नाही अशी खबरदारी घेतात. बिस्मथ कार्बोनेट किंवा सब्नायट्रेट, टॅनिक अम्ल वगैरे औषधे देऊन आतड्याच्या अंतस्त्वचेचे अपायकारक पदार्थांपासून रक्षण करतात. विषबाधा होऊ नये म्हणून परस्परमारक ठरतील अशी प्रतिविषे (विषावरील उतारा ठरणारी औषधे) देतात.

वारंवार पातळ जुलाब झाल्यामुळे जनावर अशक्त होते तेव्हा जवसाचे पाणी, द्राक्षशर्करा (ग्लुकोज) वगैरे देतात. तसेच द्राक्षशर्करा व लवण यांचा द्राव (ग्लुकोज-सलाइन) नीलेत टोचतात. शक्तिवर्धक औषधे देऊन रोग्याची शक्ती टिकवून धरतात. इतर सर्व लक्षणांबरोबरच ताप असला, तर तो कमी होण्यासाठी औषधे देतात. संसर्गजन्य जंतूंचा प्रसार थांबविण्याकरिता विशिष्ट व योग्य औषधोपचार करतात. वारंवार होणारे पातळ जुलाब आटोक्यात आणण्याकरिता स्तंभक (जुलाब आळवणारी) औषधे देतात. मलपरीक्षेत कृमींचा प्रादुर्भाव आढळल्यास विशिष्ट कृमिनाशक औषधे देतात.

मांजराचा आंत्रशोथ : ह्याला 'कॅट प्लेग' किंवा 'फेलाइन एंट्रायटिस' म्हणतात. रोग विशिष्ट विषाणूमुळे होत असून मुख्य लक्षण म्हणजे रोगबाधा अतिसत्वर होऊन ताबडतोब मृत्यू ओढवणे हे होय. विशेषकरून ३–४ महिन्यांच्या पिल्लांत रोगप्रादुर्भाव जास्त आढळतो, तर मोठ्या मांजरांत रोगाविरुद्ध प्रतिकारशक्ती निर्माण झालेली आढळून येते. रोगनिदान करताना मृत्यू विषबाधेमुळे झाला असावा असे सुरुवातीला वाटते; कारण मांजर तडकाफडकी मेलेले आढळते. पण रोग अतिशय संसर्गजन्य असल्यामुळे आजूबाजूची इतर मांजरे पण आजारलेली किंवा मेलेली आढळतात. रोगी मांजराच्या रक्तरसाने (सर्व रक्ताची गुठळी झाल्यावर राहिलेल्या व न गोठणाऱ्या पिवळसर पेशीविरहित द्रवाने) निरोगी मांजरास टोचल्याने त्याला रोग होतो. निरोगी मांजरांना रोगबाधा झालेल्यांच्या सान्निध्यात मुद्दाम ठेवले, तर त्यांनाही रोग होतो व त्यावरून रोगनिदान करणे सोपे होते.

विशिष्ट विषाणूमुळे रोगप्रादुर्भाव होत असल्यामुळे प्रत्यक्ष उपचारांपेक्षा प्रतिबंधक उपाय अधिक फायदेशीर ठरतात.

डुकरांच्या पिल्लांचा आंत्रशोथ : आतड्याच्या अंतःस्तरातील पेशी मृत होतात. रबराच्या नळीसारख्या जाड व कठीण बनलेल्या लघ्वांत्राच्या शोथामुळे २ ते ४ महिन्यांच्या डुकरांच्या पिल्लांमध्ये मृत्यू ओढवतो. रोगप्रकार आनुवंशिक असावा असे समजतात व प्रसंगी एका विणीची सर्व पिल्ले रोगामुळे मृत्यू पावतात.

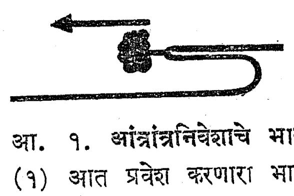
लक्षणे : त्वचेचा निळसर रंग, तहान अतिशय लागणे, शेवटी शक्तिपात होऊन मरून पडणे अशी लक्षणे आढळतात. आतड्यातील छिद्रयुक्त व्रण व पर्युदरशोथ (उदरातील इंद्रियांवर पसरलेल्या पडद्याची दाहयुक्त सूज) यांमुळे मृत्यू ओढवतो. संसर्गजन्य रक्तस्रावी आंत्रशोथात दूध पिणे बंद होत नाही. वयाने मोठी पिल्ले आजारी होतात तेव्हा हगवण हे मुख्य लक्षण असते.

कापडी, नं. रा.

आंत्रांत्रनिवेश : आंत्राच्या (आतड्याच्या) एका भागाचा जवळच्या दुसऱ्या भागात प्रवेश झाला, तर त्या अवस्थेला आंत्रांत्रनिवेश असे म्हणतात. आंत्राचा जवळचा भाग दूरस्थ भागात प्रवेशित होतो. क्वचित उलट्या दिशेने म्हणजे दूरस्थ भाग जवळच्या भागात प्रविष्ट होतो. सदऱ्याची बाही दुमडीत असताना होणाऱ्या क्रियेसारखी ही क्रिया असते. सामान्यतः वयाच्या पहिल्या–दुसऱ्या वर्षातील मुलांना होणारा हा रोग आहे. हा रोग क्वचितच होतो.

आंत्रांत्रनिवेशाचे मूळ कारण अज्ञात आहे. आंत्राच्या आत लोंबणारा मोड, जंतांची वेटोळी, अंकुराकार कर्कट (शरीरातील विशिष्ट पेशींच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण झालेली व शरीरास निरुपयोगी असणारी अंकुराकार गाठ), वसार्बुद (चरबीयुक्त पेशींची निरुपद्रवी गाठ) आणि मेकेल-अंधनाल (बालजीवाच्या पोषणास आवश्यक असणाऱ्या पीतक नावाच्या पदार्थाभोवतीचे आवरण व आतडे यांना जोडणारा कायम स्वरूपाचा व मेकेल या शास्त्रज्ञांच्या नावाने ओळखला जाणारा भाग) यांमुळे आंत्रांत्रनिवेशाला चालना मिळू शकते. ६ महिने वयापासून १२ वर्षांच्या मुलांमध्ये आंत्रांत्रनिवेशाचे प्रमाण अधिक दिसते. मूल बहुधा स्थूल व अशक्त असते. या वयात होणारा आहारातील बदल, विषाणूंच्या (ऱ्हायरसाच्या) संसर्गामुळे सुजलेली लसीकाक्षेत्रे (समान रचना व कार्य असणाऱ्या पेशींच्या समूहांकडून म्हणजे ऊतकांकडून रक्तात जाणाऱ्या व रक्तद्रवाशी साम्य असलेल्या द्रव पदार्थांची क्षेत्रे) व ⇨ *नीलारुणी रोगा*मध्ये आंत्रात झालेल्या रक्तस्रावामुळे लघ्वांत्राची (लहान आतड्याची) वाढलेली व अनियमित हालचाल आंत्रांत्रनिवेशाला पोषक ठरते.

आंत्रांत्रनिवेशातील पहिल्या म्हणजे आत प्रवेश करणाऱ्या व दुसऱ्या म्हणजे परतून येणाऱ्या भागाला मिळून आंतरनिविष्ट भाग असे नाव असून तिसऱ्या म्हणजे बाहेरच्या आच्छादक भागाला आंत्रांत्रधारक भाग असे म्हणतात.

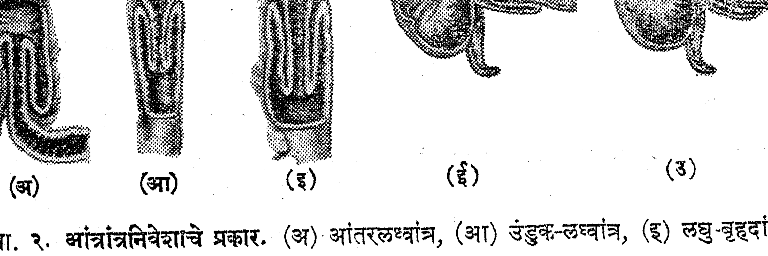


आ. १. **आंत्रांत्रनिवेशाचे भाग.** (१) आत प्रवेश करणारा भाग, (२) परतून येणारा भाग, (३) बाहेरचा आच्छादक भाग. [१, २—आंतरनिविष्ट भाग; ३—आंत्रांत्रधारक भाग].

आत शिरलेल्या आंत्रविभागाचा रक्तपुरवठा बंद झाल्यास आंत्रकोथ (आतड्यातील ऊतकांचा मृत्यू) होतो. कोथ तसाच राहू दिल्यास तो फुटून पर्युदरशोथ (उदरातील इंद्रियांवर पसरलेल्या पातळ पडद्यासारख्या थराची दाहयुक्त सूज) होतो.

आंत्रांत्रनिवेशाचे मुख्यतः तीन प्रकार आहेत : (१) लघु-लघ्वांत्र, (२) लघु-बृहदांत्र, (३) बृहत्-बृहदांत्र.

लक्षणे : एकाएकी पोटात कळा येऊ लागतात. वांत्या होतात, मूल



(अ) (आ) (इ) (ई) (उ)

आ. २. **आंत्रांत्रनिवेशाचे प्रकार.** (अ) आंतरलघ्वांत्र, (आ) उंडुक-लघ्वांत्र, (इ) लघु-बृहदांत्र, (ई) उंडुकस्थ, (उ) बृहत्-बृहदांत्र.

बेचैन होते. सुरुवातीला कळा थोड्या अवकाशाने येतात व मूल किंचाळते, पाय पोटाशी धरते. पुढेपुढे कळांची तीव्रता व पुनरावृत्ती वाढून मुलाला अवसाद (शॉक) होतो.

सुरुवातीला मलविसर्जन होते, पण पुढे १२ ते १४ तासांनी रक्तमिश्रित श्लेष्मा (बुळबुळीत पदार्थ) पडू लागतो. त्याचा रंग काळसर व तो जेलीसारखा बुळबुळीत असतो. आंत्रावरोधाची (आतड्यातील पदार्थांच्या प्रवाहाला अडथळा निर्माण होण्याची) लक्षणे दिसू लागतात. मलोत्सर्ग बंद पडतो, वाराही सरकत नाही. पित्ताच्या वांत्या होऊन पोट फुगते. चोवीस तासांनंतर केव्हा केव्हा ताप चढतो.

पोटाच्या उजव्या व वरच्या बाजूस केळ्याच्या आकाराची लांबट गाठ हाताला लागते. उजव्या व खालच्या बाजूस पोट अगदी रिकामे असते. गुदद्वारात बोट घालून तपासले असता बोटाला आंतरनिविष्ट भागाची शंखाकृती गाठ लागते.

क्ष-किरण परीक्षा : क्ष-किरण परीक्षेमध्ये उंडुक (मोठ्या आकाड्याचा पहिला गोमुखाकार व टोकाशी बंद असलेला भाग) सोडून इतरत्र पोटात वारा भरल्यासारखे दिसते. बेरियमाची बस्ती देऊन क्ष-किरण परीक्षेने लघु-बृहदांत्र आंत्रांत्रनिवेशाचे निदान नक्की करता येते. लघु-लघ्वांत्र आंत्रांत्रनिवेशाचे निदान नक्की करता येईलच असे नाही. काही वेळा बेरियम बस्तीच्या जोरानेच आंत्रांत्रनिवेश नाहीसा होतो.

चिकित्सा : निदान लवकर केल्यास रोग्याची शक्ती क्षीण होण्याच्या आधीच शस्त्रक्रिया करता येते. अन्यथा शस्त्रक्रिया करण्यापूर्वी द्राक्षशर्करालवण (ग्लुकोज-सलाइन) विद्राव नीलेमध्ये देऊन रोग्याची प्रकृती सुधारावी लागते. जठरात नळी घालून तेथील द्रव पदार्थ शोषून घेण्याकरिता योजना करावी लागते.

स्थितिक (पाण्याच्या साहाय्याने दाब देण्याच्या) पद्धतीने आंत्रांत्रनिवेश सोडविण्याचा प्रथम प्रयत्न करून बघतात. वर बेरियम बस्तीचा उल्लेख आला आहेच. तसाच लवण-विद्रावाचाही प्रयोग करून पाहतात. न साधले तर शस्त्रक्रिया करावी लागते. आत घुसलेला भाग आतड्यातून हळुवारपणे सोडवावा लागतो. गाईची धार काढताना जसे बाहेरून दाबून दूध काढतात तसा ग्रस्त भाग सोडवून घ्यावा लागतो. आंतरनिविष्ट आंत्राचा कोथ झालेला असल्यास तेवढा भाग कापून काढावा लागतो. उरलेला चांगला भाग जोडून घ्यावा लागतो.

सल्गर, द. वि.

आं त्वा न, आं द्रे : (३१ जानेवारी १८५८—२१ ऑक्टोबर १९४३). फ्रेंच नट, नाट्यदिग्दर्शक, निर्माता व नाट्यपंडित. जन्म लिमोझ येथे. एकोणिसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात लोकप्रिय व दृढमूल होऊ लागलेल्या वास्तववादी नाट्यनिर्मितीचा पुरस्कार करण्याकरिता त्याने १८८७ साली 'थिएटर लिब्र' (फ्री थिएटर) ही नाट्यसंस्था स्थापिली.

१८९० साली संस्थेच्या द्वारा इब्सेनच्या *घोस्ट्स* (इं. भा.) या नाटकाचा प्रयोग सादर करून, त्यातील ओस्वाल्ड ही महत्त्वाची भूमिकाही त्याने अभिनीत केली. आंत्वानचे आरंभीचे प्रयोग व्यावसायिक दृष्ट्या लाभदायक ठरले नाहीत. १८९७ साली त्याने फिरून नव्या जोमाने आपल्या 'थिएटर आंत्वान' या नाट्यसंस्थेची स्थापना केली. तिच्या द्वारा तो स्वतंत्र नावाने आपल्या स्वतःच्या पद्धतीची नाट्यनिर्मिती करू लागला. आंत्वानचा प्रभाव यूरोप व अमेरिका यातील रंगभूमीवरही पडला. रंगभूमीला त्याने टापटिपीच्या किंवा तंत्रात्मक नाट्यलेखनाच्या जाचातून मुक्त केले. इब्सेनच्या नाटकाचा त्याने फ्रेंच रंगभूमीला यथोचित आणि परिणामकारक परिचय करून दिला.

काळे, कें. ना.

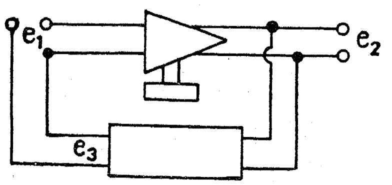
आं दो ल क, इ ले क्ट्रॉ नी य : हा ऊर्जापरिवर्तकाचा (एका प्रकारच्या ऊर्जेचा दुसऱ्या प्रकारच्या ऊर्जेत बदल करणाऱ्या साधनाचा) एक प्रकार असून तो एकदिश विद्युत् शक्तीचा उपयोग करून प्रत्यावर्ती (उलटसुलट दिशेने वाहणाऱ्या) विद्युत् प्रवाहाची आंदोलने उत्पन्न करतो. अशा प्रत्यावर्ती प्रवाहाच्या कंप्रतेचा (दर सेकंदातील कंपन-संख्येचा) विस्तार फार मोठा असतो. प्रत्यावर्ती जनित्र किंवा डायनामोद्वारेसुद्धा असे कार्य होऊ शकते, परंतु त्यापासून मिळणाऱ्या प्रवाहाची कंप्रता एक सहस्र हर्ट्झपेक्षा (हर्ट्झ हे कंप्रतेचे एकक आहे) जास्त नसते. जास्त कंप्रतेच्या विद्युत् प्रवाहनिर्मितीकरिता इलेक्ट्रॉनीय आंदोलक मंडलेच वापरावी लागतात. अशा मंडलांचे मुख्य प्रकार खाली दिले आहेत.

(१) **पुनःप्रदाय क्रिया** (प्रदानातील काही ऊर्जा आदानाला देत राहण्याची क्रिया) **आधारित आंदोलक :** अनुस्पंदनी मंडलयुक्त : (अ) मेलित (कंपने जुळवलेले) धनाग्र, (आ) हार्टली, (इ) कोलपिट्स, (उ) इलेक्ट्रॉन युग्मित आणि (ए) स्फटिक नियंत्रित [→ अनुस्पंदन].

रोधक-धारित्र जोडयुक्त : (अ) कलाबदल, (आ) वीन सेतू.

(२) **ऋण-रोध आंदोलक :** (अ) डायनेट्रॉन, (आ) सुरंग द्विप्रस्थ [→ अर्धसंवाहक].

(३) **शिथिलन आंदोलक :** यांपैकी बऱ्याच आंदोलकांमध्ये एक अनुस्पंदनी मंडल असते. या मंडलाच्या विद्युत्-भारण व -विसर्जन या क्रिया काही परिस्थिती दोलायमान स्वरूपाच्या असतात. याचा उपयोग आंदोलकामध्ये केलेला असतो. अनुस्पंदनी मंडलातील विद्युत् प्रवाहाचा परमप्रसर (स्थिर स्थितीपासून होणारे महत्तम स्थानांतरण) कालानुसार क्षीण होऊन शून्य होतो. ही दमनक्रिया योग्य इलेक्ट्रॉनीय पुनःप्रदाय जाल योजना वापरून नाहीशी करता येते. पुनःप्रदायाचे प्रमाण जास्त वाढवले, तर प्रदान तरंगाकृतीत विकृती निर्माण होते व त्यातून कित्येकदा विद्युत् स्पंदही मिळू शकतात. प्रत्येक आंदोलकातून मिळणाऱ्या प्रदान ऊर्जेची तरंगाकृती ज्या वक्रीय ('ज्या' ह्या त्रिकोणमितीय गुणोत्तराच्या आलेखाच्या आकाराचे) असतेच असे नाही. उदा., शिथिलन आंदोलकामधून आयताकार किंवा करवतीच्या दाताच्या आकाराचे प्रदान तरंग मिळतात. पुनःप्रदाय आंदोलकाच्या प्रकारात ⇨ *इलेक्ट्रॉनीय विवर्धक* व पुनःप्रदाय जाल हे दोन भाग आवश्यक असतात. विवर्धकाचे आंदोलकात रूपांतर होण्याकरिता त्याच्या प्रदान ऊर्जेपैकी आवश्यक तेवढी ऊर्जा परत आदान केली पाहिजे. याचे तपशीलवार विवेचन आ. १ वरून समजेल. विवर्धकामुळे e_1 या बाह्य आदान विद्युत् दाबाचे रूपांतर e_2 या प्रदान विद्युत् दाबात होते. e_2 हा विद्युत् दाब पुनःप्रदाय जालास जोडलेला असल्यामुळे जालाचे प्रदान e_3 इतके आहे असे समजू. पुनःप्रदाय जालाचे प्रदान e_3 व विवर्धकाचे आदान e_1 ही दोन्ही परमप्रसर, कंप्रता व कला (एखाद्या संदर्भ बिंदूपासून विद्युत् दाबाची स्थिती कोनात्मक मूल्यात म्हणजे अंशांत मोजणारी राशी) या सर्व बाबतींत सममूल्य असतील, तर e_1 या बाह्य आदान विद्युत् दाबाच्या जागी e_3 जोडले व e_1 काढून टाकले तरी विवर्धकाचे e_2 इतका प्रदान विद्युत् दाब निर्माण करण्याचे कार्य चालूच राहील. पुनःप्रदाय जालामध्ये संरोधक (सर्व प्रकारचा एकूण रोध असलेले) जाल वापरले असेल, तर एका ठराविक कंप्रता मूल्याकरिताच e_3 व e_1 यांच्या कला समान असू शकतात. त्यामुळे मंडलात या विशिष्ट कंप्रतामूल्यांची आंदोलने निर्माण होतात. विवर्धक व पुनःप्रदाय जाल या दोहोंमुळे होणाऱ्या एकूण कलाबदलाचे मूल्य शून्य (किंवा 2π च्या पूर्णांक पटीइतके) असणे ही आंदोलने निर्माण होण्यासाठी एक आवश्यक अट आहे.

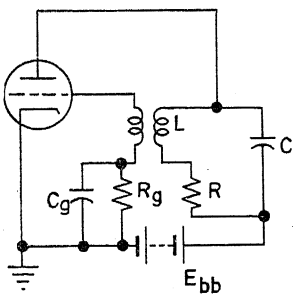


आ. १. पुनःप्रदाय विवर्धक.

आंदोलने निर्माण होण्यासाठी e_1 व e_3 यांचा परमप्रसर समान असला पाहिजे, ही दुसरी अटही पूर्ण झाली पाहिजे. विवर्धकाचा लाभांक (आदान विद्युत् दाब व प्रदान विद्युत् दाब यांचे गुणोत्तर) A असेल तर $e_2 = A \cdot e_1$; त्याचप्रमाणे पुनःप्रदाय जालाचा पुनःप्रदायांक

B असेल तर $e_3=BA\cdot e_1$; परंतु e_3 व e_1 यांचा परमप्रसर समान असेल तर BA = १ असे लिहिता येईल. या समीकरणाला 'बार्कहाउसेन यांची लक्षणार्थी अट' अशी संज्ञा आहे. प्रत्यक्षात कोणत्याही आंदोलक मंडलामध्ये BA चे मूल्य सुरुवातीस एकापेक्षा अधिक असते, त्यामुळे आंदोलने सुरू होतातच, पण त्यांचा प्रसर जलद गतीने वाढत जातो. हा प्रसर पुरेसा मोठा झाल्यावर विवर्धकामध्ये वापरलेल्या निर्वात नलिकेच्या अगर ट्रँझिस्टराच्या लाक्षणिक वक्रातील अरैखिकतेमुळे (एक घाती म्हणजे आलेख सरलरेषेच्या स्वरूपाचा नसल्यामुळे) A चे मूल्य कमी होत जाते व शेवटी BA = १ हे समीकरण जेथे बरोबर खरे ठरते, त्या स्थितीत आंदोलनाचा परमप्रसर स्थिरावतो. वरील तऱ्हेच्या आंदोलकाचे मुख्य प्रकार खालीलप्रमाणे आहेत.

अनुस्पंदनी मंडलयुक्त आंदोलक : आ. २ ही मेलित धनाग्र आंदोलकाची असून यामध्ये आंदोलकांची कंप्रता मेलित मंडलाने निश्चित केली जाते व अनुस्पंदनी मंडलातील R हा रोधक नगण्य असेल, तर f ही कंप्रता $f=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ या सूत्राने मिळते. येथे L = प्रवर्तकता (प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाहाच्या बदलास विलंब लावणाऱ्या घटकाचे मूल्य) आणि C = धारकता (प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाहाच्या बदलास मदत करणाऱ्या घटकाचे मूल्य). अनुस्पंदनी मंडलाचा संरोध शुद्ध रोधाच्या स्वरूपाचा असल्यामुळे विवर्धकाच्या आदान व प्रदान कलांमधील फरक १८०° होतो. रोहित्राचे (प्रत्यावर्ती विद्युत् दाब बदलणाऱ्या उपकरणाचे) द्वितीयक वेटोळे योग्य तऱ्हेने जोडल्यास आणखी १८०° इतका कलाबदल होतो व शेवटी विवर्धक आणि पुनःप्रदायाकरिता वापरलेले रोहित्र या दोहोंचा मिळून एकूण कलाबदल ३६०° होतो आणि आंदोलने निर्माण होण्यासाठी आवश्यक असलेली पहिली अट पूर्ण होते. त्याचप्रमाणे रोहित्राच्या द्वितीयक वेटोळ्यांच्या वेढ्यांचे प्राथमिक वेटोळ्यांच्या वेढ्यांशी असलेले गुणोत्तर 1/A (A म्हणजे विवर्धकाचा लाभांक) इतके किंवा त्यापेक्षा थोडेसे जास्त ठेवले, तर बार्कहाउसेन अटही पूर्ण होईल व या मंडलामध्ये आंदोलने सुरू होतील.

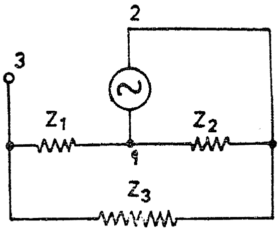


आ. २. मेलित धनाग्र आंदोलक.

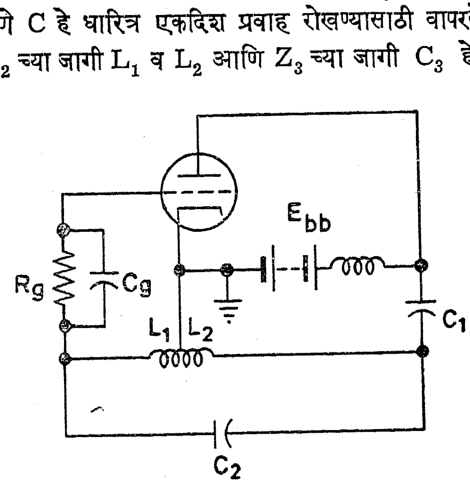
अनुस्पंदनी मंडलाच्या नैसर्गिक आंदोलनांच्या कंप्रतेइतकी आंदोलक मंडलातील आंदोलनांची कंप्रता जवळजवळ असते, परंतु ती तंतोतंत तेवढीच असेल असे नाही.

अनुस्पंदनी मंडलयुक्त आंदोलकामध्ये जालकाग्रासाठी (निर्वात नलिकेतील इलेक्ट्रॉनांचा प्रवाह नियंत्रित करणाऱ्या विद्युत् अग्रासाठी) आवश्यक असलेला अवपात (एका बाजूकडे कल असलेला विद्युत् दाब; येथे ऋण विद्युत् दाब) जालकाग्रास एकसरी (एकापुढे एक) पद्धतीने जोडलेल्या R_gC_g या समांतर जोडीमुळे मिळतो (येथे जालकाग्र मंडलातील रोध = R_g आणि धारकता = C_g). त्रिप्रस्थ (तीन विद्युत् अग्रे असलेल्या, नलिकेचे जालकाग्र व ऋणाग्र एकदिशीकरणाचे कार्य करतात R_gC_g हा कालांक आंदोलनाच्या आवर्तन कालापेक्षा (एका आवर्तनास लागणाऱ्या कालापेक्षा) बराच जास्त असेल, तर जालकाग्रावर असलेल्या परिवर्ती (बदलणाऱ्या) व्होल्टेजच्या परमप्रसरापेक्षा थोडा कमी इतका अवपात निर्माण होतो आणि प्रत्येक आवर्तनाच्या शिखराच्या आसपास थोडा वेळ एकदिशीकरण होऊन हा अवपात कायम टिकतो. मंडलामध्ये विद्युत् प्रवाह जेव्हा प्रथम सुरू होतो तेव्हा अवपात अस्तित्वात नसतो व निर्वात नलिकेच्या घटकातील पारस्परिक संवहनांकाचे मूल्य कमाल असते. त्यामुळे विवर्धकाच्या लाभांकाचे मूल्यही, आंदोलने सुरू होण्याची अट पूर्ण होण्यास असावयास हवे त्यापेक्षा अधिक असते. ही परिस्थिती आंदोलने सुरू होऊन त्यांचा परमप्रसर वाढत जाण्यास अतिशय अनुकूल अशी असते. जसजसा आंदोलनाचा परमप्रसर वाढत जातो तसतसा अवपातही वाढत जातो आणि पारस्परिक संवहनांकाचे मूल्य कमी होत जाते व त्याबरोबरच विवर्धकाचा लाभांकही कमी होत जातो. शेवटी बार्कहाउसेन समीकरणरूपी अट नेमकी पूर्ण होईल अशी स्थिती जेव्हा येते, तेव्हा आंदोलनाचा परमप्रसर, विवर्धकाचा लाभांक व जालकाग्राचा अवपात एकाच वेळी स्थिरावतात व आंदोलने सातत्याने चालू राहतात.

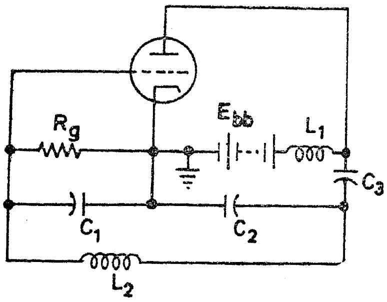
यासारखे अनुस्पंदक मंडलयुक्त असे अनेक आंदोलक प्रकार आहेत व त्यांपैकी बऱ्याच मंडलांचे कार्य आ. ३ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे असते. यामध्ये Z_1, Z_2, Z_3 हे संरोध फक्त रोधात्मक (प्रवर्तनात्मक म्हणजे प्रत्यावर्ती विद्युत् प्रवाहाच्या बदलास विलंब लावणाऱ्या जातीचा किंवा धारणात्मक म्हणजे बदलास मदत करणाऱ्या जातीचा) असतील, तर असे दाखविता येईल की, Z_1, Z_2 व Z_3 मिळून तयार केलेल्या एकसरी मंडलाची अनुस्पंदन कंप्रता हीच आंदोलनांची कंप्रता असते व BA चे मूल्य $\mu Z_1/Z_2$ इतके असते (μ = त्रिप्रस्थ नलिकेचा विवर्धनांक). BA चे मूल्य धन आणि एकापेक्षा अधिक असावयास हवे म्हणून Z_1 व Z_2 हे दोन्ही एकाच प्रकारचे (म्हणजे दोन्ही प्रवर्तनात्मक अगर दोन्ही धारणात्मक) असावे लागतात. येथे Z_1 व Z_2 यांच्या जागी धारित्रे (विद्युत् भार साठविणारे घटक) असतील, तर मंडलास 'कोलपिट्स आंदोलक' म्हणतात आणि Z_1 व Z_2 प्रवर्तक असले, तर मंडलास 'हार्ट्ली आंदोलक' म्हणतात. हार्ट्ली मंडलात Z_1 व Z_2 या प्रवर्तकांमध्ये युग्मनही (निकट सान्निध्यही) असते. Z_1 व Z_2 ही समांतर अनुस्पंदनी मंडले असतील व Z_3 म्हणजे जालक व धनाग्र यांमधील धारणा (विद्युत् भार साठवून ठेवण्याची क्षमता) असेल, तर या मंडलास 'मेलित-धनाग्रपट्टिका, मेलित-जालक आंदोलक' म्हणतात. दोन्ही अनुस्पंदनी मंडले अनुस्पंदनापासून एका बाजूला प्रवर्तक स्थितीमध्ये मेलित करावी लागतात. हार्ट्ली आंदोलकाचे मंडल आ. ४ मध्ये दाखविले आहे. यामध्ये L हा प्रवर्तक उच्च कंप्रता संकोचक (विद्युत् प्रवाहातील चढ-उतार व प्रवाहाचे मूल्य कमी करणारा) म्हणून वापरला आहे. त्याचप्रमाणे C हे धारित्र एकदिश प्रवाह रोखण्यासाठी वापरले आहे. Z_1 व Z_2 च्या जागी L_1 व L_2 आणि Z_3 च्या जागी C_3 हे हार्ट्ली



आ. ३. पुनःप्रदाय आंदोलकाचे तत्त्व. (१) नलिकेचे ऋणाग्र किंवा ट्रँझिस्टरचा उत्सर्जक, (२) नलिकेचे धनाग्र किंवा ट्रँझिस्टरचा संकलक, (३) नलिकेचे जालकाग्र किंवा ट्रँझिस्टरचा पाया.

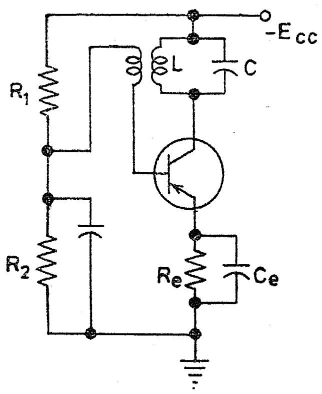


आ. ४. हार्ट्ली आंदोलक (नलिकायुक्त).

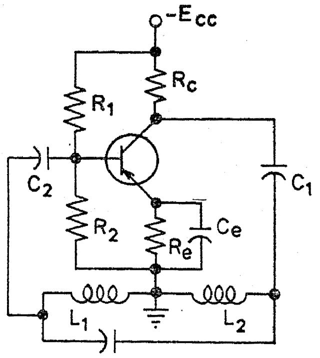


आ. ५. कोलपिट्स आंदोलक (नलिकायुक्त).

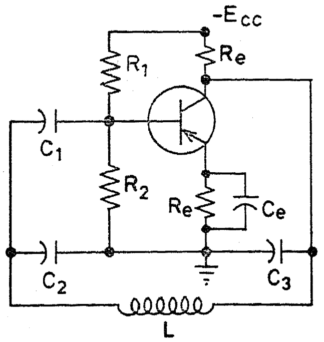
मंडलाचे वैशिष्ट्य आहे. R_gC_g हे द्वय अवपात-निर्मिती करते. कमी शक्ति-प्रदान देणाऱ्या हार्टली-आंदोलकात एकदिश-विद्युत् दाब आ. ४ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे अनेक-सरी (समांतर) पद्धतीने न जोडता एकसरी पद्धतीने जोडला तरी चालतो. असे केल्यास L व C काढून टाकता येतात व C च्या जागी एकदिश-विद्युत् दाब लावता येतो. या हार्टली मंडलात थोडा बदल करून केव्हा केव्हा L_1 व L_2 मध्ये प्रवर्तकीय युग्मन वापरतात व L_2 आणि C_3 एकमेकांस अनेकसरीत जोडतात. कोलपिट्स मंडल आ. ५ मध्ये दाखविले आहे. यामध्ये C_1 हे धारित्र Z_1 ची जागा घेते व R_g बरोबर C_g च्या ऐवजी कार्य करून अवपात निर्मितीसही हातभार लावते. निर्वात नलिकेऐवजी ट्रँझिस्टराचा वापर करूनही ही सर्व आंदोलक मंडले तयार करता येतात. अशी मंडले आ. ६, ७, ८ मध्ये दर्शविली आहेत.



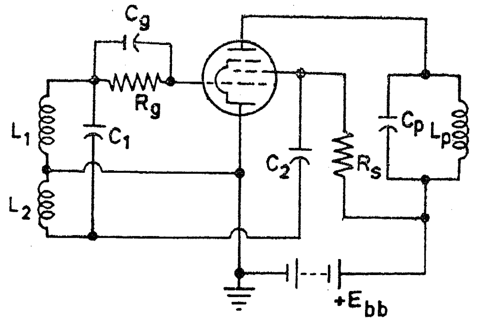
आ. ६. मेलित संकलक आंदोलक (ट्रँझिस्टरयुक्त).



आ. ७. हार्टली आंदोलक (ट्रँझिस्टरयुक्त).



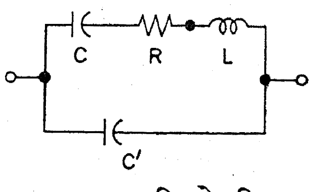
आ. ८. कोलपिट्स आंदोलक (ट्रँझिस्टरयुक्त).



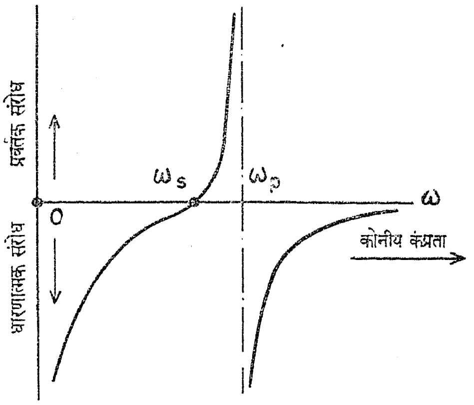
आ. ९. इलेक्ट्रॉन युग्मित आंदोलक.

इलेक्ट्रॉन युग्मित आंदोलक : या आंदोलकामध्ये पंचप्रस्थ (पाच विद्युत् अग्रे असलेली) नलिका वापरून जनित्र विभाग व अनुसंदनी मंडल एकमेकांपासून विद्युत् दृष्ट्या अलग केली जातात. आ. ९ मध्ये असे मंडल दाखविले आहे. यामध्ये ऋणाग्र, जालकाग्र व पटल-जालकाग्र मिळून हार्टली आंदोलक तयार झाला आहे. परंतु प्रदान अनुसंदनी-मंडल धनाग्रास जोडले आहे. धनाग्रावरील विद्युत् दाबाच्या बदलाचा धनाग्र मंडलातील प्रवाहावर विशेष परिणाम होत नाही. यामुळे धनाग्र मंडलातील भार आंदोलक मंडलापासून अलग करता येतो व हा भार कमी-जास्त झाला, तरी त्याचा आंदोलक विभागावर परिणाम होत नाही.

स्फटिक आंदोलक : कॉर्ट्झ, रोशेल लवण, बेरियम टिटॅनेट, अशा स्फटिकांच्या समोरासमोरच्या समांतर पृष्ठभागांवर यांत्रिक दाब लावला असता त्या पृष्ठभागावर विद्युत् दाब निर्माण होतो. अशा स्फटिकांना दाबविद्युत् स्फटिक म्हणतात [→ दाबविद्युत्]. याउलट त्यावर बाहेरून एकदिश विद्युत् दाब लावला, तर त्यामध्ये प्रतिविकृती निर्माण होते. एकदिश विद्युत्दाबाऐवजी जर स्फटिकाच्या बाजूंवर प्रत्यावर्ती विद्युत् दाब लावला, तर स्फटिक कंपन पावू लागतो. जर विद्युत् दाबाची कंप्रता स्फटिकाच्या यांत्रिक कंप्रतेशी जुळत असेल, तर स्फटिकाच्या प्रतिविकृतीचे परिमाण व त्याच्या यांत्रिक आंदोलनाचा परमप्रसर हे फार मोठ्या प्रमाणात वाढतात. स्फटिकाची कंप्रता ही त्याच्या छेद दिशेवर अवलंबून असते, ती जरी स्फटिकाच्या तापमानावर काही थोड्या अंशाने अवलंबून असली, तरी ढोबळ मानाने तिचे मूल्य स्थिर असून ती वापर व काल यांनुसार बदलत नाही. या गोष्टीचा उपयोग इलेक्ट्रॉनीय आंदोलकाच्या कंप्रतेचे नियंत्रण करून तिचे मूल्य स्थिर ठेवण्याकरिता करतात. स्फटिकाच्या बाजूंवर लावलेल्या प्रत्यावर्ती विद्युत् दाबामुळे स्फटिकाचे कंपन सुरू होते व त्यामुळे निर्माण झालेला विद्युत् दाब हा लावलेल्या विद्युत् दाबाशी आंतरक्रिया करतो. याचा उपयोग या आंदोलकात केलेला असतो. स्फटिकाच्या भौतिक गुणधर्मांवरून त्याकरिता एक सममूल्य विद्युत् मंडल कल्पून त्याची अनुसंदनी, कंप्रता व त्याचा Q गुणांक (विविध प्रकारचे रोध असलेल्या मंडलात साठणारी शक्ती व नष्ट होणारी शक्ती यांचे गुणोत्तर) हे दर्शविता येतात. आ. १० मध्ये असे एक सममूल्य मंडल दाखविले आहे. या मंडलातील L हे स्फटिकाच्या द्रव्यमानाचे वि त् सममूल्य, C हे यांत्रिक अनुवर्तनाचे विद्युत् सममूल्य व R हे यांत्रिक घर्षणाचे विद्युत् सममूल्य आहे. C' ही अग्रांमधील धारणा आहे. (विद्युत् अपारक म्हणून अग्रामध्ये स्फटिक असतो.) या सममूल्य मंडलाची अनुसंदनी कंप्रता व Q चे मूल्य, स्फटिकाची लांबी, रुंदी इ. परिमाणे, स्फटिकाच्या बाजू व अक्ष यांचा परस्परसंबंध व स्फटिकाच्या आरोपणाची पद्धती यांवर अवलंबून असते. काही सहस्र हर्ट्झपासून



आ. १०. स्फटिकाचे विद्युत् सममूल्य मंडल.



आ. ११. स्फटिक संरोधाचा कंप्रतेनुसार बदल.

काही दशलक्ष हर्ट्झपर्यंत ही कंप्रता असू शकते. काही हजारांपासून काही लक्षांपर्यंत Q चे मूल्य असलेले स्फटिक मिळू शकतात. R चे मूल्य नगण्य आहे असे समजल्यास स्फटिकाचा संरोध (jX) शुद्ध रोधनात्मक होतो व त्याचे मूल्य खालील समीकरणाने मिळते.

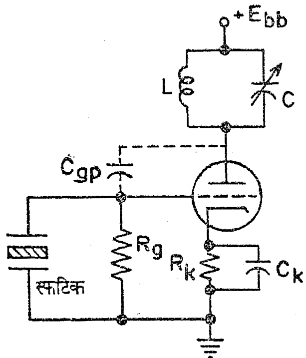
$$jX = \frac{-j}{\omega C'} \cdot \frac{(\omega^2 - \omega_s^2)}{(\omega^2 - \omega_p^2)}$$

ω = कोनीय कंप्रता, $j = \sqrt{-1}$

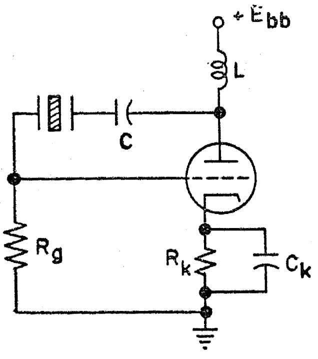
यामध्ये $\omega_s^2 = \frac{1}{LC}$ (एकसरी अनुस्पंदनी कंप्रता) व

$\omega_p^2 = \frac{1}{L}\left(\frac{1}{C} + \frac{1}{C'}\right)$ (अनेकसरी अनुस्पंदनी कंप्रता).

C' चे मूल्य C च्या मूल्यापेक्षा बरेच जास्त असते त्यामुळे $\omega_s \approx \omega_p$. जर $\omega_s < \omega < \omega_p$ असे असेल तर स्फटिकाचा संरोध प्रवर्तनात्मक असतो, नाहीतर हा संरोध धारणात्मक असतो (आ. ११).



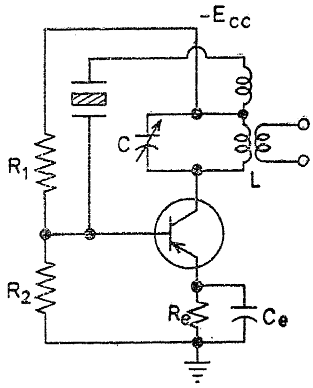
आ. १२. स्फटिकयुक्त मेलित धनाग्र आंदोलक मंडल.



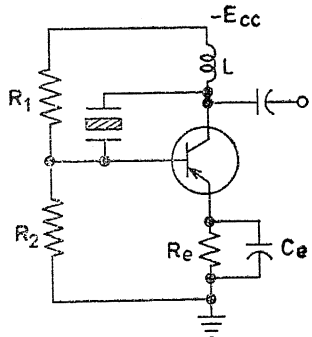
आ. १३. पीअर्स आंदोलक (नलिकायुक्त).

स्फटिक आंदोलकाची निरनिराळी मंडले आहेत. आ. ३ मधील मूलभूत मंडलात Z_1 च्या जागी स्फटिक, Z_2 च्या जागी LC यांचे अनेकसरी अनुस्पंदनी मंडल आणि Z_3 च्या जागी C_{gp} ही जालकाग्र व धनाग्र यांच्यामधील धारणा अशी योजना केल्यास आ. १२ मधील आंदोलक मंडल तयार होते. आंदोलने निर्माण होण्याकरिता स्फटिकाचा संरोध व LC मंडलाचा संरोध हे दोन्ही प्रवर्तनात्मक असावयास पाहिजेत. म्हणून आंदोलकाची कंप्रता अशी असते की, $\omega_s < \omega < \omega_p$. परंतु ω_s व ω_p जवळजवळ सारखे असल्यामुळे ही कंप्रता केवळ स्फटिकाच्या गुणधर्मांमुळे निश्चित केली जाते. मंडलातील इतर घटकांचा या कंप्रतेवर जवळजवळ मुळीच परिणाम होत नाही. आ. १२ मधील आंदोलकमेलित धनाग्र-मेलित जालकाग्र आंदोलकाचा स्फटिकयुक्त प्रकार आहे. यामध्ये जालकाग्रास जोडावयाच्या मेलित मंडलाची जागा स्फटिकाने घेतलेली आहे. आ. ३ मधील Z_1 च्या जागी C_{gk}, Z_2 च्या जागी C_{pk}, व Z_3 च्या जागी स्फटिक जोडल्यास आ. १३ मधील आंदोलक मंडल तयार होईल. येथे C_{gk} म्हणजे जालकाग्र व ऋणाग्र यांमध्ये असलेली धारणा आणि C_{pk} म्हणजे धनाग्रपट्टिका व ऋणाग्र यांमध्ये असलेली धारणा होय. आ. १३ मधील मंडलास 'पीअर्स स्फटिक आंदोलक' म्हणतात. कोलपिट्स आंदोलकाचा हा स्फटिकयुक्त प्रकार आहे. स्फटिकाशिवाय वेगळे मेलित मंडल या आंदोलकाच्या रचनेत लागत नाही, हा या आंदोलकाचा विशेष होय. कंप्रता बदलण्याकरिता एक स्फटिक बदलून त्याच्या जागी दुसरा स्फटिक जोडतात. त्रिप्रस्थ नलिकेच्या ऐवजी ट्रँझिस्टराचा उपयोग करूनही स्फटिक आंदोलक तयार करता येईल. आ. १४ व १५ मध्ये अशी मंडले दाखविली आहेत. आ. १४ मध्ये स्फटिकाचा उपयोग पुनःप्रदाय मिळविण्यासाठी केला असून स्फटिकाच्या एकसरी अनुस्पंदनी कंप्रतेइतक्या कंप्रतेची आंदोलने या मंडलात निर्माण होतील. आ. १५ मध्ये ट्रँझिस्टर वापरलेला पीअर्स आंदोलक दाखविला आहे.

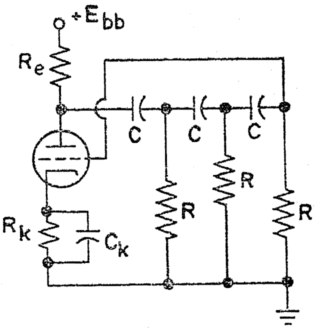
रोधक-धारित्र आंदोलक : पुनःप्रदाय जालामध्ये रोधक R व धारित्र C यांचा वापर करून अनुस्पंदनी मंडल न वापरता ज्या-तरंगाकृती प्रदान देणाऱ्या आंदोलकाचा हा एक प्रकार आहे. अशा आंदोलकामध्येही बार्कहाउझेन अट पुरी करण्याकरिता विवर्धक आणि पुनःप्रदाय जाल या दोन्ही मिळून होणाऱ्या कलाबदलाचे मूल्य शून्य किंवा 2π च्या पूर्णांक पटीएवढे करण्याकरिता R–C जालाची योजना केलेली असते. हा आवश्यक कलाबदल ज्या विशिष्ट कंप्रतेस



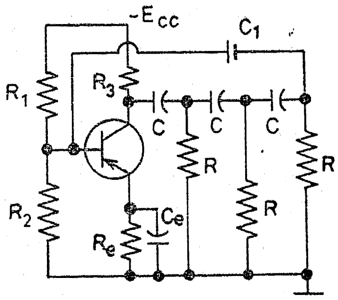
आ. १४. मेलित संकलक स्फटिकयुक्त आंदोलक (ट्रँझिस्टरयुक्त).



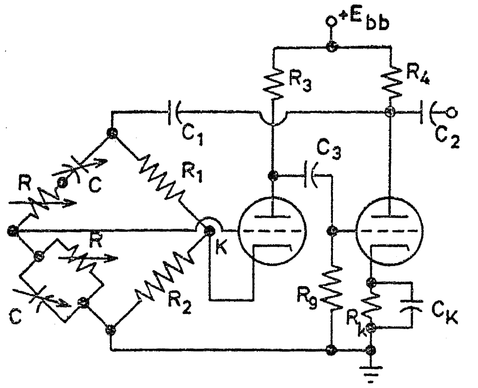
आ. १५. पीअर्स आंदोलक (ट्रँझिस्टरयुक्त).



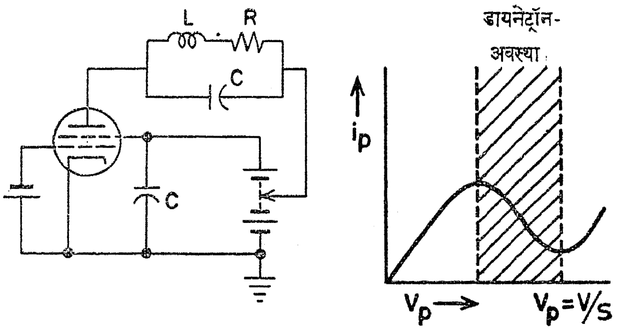
आ. १६ (अ). कलाबदल आंदोलक (नलिकायुक्त).



आ. १६ (आ). कलाबदल आंदोलक (ट्रँझिस्टरयुक्त).

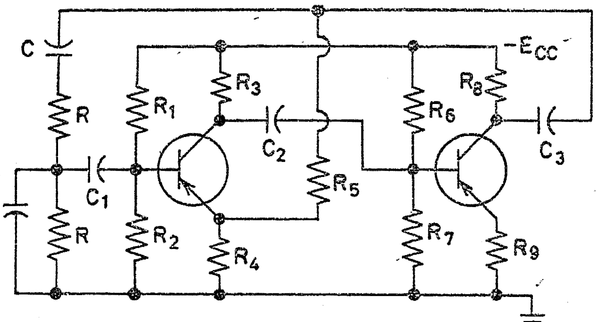


आ. १७ (अ). **वीन सेतू मंडल (नलिकायुक्त).**



(अ) (आ)

आ. १८. **डायनेट्रॉन आंदोलक.** (अ) आंदोलक मंडल, (आ) अभिलक्षण वक्र.



आ. १७ (आ). **वीन सेतू मंडल (ट्रँझिस्टरयुक्त).**

होतो, त्याच कंप्रतेची आंदोलने निर्माण होतात. अशा तऱ्हेची सामान्यपणे उपयोगात असणारी दोन मंडले—कलाबदल आंदोलक (आ. १६) व वीन सेतू आंदोलक (आ. १७)—वर दाखविली आहेत.

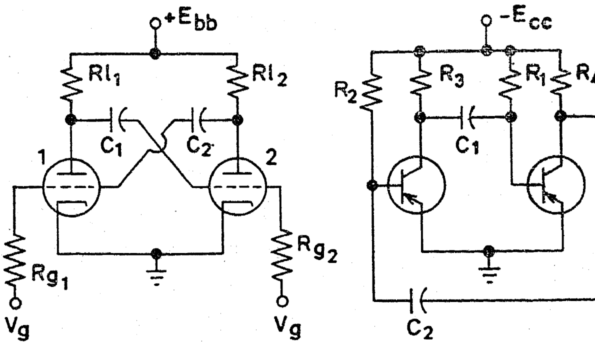
आ. १६ (अ) मध्ये साधा रोधक-धारित्र विवर्धक वापरला असून विवर्धकाच्या प्रदान- व आदान-अग्रांमध्ये R व C च्या तीन जोड्या एकापुढे एक जोडलेल्या आहेत. विवर्धकामध्ये १८०° इतका कलाबदल होतो. तीन R–C जोड्यांमुळे एका विशिष्ट कंप्रतेस आणखी १८०° एवढा कलाबदल होतो. त्यामुळे या कंप्रतेचीच आंदोलने मंडलात निर्माण होतील. मात्र बार्कहाउझेन अट पूर्ण होण्यासाठी विवर्धकाचा लाभांक निदान २९ असला पाहिजे, असे दाखविता येते. या आंदोलकांची कंप्रता पुढील समीकरणाने दर्शविली जाते : $f=\frac{1}{2\pi RC\sqrt{6}}$. आ. १६ (आ) मधील ट्रँझिस्टर मंडलात R_1 मुळे ट्रँझिस्टराच्या पायाला अवपातही मिळतो.

आ. १७ (अ) आणि (आ) मधील वीन सेतू आंदोलकांत विवर्धनाचे दोन टप्पे असून विवर्धकामुळे एकूण ३६०° इतका कलाबदल होतो. सेतू हे अशा प्रकारचे पुनःप्रदाय जाल आहे की, ज्यामुळे $f=\frac{1}{2\pi RC}$ इतकी कंप्रता असताना कलाबदल शून्य होतो, याच कंप्रतेची आंदोलने अर्थातच निर्माण होतात. कंप्रता सातत्याने बदलण्यासाठी C हे एकत्र जोडलेले हवायुक्त परिवर्ती धारित्र असते व कंप्रता पल्ला बदलण्यासाठी R • R हे दोन्ही रोधक बरोबरच बदलतात.

ऋण-रोध आंदोलक : या प्रकारच्या आंदोलकामध्ये LC अनुसंदनी मंडल कोणत्याही दोन अग्रे असलेल्या ऋण-रोध प्रयुक्तीला जोडलेले असते. कोणत्याही विद्युत् प्रयुक्तीमध्ये वर्चस (विद्युत् दाब) वाढवीत गेल्यास विद्युत् प्रवाह कमी होत असेल, तर ती प्रयुक्ती ऋण-रोधक आहे असे समजतात. चतुर्प्रस्थ (चार विद्युत् अग्रे असलेली) नलिका ही अशा प्रकारची एक प्रयुक्ती आहे. या नलिकेच्या धनाग्र व ऋणाग्र यांच्यामध्ये काही ठराविक परिस्थितीत ऋण-रोध असतो. चतुर्प्रस्थ नलिकेला अशा तऱ्हेने LC युग्म जोडून होणाऱ्या आंदोलकास डायनेट्रॉन आंदोलक (आ. १८) अशी संज्ञा देण्यात आली आहे. अनेक अर्धसंवाहक प्रयुक्त्या त्यांच्या व्होल्ट-अँपिअर वक्राच्या विशिष्ट भागामध्ये ऋण-रोध दर्शवितात. एसाकी द्विप्रस्थ किंवा सुरंग द्विप्रस्थ या अशा प्रकारच्या ऋण-रोध प्रयुक्त्या आहेत [→ अर्धसंवाहक; इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति].

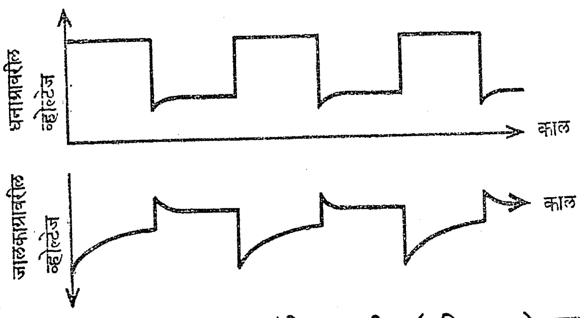
अति-उच्च कंप्रता आंदोलक : अशा आंदोलकांची कंप्रता ३० दशलक्ष हर्ट्झ ते ३०० दशलक्ष हर्ट्झ असते. वर वर्णन केलेल्या मंडलाप्रमाणेच या आंदोलकांची मंडले असतात. परंतु या मंडलात वापरलेले संरोध एकत्रित स्वरूपात नसून वेगवेगळे असतात. अनेकसरी संवाहक तारांचा मार्ग किंवा समाक्ष केबल (समान अक्ष असलेल्या दोन दंडगोलाकार संवाहकांनी तयार झालेली विद्युत् प्रवाह वाहून नेणारी तार, →समाक्ष केबल) यांचे संयोजन अशा तऱ्हेने केलेले असते की, त्यायोगे शुद्ध संरोध म्हणून मंडलात त्याचे कार्य होते. केव्हा केव्हा 'फुलपाखरू' (बटरफ्लाय) अशी संज्ञा असलेला एक घटक अति उच्च कंप्रता-आंदोलकात मेलनासाठी वापरतात. फुलपाखरू हे एक हवायुक्त परिवर्ती धारित्र असून त्याच्या स्थिर पट्ट्यामध्ये फुलपाखराच्या पंखाच्या आकाराची भोके पाडलेली असतात. फिरत्या पट्ट्या फिरविल्या म्हणजे प्रवर्तन (येथे चुंबकीय ऊर्जेचा साठा) आणि धारणा (येथे स्थिर विद्युत् ऊर्जेचा साठा) ही दोन्ही बदलतात. त्यामुळे बऱ्याच रुंद कंप्रता पट्ट्यामध्ये मेलन करता येते. कंप्रता अति-उच्च असेल, तर इलेक्ट्रॉनीय नलिकेच्या एका अग्रापासून दुसऱ्या अग्रापर्यंत जावयास लागणारा वेळ आवर्तन कालाच्या मानाने नगण्य इतका कमी असत नाही. त्यामुळे अग्रांमधील अंतर कमी असलेल्या विशेष प्रकारच्या नलिका (उदा., दीपगृह नलिका) वापरतात.

शिथिलन आंदोलक : अशा प्रकारच्या इलेक्ट्रॉनीय मंडलात दोन अवस्था असून या अवस्थांनुसार दोन सुस्पष्ट प्रदान स्तर असतात.



(अ) (आ)

आ. १९. **अस्थावर बहुकंपक आंदोलक.** (अ) नलिकायुक्त, (आ) ट्रँझिस्टरयुक्त.



आ. २०. अस्थावर बहुकंपक आंदोलकामधील (नलिकायुक्त) प्रदान विद्युत् दाबाचा तरंगाकार.

आणि ऊर्जेचा साठा करण्याकरिता वापरलेल्या RC अगर RL या जोड्यांमधील विद्युत् दाब ज्या त्वरेने कमी अगर जास्त होत असेल, त्यावर या दोन अवस्थांचे एकमेकींत रूपांतर होणे अवलंबून असते. प्रदानतरंगांचा आकार बहुधा ज्या-वक्रीय नसतो. चौरसाकृती करवतीच्या दातांच्या आकाराचा किंवा अगदी अरुंद स्पंदांची मालिका अशा निरनिराळ्या स्वरूपांत प्रदान मिळू शकते.

अस्थावर बहुकंपक आंदोलक : शिथिलन आंदोलकाचा हा सर्वाधिक उपयोगात असलेला एक प्रकार आहे. आ. १९ (अ) मध्ये निर्वात नलिका वापरलेले मंडल दाखविले आहे व आ. १९ (आ) मध्ये ट्रँझिस्टर वापरलेले मंडल दाखविले आहे. दोन्ही मंडले R–C युग्मित विवर्धकाच्या दोन टप्प्यांप्रमाणे आहेत. दोन्ही टप्पे C_1 आणि C_2 या धारित्रांनी एकमेकांस जोडलेले आहेत. त्यामुळे एकाचे प्रदान दुसऱ्याचे आदान व दुसऱ्याचे प्रदान पहिल्याचे आदान, अशी रचना झाली आहे. या रचनेमुळे मंडलात वापरलेल्या दोन त्रिप्रस्थ नलिकांमधून (अगर ट्रँझिस्टरांमधून) एकामागून एक ठराविक वेळपर्यंत विद्युत् प्रवाह वाहतो. या विद्युत् प्रवाहाचे मूल्य धन पुनःप्रदायामुळे नलिकेतून सामान्यपणे वाहणाऱ्या विद्युत् प्रवाहापेक्षा पुष्कळ जास्त असते. एका नलिकेत जेव्हा प्रवाह वाहत असतो तेव्हा दुसऱ्या नलिकेतील प्रवाह तोडला जातो. प्रत्येक नलिकेमधून प्रवाह वाहत राहण्याचा (व प्रवाह बंद राहण्याचा) काल ढोबळ मानाने मंडलातील C_1R_1 व C_2R_2 या दोन जोड्यांच्या कालांक मूल्यांवर अवलंबून असतो. कोणत्याही नलिकेचे (अगर ट्रँझिस्टराचे) एका अवस्थेतून दुसऱ्या अवस्थेत अत्यंत द्रुतगतीने रूपांतर होते म्हणजेच हा अवस्थांतराचा काल नगण्य इतका कमी असतो. धनाग्रापासून (ट्रँझिस्टर मंडलात संकलकाग्रापासून) प्रदान घेतल्यास प्रदान दाबाचा तरंगाकार जवळजवळ काटकोनी असतो. अस्थावर बहुकंपक मंडलातील एका नलिकेच्या धनाग्रावरील व जालकाग्रावरील तरंगाकार आ. २० मध्ये दाखविले आहेत.

अस्थावर बहुकंपक आंदोलने अशा तऱ्हेने अनियंत्रितपणे चालत असल्यामुळे त्याला 'अनियंत्रित बहुकंपक' असेही म्हणतात. प्रत्यक्ष व्यवहारात या आंदोलनांची कंप्रता अनियंत्रित अवस्थेतील कंप्रतेपेक्षा थोड्या जास्त कंप्रतेच्या स्पंदमालिकेच्या साहाय्याने नियंत्रित करता येते. अशी स्पंदमालिका जालकाग्रास जोडल्यास बहुकंपकाची कंप्रता स्पंदमालिकेच्या कंप्रतेइतकी करता येते (ट्रँझिस्टर मंडलामध्ये स्पंदमालिका पायाला जोडावी लागते).

सूक्ष्मतरंग आंदोलक : सु. ०·५ अब्ज हर्ट्झ आणि त्यापेक्षा अधिक कंप्रतेची आंदोलने निर्माण करण्यासाठी क्लायस्ट्रॉन व मॅग्नेट्रॉन या विशेष प्रकारच्या नलिका वापराव्या लागतात. या आंदोलकांची रचना नलिकेच्या रचनेतच अंतर्भूत असते. रडार व इतर सूक्ष्मतरंग प्रणालींमध्ये अशा प्रकारचे आंदोलक वापरतात.

पहा : इलेक्ट्रॉनीय प्रयुक्ति; रडार; रेडिओ प्रेषक; सूक्ष्मतरंग.

संदर्भ : Henney, K. *Radio Engineering Handbook*, New York, 1959.

जोशी, के. ल.

आंदोलज्वर : (माल्टा ज्वर). पशूंमार्फत माणसाला होणारा एक रोग. भूमध्य समुद्रातील माल्टा या बेटावर तो स्थानिक स्वरूपात आढळतो, परंतु तो साथीनेही पसरू शकतो. ब्रिटन, अमेरिका इ. भागांतही याचा प्रादुर्भाव आढळतो. याचे गोजातीय व वराहजातीय जंतूही असतात. माल्टा येथील जंतू छाग (शेळ्यामेंढ्यांच्या) जातीच्या प्राण्यांच्या दुधातून, ब्रिटनमधील गो जातीच्या व अमेरिकेत वराह जातीच्या प्राण्यांच्या दुधातून पसरतात. माल्टामध्ये होत असलेल्या रोगाचे जंतू ब्रूस यांनी १८८७ मध्ये शोधून काढले. त्यांच्या नावावरून या रोगाला 'ब्रूसेलोसिस' तसेच माल्टामध्ये आढळतो म्हणून 'माल्टा ज्वर' व तापातील आंदोलनांमुळे 'आंदोलज्वर' म्हणतात.

लक्षणे : खूप दिवस रेंगाळणारा व पुनः पुनः उलटणारा ताप, मधून मधून संधिशोथ (सांध्यांची दाहयुक्त सूज), प्लीहा वाढणे (पानथरी वाढणे), तंत्रिका-वेदना (मज्जातंतूंच्या वेदना) व दुय्यम पांडुरोग (रक्तातील तांबड्या पेशींचे, हीमोग्लोबिनाचे किंवा दोहोंचे प्रमाण अथवा रक्ताचे एकूण घनफळ कमी झाल्यामुळे होणारा रोग) ही याची लक्षणे असतात. मुख्यतः हा शेळ्यांचा रोग आहे, पण प्रयोगाने वानरांना ग्रस्त (संसर्गित) करता येते. एका प्रकारच्या जंतूने डुकरे व गाईम्हशी या जनावरांत गर्भपात होतो; पण या जंतूनेच ग्रस्त झालेल्या मानवात सर्व लक्षणे आंदोलज्वराचीच असतात.

परिपाककाल : (संसर्ग झाल्यापासून रोगलक्षणे दिसेपर्यंतचा काळ). हा सरासरीने दोन आठवड्यांचा असतो; परंतु कमीजास्त होऊ शकतो.

प्रकार : लक्षणे व ज्वराची तीव्रता यांवरून याचे पाच प्रकार करतात. (१) सौम्य : रोग्याला विकृती जाणवतही नाही. क्वचित थोडा ताप येतो. रक्तपरीक्षणाने मात्र रोग सिद्ध होतो. (२) आंदोली अथवा साधा : रोगाची सुरुवात विषमज्वराप्रमाणे होते; पण दोनतीन आठवडे ज्वर, मग ज्वरमुक्तता, पुनः ज्वर अशी आंदोलने असतात. ती तद्विशिष्टता दाखवितात. रोग कधी तीनचार आठवड्यांत बरा होतो, कधी दीडदोन वर्षेही रेंगाळतो. अतिशय घाम येणे व निरुत्साह ही लक्षणे असतात. सांधे दुखतात पण संधिवाताप्रमाणे त्यांवर सॅलिसिलेटाचा उपयोग होत नाही. हळूहळू ज्वराची तीव्रता कमी होते व ज्वरमुक्ततेचा काल वाढतो. पंधरा दिवस सतत असा काल राहिल्याखेरीज रोगमुक्तता झाली असे समजणे चूक ठरण्याचा संभव असतो. (३) विरामी : सकाळी प्रकृती ठीक, दुपारी थंडी वाजून तीव्र ज्वर व सायंकाळी पुनः घाम येऊन ज्वरमुक्ती असा हा हिवतापासारखा प्रकार असतो. (४) सतत : यात ज्वर सतत एक ते तीन महिने टिकतो. (५) मादक : ज्वर एकदम चढतो, उलट्या, अतिसार, फुप्फुसशोथ (फुप्फुसाची दाहयुक्त सूज) इ. लक्षणे होतात. मृत्यूपूर्वी कधीकधी ज्वर फार चढतो.

निदान : हिवताप, विषमज्वर, संधिवात, ⇨ *काळा आजार*, अमीबाजन्य विकार इ. रोगांपासून ह्या रोगाचे वेगळे निदान लागते. रक्तपरीक्षण, जंतुसंवर्धन इत्यादींनी निदान-निश्चिती होते.

फलानुमान : (रोगाचा संभाव्य परिणाम). शेकडा दोन ते नऊ एवढे मृत्यूचे प्रमाण आढळते. मारक प्रकारात पहिल्या तीन आठवड्यांत मृत्यू येतो. चिरकारी (फार दिवस टिकणाऱ्या) रोगात तीव्र अशक्तता, कृशता व पांडुरोग आढळतो.

चिकित्सा : (१) प्रतिबंधक : जनावरांची शुश्रूषा करणारेच नव्हे, तर चिकित्सा करणारे पशुवैद्यही या रोगाने ग्रस्त झाल्याची उदाहरणे आहेत. प्रयोगशाळेत काम करणाऱ्यांनाही फार सावधगिरी बाळगावी लागते. दूध उकळल्याने जंतू मरतात, पण रोग स्थानिक असेल अशा जागी ते न घेणेच चांगले. रोग्याचे रक्त, मलोत्सर्ग व मृत शरीर यांतूनही संसर्ग संभवतो. (२) रुग्णशुश्रूषा : अंडी, मासे, जीवनसत्त्वे इत्यादींनी युक्त असे सकस अन्न, तद्विशिष्ट आत्म-जनित (रोग्यातील जंतूंपासून

बनविलेली) लस, आंदोलज्वर-विरोधी रक्तरस (रक्त गोठल्यावर गुठळी-विरहित उरलेला न गोठणारा द्रवभाग), प्रतिपिंडयुक्त रक्ताधान (प्रतिपिंडे म्हणजे रोगजंतूंना विरोध करणारे पदार्थ असलेले रक्त देणे) गुणकारी ठरतातच असे नाही. नीलेतून विषमज्वरविरोधी लसीचा उपयोग होतो. स्ट्रेप्टोमायसीन-सल्फाडायझीन यांची जोड चिकित्सा करतात. क्लोरटेट्रा-सायक्लिनाने गुण येतो, पण ज्वर उलटण्याचा संभव असतोच. तीव्र ज्वर, निद्रानाश, सांधेदुखी, डोकेदुखी इत्यादींसाठी ती ती चिकित्सा करावी लागते.

आपटे, ना. रा.

पशूंतील आंदोलज्वर : शेळ्यांत चिरकारी स्वरूपाचा स्तनशोथ (स्तनाची दाहयुक्त सूज), चिरकारी खोकला, गाभण शेळ्या गाभडणे, तसेच अशक्तता ही लक्षणे असलेला रोग. मेंढ्यांमध्ये व गुरांमध्येही हा रोग आढळला आहे.

कारणे : मुख्यतः अन्ननलिकेतून *ब्रूसेला मेलिटान्सिस* जंतू शिरल्या-मुळे रोग होतो. जंतू श्लेष्मकलेमार्फत (आतड्याच्या आतील बाजूस असलेल्या बुळबुळीत थरामार्फत) हळूहळू शरीरात दाखल होत असले, तरी खरचटण्यामुळे झालेल्या जखमांतूनही रोगप्रसार सहज होऊ शकतो. प्रयोगशाळेत काम करणारे तसेच पशुविकार वैद्य ह्यांच्यामध्येही रोग-संक्रमण (रोगसंसर्ग) झाल्याचे आढळते. रोगी शेळीचे विशेषेकरून दूध व मूत्र, तर कमी प्रमाणात मल व लाळ, ही संक्रामक (संसर्ग उत्पन्न करणारी) असतात. निरोगी जनावराच्या खाद्यपदार्थांत संसर्ग झाल्यामुळे रोगप्रसार होतो.

लक्षणे : रोगलक्षणे पुष्कळ दिवसपर्यंत दिसतच नाहीत म्हणून रोग-नियंत्रणाचे कार्य कठीण असते. गंभीर स्वरूपाच्या रोग्यांत चिरकारी खोकला व स्तनशोथ आणि शेकडा ९० शेळ्या गाभडणे, अशी लक्षणे आढळतात.

नर व मादी दोन्हींमध्ये लंगडणे, वृषण व स्तन यांवर उपचार न करता बरी होणारी अस्पष्ट शोथयुक्त अवस्था अशी लक्षणेही असतात. जनावरांत रोग घातक नसतो. प्रयोगशाळेतल्या जंतुशास्त्रज्ञांच्या मदतीनेच अचूक रोगनिदान शक्य होते.

चिकित्सा व प्रतिबंध : ज्या देशात शेळ्यांमध्ये रोगप्रसार मोठ्या प्रमाणात आढळतो, तेथे माणसांना विशिष्ट लस टोचतात. रोगी थोडे असतात तेथे रोगग्रस्त शेळ्यांचा नाश करणे, रोगी ठेवलेली जागा निर्जंतुक करणे, दूषित पाणीपुरवठा टाळणे, व्यक्तिगत स्वच्छतेबद्दल कसोशीने काळजी घेणे, तसेच शेळ्यांना पौष्टिक खाद्यखुराक देणे व आरोग्यदायी वातावरणात ठेवणे वगैरे उपाय हितावह ठरतात.

काळे, म. ग.

आंद्रेयेव्ह, लिओनिद : (१८ जून १८७१—१२ सप्टेंबर १९१९). एक रशियन लेखक. जन्म ऑरेल येथे. तो कायद्याचा पदवीधर असला, तरी लेखन हाच त्याच्या आयुष्याचा व्यवसाय होता. त्याने कथा, नाटक, कादंबरी असे विविध साहित्यप्रकार हाताळलेले असले, तरी तो मुख्यतः कथाकार म्हणून त्याच्या पहिल्या कथासंग्रहापासूनच (१९०१) लोकप्रिय ठरला. त्याच्या उत्कृष्ट कथांपैकी 'क्रास्नि स्मेख' (१९०५, इं. भा. रेड लाफ) ही एक विशेष महत्त्वाची कथा होय. या कथेत युद्धाविषयीची त्याची चीड दिसून येते. त्याचे लेखन आरंभी वास्तव-वादी असले, तरी पुढे ते प्रतीकात्मकतेकडे व निराशावादाकडे झुकल्याचे दिसते. बोल्शेव्हिक क्रांतिकारकांबद्दल त्याला प्रथम फार सहानुभूती वाटत होती; पण प्रत्यक्ष बोल्शेव्हिक क्रांतीनंतर (१९१७) त्याचा क्रांतीविषयीचा भ्रमनिरास झाला. अखेर रशियाबाहेर फिनलंड येथे तो मरण पावला.

मेहता, कुमुद

आंधळा मासा : जगाच्या निरनिराळ्या भागांतील गुहांतून वाहणाऱ्या गोड्या पाण्याच्या प्रवाहात विविध मत्स्यकुलांतील अनेक जातींचे मासे आढळतात. यांपैकी जे पूर्ण अंधारात राहतात त्यांना डोळे मुळीच नसतात किंवा असलेच तर अवशेषी (अवशेषरूपात शिल्लक राहिलेले) असून दृष्टिहीन असतात. आंधळे मासे प्रायः लहान, रंगहीन आणि दुधी काचेप्रमाणे पारभासी असतात. त्यांना दृष्टी नसली तरी त्यांची स्पर्शेंद्रिये व घ्राणेंद्रिये अत्यंत संवेदनाशील (बाह्य वस्तूंचे होणारे परिणाम जाणू शकणारी) असल्यामुळे त्यांना पाण्यात मोकळेपणाने हिंडता येऊन भक्ष्य मिळविता येते.

गुहांत आढळणारे बहुतेक मासे भोवतालच्या प्रदेशातील नद्या वगैरेंतल्या माशांचे निकट संबंधी असतात. पण याविषयी लक्षात घेण्या-सारखी गोष्ट म्हणजे ते ज्या गटातले असतात त्यांचे मंद दृष्टी हे एक विशेष लक्षण असते. आफ्रिका आणि अमेरिकेतील मार्जार-मीन (कॅट-फिश) हे याचे उदाहरण होय.

दक्षिण कॅलिफोर्नियाच्या समुद्रकिनाऱ्यावर व शैलभित्तींवर (पाण्यातल्या खडकांच्या रांगांवर) आढळणाऱ्या आंधळ्या गोबी माशांना लहानपणी दिसू शकते, पण मोठेपणी मात्र ते दृष्टिहीन होतात. समुद्राच्या वितल-प्रदेशातील (अतिशय खोल भागातील) काही मासे आंधळे असतात, पण याच प्रदेशातील डोळस माशांप्रमाणेच ते सर्व व्यवहार करू शकतात. समुद्रातील काही आंधळ्या माशांना 'प्रकाश-अंगे' असतात, पण त्यांच्या उपयोगाविषयी काही माहिती नाही.

भारतात मोठ्या गुहा नाहीत; पण आसामातल्या गारो टेकड्यांतील सिजू गुहा बरीच मोठी आहे. तिच्या मुखापासून आत ४५७ मी. अंतरावर *नेमॅकायलस* व *बार्बस* वंशांचे मासे आढळतात, पण ही गुहा तुलनेने आधुनिक कालात उत्पन्न झालेली असल्यामुळे त्यांचे अद्याप पुरेसे पारिस्थितिक अनुकूलन (ज्या क्रियेने एखादा प्राणी विशिष्ट परिस्थितीत राहण्यास योग्य होतो ती) झालेले नाही.

कुलकर्णी, स. वि.

आंधळा साप : हा साप टिफ्लॉपिडी या सर्पकुलातील आहे. या कुलातील साप लहान, कृमिसदृश व बिळे करणारे असून जगाच्या उष्ण आणि किंचित उष्ण प्रदेशांत आढळतात. यांचे दोन वंश आणि सु. शंभर जाती आहेत.

या सापाच्या भारतात सगळीकडे आढळणाऱ्या जातीचे शास्त्रीय नाव *टिफ्लॉप्स ब्रॅमिनस* आहे. या सापाच्या दोन पोटजाती महाराष्ट्रात आढळतात. कुजणाऱ्या पालापाचोळ्यात हा साप सापडतो. त्याची लांबी सु. १७–१८ सेंमी. असते. रंग तपकिरी असतो. शरीराची वरची बाजू तकतकीत धुपेली (चॉकोलेटी) रंगाची व खालची फिकट असते. शरीरा-वरील खवले गुळगुळीत, गोल आणि चकचकीत असून पाठीवरील आणि पोटाकडील खवल्यांत फरक नसतो. ते कौलांप्रमाणे बसविल्यासारखे दिसतात. डोके स्पष्टपणे निराळे नसते; शेपूट बोटके असते. दोहोंचा रंग पांढुरका असतो. याच्या वरच्या जबड्यात थोडे दात असतात. डोळे लहान असून खवल्यांनी उगेपुरे झाकलेले असतात म्हणून ते अस्पष्ट ठिपक्यांसारखे दिसतात. शरीराच्या पश्च भागात श्रोणीय (ढुंगणाच्या) आणि मागच्या पायांच्या अस्थींचे अवशेष त्वचेखाली आढळतात.

यांची गती मंद असते, पण मऊ मातीत ते फार झपाट्याने बिळे करतात. कृमी, मऊ शरीराचे कीटक आणि त्यांच्या अळ्या हे यांचे खाद्य होय. हे साप अंडज (अंडी घालणारे) आहेत. प्राचीन सर्पांचे हल्ली अस्तित्वात असलेले हे प्रतिनिधी आहेत, असे मानले जाते.

कर्वे, ज. नी.

आंधळी कोशिंबीर : एका खेळाडूने डोळे बांधून इतरांना शिवण्याचा लपंडावासारखा खेळ. वि. का. राजवाडे यांच्या मते कौशाम्बी नगरीतील 'अंधाकौशिंबी' या प्राचीन खेळावरून हे नाव आले. हा खेळ घरात वा बाहेर, मर्यादित चौरस वा गोलाकार जागेत खेळतात. खेळाडूंची संख्या नियमित नसते. डोळे बांधलेल्या खेळाडूची दिशाभूल

करण्यासाठी प्रथम त्यास गरागरा फिरवितात. नंतर त्याने इतरांपैकी कोणासही शिवणे, चाचपून ओळखणे किंवा आवाजावरून ओळखणे, असे या खेळाचे काही प्रकारभेद आहेत. यांपैकी कोणत्याही प्रकाराने शिवलेला वा ओळखलेला खेळाडू बाद होतो; त्याच्यावर राज्य येते व खेळ पुन्हा चालतो. 'लंगडी (आंधळी) कोशिंबीर' या प्रकारात आंधळ्याखेरीज बाकीचे लंगडीने वावरतात. भारताप्रमाणेच चीन, जपान, कोरिया तसेच पाश्चात्त्य देशांतही वेगवेगळ्या नामरूपांनी हा खेळ रूढ आहे. एक प्रासंगिक खेळ म्हणून प्रौढही तो खेळतात. गोखले, श्री. पु.

आंध्र प्रदेश : भारतीय संघराज्यातील एक घटक राज्य. क्षेत्रफळ २,७६,८१४ चौ. किमी.; लोकसंख्या ४,३५,०२,७०८ (१९७१). विस्तार उ. अक्षांश १२° १४' ते १९° ५४' व पू. रेखांश ७६° ५०' ८६° ५०'. या राज्याच्या उत्तरेस महाराष्ट्र, मध्यप्रदेश व ओरिसा, दक्षिणेस तमिळनाडू व कर्नाटक, पश्चिमेस कर्नाटक व महाराष्ट्र ही राज्ये आणि पूर्वेस बंगालचा उपसागर आहे. आंध्र राज्याला ९६० किमी. लांबीचा किनारा मिळालेला असून तेथे लहानमोठी दहावर बंदरे आहेत. भारताच्या ८·४% क्षेत्रफळ व सु. ७·९% लोकसंख्या असलेल्या ह्या राज्याची राजधानी हैदराबाद आहे.

भूवर्णन : आंध्र प्रदेशातील सर्वांत जुने व पायाभूत खडक आर्कीयनकालीन असून त्यांच्यात प्रामुख्याने गुलाबी व करड्या रंगाचे ग्रॅनाइट, नाइस व अल्प प्रमाणात धारवाड संघाचे हॉर्नब्लेंड, टाल्क, क्लोराइट, मायका, शिस्ट, लोही, क्वार्टझाइट, खोंडालाइट, नेफेलिन, सायेनाइट इ. खडक आढळतात. या आर्कीयनकालीन खडकांत लोह, मँगॅनीज, तांबे, क्रोमाइट इ. धातुके व अभ्रक, बेरिल, ग्राफाइट, कायेनाइट, सिलिमनाइट इ. अनेक औद्योगिक महत्त्वाची खनिजे मिळतात. आर्कीयननंतर कँम्ब्रियनपूर्व काळात बनलेल्या कडप्पा संघाचा सु. ३५,००० चौ. किमी.चा चंद्रकोरीच्या आकाराचा पट्टा आंध्रमध्ये असून त्यात प्रामुख्याने क्वार्टझाइट, शेल व पाटीचे खडक आहेत. पुलिवेंडली येथे क्रिसोटाइल जातीच्या उत्कृष्ट ॲस्बेस्टॉसचे तसेच बेम्पल्ली, पुलिवेंडली, कोटापल्ली येथे बॅराइट व संगजिरे या खनिजांचे मोठे साठे मिळतात. कडप्पानंतरच्या विंध्यकालीन खडकांपैकी कुर्नूल समूहाच्या बंगनपल्लीजवळच्या खडकात हिरे सापडतात. गोदावरी जिल्ह्यात उत्तर गोंडवनकालीन खडकांचे थर राजमहेंद्री ते विजयवाड्यापर्यंतच्या पट्ट्यात असून सिंगरेनी व कोठागुडम् भागांत कोळसा सापडतो. राजमहेंद्रीनजीक गोदावरीच्या त्रिभुजप्रदेशात गोंडवनकालीन खडकांवर चुनखडक, वालुकाश्म इ. गाळांचे खडक आढळतात. यांतील कित्येक क्रिटेशिअस काळातील असून त्यांवर डेक्कन ट्रॅप खडक आहे. येथील काही गाळांचे खडक कडलोर वालुकाश्माच्या समकालीन—इओसीन ते मायोसीन कालातील—असावेत असे अनुमान आहे.

स्वाभाविक रचनेच्या दृष्टीने आंध्र प्रदेशाचे तीन प्रमुख विभाग पडतात : किनाऱ्याजवळचा सखल मैदानी प्रदेश; पूर्व घाटाच्या तुटक डोंगरओळींचा व पश्चिमेकडील सह्याद्रीच्या डोंगरपठारांचा प्रदेश; आणि बाकीचा विखुरलेल्या टेकड्या, अवशिष्टशैल, मोठमोठे सुटे खडक यांनी युक्त असलेला उत्थान पावलेला स्थलीप्राय प्रदेश. अगदी ईशान्येकडील किनारपट्टीचा भाग चिंचोळा असून त्यावर समुद्रात घुसलेल्या 'डॉल्फिन्स नोज' या टेकडीच्या आडोशाने विशाखापटनम् हे महत्त्वाचे नैसर्गिक बंदर तयार झालेले आहे. किनारपट्टीचा मध्य भाग गोदावरी व कृष्णा यांच्या विस्तीर्ण व सुपीक त्रिभुजप्रदेशांचा असून त्यांच्या दरम्यान कोलेरू हे गोड्या पाण्याचे सरोवर आहे. किनारपट्टीचा दक्षिण भाग हलक्या प्रतीच्या जमिनीचा असून त्यात दक्षिण टोकास पुलिकत हे खारकच्छ आहे. नैर्ऋत्येकडून ईशान्येकडे जाणाऱ्या पूर्व घाटाच्या ९०० ते १,५०० मी. उंचीच्या डोंगरात वेलिकोंडा व नल्लमलई या चंद्रकोरीसारख्या रांगा किनाऱ्याला समांतर येतात. त्यांच्या पश्चिमेस नंद्याळ खोरे आहे. राज्याच्या नैर्ऋत्य व दक्षिण भागात एरामलई, शेषाचलम् व पालकोंडा (९०० मी.) रांगा आहेत. आग्नेयीस नागरी डोंगर आहेत. स्थलीप्राय प्रदेशाची उत्तरेकडील उंची सु. ४५० ते ६०० मी. व दक्षिणेकडे ३०० ते ४५० मी. आहे. या प्रदेशाचा बहुतेक भाग नाइस व ग्रॅनाइट यांपासून झालेल्या तांबूस वाळूमिश्रित जमिनीचा आहे. उघड्या—बोडक्या टेकड्या, खुरट्या काटेरी झुडुपांनी युक्त अशी तांबूस पिवळी जमीन, रोडावलेले जलप्रवाह यांनी हा प्रदेश अगदी वैराण भासतो. मधूनमधून लहान-मोठ्या दऱ्यांत बांधून काढलेले तलाव व त्यांभोवतीची वस्ती हेच या प्रदेशातील कष्टमय जीवनाचे आधार आहेत.

या राज्यात विविध प्रकारची खनिजसंपत्ती आहे. सिंगरेनी, कोठागुडम् व इतर खाणींतून दरसाल सु. सात लाख मेट्रिक टन कोळसा मिळतो. अनंतपूर, चित्तूर, कडप्पा, खम्मम्, कृष्णा, कुर्नूल, नेल्लोर या जिल्ह्यांत दरसाल सु. सहासात लाख टन लोहधातुक मिळते. नेल्लोर जिल्ह्यात अभ्रक व कडप्पा जिल्ह्यात ॲस्बेस्टॉस मिळते. अनंतपूर, खम्मम्, कृष्णा, कडप्पा या जिल्ह्यांत बॅराइट्स मिळतात. याशिवाय चिनी माती, भट्टीच्या विटांसाठी लागणारी आगबंद माती, शहाबादी फरशी, स्लेट, संगमरवर, चुनखडी इ. खनिजे आहेत. गोवळकोंड्याजवळ हिरे सापडत असत. अणुशक्ति-उपयोगी इल्मेनाइट व मोनाझाइट ही खनिजे वेल्लोर जिल्ह्यातील वाळूत अल्प प्रमाणात सापडतात. मँगॅनीज विशाखापटनम्, श्रीकाकुलम् या जिल्ह्यांत सापडते.

आंध्र प्रदेशात उन्हाळ्याचे तपमान ३७° से. ते ४४° से. यांच्या दरम्यान असते. काही ठिकाणी ते ५०° से. पर्यंतही जाते. हिवाळ्याचे तपमान १६° ते १९° से.च्या दरम्यान असते. समुद्रकिनाऱ्याजवळच्या प्रदेशात उन्हाळा व हिवाळा सौम्य असतो. पावसाचे प्रमाण ५० पासून १४० सेंमी. पर्यंत आहे. पाऊस मुख्यतः जून ते सप्टेंबरमध्ये पडणारा नैर्ऋत्य मान्सूनचाच आहे. त्याचे प्रमाण तेलंगण, रायलसीमा (अनंतपूर, चित्तूर, कडप्पा व कुर्नूल हे जिल्हे) व किनारपट्टी या प्रदेशांत क्रमशः कमी होत जाते. बंगालच्या उपसागराकडून येणाऱ्या वादळांमुळे विशेषतः उत्तरभागात भरपूर पाऊस पडतो. राज्याचा नैर्ऋत्यभाग पश्चिम घाटाच्या पर्जन्यछायेच्या प्रदेशात असल्यामुळे तेथे पाऊस सर्वांत कमी पडतो.

गोदावरी आणि कृष्णा या आंध्र प्रदेशातील मुख्य व महत्त्वाच्या नद्या होत. दक्षिण भागात पेन्नार ही मुख्य नदी आहे. गोदावरी महाराष्ट्रातून येऊन आदिलाबाद जिल्ह्यात या राज्यात शिरते आणि पुढे ७२० किमी. वाहत जाऊन बंगालच्या उपसागराला मिळते. राजमहेंद्री येथे तिचा त्रिभुजप्रदेश सुरू होतो. तिला या राज्यात मांजरा, मणेरू, प्राणहिता, इंद्रावती आणि शबरी या उपनद्या मिळतात. कृष्णा कर्नाटक राज्यातून येऊन या राज्याच्या महबूबनगर जिल्ह्यात शिरते. तिचा या राज्यातील प्रवाह ७२० किमी. आहे. तिच्या त्रिभुजप्रदेशाच्या शिरोभागी विजयवाडा वसलेले आहे. कृष्णेला या राज्यात मिळणारी मोठी उपनदी म्हणजे तुंगभद्रा. पेन्नार ही कर्नाटकमधून येऊन अनंतपूर जिल्ह्यात या राज्यात शिरते, तिला अनेक उपनद्या या राज्यात मिळतात. याशिवाय वंशधारा आणि नागवली या नद्या ओरिसातून या राज्यात येतात व मग बंगालच्या उपसागरास मिळतात.

या राज्यातील जंगलक्षेत्र एकूण क्षेत्राच्या २२·५% आहे. ते मुख्यतः तेलंगण, विशाखापटनम्, गोदावरी जिल्हे व नल्लमलई पर्वत येथे आहे. त्यात सागवान, रोजवुड, सॅटिनवुड, मड्डी, येपी इत्यादी पानझडी वृक्ष आढळतात. तसेच बांबू, कच्छवनश्री यांची बनेही आहेत. यांशिवाय अनेक प्रकारचे वृक्ष, गवत, काटेरी झुडपे वगैरे निरनिराळ्या भागांत आहेत. इमारती लाकूड, बांबू व सुरू ही मुख्य जंगल-उत्पन्ने आहेत.

अरण्यात वाघ, चित्ता, लांडगा, कोल्हा, अस्वल इ. प्राणी आहेत.

हत्ती नामशेष झाले आहेत. चौशिंगी हरणे, सांबर व इतर प्रकारची हरणे आणि अन्य प्राणी पुष्कळ आहेत.

इतिहास : ऐतरेय ब्राह्मणात आंध्र लोकांचा निर्देश प्रथम आढळतो. चंद्रगुप्त मौर्यापूर्वी आंध्र प्रदेश संपन्न असल्याचा मीगॅस्थीनीझने उल्लेख केला आहे व प्लिनीने यास दुजोराच दिलेला आहे. धनकटक—नंतरची अमरावती—ही त्या काळी राजधानी होती. इ.स.पू. सु. चौथ्या शतकात जैन आचार्य भद्रबाहू आपल्या अनुयायांसह या भागातून गेल्याचा उल्लेख मिळतो. अशोकाच्या शिलालेखात आंध्राचा निर्देश आहे. इ.स.पू. सु. २२५ मध्ये सिमुक राजाने पैठण येथे सातवाहन घराणे स्थापन केले असावे. सातवाहनांनी सु. साडेचारशे वर्षे राज्य केले. यज्ञश्री शातकर्णी, हाल, गौतमीपुत्र शातकर्णी, पुळुमायी हे या घराण्यातील अतिप्रसिद्ध राजे. यांच्या कारकिर्दीत कला, वाङ्मय आदी क्षेत्रांत अत्यंत भरभराट झाली. यांचे साम्राज्यही खूप वाढले. रोमन साम्राज्याशी त्यांची देवाण-घेवाण असल्याचे पुरावे मिळतात. यूरोपामध्ये दमास्कसचे पोलाद तलवारीसाठी उत्कृष्ट समजले जाई; परंतु दमास्कसला ते आंध्रामधील निर्मळहून निर्यात होत असे. तिसऱ्या शतकात शक, पल्लव, यवन यांच्या हल्ल्यांमुळे सातवाहन साम्राज्य लयास जाऊन आंध्रामध्ये अनेक लहान-लहान राज्ये उदयास आली. त्यांपैकी नाग, बृहत्पालायन, सालंकायन, इक्ष्वाकू आदी उल्लेखनीय घराणी होऊन गेली. इक्ष्वाकू हे मूळचे सातवाहनांचे मांडलिक. ते स्वतःस 'आंध्रभृत्य' म्हणत. नागार्जुनकोंडा खोऱ्यातील श्रीपर्वतासमीप विजयपुरी येथे त्यांनी आपली राजधानी स्थापिली. बौद्ध धर्म, शिक्षण, कला यांचे हे त्या काळी एक मोठे केंद्र समजले जात असे. प्रसिद्ध तत्त्ववेत्ता नागार्जुन याचे शिष्य आर्यदेव व दिङ्नागाचार्य हे येथील प्रसिद्ध शिक्षक. दिङ्नागाचार्यांनी पुढे वेंगी विद्यापीठाची स्थापना केली. आंध्राच्या ईशान्येकडे गंग, पूर्वेकडे वेंगीचे चालुक्य, दक्षिणेकडे चोल, पल्लव इत्यादींची राज्ये असल्याचा ह्युएनत्संगाने उल्लेख केला आहे. ८५० च्या सुमारास वेंगीच्या चालुक्यांपैकी विजयादित्य तिसरा ह्याने सध्याच्या आंध्र प्रदेशाचा बराच भाग आपल्या आधिपत्याखाली आणला, त्याने आपली राजधानी वेंगीहून विजयवाड्यास हलविली. चालुक्यांनी सध्याच्या राजमहेंद्रीची स्थापना केली. अनेक विद्वानांना आश्रय दिला. तेलुगू महाभारताचा लेखक नन्नय चालुक्यांच्याच पदरी होता. राष्ट्रकूट, चोल व काकतीय यांची सत्ता याच सुमारास आंध्राच्या निरनिराळ्या भागांत होती. बाराव्या शतकात वरंगळचे काकतीय प्रभावशाली बनले. १३२६ पर्यंत ह्यांची कारकीर्द झाली. गणपतिदेव (१२०२–६२), त्याची मुलगी रुद्रम्मादेवी (१२६२–९२) व तिचा नातू प्रतापरुद्र दुसरा (१२९२–१३२३) हे त्यांमधील उल्लेखनीय राज्यकर्ते होत. यांच्या कारकिर्दीत बरीच मंदिरे, किल्ले, कालवे, तलाव बांधले गेले. रामप्पा व लक्नावरम् हे सध्याचे तलाव त्यांच्या कारकिर्दीतीलच. मार्कोपोलोने वैभवशाली काकतीयांचे वर्णन केले आहे. महंमद तुघलकाने काकतीयांचा शेवट केला. परंतु इस्लामी आक्रमणाची पाठ वळताच रेड्डी घराण्याने आंध्र प्रदेशावर ताबा मिळविला (१३२८–१४२४). नंतर विजयानगरच्या साम्राज्याचा उदय, उत्कर्ष व अस्त (१३३६–१५६५) झाला. कृष्णदेवराय (कारकीर्द १५०९–३०) हा मोठा सम्राट झाला. उत्तम शासक, विद्वान, लेखक व कलेचा चाहता अशी याची ख्याती होती. तेलुगू साहित्यात याने मोलाची भर घातली. आंध्रातील कंबम्-बुक्कराय, समुद्रम् व कनिगिरी ही मोठी तळी याने बांधली. बहामनी व इतर शेजारच्या सुलतानांशी विजयानगरच्या कटकटी चालू होत्या. त्याचे पर्यवसान तालिकोटा(राक्षस-तागडी)च्या लढाईत झाले (१५६५) आणि विजयानगरच्या साम्राज्याचा अस्त झाला. बहमनी राज्यातील तेलुगुभाषिक तेलंगण सुभ्यावर कुली कुत्बशहाची नेमणूक झाली होती. बहमनी राज्याची शकले झाली तेव्हा कुली कुत्बशहाने गोवळकोंड्यास कुत्बशाही स्थापन केली. १५८० च्या सुमारास आंध्र प्रदेशाचा बहुतेक भाग कुत्बशाहीकडे आला. त्यांच्या अमदानीत दखनी उर्दूचा फैलाव झाला. आकण्णा, मादण्णा या हुषार प्रधानांनी राज्यकारभारात सुधारणा केली. तेलुगू साहित्यास व कलेस आश्रय दिला. कुत्बशाहीची छाप आंध्रमधील तेलंगण विभागात आजही दिसून येते. १६८७ मध्ये गोवळकोंडा औरंगजेबाने जिंकला व आंध्र दिल्लीच्या मोगल साम्राज्याचा भाग बनला. औरंगजेबाने नेमलेला दख्खनचा सुभेदार निजामुल्मुल्क आसफजाह याने औरंगजेबाच्या मृत्यूनंतर मोगलांमध्ये झालेल्या बेबनावाचा फायदा घेऊन हैदराबाद येथे स्वतंत्र निजामशाही स्थापन केली. या वेळी मराठ्यांची सत्ता वाढीस लागल्याने त्यांचा निजामाशी विरोध अटळ होता. सु. शंभर वर्षे मराठे–निजाम-संबंध कधी सलोख्याचे तर कधी झगड्याचे चालले होते.

मच्छलीपटनम् येथे इंग्रजांची वखार १६११ पासून (कुत्बशाहीच्या संमतीने) सुरू झाली. नंतर फ्रेंचांना सलाबतजंगाने काही प्रदेश तोडून दिला व फ्रेंच सैन्याची मदत मिळवली. डचांनी लोखंडी सामानाचा कारखाना माधवपलायम् (जि. पश्चिम गोदावरी) येथे १६२८ पासून चालविला होता. यूरोपीयांचा चंचुप्रवेश आंध्र प्रदेशात असा झाला. इंग्रज वखारी पू. किनाऱ्यावर अनेक ठिकाणी निरनिराळ्या सत्ताधाऱ्यांच्या अखत्यारात होत्या. पण मद्रासमधील फोर्ट सेंट जॉर्ज (किल्ला) हे त्यांचे केंद्र होते. मद्रास (चेन्नापट्टण) शहरावर चंद्रगिरीच्या आंध्र राजांचा अंमल होता. कुत्बशाहीकडून ब्रिटिशांना बऱ्याच सवलती मिळाल्या. फ्रेंच–ब्रिटिश-स्पर्धेत हैदराबादच्या निजामाचे वर्तन धरसोडीचे होते. परंतु पुढे ब्रिटिशांची बाजू घेणे निजामाला भाग पडले. गंजाम, विशाखापटनम्, गोदावरी, कृष्णा आणि गुंटूर हे आंध्र जिल्हे निजामाने ब्रिटिशांना १७९५ च्या सुमारास बक्षीस दिले, तर टिपूच्या पाडावानंतर निजामाच्या वाटणीचे चार जिल्हे (बेल्लारी, कुर्नूल, अनंतपूर आणि कडप्पा) त्याने ब्रिटिशांना १८०० च्या सुमारास बहाल केले.

१८५७ च्या प्रक्षोभानंतर सर्व सत्ता ईस्ट इंडिया कंपनीकडून ब्रिटिश सरकारकडे गेली. तेव्हा मद्रास इलाख्यात बहुतेक आंध्र प्रदेश समाविष्ट होता. हैदराबाद हे संस्थान राहिले [→ हैदराबाद संस्थान], त्यात तेलंगणाचा भाग होता. तेलुगुभाषिक लोक तीन-चार राजकीय विभागांत मिळून राहत होते. स्वातंत्र्यानंतर निजामाने भारतात विलीन व्हावयाचे नाकारले. पोलीस-कारवाईनंतर तो भाग लष्करी अंमलाखाली आला. १९५२ साली बी. रामकृष्ण राव हे हैदराबादमधील पहिले लोकनियुक्त मुख्यमंत्री झाले.

मद्रास इलाख्यातून आंध्र प्रांत वेगळा करण्याच्या मागणीची चळवळ १९१३ पासूनच सुरू झाली. आंध्र महासभा ठिकठिकाणी चळवळ करीत होती. जानेवारी १९५० पर्यंत आंध्र राज्य झाले नाही म्हणून पोट्टी श्रीरामलू यांनी त्यासाठी ५८ दिवसांचे उपोषण केले व स्वप्राणांची आहुती दिली (डिसें. १९५२). १ ऑक्टो. १९५३ पासून अकरा जिल्ह्यांचे नवे आंध्र राज्य (राजधानी कुर्नूल) अंमलात आले. आंध्र राज्याचे पहिले मंत्रीमंडळ टी. प्रकाशम्‌चे; परंतु अविश्वासाचा ठराव मंजूर झाल्यामुळे प्रकाशम् मंत्रीमंडळाने राजिनामा दिला. फेरनिवडणुका पार पडल्या, पुष्कळ कम्युनिस्ट सभासद हरले, कॉंग्रेस युनायटेड फ्रंट पक्ष विजयी झाला आणि बी. गोपाळ रेड्डी यांनी मंत्रीमंडळ बनविले (सन १९५५). मध्यंतरी मिश्रा कमिशनने बेल्लारी जिल्ह्याचा कानडीभाषिक विभाग म्हैसूर राज्यास दिला (मे १९५३). तेलंगण वेगळे राज्य राहावे (राजधानी हैदराबाद) असा प्रयत्न चेन्ना रेड्डी प्रभृतींनी केला पण तो सफल झाला नाही. राज्यपुनर्घटना-समितीच्या शिफारशींनुसार नोव्हेंबर १९५६ मध्ये आंध्र (११ जिल्हे) आणि तेलंगण (९ जिल्हे) मिळून आंध्र प्रदेश स्थापन झाला. नव्या आंध्र प्रदेशात संजीव रेड्डी मुख्यमंत्री बनले. आंध्रमधून तेलंगण विभक्त करण्याची चळवळ मात्र चालूच राहिली.

राज्यव्यवस्था : शासनाच्या सोयीसाठी आंध्र प्रदेशाची श्रीका-

कुलम्, विशाखापटनम्, पूर्व गोदावरी, प. गोदावरी, कृष्णा, गुंतूर, नेल्लोर, चित्तूर, कडप्पा, अनंतपूर, कुर्नूल, महबूबनगर, हैदराबाद, निझामाबाद, मेडक, आदिलाबाद, खम्मम्, वरंगळ, करीमनगर, नलगोंडा व ओंगोल (प्रकाशम्) अशा २१ जिल्ह्यांत विभागणी केली आहे. विधिमंडळ द्विसदनी असून विधानसभेचे २८७ आणि विधानपरिषदेचे ९० सदस्य आहेत. राज्यातून लोकसभेवर ४१ व राज्यसभेवर १८ सदस्य निवडून जातात. राष्ट्राध्यक्षांनी नेमलेल्या राज्यपालाच्या संमतीनुसार राज्याचे मुख्यमंत्री काम पाहतात. १ मार्च १९७३ ला आंध्र प्रदेश विधानसभेत पक्षांचे बल काँग्रेस पक्ष २१६, कम्युनिस्ट ८, कम्युनिस्ट–मार्क्सिस्ट १, अपक्ष १८ व इतर पक्षांचे मिळून ३९ असे होते. १८ जानेवारी १९७३ लाच विधानसभा निलंबित करून राज्यात राष्ट्राध्यक्षांची राजवट जारी करण्यात आली होती. १० डिसेंबर १९७३ रोजी काँग्रेस पक्षाचे श्री वेंगलराव हे नवे मुख्यमंत्री झाले.

हैदराबाद येथे राज्याचे उच्च न्यायालय असून जिल्हा व तालुका पातळीवर न्यायालये आहेत.

आर्थिक स्थिती : आंध्र प्रदेशात नैसर्गिक साधनसंपत्तीचा उपयोग करून घेण्यास चांगला वाव आहे आणि तसा तो करून घेतला जातही आहे. राज्यातील ६७% लोकांचा मुख्य व्यवसाय शेती हा आहे. गोदावरी, कृष्णा, पेन्नार इ. नद्यांच्या मुखांजवळचा सुपीक प्रदेश शेतीला अनुकूल आहे. पाणीपुरवठ्याच्या योजना पूर्वीपासूनच्या असून त्यांत नवीन योजनांची भर पडत आहे. काकतीय व विजयानगरच्या राज्यांनी काही तलाव व कालवे केले होते. निजामाने त्यांत निजामसागर, उस्मानसागर, हिमायतसागर इत्यादींची भर घातली. ब्रिटिश कालखंडात लहानमोठ्या अनेक योजना फलद्रूप झाल्या. स्वातंत्र्यानंतर यांत भरच पडत आहे व यामुळे आंध्र समृद्ध होत आहे. १९६५-६६ साली आंध्रमध्ये दरडोई उत्पन्न रु. ३४३·०० (भारत रु. ४३०) होते. एरंडी आणि तंबाखू यांच्या उत्पादनात आंध्राचा क्रमांक भारतात पहिला आहे; तर भात, रागी, मिरच्या, भुईमूग, तीळ यांच्या पैदाशीत तो तिसरा आहे. आंध्र प्रदेश इतर राज्यांना धान्यपुरवठा करू शकतो.

या राज्यातील नद्यांच्या त्रिभुजप्रदेशातील व किनारपट्टीतील गाळाची जमीन तांदूळ, ऊस, केळी, आंबा या पिकांस विशेष उपयोगी आहे. तेलंगण विभागातील उच्च व मध्यम प्रतीची आणि इतर ठिकाणची अवर्गीकृत काळी जमीन कापूस, तंबाखू, मिरच्या, हळद, ज्वारी, बाजरी, राळे इ. धान्यांस उपयुक्त आहे. पाणीपुरवठ्याची चांगली सोय असेल तेथे या जमिनीत तांदूळ व ऊसही होतो. बऱ्याच ठिकाणी, विशेषतः किनाऱ्यावरील गाळजमिनीला लागून, दख्खन पठाराच्या व रायलसीमा भागात तांबडी जमीन आहे. ती कुळीथ, तूर इ. द्विदलधान्ये, भुईमूग, फळे यांच्या उत्पादनास सोयीची आहे. या जमिनीत पाणीपुरवठा असल्यास कापूस, तंबाखू व ऊसही होतो. जांभा दगडाची जमीन थोडीच आहे. तिच्यात नारळ, सुपारी, द्विदल धान्ये व फळे होतात. काही भागांत तांदूळही होतो.

या राज्यातील एकूण सु. पावणेतीन कोटी हेक्टर जमिनीपैकी १९६९–७० मध्ये ४१·६% जमीन लागवडीखाली असून २३·५% जमीन जंगलव्याप्त होती. शेतीस अयोग्य व उजाड जमीन ७·४%, बिगरशेती उपयोगाखाली ७·५%, शेतीयोग्य पडीक ४·४%, पड ठेवलेली ६%, चराऊ ४·१% व बाकीची इतर पड, तरु-उपवने इत्यादींखाली होती. काही जमिनीतील एकाहून अधिक पिके गणतीत धरली तर पिकांखालील एकूण जमीन ४७·५% होती. कालवे, पाटबंधारे, तलाव, विहिरी या सिंचनसाधनांचा उपयोग करून येथील कष्टाळू शेतकरी वर्षातून दोनदोन, तीनतीन पिके काढतात. प्रत्यक्ष लागवडीखाली असलेल्या जमिनीपैकी सु. ३१% जमिनीला सिंचनलाभ होतो. या सिंचनक्षेत्रापैकी ४०·६% जमिनीला (आंध्र विभागात ३६% व तेलंगण विभागात ४.६%) सरकारी कालव्यांचे पाणी मिळते. यातील एकट्या कृष्णा जिल्ह्यात २०·४% आहे. एकूण सिंचनक्षेत्राच्या ३९·९% जमीन तलावांच्या पाण्याने भिजते. यापैकी १६% क्षेत्र नेल्लोर जिल्ह्यात आहे. विहिरींच्या पाण्याने भिजणारी जमीन एकूण सिंचनक्षेत्राच्या १५·३% आहे. त्यापैकी ४६·७% जमीन नेल्लोर, अनंतपूर, कडप्पा आणि चित्तूर या जिल्ह्यांत आहे. कुर्नूल जिल्ह्यात पेरलेल्या क्षेत्रापैकी ८७·१०% क्षेत्र (१९६५–६६) सिंचनाखाली होते. त्याखालोखाल पू. गोदावरी (६१·२%), कृष्णा (६३·३%), श्रीकाकुलम् (५५·९%) व आदिलाबाद (५७%) या जिल्ह्यांत होते. तुंगभद्रा, पोचमपाड (गोदावरी), वंशधारा, इंचेंपल्ली (गोदावरी), पुलीचिंतला (कृष्णा), सोमशीला (पेन्नार) इ. लहानमोठे प्रकल्प शेतीला साह्यकारक आहेत. पिकांखालील एकूण जमिनीपैकी भात २६%, ज्वारी २०·३% व बाजरी, नाचणी, राळे, मका, वरई, सावा, गहू वगैरे इतर धान्ये १५·९% जमिनीत होतात. १०·३% जमिनीत मूग, कुळीथ, तुरी, उडीद, हरभरा व इतर कडधान्ये होतात. नगदी पिकांपैकी भुईमूग १०·२%, कापूस २·३%, केळी, आंबा, लिंबे, संत्री इ. फळे व भाजीपाला २%, एरंडी २·२%, तीळ १·९%, मिरची १·१%, तंबाखू १·३%, ऊस १.१%, चारा १·४% व इतर तेलबिया, नारळ, कांदे, अखाद्य पदार्थ वगैरे मिळून ३·६% जमिनीत होतात. १९६५-६६ मधील पिकांचे एकूण उत्पादन ७·७६ अब्ज रुपयांचे होते. १९७१–७२ मध्ये अन्नधान्ये, ऊस व तेलबिया यांचे उत्पादन अनुक्रमे ६२·७, ११·६ व १२·८ लक्ष टन व कापसाचे १·४४ लक्ष गाठी झाले. अलीकडे द्राक्षांच्या लागवडीला विशेष प्रोत्साहन दिले जात आहे. द्राक्षवेलीवर खास संशोधन चालू आहे. आनब्-ए-शाही या विपुल उत्पन्न देणाऱ्या जातीच्या वेलीचा चांगला प्रसार होत आहे. संकरित धान्याची लागवडही अधिक होत आहे. विशाखापटनम्, कोठागुडम् येथील व इतर राज्यांतील कारखान्यांत तयार झालेली रासायनिक खते शेतकऱ्यांना उपलब्ध आहेत.

आंध्र प्रदेशातील शेतीचे सामान्य चित्र जरी याप्रमाणे असले तरी पूर व अवर्षण या संकटांशी त्या राज्याला अनेकदा सामना करावा लागतो. पाऊस व चक्रीवादळे यांमुळे आलेल्या पुरांमुळे या राज्यातील पिकांचे १९५३–७० या काळात सरासरी १२·६७ कोटी रुपयांचे नुकसान झाले. १९७०–७१ मध्ये अवर्षणाने २०० कोटी रु. चे व १९७२ मध्ये ६०० कोटी रु. चे नुकसान झाले. कृष्णागोदावरींचे त्रिभुजप्रदेश व कोलेरू प्रदेश येथील पूरनियंत्रण योजना आणि लहानमोठ्या सिंचन योजना, भूमिगत जलाचा अधिक उपयोग, खते, बीबियाणे, दुर्जलकृषी आणि केंद्रशासनाची मदत यांच्या साहाय्याने या संकटांस तोंड देण्यात येत आहे.

शेतीच्या व इतर जनावरांच्या भारतीय शिरगणतीत आंध्र प्रदेशाचा क्रम चौथा आहे. भारतातील एकूण जनावरांपैकी एक दशांश जनावरे, एक पंचमांश मेंढ्या व एक षष्ठांश कोंबड्या–बदके हे आंध्र प्रदेशाचे प्राणिधन आहे. कोंबड्या, बदके व मेंढ्या यांबाबत आंध्र प्रदेशाचा भारतात पहिला क्रमांक आहे. प्राणिधनाच्या विकासयोजना कार्यान्वित आहेत. डुकरे ६·५ लाखाहून अधिक असून मत्स्यधनही विपुल आहे. सु. ९६० किमी. किनारा व ३२ किमी. रुंदीची समुद्रबूड जमीन यांमुळे ३०,००० चौ.किमी.पेक्षा अधिक मोठे सागरी मत्स्यक्षेत्र या राज्याला उपलब्ध आहे. यांत्रिक बोटींचा उपयोग समुद्रात दूरवर मासेमारीसाठी जाण्यास होतो. अंतर्गत मासेमारीचे जलक्षेत्र सु. ३२,००० हेक्टर असून तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेअखेर एकूण वार्षिक मासेमारी २·६५ टन होती. विशाखापटनम्, काकिनाडा वगैरे मच्छीमार केंद्रे असून कोलेरू व पुलिकत सरोवरांतही हा उद्योग वाढविण्यात येत आहे.

आंध्र प्रदेशात उद्योगधंद्यांची वाढ झपाट्याने होत आहे. १९६५ मध्ये ६,०७३ कारखान्यांची नोंद राज्यात झाली होती. यांपैकी १२ कापडाचे, १९ साखरेचे, २ कागदाचे व सीमेंट, कातडीकाम, तेलशुद्धी आदींचे होते. बंदर (मच्छलीपटनम्), वरंगळ, धर्मावरम्, येमिगनूर, गडवाल,

ताडपत्री येथील हातमागाचे कापड, अधोणीच्या सतरंज्या, कोंडापल्ली व निर्मळ येथील खेळणी, हैदराबाद येथील बिदरीकाम, जरकाम, मरतकाम, शिंगे व हस्तिदंत यांच्या वस्तू, गुंटूरची तंबाखू, आदिलाबादचे फर्निचर, काळहस्तीचे धातुकाम इत्यादी कुटीरोद्योग चांगले चालत आहेत. हैदराबाद हे भारतात वाहतुकीचे सोयीस्कर केंद्र असल्यामुळे तेथे अनेक सरकारी व खाजगी कारखाने निघाले आहेत. भारत हेवी इलेक्ट्रिकल्स, सिंथेटिक ड्रग्ज, हिंदुस्थान मशीन टूल्स, प्रागा टूल्स, हिंदुस्थान शिपयार्ड, झिंक स्मेल्टर, ॲटमिक एनर्जी एस्टॅब्लिशमेंटचा इलेक्ट्रॉनिक्स विभाग, रीजनल रिसर्च लॅबॉरेटरी, डिफेन्स रिसर्च (मेटलर्जिकल, इलेक्ट्रॉनिक) लॅबॉरेटरी इ. भारत सरकारचे कारखाने व संशोधनशाळा आंध्र प्रदेशात आहेत. गुडूरचा चिनी मातीच्या वस्तूंचा व काचेचा कारखाना, निझामाबादची निझाम शुगर फॅक्टरी (पॉवर अल्कोहोल व मिठाई कारखान्यांसह), सिंगरेनी, कोठागुडम् येथील कोळशाच्या खाणी हे सरकारी कारखान्यांपैकी काही होत. सिगरेटी व चिरूट, कागद, खते, साखर यांचे कारखाने, भात सडणे, भातकोंड्यातील तेल काढणे, ॲस्बेस्टॉसचे पत्रे करणे, लोखंडी सामान तयार करणे, तेलशुद्धीकरण इ. अनेक प्रकारचे खाजगी कारखाने निघाले आहेत व अधिकाधिक निघत आहेत. याशिवाय लोखंड, अभ्रक, स्लेट, शहाबादी फारशी, संगमरवर, बॅराइट्स इ. खनिजांवर आधारलेले उद्योगही वाढत आहेत.

शक्तिसाधनांपैकी कोळसा व वीज ही आंध्र प्रदेशात भरपूर आहेत. जलविद्युत व औष्णिक विद्युत दोन्हींचे उत्पादन होते. तिसऱ्या योजनेच्या सुरुवातीस वीज-उत्पादनक्षमता २१३ मेवॉ. होती. ती त्या योजनेच्या शेवटी ६४७ मेवॉ. झाली. चौथ्या योजनेत ती ९८२ मेवॉ.पर्यंत वाढवावी असा प्रयत्न आहे. जलविद्युत्-उत्पादनाच्या मच्छकुंड, तुंगभद्रा, निझामसागर, अपर सिलेरू, लोअर सिलेरू, श्रीशैलम्, नागार्जुनसागर, रामपदसागर, इंचेंपल्ली, प्राणहिता इ. योजना आहेत. यांपैकी तुंगभद्रा-प्रकल्प कर्नाटक राज्याच्या सहकार्याने मूर्त झालेला आहे. नागार्जुनसागर-प्रकल्प हा कृष्णेवरील एक प्रचंड प्रकल्प आहे. नंदीकोंडा येथे सु. ४·८ किमी. लांब व १२३ मी. उंच धरण बांधून २८५ चौ.किमी.चे भारतातील सर्वांत मोठे व जगातील तिसऱ्या क्रमांकाचे मानवनिर्मित सरोवर तयार व्हावयाचे आहे. त्यात कोयना धरणाच्या चौपटीहून अधिक पाणी साठेल. याचा उपयोग १४ लाख हेक्टर जमिनीला शेतीसाठी होऊन शिवाय चार लाख किवॉ. वीज उत्पन्न होईल. औष्णिक वीज-उत्पादनाच्या हुसेनसागर, रामगुंडम्, तेलंगण इ. योजना आहेत. मार्च १९७१ पर्यंत १००० पेक्षा अधिक लोकवस्तीच्या सर्व गावांत वीज पोचली होती. आंध्र प्रदेशात सरकारी, खाजगी व ग्रामीण तसेच केंद्र सरकारच्या व राज्यसरकारच्या अशा एकूण ४० औद्योगिक वसाहती आहेत. उद्योगधंद्यांचे, लघुउद्योगांचे व भांडवल पुरवणारे अशी स्वतंत्र महामंडळे (कॉर्पोरेशन) राज्यात आहेत. महामंडळे कित्येक कारखानेही चालवितात. हैदराबाद, विजयवाडा व विशाखापटनम् ही निर्मितीची महत्त्वाची केंद्रे आहेत.

आंध्र प्रदेशातून एकूण ६,२२४ किमी. लांबीचे लोहमार्ग गेले असून त्यांचे प्रमाण दर १००० चौ.किमी.ला १७ पडते. वॉल्टेअरच्या उत्तरेस दक्षिणपूर्व रेल्वेचा व मद्रास व गुडूर यांमध्ये दक्षिण रेल्वेचा काही भाग येतो. परंतु राज्याला मुख्यतः दक्षिणमध्य रेल्वे-विभागातील मार्ग असून सिकंदराबाद येथे त्याचे विभाग-कार्यालय आहे. राज्यातील एकूण सडकांची लांबी ९८,८२५ किमी. (१९७०-७१) असून त्यांपैकी ३६% पक्क्या सडका आहेत. राज्यात १९७१ मध्ये एकूण १,२५,८७१ मोटार वाहने होती. अंतर्गत जलमार्ग गोदावरी कालवा, कृष्णा कालवा, बकिंगहॅम कालवा, कुर्नूल-कडप्पा कालवा, कोम्मापूर कालवा वगैरे मिळून १,८४५ किमी. आहेत. सागरी जलमार्गावर विशाखापटनम् व काकिनाडा ही प्रमुख बंदरे असून बंदर मच्छलीपटनम्, भीमुनीपटनम्, कृष्णापटनम्, कलिंगपटनम् इ. सु. दहांवर लहान बंदरे आहेत. हैदराबाद येथे देशातील एक महत्त्वाचा विमानतळ आहे. हैदराबाद, विजयवाडा, कडप्पा व विशाखापटनम् येथे आकाशवाणी-केंद्रे आहेत. १९७२ अखेर राज्यात ९,४५,६२६ रेडिओ होते. १९७२ च्या अहवालानुसार राज्यात २५ दैनिके, ४ द्वि/त्रिसाप्ताहिके, २२३ साप्ताहिके व ४०३ इतर अशी एकूण ६५५ नियतकालिके आहेत. यात तेलुगू, इंग्रजी, उर्दू व काही हिंदी भाषांतीलही आहेत.

लोक व समाजजीवन : आंध्रप्रदेश-निर्मितीमुळे तेलुगुभाषिक लोक एकत्र आले खरे, पण त्यांचे तीन प्रवाह भिन्न भिन्न राहिले. ब्रिटिश राजवटीत मद्रास इलाख्यात राहिलेला प्रजाजन आणि हैदराबादच्या संस्थानी प्रजाजन यांच्यातली तफावत स्पष्ट दिसे. संस्थानी प्रजाजनांतले मुसलमान आणि बिगर-मुसलमान हा फरकदेखील नजरेत भरण्यासारखा होता. हे भेद अपरिहार्य होते. परंतु स्वराज्योत्तर कालात हैदराबादचे विभाजन आणि शेजारच्या राज्यात सामिलीकरण झाल्यावर प्रजाजनांचे आपसातले संबंधही बदलले. विषमता राहिलीच, परंतु ती वेगळ्या अर्थाने—वेगळ्या मर्यादेत पण वेगवेगळ्या थरांत उरली. राजकीय परिस्थितीने लाभलेल्या ह्या विषमतेत भर पडली ती आर्थिक आणि सामाजिक कारणांमुळे. मोठमोठ्या जमिनदाऱ्या, हैदराबाद संस्थानचे छोटेमोठे जहागीरदार, मोठमोठी मंदिरे, श्रीमंत व्यापारी, कारखानदार आणि सधन शेतकरी यांखेरीज उरलेला बहुजनसमाज श्रीमंतांच्या आश्रयाने राहणारांचा होता. शेतीसाठी स्वतःची जमीन नाही, पोटभर मजुरी मिळविण्याजोगे हकाचे, कायमचे काम नाही, अशा बिकट परिस्थितीत हा श्रमिक वर्ग वाढत होता. मुंबईपुण्याकडे बांधकाम, घरकाम, मजुरी करणारे पुष्कळ लोक तेलुगुभाषी आहेत. कोलार सोन्याच्या खाणीतदेखील त्यांचे आधिक्य आहे. वरंगळ जिल्ह्यात कम्युनिस्टांचे छोटेसे राज्य स्थापन झाले होते; पुष्कळ सधन शेतमालकांना आणि धनिकांना त्यांची भीती वाटत होती हा इतिहास ताजा आहे. किंबहुना ही विषम परिस्थिती नाहीशी करण्यासाठी भूदानयज्ञाची कल्पना आचार्य विनोबांना आंध्र प्रदेशातच पोचंपाड येथे स्फुरली. किनाऱ्याजवळील आंध्र आणि हैदराबादच्या तेलंगणांतील आंध्र असा सूक्ष्म भेद केव्हा केव्हा करतात; पण तेलुगू भाषेचा एकजिनसी प्रभाव सर्वत्र दिसून येतो. आंध्रांचा अभिमान, दीर्घोद्योग आणि राष्ट्रीयत्वाची जाणीव हे गुण उल्लेखनीय आहेत. खादी आणि राष्ट्रभाषा प्रचार, ब्रिटिश-विरोधी संघटना इ. राष्ट्रसेवेच्या कार्यक्रमात आंध्रांनी बराच वरचा क्रम पटकावला होता. आंध्र खादीची ख्याती भारतभर अजूनही आहे.

या राज्यातील लोकसंख्येमध्ये १९६१ च्या जनगणनेनुसार ८८% हिंदू, ८% मुसलमान आणि ४% ख्रिस्ती अशी वाटणी होती; परंतु कित्येक शहरांत व जिल्ह्यांत ही टक्केवारी निराळी दिसते. हैदराबाद—सिकंदराबाद व कुर्नूल यांमध्ये मुस्लिमांचे प्रमाण जास्त, तर गुंटूर, कृष्णा जिल्ह्यांमध्ये ख्रिश्चनांचे प्रमाण जास्त आढळते. १९७१ च्या शिरगणतीनुसार लिहितावाचता येणारे राज्यात २४·५६ (१९७१) असून हैदराबाद जिल्ह्यात त्याचे प्रमाण सर्वांत जास्त (३९·९१%) आहे. राज्यातील नागरी वस्तीचे प्रमाण १९·३५% असून ती २२५ शहरांतून विभागलेली आहे. राज्यात लाखावर लोकवस्ती असलेली तेरा शहरे आहेत. कृष्णा—गोदावरी-त्रिभुजप्रदेशात लोकवस्ती दाट, तर रायलसीमा, तेलंगण व डोंगराळ प्रदेशात त्या मानाने लोकवस्ती विरळ आहे. राज्यातील लोकवस्तीची सरासरी घनता दर चौ.किमी. ला १५७·२ आहे.

आंध्र प्रदेशात तेलुगूचे महत्त्व साहजिकच श्रेष्ठ आहे. तेलुगू बोलणारे ८६%, उर्दू बोलणारे ७%, तमिळ, कानडी आणि लंबाडी मिळून ४% यांखेरीज ओरिया, गोंडी, मराठी इ. भाषिकांचा समावेश आंध्र प्रदेशात होतो.

वंजारी, लमाणी आणि लंबाडी ह्या नावांनी एकाच लोकांचा (त्यांच्या भाषांचा) निर्देश होतो. अंध्र, भिल्ल, गोंड, प्रधान, शबर, वाल्मिकी, कोया, चेंचू, यरूकुल वगैरे सु. ३१ प्रकारच्या भिन्न भिन्न वन्य आदिजमाती

मिळून सु. १३ लाख प्रजाजन होतात. त्यांच्या भाषा व पोटभाषाही निराळ्या आहेत.

आंध्र प्रदेशात स्त्री–पुरुष प्रमाण १९७१ च्या जनगणनेनुसार दर हजारी ९७७ स्त्रिया असे आहे. १९६१ मध्ये हे प्रमाण हजारी ९८१ होते. सर्व राज्याचे हे प्रमाण असले, तरी श्रीकाकुलम् जिल्ह्यात ते हजारी १,०२५ व निझामाबाद आणि विशाखापटनम् जिल्ह्यांत अनुक्रमे ९९९ व ९९८ आहे.

राज्यातील जिल्ह्यांच्या व तालुक्यांच्या ठिकाणी दवाखाने असून क्षयरोग व कुष्ठनिवारण यांसाठी राज्यात विशेष सोयी आहेत. १९७१ च्या शिरगणतीनुसार राज्यातील एकूण लोकसंख्येच्या २४·५७% लोक—पुरुष ३३·१८% व स्त्रिया १५·७५%—साक्षर असून १४ वर्षे वयापर्यंत शिक्षण मोफत आहे. १९७०–७१ च्या माहितीप्रमाणे राज्यात पूर्व प्राथमिक शाळा ६२, विद्यार्थी ३,५६०; प्राथमिक शाळा ३७,३४९, विद्यार्थी ३२,२३,२९२, शिक्षक ८०,८१५; माध्यमिक शाळा २,९९४, विद्यार्थी ९,९४,२६६, शिक्षक ४३,७६३ होते. उस्मानिया विद्यापीठ (हैदराबाद), आंध्र विद्यापीठ (वॉल्टेअर), श्री वेंकटेश्वर विद्यापीठ (तिरुपती) व आंध्रप्रदेश कृषि विद्यापीठ (हैदराबाद) ही विद्यापीठे राज्यात असून एकूण २५६ महाविद्यालयांतून विविध प्रकारचे उच्च शिक्षण देण्याची सोय आहे. हैदराबाद येथे विविध क्षेत्रांतील संशोधन-संस्था असून वैद्यकशास्त्रालाच वाहिलेली एक वेगळी अकादमी आहे.

तेलुगू भाषा ही द्राविडी भाषांपैकी एक होय. परंतु काहींच्या मते ही प्राकृतजन्य असून पैशाची भाषेशी संबंधित आहे. तेलुगू लिपीमध्ये ५१ अक्षरे आहेत. अद्दकी येथील ८४८ च्या शिलालेखात प्रथम तेलुगू काव्याचा नमुना दिसतो. तथापि अकराव्या शतकातील *आंध्र महाभारता*चा कर्ता कवी नन्नय हा आंध्रच्या प्रौढ तेलुगू भाषेचा पहिला लेखक समजला जातो. महाकवी तिक्कन (१३ वे शतक) व एर्राप्रेगडा (१४ वे शतक) ह्यांनी *आंध्र महाभारत* पुरे केले; तेलुगू भाषेतच ह्यांना 'कवित्रयम्' म्हणतात. शैव वाङ्मयाचा जनक पाल्कुरिकी सोमनाथ (१२ वे शतक) याचे *बसवपुराण*, नन्नेचोडचे *कुमारसंभव*, *रंगनाथ रामायण* इ. अभिजात वाङ्मय याच काळातील. पंधराव्या शतकातील महाकवी श्रीनाथ व *महाभागवता*चा लेखक पोतना हे युगपुरुष मानले जातात. विजयानगरच्या कृष्णदेवरायाची कारकीर्द तेलुगू साहित्याचे सुवर्णयुग होय. कृष्णदेवरायकृत *आमुक्तमाल्यदा*, पेद्दनाकृत *मनुचरित्र*; रामराजभूषणरचित *वसुचरित्र*, नंदी तिम्मनाविरचित *पारिजातापहरणमु*, तेनाली रामकृष्णकृत *पांडुरंगमाहात्म्यमु*, आणि पिंगली सूरनाकृत *कलापूर्णोदयमु* या तेलुगूमधील अजरामर कृती समजल्या जातात. तेलुगूची उर्जितावस्था पुन्हा १९ व्या शतकातच झाली. साहित्याच्या विविध क्षेत्रांत भर पडत आहे. नवनिर्मिती होत आहे. आंध्र साहित्य परिषद (काकिनाडा), आंध्र सारस्वत परिषद (हैदराबाद), साहिती समिती (तिरुपती), विशाखा लेखक संघ (विशाखापटनम्), सरसा (मद्रास)—अशा विविध संस्था पूर्वीपासूनच कार्य करीत होत्या. आता आंध्र प्रदेश साहित्य अकादमी स्थापन झाली आहे [→ तेलुगु भाषा; तेलुगु साहित्य].

टिकेकर, श्री. रा.

कला व क्रीडा : आंध्र प्रदेशातील लोककलांमध्ये रस्त्यावर करण्यात येणाऱ्या तेलुगु नाटकांचा 'विधिनाटक' हा एक प्रकार असतो. यातील पात्रांचा परिचय स्वतः पात्रे व सूत्रधार करून देतात. विधिनाटकामध्ये विनोदनिर्मितीसाठी 'हास्यगडू' किंवा 'विट' नामक विदूषकाचे पात्र असते. विधिनाटकातील पात्रयोजनेची ओळख व पात्रांच्या संवादांचे स्पष्टीकरण ही हास्यगडूची प्रमुख कामे असतात. मुलाच्या बारशाच्या दिवशी सुवासिनींनी म्हणावयाच्या मंगलारत्या हे आंध्र प्रदेशातील लोकगीतांचे एक महत्त्वाचे वैशिष्ट्य आहे.

शातकर्णी राजाच्या काळामध्ये आंध्र कारागिरी व हस्तव्यवसाय प्रगत होते. परंतु त्यांचा खराखुरा उत्कर्ष झाला तो काकतीय राजांच्या काळात. वरंगळ या त्यांच्या राजधानीत उत्कृष्ट कारागिरीला वाव मिळाला. येथील तलम सुती विणकामाबद्दल मार्को पोलोने 'ही बहुमोल वस्त्रे कोळ्याच्या जाळ्यासारखी दिसतात' असे म्हटले आहे. येथील मलमल फार प्राचीन काळापासून प्रसिद्ध असून येथील लोकरीची कांबळी एके काळी प्रख्यात होती. रेशीमकाम हा या प्रदेशाचा आणखी एक विशेष. रेशमी वस्त्रांचे अनेक प्रकार नागबंधनम्, पट्टेडुकावू, कादंबकावू, चंदनकावू, रूद्राक्षवस्त्रे, वसंतविलास, लक्ष्मीविलास, हंसावली इ. नावांनी प्रचलित होते. मच्छलीपटनम् येथील कलमकारी कापड प्राचीन काळापासून प्रसिद्ध आहे. गडवाल येथील साड्याही विशेष प्रसिद्ध आहेत. तिरुपतीची चंदनाची व पितळेची खेळणी तसेच कोंडापल्ली येथील लाकडी खेळणी प्रसिद्ध असून त्यांवर देवादिकांची चित्रे कोरलेली असतात. विशाखापटनम्चे हस्तिदंती कोरीव काम आणि शिंगावरील व कूर्मपृष्ठावरील कोरीव काम उल्लेखनीय आहे. येथील बिद्रीकामाचे नमुने पानदाणी, अत्तरदाणी इ. वस्तूंमध्ये आढळतात. काचेच्या व नकली खड्यांच्या बांगड्या व मणीही येथे तयार होतात.

आंध्र प्रदेशाने ⇨ *त्यागराज*, ⇨ *श्यामशास्त्री*, ⇨ *मुथ्थुस्वामी दीक्षित* यांसारखे थोर संगीतकार भारतीय संगीताला दिले. नवव्या शतकाच्या प्रारंभी दुसऱ्या विजयादित्याच्या कारकीर्दीमध्ये राजाश्रयामुळे धार्मिक आंध्र संगीताला चांगले दिवस लाभले. विजयवाड्याच्या एका शिलेवर आंध्रातील नवव्या शतकातील वादक व नर्तक यांची चित्रे कोरलेली असून त्यांवरील मंजरी, मृदंग, झांज, मुरली इ. वाद्यांच्या चित्रांवरून तत्कालीन वाद्यांची कल्पना येते. या संगीताचा वारसा राज्य संगीत नाटक अकादमी, ललित कला संगम या संस्था आजही चालवीत आहेत. एकपात्री हरिकथा या लोककलाप्रकारात लोकसंगीताची योजना असते. लोकनृत्याची अखंड परंपरा लंबाडी या आदिवासी जमातीमध्ये वंशपरंपरेने चालत आलेली आहे. या जमातीतील स्त्रिया भडक कपडे परिधान करून व मोठमोठे अलंकार घालून नृत्य करतात. या प्रदेशातील आजच्या काळातील सर्वांत प्रसिद्ध नृत्यप्रकार ⇨ *कूचिपूडि नृत्य* हा होय. अमरावती येथील स्तूप ही वास्तुकलेतील भव्य कलाकृती मानली जाते. हा स्तूप आज अवशिष्ट स्वरूपात आहे. अमरावतीव्यतिरिक्त आज नागार्जुनसागरात बुडालेल्या नागार्जुनकोंडा येथे विशाल बौद्धस्तूप, अश्वमेध कुंड, घाट, खुले रंगमंदिर व इतर वास्तू होत्या. त्यांतील काही मूळ वास्तू व शिल्पे, तसेच बुडालेल्या इतर वास्तूंच्या प्रतिकृती नव्या जागी बांधलेल्या संग्रहालयात ठेवल्या आहेत. अमरावती येथील शिल्पांप्रमाणेच नागार्जुनकोंडा येथील मिथुन, नटराजयुद्ध, ठेंगू यक्ष तसेच घंटासाक्ष येथील संगमरवरी शिल्पेही कलात्मक आहेत. वरंगळच्या किल्ल्याच्या प्रवेशद्वारावरील कीर्तिस्तंभ वास्तुकलेसाठी प्रसिद्ध आहे. संगमरवरी दगडामध्ये लाकडाचा आभास निर्माण करणाऱ्या या चार प्रवेशद्वारांच्या कमानींच्या टोकांवर एक एक हंसाची मूर्ती होती. त्यांपैकी आज एकाच हंसाची मूर्ती काळाच्या ओघात टिकून राहिली आहे. हैदराबाद येथील 'चार मिनार' ही वास्तू १५९१ मध्ये कुली कुतुबशाहने बांधली. चार मिनारचे मनोरे ५५ मी. उंच आहेत. एका वेळी दहा हजार लोक बसून नमाज पढू शकतील एवढी मोठी संपूर्ण दगडी मक्का मशीद कुतुबशाहच्याच अमदानीत बांधण्यास सुरुवात झाली व औरंगजेबाने गोवळकोंड्याच्या विजयानंतर ती पूर्ण केली. गोवळकोंडा हा कुतुबशाहीकालीन किल्ला वास्तुकलेचा एक उत्कृष्ट नमुना आहे. बागेआम हे उद्यान, चौमहल, राजाची कोठी, फलकनुमा महल, सालारजंग म्यूझीयम, उस्मानिया विद्यापीठाच्या नव्या इमारती इ. वास्तू प्रेक्षणीय आहेत.

आंध्र प्रदेशातील चित्रकला काकतीयांच्या कारकीर्दीमध्ये विशेष प्रसिद्धीला आली. याच काळात घरातील भिंती चित्रित करण्याची पद्धती रूढ झाली. आंध्रातील सुरुवातीच्या चित्रकलेवर चालुक्य पद्धतीचा प्रभाव पडलेला असून तेराव्या शतकानंतर येथील चित्रकलेला स्वतःचे

असे वेगळे स्थान प्राप्त झाले. ताडपत्री आणि लेपाक्षी येथील तेराव्या ते सोळाव्या शतकांतील आंध्र चित्रकलेचे नमुने प्रसिद्ध आहेत. चौदाव्या शतकातील पालनाड येथील शिल्पचित्रे व वरंगळचे भग्नावशेष यांवरून येथील चित्रकलेने गाठलेली मजल ध्यानात येते. आजच्या काळातील ए. पैदिराजु, मोकापट्टी कृष्णमूर्ती, पी. टी. रेड्डी, एस्. व्ही. रामराव इ. चित्रकार प्रसिद्ध आहेत.

आंध्र प्रदेशातील अनेक राजे देवभक्त असल्यामुळे आंध्र प्रदेशात देवालये व मूर्तिकला यांचा विकास झाला. काकतीयांनी अनेक शिवालये बांधली. वरंगळ येथील सहस्रस्तंभी शिवमंदिरातील मूर्ती हा जुन्या मूर्तिकलेचा एक उल्लेखनीय नमुना आहे. नूकाब, एकवीरा-वट्टांबिक, मणिकादेवी ह्या शिवशक्तींच्या देवींच्या मूर्ती याच काळात घडविल्या गेल्या. गुडाली, गंडवरम् आणि दिपिले येथील अनुक्रमे संगमेश्वर, शिवपार्वती आणि नग्नेश्वर ह्या मूर्ती प्रसिद्ध आहेत. काकतीयांनी बांधलेल्या अनेक देवालयांतील स्तंभांवर व छतांवर पौराणिक प्रसंग वर्णन करणाऱ्या मूर्ती कोरल्या आहेत.

चैत्र महिन्यात वन्य जमातीतील लोक जंगलामध्ये जाऊन तेथे नृत्य-गानात रममाण होतात. जन्माष्टमीच्या रात्री निघणाऱ्या श्रीकृष्णाच्या मूर्तीच्या मिरवणुकीमध्ये लोक पलिते घेऊन नाचतात. दुसऱ्या दिवशी एका खांबाला तेल चोपडून त्याच्या टोकावर पैशांनी भरलेला हंडा टांगला जातो व कृष्णाच्या वेशभूषेतील गोपमंडळी खांबावर चढून तो हंडा खाली उतरविण्याचा प्रयत्न करतात. 'पांडुगा' व 'एरूवाका' या दोन कृषि-सणांच्या दिवशी शेतकरी नृत्यगान करतात. अजूनही झाडांच्या ढोलीत व गुहांमधून राहणाऱ्या वन्य जमाती रात्री पुष्कळ वेळ जागून नृत्य करतात. संक्रांतीला आबालवृद्ध सर्व जण पतंग उडवितात. सणासुदीला उत्तमोत्तम 'मुग्गु' रांगोळ्या काढतात. पुरुषांचा आधुनिक पोषाख लुंगी, उपरणे व धोतर आणि स्त्रियांचा साधारणतः साडी व चोळी असा असतो. मलमलीच्या व रेशमी पोषाखाकडे स्त्रियांचा अधिक कल दिसतो. महाम्बरे, गंगाधर

महत्त्वाची स्थळे : *रामायण–महाभारता*तील घटनांशी निगडित अशी अनेक ठिकाणे आंध्र प्रदेशात दाखवितात. बौद्ध व जैन धर्मांची एके काळी येथे भरभराट होती. छोटी-मोठी अनेक राज्ये या प्रदेशात होऊन गेली. स्वातंत्र्यानंतर अनेक योजना कार्यवाहीत आल्या, त्यामुळे ती ठिकाणेही आधुनिक तीर्थस्थळे बनली आहेत. हैदराबाद सांस्कृतिक दृष्ट्याही राजधानी शोभते. नागार्जुनकोंडा, नागार्जुनसागर व अमरावती ही जुन्यानव्यांची मिश्रणे होत. हैदराबादजवळील गोवळकोंडा किल्ला, गुंटूर जिल्ह्यातील एट्टिपोतला धबधबा, गुंटूर–विजयवाडा मार्गावरील मंगलगिरी येथील गोपुर, चेब्रली (गुंटूर जिल्हा) येथील कपोतेश्वराचे मंदिर, श्रीकाकुलम् येथील आंध्र विष्णूचे मंदिर, पापिकोंडलूजवळ गोदावरीने निर्मिलेली अजस्र घळ व तेथील रम्य वनश्री, भद्राचलम्चे रामाचे मंदिर, तिरुपती येथील प्रसिद्ध वेंकटेश्वराचे देवस्थान, बारा ज्योतिर्लिंगांपैकी श्रीशैलम् येथील मल्लिकार्जुनाचे स्थान, हनमकोंडा येथील सहस्रखांबी मंदिर व शिल्पकाम, कोंडापूर येथील बौद्ध लेणी, चिंतापल्लीजवळील वन्य प्राण्यांचे जंगल ही आंध्र प्रदेशातील काही प्रसिद्ध पर्यटनस्थळे आहेत. यांशिवाय नागार्जुन, मच्छकुंड, तुंगभद्रा आदी प्रकल्प, राज्यातील अनेक तलाव, तशीच हैदराबाद, विशाखापटनम्, विजयवाडा, गुंटूर, वरंगळ, राजमहेंद्री, एलुरू, नेल्लोर, कुर्नूल, बंदर इ. शहरे आंध्र प्रदेशाचे वैभव दाखवितात. (चित्रपत्र ५१, ५२) टिकेकर, श्री. रा.

संदर्भ : Subbarayan, B. Ed. *Andhra Pradesh Almanac–1968*, Madras, 1967.

आंध्र प्रदेश कृषि विद्यापीठ : आंध्र प्रदेश राज्यातील एक विद्यापीठ. या विद्यापीठाचे कार्य १९६३ च्या अधिनियमानुसार १२ जून १९६४ पासून सुरू झाले. अमेरिकेतील लँड ग्रँट महाविद्यालयाच्या नमुन्यावर हे विद्यापीठ उभारलेले असून राज्यातील ग्रामीण जनतेला कृषिशिक्षण देणे आणि कृषिविषयक संशोधन, क्षेत्रीय आणि विस्तारकार्यक्रम यांस उत्तेजन देणे, अशी त्यामागील उद्दिष्टे आहेत. विद्यापीठाच्या क्षेत्रात राजेंद्रनगर (हैदराबाद), बापटला व तिरुपती ही तीन केंद्रे आहेत. कृषी, पशुवैद्यक आणि गृहविज्ञान अशा तीन प्रमुख विद्याशाखा असून त्यांत अनेक उपशाखा आहेत. विद्यापीठाची सात घटक महाविद्यालये असून ४१ संशोधन केंद्रे आहेत. पदवी व पदव्युत्तर अभ्यासक्रमासाठी एकूण २,०९१ विद्यार्थ्यांची सोय होती (१९७२). परीक्षापद्धती पारंपरिक नसून ती अंतर्गत मूल्यमापनावर आधारलेली व त्रैमासिक सत्रांत विभागलेली आहे. अध्यापन, संशोधन आणि विस्तारकार्यक्रम यांच्या एकात्मतेवर भर असून कृषिविषयक प्रत्यक्ष उत्पादनाशी ही अंगे निगडित केलेली आहेत. राज्यातील शासकीय कृषिसंशोधनविषयक व पशुपालनविषयक संस्था विद्यापीठाकडे सोपविण्यात आल्या आहेत. कृषी, पशुवैद्यक व गृहविज्ञान या विद्याशाखांचे अनुक्रमे ७, ७ व ६ असे विषयानुरूप विभाग केलेले आहेत. विद्यापीठाचा १९७१-७२ चा अर्थसंकल्प एकूण ३३६·९६ लक्ष रुपयांचा होता. या विद्यापीठामध्ये दोन वैशिष्ट्यपूर्ण योजना आहेत. 'कमवा आणि शिका' या योजनेनुसार विद्यार्थ्यांना कुक्कुटपालन, वराहपालन वगैरे उद्योगांत सहभागी करून त्यांतून शिक्षणाचा सर्व खर्च भागविण्याचीही सोय केलेली आहे. दुसरे म्हणजे विद्यार्थ्यांच्या अडीअडचणी व सुखसोयी यांच्याकडे लक्ष पुरविण्यासाठी पूर्ण वेळ काम करणारा एक खास अधिकारीही नेमण्यात आलेला आहे. देशपांडे, सु. र.

आंध्रभृत्य : पहा सातवाहन वंश.

आंध्र विद्यापीठ : आंध्र प्रदेश राज्यातील वॉल्टेअर येथे १९२६ मध्ये स्थापन झालेले विद्यापीठ. मद्रास विधान परिषद-कायद्यानुसार तेलुगू भाषिकांकरिता स्थापण्यात आलेल्या या विद्यापीठाचे पूर्वीचे नाव 'वॉल्टेअर विद्यापीठ' होते. राज्यपुनर्रचनेनंतर विद्यापीठास 'आंध्र विद्यापीठ' असे नाव देण्यात आले. उस्मानिया आणि श्री वेंकटेश्वर ह्या विद्यापीठांच्या कक्षेत येणारा भाग सोडून आंध्र राज्यातील श्रीकाकुलम्, विशाखापटनम्, पूर्व गोदावरी, प. गोदावरी, कृष्णा व गुंटूर हे जिल्हे विद्यापीठाच्या कक्षेत येतात. विद्यापीठात प्रत्यक्ष अध्यापनाची व्यवस्था नाही. मात्र सर्व विषयांच्या विद्यापीठीय शाखा वॉल्टेअर येथील सहा विद्यापीठीय महाविद्यालयांत विखुरलेल्या आहेत व तेथेच विद्यापीठीय अध्ययन चालते. ह्या सहा विद्यापीठीय महाविद्यालयांव्यतिरिक्त १९७१ पर्यंत आणखी ७१ महाविद्यालये विद्यापीठाशी संलग्न असून प्राच्यविद्या शिकविणाऱ्या २७ महाविद्यालयांस विद्यापीठाने मान्यता दिली होती. या सर्व महाविद्यालयांमधून १९७०-७१ मध्ये ७६,४८९ विद्यार्थी शिकत होते. विद्यापीठीय महाविद्यालयांत पदवी व पदव्युत्तर परीक्षांसाठी अध्यापन होते. महासागर-विज्ञान, हवामानशास्त्र, पदार्थविज्ञानशास्त्र, आण्विक संशोधन, वर्णपटविज्ञान, तेलुगू व इतिहास या विषयांचे येथे विशेष अध्ययन चालते. सर्व महाविद्यालयांतून इंग्रजी हे माध्यम आहे. विद्यापीठाचा अर्थसंकल्प १९७१-७२ मध्ये रु. १२९·१० लाख होता. घाणेकर, सु. मा.

आंबगूळ : (हिं. धिवैन; इं. बॅस्टर्ड ओलिॲस्टर; लॅ. *एलीग्नस लॅटिफोलिया*, कुल—एलेग्नेसी). हे मोठे वर चढणारे झुडूप भारतात बहुधा सर्वत्र डोंगराळ भागात (महाराष्ट्रात कोकण, माथेरान, महाबळेश्वर, अंबोली इ.) आढळते. शिवाय श्रीलंका, मलाया व चीन येथेही सापडते. एलेग्नेसी या कुलातील [→ मिर्टेलीझ] सर्व वनस्पतींच्या भागावर रुपेरी खवले असतात. पाने साधी, चिवट, वरील बाजूस फिकट हिरवी परंतु खालील बाजूस रुपेरी; फुले लहान, नियमित, विभक्तलिंगी किंवा उभयलिंगी, फिकट, पिवळट पांढरी, पानाच्या बगलेतील झुबक्यांत नोव्हेंबर

ते जानेवारीत येतात. देठ व चार परिदले रुपेरी [—> फूल], अश्मगर्भी (आठळी असलेले) फळ लहान, बोराएवढे, लांबट व मृदू असून त्यावर सतत वाढलेल्या परिदलाचे आवरण असते; फळाच्या आठळीवर आठ उभे कंगोरे व सर्वांत बाहेर गुलाबी रंगावर उठून दिसणारे पांढरट खरबरीत ठिपके असतात. बाहेरील मांसल भाग आंबूस व खाद्य; आठळीच्या आतील भागावर पांढरट लोकरीसारखे आवरण असते; बी एकच, लहान व चकचकीत असते. फुले स्तंभक (मळ घट्ट करणारी) व दीपक (भूक वाढविणारी); फळ स्तंभक असून त्यापासून जेली, सामोसे इ. करतात. ही वेल शोभेकरिता बागेत लावतात. जमदाडे, ज. वि.

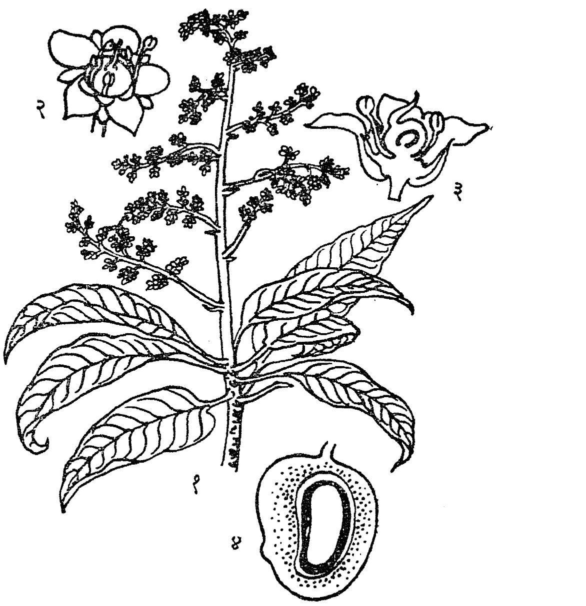
आंबा : (हिं. आम; गु. आम्री, आंबो; क. माविण हण्णु; सं. चूत, आम्र; इं. मँगो ट्री; लॅ. *मँजिफेरा इंडिका*; कुल—ॲनाकार्डिएसी). एक प्रसिद्ध, सदापर्णी, १५–२५ मी. उंच वृक्ष. घेर ४–५ मी. व आकार घुमटासारखा. साल जाड, गर्द करडी किंवा काळपट, खरबरीत, भेगाळ, खवलेदार. पाने साधी, कोवळेपणी लालसर, नंतर तपकिरी, शेवटी गर्द हिरवी, चकचकीत, लांबट भाल्यासारखी, एकाआड एक, चिवट; फुले एकलिंगी व द्विलिंगी, एकाच झाडावर, लहान, लालसर किंवा पिवळट व तिखट वासाची, परिमंजरीत (मोहोर) जानेवारी–मार्चमध्ये येतात. संदले व प्रदले ४–५ सुटी; केसरदले ४–५ पण एकच फलनक्षम व बिंबाच्या आत; किंजपुटात एकच कप्पा व एक बीजक [—> फूल]. फळे अश्मगर्भी (कोय असलेली), गोलसर, पिकल्यावर पिवळी लालसर किंवा फिकट हिरवी व गोड रसाळ असून मे–जूनमध्ये येतात; बी एक, फुगीर, चपटे व मोठे असते [—> ॲनाकार्डिएसी].

भारतात आंब्यांची लागवड सु. ४,००० वर्षांपूर्वीपासून होत असावी व त्याचे मूलस्थान आसाम, ब्रह्मदेश किंवा सयाम असावे, असे मानतात. हल्लीची लागवडीतील जाती ही *मँजिफेरा इंडिका* व *मँ. सिल्व्हॅटिका* यांची संकरज (मिश्र संतती) असावी. हिचे अनेक प्रकार उपलब्ध आहेत. आंबा फळ भारतात अत्यंत लोकप्रिय असून जगातल्या उत्कृष्ट फळांपैकी एक आहे. हिंदूंच्या अनेक धार्मिक विधींत याची पाने, मोहोर व फळे पवित्र व आवश्यक मानतात. कच्ची फळे (कैऱ्या) लोणची, मुरंबे व पन्हे यांकरिता आणि पक्की फळे खाण्यास व मिठाईकरिता उपयुक्त. खोडाच्या सालीतील टॅनिनामुळे ती कातडी कमावण्यास आणि रेशीम, सूत व लोकर रंगविण्यास वापरतात. लाकूड बांधकाम, शेतीची अवजारे, खोकी इत्यादींकरिता उपयोगी पडते. पक्व फळ सारक, मूत्रल व गर्भाशयातून किंवा फुप्फुसातून होणाऱ्या रक्तस्रावावर उपयुक्त; बिया दम्यावर; फळाची साल स्तंभक (आकुंचन करणारी) उत्तेजक व शक्तिवर्धक. गुरे पाला आणि फळांच्या साली खातात. जमदाडे, ज. वि.

भारतात आंब्याची लागवड पुरातन काळापासून होत असल्याचा पुरावा संस्कृत वाङ्मयातून मिळतो. आग्नेय आशियामधील सर्व देशांत, विशेषतः भारत, मलाया आणि फिलिपीन्समध्ये त्याला महत्त्व आहे. ऑस्ट्रेलिया, आग्नेय आफ्रिका, हवाई, मध्य व द. अमेरिका, ईजिप्त, इझ्राएल या प्रदेशांतही आंब्याची लागवड होते.

आंब्याचे मुख्य भेद दोन, एक रायवळ किंवा गावठी व दुसरा कलमी. जाती अनेक आहेत. काही तज्ञ 'इससाल' नावाच्या चांगल्या जातीच्या बीच्या रोपापासून तयार केलेला आणखी एक प्रकार असल्याचे सांगतात. तो महाराष्ट्रातच असावा. रायवळ झाडाचा विस्तार वाढून तो मोठा वृक्ष बनतो. फळांचा आकार, स्वाद, रंग, गराची सांद्रता (दाटपणा) वगैरे गुण प्रकाराप्रमाणे निरनिराळे असतात. झाडे शेकडो वर्षे जगतात. कलमाची झाडे रायवळासारखी होत नाहीत. कलमीतही अनेक प्रकार आहेत. कलमीचे आयुष्य सु. शंभर वर्षांपर्यंत असते. नामवंत व्यापारी जातींची लागवड कलमांनीच करतात.

एकट्या भारतातच १,००० च्या वर प्रकार लागवडीखाली आहेत.



आंबा. (१) परिमंजरीसह फांदी, (२) फूल (वंध्य केसरदले दाखविलेली नाहीत, फक्त उपयुक्त असे एकच केसरदल दाखविले आहे), (३) फुलाचा उभा छेद, (४) अश्मगर्भी फळाचा उभा छेद.

भारतातील निरनिराळ्या राज्यांत हजारो हेक्टर क्षेत्रात आंब्याची लागवड आहे. क्षेत्रफळाच्या दृष्टीने उत्तर प्रदेशाचा क्रमांक पहिला लागतो. महाराष्ट्रातील हापुसाची ख्याती जगभर असून त्याचा अमेरिका, इंग्लंड, रशिया वगैरे आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठांत शिरकाव झालेला आहे. आंबा प्रामुख्याने उष्ण प्रदेशातील असून त्याला अतिशीत हवामान किंवा थंडीचा कडका सोसवत नाही. समुद्रसपाटीपासून १,५०० मीटरांपेक्षा जास्त उंचीवरील कडक थंडी असलेल्या जम्मू-काश्मीर, पंजाब, उत्तर प्रदेश या राज्यांतील टेकड्यांचे प्रदेश सोडून बाकीच्या सर्व भारतात आंब्याची लागवड होते.

जमीन : आंबा अनेक प्रकारच्या जमिनींत वाढतो. निचऱ्याची खोल जमीन त्याला चांगली मानवते. गाळवट खोल जमीन व जांभ्या खडकाची जमीन आंब्यासाठी उत्तम. लवणयुक्त, खडकाळ जमीन अयोग्य. महाराष्ट्राच्या देशभागातील मध्यम काळ्या, निचऱ्याच्या, खोल आणि खाली मुरमाचा थर असलेल्या जमिनीत आंब्याची लागवड यशस्वी होते.

लागवड : रायवळ आंब्याची, रोपे लावून आणि उत्कृष्ट जातीची रायवळ आंब्यावर केलेली कलमे लावून, लागवड करतात. आंब्याचे रोप लावले असता त्याची फळे मातृवृक्षाच्या फळासारखीच सर्वगुणयुक्त निघत नाहीत. म्हणून रोपाऐवजी ज्या गुणधर्मांची फळे हवी असतील तशीच फळे येणाऱ्या झाडापासून निरनिराळ्या प्रकारची कलमे करून घेऊन लावावी लागतात. आंब्याच्या कलमांचे (१) डोळ्याचे फोरकर्ट कलम, (२) भेट कलम, (३) खुंटीचे कलम, (४) बगल कलम, (५) आंब्याच्या तोडलेल्या फांद्यांच्या फुटीवरील कलम, (६) कोगीर कलम आणि (७) जिभली कलम असे प्रकार आहेत. यांपैकी भेट कलम आणि फोरकर्ट कलम हे प्रकार जास्त प्रचारात आहेत [—> कलमे].

कलमे ९–१० मी. अंतरावर आणि रायवळ रोपे १२ ते १८ मी. हमचौरस अंतरावर लावतात. आंब्याची कलमे लावण्यासाठी सु. १×१×१ मी. मोजमापाचे खड्डे उन्हाळी हंगामात खणून पावसाळा सुरू होईपर्यंत उघडे ठेवून उन्हात तापू देतात. पाऊस सुरू होण्यापूर्वी खड्ड्याच्या तळाशी शेणखत, राख, हाडांचा चुरा घालून खड्डा खणताना निघालेली माती खड्ड्यात जमिनीच्या सपाटीच्या वर १०–१५ सेंमी. येईल इतकी घालून खड्डा भरतात. पावसाने खड्ड्यातील माती दबून बसून तिच्यामध्ये पोकळी राहत नाही. या खड्ड्यात ऑगस्टअखेर पाऊस कमी

भारतातील आंब्याच्या काही नामांकित जाती व त्यांच्या लागवडीचे मुख्य प्रदेश

जात	लागवडीचा प्रदेश
हापूस	महाराष्ट्र, उत्तर प्रदेश, बिहार, कर्नाटक, तमिळनाडु
पायरी	महाराष्ट्र, कर्नाटक
कावसजी पटेल	महाराष्ट्र
जमादार	गुजरात
गोपाळभोग	उत्तर प्रदेश, पश्चिम बंगाल
लंगडा	उत्तर प्रदेश, बिहार
दशेरी	उत्तर प्रदेश
सफेदा	
फझरी	
चौसा	
तौमुरिया	
हेमसागर	बिहार
कृष्णभोग	
सिंदुराय	
सुकाल	
मुर्शिदाबादी	पश्चिम बंगाल
फझली माल्डा	
रूमानी	आंध्र प्रदेश
नीलम	
बेनिशान	
बंगलोरा (तोतापुरी)	
मलगोवा	
गोवाबंदर	
मडप्पा	कर्नाटक, कूर्ग
पीटर	
फर्नादीन	
माकुरांद	गोवा

झाल्यावर कलम लावतात. त्याच वेळी ते वाऱ्याने हेलपाटून त्याला अपाय होऊ नये म्हणून त्याच्याजवळ काठी रोवून तिला ते बांधतात. लावल्याबरोबर पाणी देतात. नंतर काही दिवसांनी कलम करताना जोडावर बांधलेली सुतळी सोडवून टाकतात. ती न काढल्यास अपाय होऊन कलमाची वाढ खुंटते.

खत : भारी पावसाच्या प्रदेशात एक वर्षाच्या कलमाला ४·५ किग्रॅ. शेणखत, ०·४५ किग्रॅ. अमोनियम सल्फेट, २·२५ किग्रॅ. हाडांचा चुरा आणि ०·४५ किग्रॅ. पोटॅशियम सल्फेट याप्रमाणे खतमिश्रण सप्टेंबरमध्ये घालतात. देशावर ते जून–जुलैमध्ये घालतात. हे प्रमाण पुढे दर वर्षाला ४·५ किग्रॅ. शेणखत, ०·४५ किग्रॅ. अमोनियम सल्फेट, ०·२५ किग्रॅ. हाडांचा चुरा आणि ५५ ग्रॅ. पोटॅशियम सल्फेट प्रमाणे दर झाडाला वाढवीत जाऊन १० व्या वर्षी ४५ किग्रॅ. शेणखत, ४·५ किग्रॅ. अमोनियम सल्फेट, १ किग्रॅ. पोटॅशियम सल्फेट आणि ४·५ किग्रॅ. हाडांचा चुरा देतात. पुढे अखेरपर्यंत हे प्रमाण कायम ठेवतात. महाराष्ट्रात आणि गुजराथमध्ये हाडांचा चुरा आणि पोटॅशियम सल्फेट वापरीत नाहीत.

पाणी : लागवड केल्यानंतरची पहिली काही वर्षे पाऊस न पडणाऱ्या काळात ८ ते १० दिवसांनी पाणी देतात, पुढे जरूरीप्रमाणे. जेथे जास्त पाऊस पडतो व हवामान दमट असते अशा भागात मोठ्या वाढलेल्या झाडांना पाणी देण्याची प्रथा नाही.

आंतरमशागत : लागवडीनंतरची पहिली ४–५ वर्षे लागवडीमध्ये पोटपिके घेतात. त्यांना दिलेल्या आंतरमशागतीचा फायदा आंब्याच्या पिकाला मिळतो.

उत्पन्न : कलमी आंब्यांच्या लागवडीमध्ये केलेल्या भाजीपाल्याच्या पोटपिकांच्या विक्रीपासून मालकाला काही उत्पन्न मिळते. कलमांची निगा मात्र चांगली राखली जाते. या चार वर्षांच्या काळात कलमाला आलेला मोहोर काढून टाकतात. कलमाच्या वाढीप्रमाणे चौथ्या किंवा पाचव्या वर्षी आलेला मोहोर राखतात. त्यापासून मिळालेली फळे अगदी थोडी असतात. पुढे त्यांची संख्या वर्षानुवर्षे वाढत जाऊन पंधराव्या वर्षापासून पुढे २५–३० वर्षे उत्पन्न चांगले येते. त्यानंतर ते कमी कमी होत जाऊन ७०–७५ वर्षे वयाच्या कलमापासून किफायतशीर उत्पन्न मिळेनासे होते. वीस वर्षांच्या कलमाला कोकणात एका हंगामात १,००० ते २,००० आंबे येतात. कोकणभागात आंब्याला जास्त फळे लागतात. समुद्र-किनाऱ्यापासून आतल्या भागात सरासरीने हापूसला ५०० ते १,००० आणि पायरीला ८०० ते १,५०० फळे दर झाडाला एका हंगामात येतात. आंब्याच्या झाडाला नियमितपणे दर वर्षी फळ लागत नाही. याला अपवाद तोतापुरी आणि नीलम हे प्रकार होत. या प्रकारांना नियमितपणे दरसाल फळे लागतात. कलमी आंब्यांना एका वर्षी पुष्कळसे फळ लागले तर दुसऱ्या वर्षी कमी लागते, तिसऱ्या वर्षी त्याच्याहून कमी लागते अगर बिलकूल लागतच नाही. सामान्यतः आंब्याला मोहोर यावयाचा काळ उत्तर भारतात फेब्रुवारी आणि महाराष्ट्रात भूभागाप्रमाणे नोव्हेंबर ते जानेवारी हे महिने असा असतो. मोहोर फुटण्याच्या वेळी हवामान कोरडे असावे लागते. मोहोर निघाल्यापासून ४–६ महिन्यांत आंबे पक्व होतात. पक्वता ओळखण्याचे लक्षण म्हणजे फळांचा हिरवा रंग बदलून फिकट पिवळ्या रंगाची झाक त्यांच्यावर येते. काही प्रकारांत निरनिराळ्या रंगांच्या छटा फळावर दिसू लागतात. पाडाला (पिकण्याच्या अवस्थेला) आलेले आंबे सुरक्षितपणे झाडावरून उतरवून घेण्याकरिता जाळीची पिशवी करून तिचे उघडे तोंड लोखंडी कड्याला शिवतात. त्यावर दोन लोखंडी पट्ट्या एकमेकींना मध्यभागी ४५° कोन करतील अशा ठेवून त्यांची चारही टोके कड्याला भक्कमपणे बांधून ते कडे लांब बांबूच्या टोकाला घट्ट बांधून 'झेली' नावाचे साधन तयार करतात. माहीतगार माणूस आंब्यावर चढून या झेलीने तयार झालेले आंबे अलगदपणे काढून घेऊन एका पोत्यात घालून झाडाखालच्या माणसाकडे देतो. ते पुढे बंदिस्त जागेच्या जमिनीवर पसरलेल्या पानांच्या थरावर दोन दिवस पसरून ठेवून टणक असतानाच भाताचा पेंढा भरलेल्या करंडीत अगर लाकडी खोक्यात मोजून भरतात व विक्रीकरिता पाठवितात. यात जखमी फळ घेत नाहीत कारण ते वाटेत नासून जाते. मालाच्या निर्यातीसाठी करंड्यांपेक्षा खोकी चांगली असून त्यांतील फळे प्रवासात खराब होत नाहीत. तसेच खोकी पुन्हा वापरता येतात.

उपयोग : रायवळ आंब्यातही काही झाडे रसाळ व मधुर फळांची असतात. त्यांच्यातील बऱ्याच जातींचा गर पातळ असतो. असले आंबे गर चोखून खाण्यासाठी, आंबरसपोळी करण्यासाठी किंवा गोड खाद्य म्हणून वापरतात. रायवळ जातींतही काही पक्व फळांचा दाट रस वा फोडी निघतात. कलमी झाडांची पक्व फळे फोडी करून खातात. आंब्याचा रस काढून तो हवाबंद बाटल्यांत अगर डब्यांत भरून साठवून आंब्याच्या हंगामानंतरच्या काळात वापरतात. पक्व कलमी आंब्याचा गर घट्ट व मधुर असतो आणि त्याच्यामध्ये तंतू नसतात. तोतापुरी, नीलम वगैरे प्रकारच्या आंब्यांचा गर फार घट्ट आणि टणक असतो. असले आंबे जास्त दिवस टिकतात, पण ते हापूस, लंगडा, फर्नादीन वगैरेंपेक्षा स्वाद व गोडीच्या दृष्टीने कमी प्रतीचे गणले जातात. आंब्याच्या

रसात साखर आणि अ व क जीवनसत्त्वे पुष्कळ प्रमाणात असतात. कोयीमधील डाळिंब्या (दळे) आदिवासी लोक भाजून किंवा वाळवून पीठ करून खातात. अन्न म्हणून भाताइतक्या त्या उपयुक्त असतात. त्यांच्यामध्ये मांसोत्पादक घटक (प्रथिने) जास्त प्रमाणात असल्यामुळे त्या गुरांच्या खुराकासाठी उपयुक्त असतात. मोठ्या झाडांच्या ओंडक्यामधून करवतून काढलेल्या फळ्या होड्या बांधण्यासाठी व इतर वस्तूंसाठी आणि बाकीचे लाकूड सरपणासाठी वापरतात.

पाटील, ह. चिं.

कीड : (१) खोडकिडा : कीटकाच्या मादीने झाडाच्या सालीवर घातलेल्या अंड्यांतून निघालेल्या पिवळसर रंगाच्या अळ्या सालीखालचे खोडही पोखरतात. अळीने गाभा पोखरल्यामुळे फांदी किंवा खोड वाळून झाड मरते. उपाय म्हणून साधे पेट्रोल किंवा दोन भाग कार्बन डाय-सल्फाइड, एक भाग क्लोरोफॉर्म व क्रिओसोटाचे मिश्रण अळीने पाडलेल्या भोकात पिचकारीने मारून भोक चिखलाने बंद करतात. विषारी बाफेने अळ्या मरून जाऊन झाड वाचते.

(२) तुडतुडे : तुडतुडे आणि त्यांची पिल्ले कोवळ्या पानांतील आणि फुलांतील रस शोषून घेतात. मोहोर येण्याच्या सुरुवातीला या कीटकांचा उपद्रव उद्भवतो त्यामुळे मोहोर गळून पडतो. ह्याच्या शरीरातून स्रवणाऱ्या चिकट गोड पदार्थावर बुरशी वाढते. त्यांच्या नियंत्रणासाठी ५ टक्के डीडीटी+गंधक; मिश्रण प्रमाण १ : ४ किंवा ०·२ टक्के डीडीटी+ गंधक अगर ०·०२ टक्के एंड्रीन+गंधक समप्रमाण मिश्रण घेऊन मोहोर निवाल्यावरोबर त्यावर पिस्कारतात.

यांशिवाय फळमाशी, वाळवी, सोंडकिडे, देवीकिडे वगैरे कीटकांपासूनही आंब्याच्या पिकाला नुकसान पोचते. दोरगे, सं. कृ.

रोग : आंब्यावर मोहोरावरील भुरी, काजळी, करपा व पानावरील डाग असे रोग पडतात. (१) भुरी : हा रोग *ओइडियम मँजिफेरी* कवकामुळे (बुरशीसारख्या हरितद्रव्यरहित वनस्पतीमुळे) डिसेंबर–फेब्रुवारीच्या दरम्यान मोहोरावर पडतो. रोगामुळे मोहरावर व दांड्यावर कवकाची पांढुरकी वाढ होते. ढगाळ व दमट हवा पडल्यास रोग वाढतो. या सुमारास तुडतुड्यांचाही उपद्रव होतो व या दोहोंमुळे मोहोरातील रस शोषला जाऊन तो जळतो व त्यामुळे उत्पन्न घटते. यासाठी ३०० मेश (मेश हे कणाच्या आकारमानाचे माप आहे) गंधक व दहा टक्के डीडीटी समप्रमाणात मिसळतात व ते मिश्रण डिसेंबर, जानेवारी व फेब्रुवारीत नवीन मोहोरावर दर झाडास दर वेळी दीड किग्रॅ. या प्रमाणात २–३ वेळा मारल्याने भुरी रोगाचा व तुडतुड्यांचा नाश होतो. तुडतुड्यांच्या अंगातून स्रवणारा गोड व चिकट रस पानांवर गळतो. त्यावर *कॅप्नोडियम* किंवा *मेलिओला* जातीचे कवक वाढते. त्यासच 'काजळी' म्हणतात. त्यासाठी तुडतुड्याचा नाश करतात. (२) करपा : हा रोग *कॉलिटॉट्रिकम ग्लिओस्पोरिऑयडिस* तसेच *फोमॉप्सीस* जातींच्या कवकामुळे होतो. रोगामुळे फारसे नुकसान होत नाही. (३) पानांवरील डाग : हा रोग *स्यूडोमोनस मँजिफेरी इंडिकी* या सूक्ष्मजंतूमुळे होतो. रोगामुळे फारसे नुकसान होत नाही. (४) बांडगुळे : ही आंब्यावर वाढल्यामुळे फळाचे उत्पन्न घटते. उपाय म्हणून संबंधित फांद्या छाटतात. (चित्रपत्र ५३, ५४ व ५९)

कुलकर्णी, य. स.

संदर्भ : 1. C. S. I. R. *The Wealth of India, Raw Materials, Vol. VI,* New Delhi, 1962. 2. I. C. A. R. *Handbook of Agriculture,* New Delhi, 1966. 3. Sing, L. B. *The Mango,* London, 1960.

४. नागपाल, र. ला.; अनु. पाटील, ह. चिं. *फळझाडांच्या लागवडीची तत्त्वे आणि पद्धती,* मुंबई, १९६१.

आंबुटी : (अंबुती; हिं. चंगेरी, चंपामेथी, अमरूल; गु. आंबोलो; क. हुळितिन्निचेगिड; सं. अम्लिका, शुक्तिका; इं. इंडियन सॉरेल, क्रीपिंग सॉरेल; लॅ. *ऑक्सॅलिस कॉर्निक्युलेटा;* कुल—ऑक्सॅलिडेसी). ही लहान, तीव्र वासाची व चवीची भुईसरपट वाढणारी ⇨ *ओषधी* बागांमध्ये एक तण म्हणून वाढते. तिचा प्रसार भारताच्या उष्ण भागात सर्वत्र असून हिमालयात २,७०० मी. उंचीपर्यंत व श्रीलंकेतही आहे. पाने संयुक्त, हस्ताकृती, त्रिदली व बारीक पण लांब देठाची; दले फार लहान देठाची, व्यस्त हृदयाकृती, फुले कक्षास्थ, अर्धवट चवरीसारख्या फुलोऱ्यात ऑक्टोबर–मेमध्ये येतात. पाकळ्या पाच, सुट्या, पिवळ्या व लांबट; बोंड लांबट, पंचकोनी व टोकदार असून त्यात अनेक गोलसर, भुऱ्या व अध्यावरणयुक्त बिया असतात [→ बीज]; अध्यावरण बियांच्या कठीण सालीपासून अलग होताना बी बाहेर फेकले जाते.

कच्ची पाने भाजीसारखी खातात. ती ज्वरनाशक, थंडावा देणारी, भूक वाढविणारी व क जीवनसत्त्वाच्या अभावामुळे होणाऱ्या स्कर्व्ही या रोगावर उपयुक्त असतात. या वनस्पतीत पोटॅशियम अम्ल ऑक्झॅलेट असते.

ऑक्सॅलिस बोवी ही जाती लहान, सुंदर, शल्ककंदयुक्त (खवलेदार कंद असलेली) ओषधी असून तिची मुळे गाठाळ व पाने वरच्यापेक्षा थोडी मोठी असतात. फुले गर्द गुलाबी असून थंडीत स्तबक प्रकारच्या फुलोऱ्यात [→ पुष्पबंध] येतात. बागेत कुंड्यांत किंवा खडकाळ जागी शोभेकरिता नेहमी लावतात; सावली, थंड व दमट हवा हिला मानवते. नवीन लागवड कंदापासून करतात. *ऑ. ॲसिटोसेला* (इं. वुड-सॉरेल) ही जाती ब्रिटनमध्ये सामान्यपणे आढळते; हिच्यावर उघडी व बंद फुले आढळतात. *ऑक्सॅलिस* वंशातल्या कित्येक जातींत केसरदले व किंजदले [→ फूल] यांच्या लांबीत एका जातीतील भिन्न वनस्पतींत फरक असून त्यांचा परपरागणास उपयोग होतो.

पहा : जिरॅनिएलीझ; परागण. जमदाडे, ज. वि.

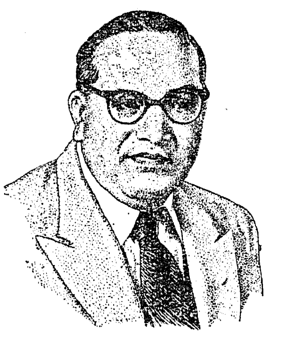
आंबेजोगाई : मराठवाड्याच्या बीड जिल्ह्यातील तालुक्याचे गाव. लोकसंख्या २७,७७२ (१९७१). निजामी अमलातील नाव 'मोमिनाबाद'. अंबाजोगाई अथवा योगेश्वरी हे प्राचीन व इतिहासप्रसिद्ध स्थान बालाघाट डोंगराच्या दक्षिणेस, घोडदरीत जयंती नदीवर वसले आहे. येथील हवा कोरडी व समशीतोष्ण आहे. येथील सर्वांत जुना उपलब्ध शिलालेख १२४० मधील सिंघण यादवाच्या कारकीर्दीतला आहे. यादववंशीय जैत्रपाळ राजाची गढी (सध्याचा शहाबुर्ज) सु. ७०० वर्षांपूर्वीची आहे. यादवकालात या नगरीची विशेष भरभराट झाली. चक्रधराच्या तीर्थयात्रेत ज्या 'खोलानायकाचे आंबिया'चा उल्लेख आहे, त्या सिंघण यादवाच्या सेनापती खोलेश्वराचा शिलालेख येथील चोभाऱ्याच्या गणेशमंदिरात आहे. ज्ञानेश्वरांनी येथील मुकुंदराजाच्या समाधीला भेट दिल्याचे नमूद आहे. सोळाव्या शतकात दासोपंतांनी व सतराव्या शतकात कृष्णदयार्णवांनी येथे ग्रंथनिर्मिती केली. समर्थ रामदासांनी या तीर्थाची यात्रा केली होती. यादवांनंतर वेगवेगळ्या इस्लामी अमलाखाली असलेल्या याच ठिकाणी विसाव्या शतकात स्वामी रामानंद तीर्थांनी निजामशाहीविरुद्ध स्वातंत्र्यसंग्रामाची मुहूर्तमेढ प्रथम रोवली. आजचे आंबेजोगाई शहर नदीच्या पूर्व–पश्चिम तीरांवर वसले असून त्यात शासकीय कार्यालये व शिक्षणसंस्था यांखेरीज योगेश्वरीचे मंदिर, दासोपंतांचे देवघर, खोलेश्वर, अमलेश्वर, चोभारा गणेश इ. देवळे व गावाबाहेरची लेणी ही प्रेक्षणीय आहेत. राज्यपरिवहन महामंडळाच्या बसमार्गांनी चारी दिशांकडून आंबेजोगाईस जाता येते. येथे १९७५ साली निघणारे वैद्यकीय महाविद्यालय व परिसरातील साखर कारखाना यांमुळे शहराचे महत्त्व वाढत आहे.

ओक, शा. नि.

आंबेडकर, भीमराव रामजी : (१४ एप्रिल १८९१—६ डिसेंबर १९५६). एक थोर भारतीय पुढारी, अस्पृश्यांचे नेते व भारतीय संविधानाचे शिल्पकार.

रत्नागिरी जिल्ह्यात मंडणगडाजवळ असलेले आंबवडे हे त्यांचे मूळ

गाव. त्यांचे वडील रामजी सकपाळ हे लष्करात सुभेदार मेजर होते. ते महू येथे असताना आंबेडकरांचा जन्म झाला. आंबेडकर सहा वर्षांचे असतानाच त्यांची आई भीमाबाई मरण पावली. आंबेडकरांचे पुढील सर्व पालनपोषण रामजी व त्यांची बहीण मीराबाई ह्यांनी केले. रामजी लष्करातून निवृत्त झाल्यावर कुटुंबासह नोकरीसाठी साताऱ्यास आले. त्यामुळे आंबेडकरांचे प्राथमिक शिक्षण साताऱ्यास झाले.



डॉ० आंबेडकर

आंबेडकरांचे माध्यमिक व विश्वविद्यालयीन शिक्षण मुंबईच्या एल्फिन्स्टन हायस्कूल व कॉलेजमध्ये झाले. या काळात दोन महत्त्वपूर्ण घटना त्यांच्या जीवनात घडल्या. एक म्हणजे त्यांचे रमाबाई ह्या स्वजातीय, म्हणजे महार जातीच्या, मुलीशी लग्न झाले व दुसरी त्यांचे जीवन प्रभावी होण्यास साह्यभूत झालेल्या केळुसकर गुरुजींशी त्यांचा निकटचा संबंध आला. पदवी घेतल्यानंतर त्यांना बडोदे संस्थानची शिष्यवृत्ती मिळाली व १९१३ मध्ये ते उच्च शिक्षणासाठी अमेरिकेस गेले. तेथील कोलंबिया विद्यापीठातून त्यांनी अर्थशास्त्र विषयात एम्. ए. व पीएच्. डी. ह्या पदव्या मिळविल्या.

भारतात परत आल्यानंतर त्यांनी बडोदे संस्थानची नोकरी धरली. बडोदे येथील वास्तव्यात त्यांना अस्पृश्य म्हणून जे अत्यंत कटू अनुभव आले, त्यांमुळे त्यांनी ती नोकरी सोडली व मुंबईस येऊन सिडनहॅम कॉलेजमध्ये प्राध्यापकाची नोकरी पतकरली. तोपर्यंत अस्पृश्य म्हणून पदोपदी त्यांची जी मानखंडना झाली, तिचा परिणाम त्यांच्या मनावर फार झाला. अस्पृश्यांमध्ये जागृती निर्माण करण्याकरिता त्यांनी अस्पृश्य वर्गातील कार्यकर्त्यांची संघटना उभारण्यास सुरुवात केली; मुंबई येथे ३१ जानेवारी १९२० रोजी *मूकनायक* नावाचे पाक्षिक काढले; कोल्हापूर संस्थानातील अस्पृश्यांची त्याच संस्थानातील माणगाव येथे त्याच वर्षी परिषद घेतली व स्पृश्य–अस्पृश्यांच्या सहभोजनांचे कार्यक्रम घडवून आणले. नागपूर येथे मे १९२० मध्ये छत्रपती शाहू महाराज यांच्या अध्यक्षतेखाली एक अखिल भारतीय परिषद त्यांनी बोलाविली. अस्पृश्यांचे प्रतिनिधी विधिमंडळाने नेमावेत, या महर्षी शिंद्यांच्या 'डिप्रेस्ड क्लास मिशन'च्या धोरणाचा या परिषदेत निषेध करण्यात आला. त्यांनी हाती घेतलेल्या ह्या प्राथमिक कार्यातच त्यांचे नेतृत्वाचे गुण दिसून आले.

हे लोकजागृतीचे कार्य चालू असताना, स्वतःचे अर्धवट राहिलेले शिक्षण पूर्ण करण्याकरिता, ते मुख्यतः आपले स्नेही नवल भथेना आणि छत्रपती शाहू महाराज यांच्या मदतीने इंग्लंडला गेले. त्यांनी लंडन विद्यापीठाची डी. एस्सी. ही दुर्लभ पदवी १९२३ साली संपादन केली. ते बॅरिस्टरही झाले. मायदेशी परतताच मुंबईस त्यांनी वकिली सुरू केली. सरकारी विधि-महाविद्यालयात त्यांनी काही काळ प्राध्यापकाचे व प्राचार्यांचेही काम केले. तथापि अस्पृश्यांच्या हिताचे कार्य त्यांनी चालूच ठेवले. १९२४ मध्ये त्यांनी 'बहिष्कृत हितकारिणी' ही संस्था स्थापन केली. 'शिकवा, चेतवा व संघटित करा' हे या संस्थेचे ब्रीदवाक्य होते. १९२६ साली सातारा जिल्ह्यातील रहिमतपूरला भरलेल्या महार-परिषदेत त्यांनी अस्पृश्य बंधूंना वतनदारी व गावकीचे हक्क सोडून देण्याचा संदेश दिला. त्यामुळे शेकडो महारांनी गावकीची कामे सोडून इतर कामे करण्यास सुरुवात केली. १९२७ मध्ये कुलाबा जिल्ह्यातील महाडच्या चवदार तळ्यावर अस्पृश्यांना इतरांप्रमाणे पाणी भरता यावे, म्हणून त्यांनी आपल्या हजारो अनुयायांसह सत्याग्रह केला व अस्पृश्यतेचा पुरस्कार करणारी *मनुस्मृति* जाळली. त्यांच्या काही अनुयायांसह त्यांच्यावर सनातन्यांनी खटला भरला. खटला जिद्दीने लढवून त्यांनी स्वतःची व आपल्या सहकाऱ्यांची निर्दोष सुटका करून घेऊन चवदार तळ्यावर पाणी भरण्याचा अस्पृश्यांचा हक्क प्रस्थापित केला. १९२८ साली भारतात आलेल्या सायमन आयोगावर इतरांनी बहिष्कार घातला होता. पण अस्पृश्य बंधूंचे हित लक्षात घेऊन आंबेडकरांनी मात्र त्या मंडळासमोर आपली साक्ष नोंदवून, अस्पृश्य लोकांकरिता सरकारने काय करावयास पाहिजे, हे सांगितले. अस्पृश्यांना इतरांप्रमाणे देवाचे दर्शन घेता यावे, म्हणून त्यांनी आपल्या अनुयायांसह १९३० साली नासिक येथे काळाराममंदिर-प्रवेशासाठी सत्याग्रह केला. त्यात त्यांना व त्यांच्या अनुयायांना मार खावा लागला; पण पूर्वीच्याच जिद्दीने त्यांचे कार्य चालू राहिले. त्यांनी *बहिष्कृत भारत, जनता, समता* इ. वर्तमानपत्रांद्वारे त्याचप्रमाणे बहिष्कृत हितकारिणी व इतर संस्थांद्वारे अस्पृश्यांवर होणाऱ्या अन्यायाविरुद्ध आवाज उठविला व त्यांच्यात आत्मविश्वास, अन्यायाविरुद्ध लढण्याची जिद्द, वाईट चालीरीती सोडून देण्याची प्रवृत्ती, शिक्षणाची व स्वच्छतेची आवड निर्माण करून त्यांचा स्वाभिमान जागृत केला.

आंबेडकर १९३० मध्ये ⇨ *गोलमेज परिषदां*साठी इंग्लंडला गेले. तिन्ही परिषदांना ते उपस्थित राहिले. तेथे त्यांनी अस्पृश्यांची बाजू मांडली आणि अस्पृश्यांच्या इतर हक्कांबरोबर स्वतंत्र मतदारसंघाची मागणी केली व ती पंतप्रधान मॅक्डॉनल्ड ह्यांनी मंजूरही केली. त्यातूनच गांधी व आंबेडकर ह्यांच्यात मतभेद निर्माण झाले. गांधींना हा अस्पृश्यांचा स्वतंत्र मतदारसंघ मान्य नव्हता. तो रद्द व्हावा म्हणून त्यांनी पुणे येथे येरवड्याच्या तुरुंगात प्राणांतिक उपोषण आरंभिले. त्या वेळी गांधी व आंबेडकर ह्या दोघांत राखीव जागांच्या संख्येबाबत आणि राखीव जागा ठेवण्यासंबंधी घ्यावयाच्या जननिर्देशाच्या मुदतीविषयी चर्चा होऊन २४ सप्टेंबर १९३२ रोजी सुप्रसिद्ध ⇨ *पुणे करार* झाला. त्यान्वये पाच वर्षांनंतर जननिर्देश घेण्यात यावा, असे ठरले. या घटनेनंतर तीन वर्षांनी त्यांची पत्नी रमाबाई मरण पावली.

• त्यांनी स्वतंत्र मजूरपक्षाची स्थापना केली (१९३६). ते प्रांतिक विधिमंडळाच्या निवडणुकीत प्रचंड मतांनी निवडून आले. १९३९ साली येऊ घातलेल्या संघराज्य पद्धतीला त्यांनी विरोध केला व दारूबंदीच्या धोरणावर टीका केली. १९४२ साली त्यांनी 'ऑल इंडिया शेड्यूल्ड कास्ट्स फेडरेशन' नावाचा एक देशव्यापी पक्ष स्थापन केला. या पक्षातर्फे अस्पृश्यांकरिता त्यांनी अनेक लढे दिले. १९४२ पासून १९४६ पर्यंत ते व्हाइसरॉयच्या कार्यकारी मंडळात मजूरमंत्री होते. या काळात त्यांनी अस्पृश्यांची शैक्षणिक व आर्थिक उन्नती करण्याचा प्रयत्न केला. त्यासाठी त्यांनी 'पीपल्स एज्युकेशन सोसायटी' स्थापन केली व मुंबईस सिद्धार्थ महाविद्यालय सुरू केले. ह्याच संस्थेने पुढे औरंगाबादला मिलिंद महाविद्यालय स्थापिले. भारत स्वतंत्र झाल्यावर ते केंद्रीय मंत्रिमंडळात विधिमंत्री म्हणून आले. स्वतंत्र भारताच्या संविधानसमितीचे ते सभासद झाले. पुढे ते संविधान-लेखन-समितीचे अध्यक्षही झाले. अस्पृश्यता नामशेष करणारा संविधानातील ११ वा अनुच्छेद हा आंबेडकरांचा विजयच आहे. सतत परिश्रम घेऊन, चर्चा करून त्यांनी आपल्या सहकाऱ्यांच्या मदतीने सु. तीन वर्षांत संविधानाचा मसुदा तयार केला. ह्या महत्त्वाच्या कामगिरीबरोबरच त्यांनी 'हिंदु-कोड बिल' लोकसभेला सादर करण्याचा बहुमान मिळविला.

डॉ. शारदा कबीर ह्या सारस्वत महिलेशी १५ एप्रिल १९४८ रोजी त्यांनी दुसरा विवाह केला. ह्या सुमारास त्यांचे नेहरूंशी व काँग्रेस धोरणाशी फारसे पटेना. म्हणून मंत्रिपदाचा त्यांनी राजीनामा दिला.

• हिंदुधर्म जातिसंस्थेमुळे पोखरला गेला आहे, अशी त्यांची ठाम समजूत होती. स्पृश्यांकडून अस्पृश्यांवर होत असलेला अन्याय धर्मांतरावाचून दूर होणार नाही, या त्यांच्या दृढ श्रद्धेनुसार त्यांनी १४ ऑक्टोबर १९५६ रोजी नागपूर येथे मोठ्या समारंभाने अनेक अनुयायांसह बौद्ध धर्म स्वीकारला. यानंतर त्यांनी बौद्ध धर्माच्या प्रसाराचे कार्य हाती घेतले.

त्यांच्या मनात 'रिपब्लिकन पक्ष' स्थापन करावयाचा होता; परंतु तो त्यांच्या हयातीत स्थापन झाला नाही.

आंबेडकरांना वाचनाचा अतिशय नाद होता. विद्यार्थीदशेत त्यांना संस्कृतचे अध्ययन करता आले नाही. पुढे ते मुद्दाम चिकाटीने संस्कृत शिकले. ग्रंथांशिवाय आपण जगूच शकणार नाही, असे त्यांना वाटे. मृत्युसमयी त्यांच्या ग्रंथालयात सु. २५,००० दुर्मिळ ग्रंथ होते.

हिंदुस्थानची आणि काश्मीरची फाळणी ह्या भारताच्या प्रगतीच्या दृष्टीने अटळ गोष्टी आहेत, असे त्यांना वाटे. भारताच्या तत्कालीन परराष्ट्रीय धोरणामुळे भारतास एकही सच्चा मित्र राहणार नाही, अशी त्यांची भूमिका होती. देवनागरी लिपीतील हिंदी ही राष्ट्रभाषा असावी व ती पूर्णपणे अंमलात येईपर्यंत इंग्रजी भाषा असावी, असे त्यांना वाटे. त्याचप्रमाणे छोटी राज्ये हाच एकमेव राज्यपुनर्रचनेचा मार्ग आहे, असे त्यांचे मत होते. त्यांनी दोनदा लोकसभेची निवडणूक लढविली, पण ते पराभूत झाले. तथापि राजकारणातून ते निवृत्त झाले नाहीत.

आंबेडकरांचे ग्रंथरूप लेखन इंग्रजी भाषेतीलच आहे. त्यांनी एम्. ए. पदवीकरिता लिहिलेल्या प्रबंधाचा विषय 'प्राचीन भारतातील व्यापार (एन्शंट इंडियन कॉमर्स)' असा होता. 'भारताच्या राष्ट्रीय नफ्याचा वाटा : एक ऐतिहासिक पृथक्करणात्मक अध्ययन' या विषयावरील त्यांचा प्रबंध पुढे *द इव्होल्यूशन ऑफ प्रॉव्हिन्शिअल फायनान्स इन ब्रिटिश इंडिया* या नावाने प्रकाशित झाला (१९२४). प्रस्तुत प्रबंधात त्यांनी ब्रिटिश सरकारचे आर्थिक धोरण ब्रिटनमधील उद्योगधंद्यांच्या हिताच्या दृष्टीने आखले जाते, हे सिद्ध केले. कोणताही देश झाला, तरी त्यात एखाद्या वर्गावर अन्याय चालू असणे साहजिक आहे; पण त्यामुळे त्या देशाला राजकीय अधिकार नाकारता येत नाही, यासारखी तर्कशुद्ध मीमांसा प्रस्तुत ग्रंथात आढळते. आंबेडकरांचा अर्थशास्त्रविषयक दुसरा प्रबंध म्हणजे *द प्रॉब्लेम ऑफ द रुपी* (१९४६) हा होय. रुपयाचे पौंडाशी प्रमाण बसवून इंग्रजी राज्यकर्त्यांनी केवळ इंग्रजी व्यापाऱ्यांचेच हित साधून भारताचे कसे नुकसान केले, यावर त्यांनी प्रस्तुत प्रबंधात प्रकाश टाकला आहे.

धर्म आणि जातिसंस्था यांसंबंधी डॉ. आंबेडकरांचे विचार क्रांतिकारक होते. १९३६ साली लाहोर येथील जातपात-तोडक मंडळाच्या वार्षिक संमेलनातील अध्यक्षीय भाषण *ॲनायुहिलेशन ऑफ कास्ट्स* (१९३७) या पुस्तकात त्यांनी प्रसिद्ध केले. जातिव्यवस्था ही श्रमिकांच्या अनैसर्गिक विभागणीस व हिंदू समाजाच्या ऐतिहासिक पराभवास, नैतिक अधोगतीस तसेच त्याच्या दुबळेपणास कारणीभूत आहे; जातिव्यवस्थेचा मुख्य आधार म्हणजे हिंदूंचा धर्मभोळेपणा असून तो नष्ट करून स्वातंत्र्य, समता आणि बंधुता यांच्या तात्त्विक अधिष्ठानावर हिंदू समाजाची पुनर्घटना करावी; यासारखी प्रेरक विचारसरणी आंबेडकरांनी प्रस्तुत पुस्तकात मांडली आहे. *व्हॉट काँग्रेस ॲंड गांधी हॅव डन टू द अनटचेबल्स* (१९४५) या ग्रंथात त्यांनी काँग्रेसच्या अस्पृश्योद्धाराच्या कार्यक्रमाच्या मर्यादा आणि अपयश यांची चर्चा केली आहे. आंबेडकरांच्या व्यासंगाचे व संशोधनकुशलतेचे प्रतीक असलेला ग्रंथ म्हणजे *हू वेअर द शूद्राज?* (१९४६) हा होय. विद्यमान शूद्र म्हणजे पूर्वकालीन क्षत्रिय होत. ब्राह्मणांशी संघर्ष झाल्यामुळे त्यांना शूद्रत्व प्राप्त झाले, असा निष्कर्ष त्यांनी या ग्रंथात काढला आहे. *द अनटचेबल्स* (१९४८) या नावाचे त्यांचे पुस्तकही या संदर्भात उल्लेखनीय आहे. *बुद्ध ॲंड हिज धम्म* हा त्यांचा महत्त्वाचा ग्रंथ त्यांच्या मरणोत्तर प्रसिद्ध झाला (१९५७). धर्माच्या रूढ कल्पनांहून बौद्ध धर्माची कल्पना वेगळी असून ती समाजाच्या पुनर्रचनेशी अधिक निगडित आहे. त्यामुळे सामाजिक व नैतिक मूल्ये हेच बौद्ध धर्माचे खरे अधिष्ठान आहे. लो. टिळकांच्या *गीतारहस्या*प्रमाणे आंबेडकरांनी बौद्ध धर्माचे कालोचित रहस्य या भाष्यग्रंथात विशद केले आहे.

आंबेडकरांच्या राजकीय विषयांवरील ग्रंथांपैकी *थॉट्स ऑन पाकिस्तान* (१९४०) या पुस्तकात पाकिस्तान झाल्यास हिंदूंच्या उत्कर्षाचा मार्ग मोकळा होईल, असा युक्तिवाद केला होता. यांशिवाय *रानडे, गांधी ॲंड जिना* (१९४३), *थॉट्स ऑन लिंग्विस्टिक स्टेट्स* (१९५५) यांसारखी त्यांची पुस्तकेही विचारप्रेरक आहेत. डॉ. आंबेडकरांचे मराठी लेखन अल्प असून, ते मुख्यतः त्यांनी काढलेल्या विविध वृत्तपत्रांतून विखुरलेले आहे.

दिल्ली येथे त्यांचे आकस्मिक निधन झाले. श्रेष्ठ कायदेपंडित व अस्पृश्यांचा तडफदार नेता म्हणून आंबेडकरांची स्मृती चिरंतन राहील.

संदर्भ : १. कीर, धनंजय, *डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर*, मुंबई, १९६६.
२. खैरमोडे, चां. भ. *डॉ. भीमराव रामजी आंबेडकर*, ५ भाग, मुंबई, १९५२–१९६८.

देशपांडे, सु. र.

आंबोली : रत्नागिरी जिल्ह्याच्या सावंतवाडी तालुक्यातील थंड हवेचे ठिकाण. लोकसंख्या २,१८१ (१९६१). समुद्रसपाटीपासून उंची १,०२३ मी. वार्षिक पर्जन्य सु. २५० सेंमी. पूर्वीच्या सावंतवाडी संस्थानच्या या थंड हवेचे ठिकाणी आता महाराष्ट्र शासनाने विश्रामधामे बांधलेली आहेत. हिरण्यकेशी नदीच्या धरणाने गावास पाणीपुरवठा होतो. आसपासचा जांभा दगड बांधकामास उपयोगी असून सभोवारच्या मातीत ॲल्युमिनियम धातुकाने समृद्ध बॉक्साइटचे साठे आहेत. सृष्टिसौंदर्य पाहण्यासाठी ठिकठिकाणी एकूण ३० 'पॉइंट्स' असून त्यांपैकी नट पॉइंट, खेमराज पॉइंट, महादेवगड, नारायणगड, वाडीदर्शन इ. प्रसिद्ध आहेत. बेळगावहून वायव्येस १२३ किमी. किंवा सावंतवाडीहून ईशान्येस २१ किमी. बसमार्गाने आंबोलीस पोहोचता येते.

ओक, शा. नि.

आकडी : स्नायूंचे अनैच्छिक, आकस्मिक व जोराचे आकुंचन–प्रसरण होण्याच्या अवस्थेला आकडी किंवा 'झटके' असे म्हणतात. या अवस्थेत रोगी कधीकधी बेशुद्ध होतो. आकडी हा एक स्वतंत्र रोग नसून अनेक रोगांमध्ये दिसणारे लक्षण आहे. मूत्रविषरक्तता (मूत्रातून बाहेर पडणारे टाकाऊ पदार्थ बाहेर न पडता ते रक्तात साठून राहण्याची अवस्था), मस्तिष्क रक्तस्राव (मेंदूतील रक्तस्राव), अपस्मार, अलर्क रोग (पिसाळ रोग), धनुर्वात, मस्तिष्कार्बुद (मेंदूतील पेशींच्या अत्यधिक वाढीमुळे निर्माण झालेली निरुपयोगी गाठ) वगैरे कित्येक रोगांत व स्त्रियांमध्ये उन्माद (हिस्टेरिया) व गर्भिणीविषबाधा (गर्भाच्या अस्तित्वामुळे गरोदर स्त्रीला होणारी विषबाधेची लक्षणे) या रोगांत झटके येतात. त्यासंबंधी त्या त्या नोंदीत वर्णन केले आहे.

आकडी ही संज्ञा विशेषत्वाने लहान मुलांना येणाऱ्या झटक्यांस लावतात. जन्माच्या वेळी मेंदूला इजा झाल्यास जन्मताच मुलाला आकडी येते. मोठ्या मुलांत दात येत असताना, जंत झाले असताना, मुडदूस, परावटु ग्रंथिविकार [→ परावटु ग्रंथि], रक्तातील कॅल्शियमाचे प्रमाण कमी पडणे, अपस्मार, मस्तिष्कार्बुद वगैरे कित्येक रोगांत आकडी येते. मोठ्या माणसांना एकदम ज्वर चढताना हीव भरून येते; पण लहान मुलांमध्ये आकडी किंवा झटके येतात. देवी, गोवर वगैरे अनेक रोगांच्या सुरुवातीस झटके येतात.

चिकित्सा : आकडीची तातडीची चिकित्सा म्हणजे रोग्याला स्वस्थ निजवून ठेवणे, झटक्यावर गार पाण्याची पट्टी किंवा बर्फ ठेवणे, झटक्याच्या जोराने पडून किंवा दाताने जीभ चावून इजा होऊ न देणे, ही होय. मूळ कारण शोधून त्यावर योग्य उपचार केल्यास आकडी पूर्णपणे बरी होते.

ढमढेरे, वा. रा.

आकार, कलेतील : सौंदर्यानुभूती निर्माण करणारी असाधारण रचना म्हणजे कलेतील आकार (फॉर्म) होय. सामान्यतः कलेतील आकाराची संकल्पना ही सुसंघटना, लय, साम्य, विरोध,

समतोल यांसारख्या सौंदर्यतत्त्वांवर अधिष्ठित आहे. काहींच्या मते, कलेतील सौंदर्याकार कलाविषयीभूत गोष्टीच्या लौकिक आकाराहून भिन्न असतो. कलावंताला त्या गोष्टीचा जो शुद्ध सौंदर्याकार अभिप्रेत असतो, तो सौंदर्यभावनेने प्रेरित झालेला असतो. असा शुद्ध सौंदर्याकार रसिकमनावर सौंदर्यभावनेचाच परिणाम घडवून आणतो. सौंदयाकार म्हणजे शैली, असेही एक मत प्रचलित आहे.

कलेतील सौंदर्याकार इंद्रियगम्य असतो. तो डोळ्यांनी पाहता येतो, कानांनी श्रवण करता येतो किंवा स्पर्शाने समजू शकतो. चित्र, शिल्प, वास्तू यांसारख्या रूपण कलांच्या सौंदर्याकारात काळ व अवकाश यांना कायमचे नियत स्वरूप लाभलेले असते. संगीत, नृत्य, नाट्य यांसारख्या प्रयोगीय कलांच्या सौंदर्याकारात त्यांचे स्वरूप चलत् व गतिमान असते.

चित्रकलेतील सौंदर्याकार लांबीरुंदीच्या दोनच मितींत बद्ध असूनही अवकाशाच्या तिसऱ्या मितीचा सूचक असतो. संगीतातील स्वरांचा सौंदर्याकार काळाशी लयींनी बांधलेला असतो. शिल्पकलेतील व वास्तुकलेतील सौंदर्याकार निसर्गाच्या वास्तव, आदर्श वा अप्रतिरूप प्रतिकृतीचा द्योतक असतो.

ललित साहित्यातील सौंदर्याकार मुख्यतः बुद्धिग्राह्य असतो; याचे कारण बहुधा, शब्दांचे अमूर्त माध्यम सांस्कृतिक संस्कारांनी अनेकार्थक बनलेले असते. साहित्यिकाच्या अंतःप्रतिमेचा परिणामही त्यातून व्यक्त वा सूचित होतो.

कलेतील आकाराच्या संदर्भात समीक्षाविषयक दोन भिन्न दृष्टिकोन आढळतात : आकारवादी समीक्षेत कलाकृतीचे सौंदर्य आकाराधिष्ठित आहे, असा दावा करण्यात येतो. एखाद्या कलाकृतीत सर्वसाधारणपणे आशय असला, तरी तो असलाच पाहिजे, असा आकारवादी समीक्षेचा आग्रह नसतो. एखाद्या अप्रतिरूप चित्राकृतीत सेंद्रिय एकता, साम्य, विरोध, समतोल, लय इत्यादींचे आकारिक सौंदर्य असेल, तर ती चित्राकृती चित्राकृती आहे व सौंदर्यपूर्णही आहे. तिचा सर्वसाधारण आशय नैतिक किंवा सामाजिक विचारांशी निगडित असतोच किंवा असलाच पाहिजे, असे नाही. क्लाइव्ह बेलसारख्या समीक्षकांची भूमिका आकारवादी मानली जाते व पुष्कळदा ती जीवनाच्या इतर अंगांपासून कलेची फारकत करते. दुसरा आशयवादी दृष्टिकोन कलाकृतीतील सर्वसाधारण आशयाला महत्त्व देतो. एखाद्या कलाकृतीचा आकार सौंदर्यात्मक वा कलात्मक असणे म्हणजे तिने आपल्या आशयाशी अनुरूप असा आकार धारण करणे होय. म्हणूनच कलेतील आकाराच्या विचारात आशयाचा विचारही आवश्यक असतो, अशी आशयवादी समीक्षेची भूमिका आहे. हे दोन्ही दृष्टिकोन कलासमीक्षेतील मूल्यमापनासंबंधी विरोधी दावे मांडतात; तथापि कलेतील सौंदर्याकाराबद्दल त्यांच्या भूमिका भिन्न असल्या, तरी दोहोंतही सत्यांश आहे.

पहा : कलासमीक्षा; साहित्यसमीक्षा; सौंदर्यशास्त्र. जाधव, रा. ग.

आकार आणि उपादान : पाश्चात्त्य तत्त्वज्ञानात जे कित्येक मूलभूत भेद मान्यता पावलेले आहेत, त्यांपैकी एक म्हणजे आकार व उपादान ह्यांतील भेद. ग्रीक तत्त्वज्ञानात ह्या भेदाचा अर्थ असा लावण्यात येतो : विवक्षित वस्तूचे जे बुद्धिग्राह्य असे सामान्य स्वरूप असते (जे स्वरूप अंगी असल्यामुळे ती वस्तू एका विवक्षित प्रकारची वस्तू ठरते), ते स्वरूप म्हणजे तिचा आकार किंवा वस्तूच्या घडणीचे (सामान्य, बुद्धिग्राह्य) तत्त्व म्हणजे तिचा आकार; उलट हे रूप ज्या आशयामध्ये, अधिष्ठानामध्ये मूर्त झालेले असते, ज्या अधिष्ठानाची योग्य तत्त्वानुसार घडण होऊन वस्तू सिद्ध झालेली असते, ते अधिष्ठान म्हणजे उपादान. इंद्रियगोचर विवक्षित वस्तुमध्ये बुद्धिग्राह्य असा आकार अंतर्हित असतो, हा पायथॅगोरियन पंथाचा मोठा शोध होता. पण ग्रीक तत्त्वज्ञानाच्या प्रगल्भावस्थेतील प्लेटो आणि ॲरिस्टॉटल ह्या तत्त्ववेत्यांनी आकार आणि उपादान ह्या तत्त्वांच्या स्वरूपाची, परस्परसंबंधाची सूक्ष्म आणि पद्धतशीर चिकित्सा केली व तत्त्वमीमांसा, नीतिशास्त्र, सौंदर्यशास्त्र इ. क्षेत्रांत ह्या भेदाचा अर्थपूर्ण उपयोग केला. आकार व उपादान हा भेद सामान्य व विवक्षित वस्तू ह्या भेदाला काहीसा समांतर आहे आणि सामान्य हे बुद्धिग्राह्य व विवक्षित वस्तू प्रत्यक्ष-ग्राह्य असल्यामुळे बुद्धी आणि प्रत्यक्ष ह्या भेदाशीही तो समांतर आहे.

आधुनिक काळात आकार आणि उपादान ह्यांतील भेदाचे ⇨ *इमॅन्युएल कांटने* पुनरुज्जीवन केले. पण हा भेद त्याने वस्तूंच्या स्वरूपाच्या संबंधात न करता अनुभवाच्या संबंधात केला. कांटच्या म्हणण्याप्रमाणे इंद्रियवेदन म्हणजे अनुभवाचा आशय किंवा उपादान होय; पण इंद्रियवेदनांची मालिका म्हणजे अनुभव नव्हे. आपल्या अनुभवाचे जे रूप आहे (ज्ञात्याला बाह्य वस्तूंचा येणारा अनुभव हे रूप), ते ह्या आशयाला एक विवक्षित आकार दिल्याने प्राप्त होते. हा आकार बुद्धिप्रणीत, बुद्धीने दिलेला आकार असतो. कांटच्या म्हणण्याप्रमाणे हा अनुभवाचा आवश्यक आकार असतो. ह्याचा अर्थ असा, की अनुभवाचा आशय असलेली इंद्रियवेदने जर ह्या बुद्धिप्रणीत आकाराने समन्वित, एकत्रित करण्यात आली नाहीत, तर आपल्याला परिचित असलेल्या स्वरूपाचा अनुभव अशक्य होईल. मग आपला अनुभव केवळ इंद्रियवेदनांची एक मालिका ह्या स्वरूपाचा राहील एवढेच कांटला म्हणायचे नाही, तर वेदनांना बुद्धिप्रणीत आकार जर देण्यात आला नाही, तर त्या वेदनांचासुद्धा आपल्याला अनुभव यायचा नाही, असे कांटचे म्हणणे आहे. अनुभवाला आकार देणारे बुद्धी हे तत्त्व इंद्रियवेदनांहून भिन्न असल्यामुळे अनुभवाचा आकार पूर्वप्राप्त असतो. अनुभवाचा पूर्वप्राप्त आकार आणि याचे उत्पादन ह्या भेदाचा उपयोग कांटने नैतिक अनुभव आणि सौंदर्यानुभव ह्यांच्या स्वरूपाचा उलगडा करण्यासाठीही केला.

कांटच्या भूमिकेप्रमाणे ज्ञाता किंवा विषयी हा अनुभवाच्या पूर्वप्राप्त आकाराचा घटक असतो आणि अनुभवाच्या उपादानाला आकारित करणे हे ज्ञात्याचे कार्य असते. तेव्हा आकार आणि उपादान हा भेद म्हणजे विषयी आणि विषय हा भेद होय, असे म्हणता येईल. विषयी आणि विषय किंवा आकार आणि उपादान ह्यांतील संबंधाचे स्वरूप काय, हा कांटनंतर हेगेलच्या तत्त्वज्ञानाचा मध्यवर्ती प्रश्न आहे.

हेगेलच्या म्हणण्याप्रमाणे एक द्वंद्वात्मक प्रक्रियेनुसार हा बुद्धिस्वरूप आकार अधिकाधिक विकसित, प्रस्फुट होत जातो; ह्या प्रक्रियेच्या प्रत्येक श्रेणीवरील आकार अनुरूप उपादानात मूर्त झालेला असतो. ह्या प्रक्रियेचा अंत, आकार परिपूर्ण रीतीने प्रस्फुट होण्यात होतो आणि ह्या अवस्थेमध्ये त्या आकाराचे उपादान आकाराशी पूर्णपणे एकरूप झालेले असते. आकार आणि उपादान ह्यांची किंवा विषयी आणि विषय ह्यांची ही एकरूपता म्हणजेच अंतिम वास्तवता. आपला हा दृष्टिकोन घडविताना हेगेलने उपादान म्हणजे केवळ आकाराहून भिन्न व त्याच्या विरोधी असे द्रव्य नाही, तर आकार धारण करण्याची क्षमता आणि प्रवृत्ती असलेले द्रव्य आहे, ह्या ॲरिस्टॉटलच्या मताचे पुनरुज्जीवन केले [→ हेगेल, जॉर्ज व्हिल्हेल्म फ्रीड्रिख].

सामान्यपणे असे म्हणता येईल, की ज्ञानमीमांसेतील ⇨ *अनुभववादी* पंथ अनुभवाच्या केवळ उपादानाला महत्त्व देतो आणि आकाराकडे दुर्लक्ष करतो; उलट ⇨ *विवेकवादी* पंथ आकारापासून उपादान निष्पन्न करण्याचा खटाटोप करतो. ॲरिस्टॉटल व कांट हे आकार व उपादान ह्यांची अनुभवातील भिन्न, पण परस्परावलंबी व परस्परपूरक कार्ये नेमकेपणे रेखाटण्याचा प्रयत्न करतात. अलीकडच्या काळातील ⇨ *लूडविग व्हिट्गेनश्टाइन* हा तत्त्ववेत्ता ह्या दृष्टीने ॲरिस्टॉटल आणि कांट ह्यांच्या मालिकेत बसेल. जीवनाच्या किंवा अनुभवाच्या आकाराचा शोध घेणे हे तत्त्वज्ञानाचे कार्य आहे, ह्या त्याच्या भूमिकेमुळे 'आकार' ह्या संकल्पनेला समकालीन तत्त्वज्ञानात महत्त्व प्राप्त झाले आहे [→ तर्कशास्त्र; सौंदर्यशास्त्र].

भारतीय तत्त्वज्ञानात उपादान किंवा प्रकृती ही महत्त्वाची संकल्पना आहे. पण रूप किंवा आकार प्रकृतीला मर्यादित, सीमित करतो. प्रकृती अनंत असल्यामुळे, म्हणजे कोणत्याही एका विवक्षित आकारामध्ये निःशेष सामावू शकत नसल्यामुळे, आकार हा क्षणभंगुर, अखेर प्रकृतीत विलीन होणारा असतो आणि निराकार असणे हे प्रकृतीचे स्वतःचे स्वरूप असते, असा भारतीय दृष्टिकोन आहे. उपादानाचा स्वतःचा असा आकार असतो, तो आकार हे त्याचे खरेखुरे स्वरूप असते आणि हा आकार म्हणजे स्वतःचे खरेखुरे स्वरूप प्राप्त करून घेण्याची ओढ प्रत्येक उपादानाला असते, हा मूळचा ग्रीक असलेला पाश्चात्त्य दृष्टिकोन मात्र भारतीय तत्त्वज्ञानात आढळत नाही. रेगे, मे. पुं.

आकारजनन : (मॉर्फोजेनेसिस). भिन्न भिन्न वनस्पती व प्राणी यांचे आकार, स्वरूप व संरचना इत्यादींतील तपशील लक्षात आल्यामुळेच आपणास त्यांना परस्परांपासून वेगळे असे ओळखणे शक्य होते. वनस्पतींच्या व प्राण्यांच्या भिन्न अवयवांची वाढ होत असतानाच त्यांना विशिष्ट आकार, स्वरूप व संरचना प्राप्त होते. त्या वेळी त्या प्रक्रियेस आतून व बाहेरून चालना मिळते व त्यानुसार फरक पडतात; यासंबंधीचे विवरण, प्रयोग व निष्कर्ष यांचा अंतर्भाव 'आकारजनन' या जीवविज्ञानांतर्गत शाखेत केला जातो. प्रस्तुत नोंदीत वनस्पतींच्या आकारजननाचेच विवरण केलेले असून प्राण्यांसंबंधीच्या विवरणाकरिता 'प्राण्यांचे आकारजनन' ही स्वतंत्र नोंद पाहावी.

प्रत्येक वनस्पतीचे भिन्न स्वरूप तिच्या नियंत्रक सामर्थ्याचा प्रत्यक्ष व दृश्य पुरावा मानला जातो. ह्यासंबंधीच्या माहितीचा उपयोग करून घेऊन वनस्पतींच्या अवयवांचे आकार, संरचना व कार्ये यांवर कृत्रिम उपायांनी नियंत्रण ठेवणे काही प्रमाणात शक्य झाले आहे.

वनस्पतींच्या अवयवांचा विकास होत असताना त्यांचे परस्परसंबंध त्या व्यक्तीच्या जीवनाला उपयुक्त ठरतील अशी यंत्रणा असते. बहुधा सर्व अवयव सारख्याच वेगाने वाढतात, त्यामुळे स्वरूपात फारसा फरक पडत नाही. परस्परसंबंधामुळे आकारातील बदल नियमित व अपेक्षित असतो. खोडाच्या शेंड्यावरची कळी खालच्या कळ्यांच्या वाढीवर प्रभाव पाडते. बहुतेक वनस्पतींच्या विकासावस्थेत प्रारंभी दोन भिन्न व परस्परविरुद्ध गुणांची टोके असलेला अक्ष निर्माण होतो. याला 'ध्रुवत्व' म्हणतात. उच्च वनस्पतीत या अक्षाच्या एका टोकास 'मूळ' व दुसऱ्यास 'प्ररोह' म्हणतात. क्षुद्र वनस्पतीत हे लक्षण रंदुकावस्थेत (फलित अंदुकावस्थेत म्हणजे फलित स्त्रीप्रजोत्पादक पेशीत) आढळते. उच्च वनस्पतीत ⇨ *पुनर्जननामध्ये* नवीन फुटणारे अवयव वर सांगितलेल्या ध्रुवत्वाशी सुसंगत असतात. तसेच अक्षाच्या एका टोकाकडून दुसऱ्याकडे चयापचयाच्या (शरीरात सतत होणाऱ्या भौतिक व रासायनिक घडामोडींच्या) प्रक्रियेच्या वेगात क्रमशः बदल होत गेलेला आढळतो व पदार्थांच्या स्थलांतरावरही ध्रुवत्वाचा प्रभाव पडलेला दिसतो. कृत्रिम रीत्या ध्रुवत्व बदलता येते. अक्षावर उगम पावणाऱ्या पार्श्विक (बाजूच्या) अवयवांची मांडणी अनियमित नसून त्यामध्ये भिन्न प्रकारची पण समात्रता (एकसारखेपणा) असते; उदा., खोडावरची पानांची मांडणी [→ पर्णविन्यास] व फुलाच्या अक्षावरची पुष्पदलांची मांडणी [→ फूल]. विकासावस्थेत भिन्न अवयवांत परस्परांपासून येण्यासारखे फरक पडतात. उदा., अक्षाच्या दोन्ही टोकांस कार्यानुरूप भिन्न प्रकारची इंद्रिये (उदा., पाने, फुले, मुळे, इ.) निर्माण होतात. या प्रक्रियेस 'प्रभेदन' म्हणतात. वाढ व प्रभेदन साधारणपणे एकाच वेळी सुरू असतात. बाह्यस्वरूपाइतकेच महत्त्वाचे बदल शरीरावयवांच्या लहानमोठ्या घटकांत घडून येतात. या बदलांचे प्रकार ⇨ *आनुवंशिकतेवर* अवलंबून असतात, तसेच ते बाह्य परिस्थितीमुळेही [→ परिस्थितिविज्ञान] पडतात. शरीराच्या भागाचा लोप झाल्यास त्या जागी पुन्हा नवीन अवयव निर्माण होतात [→ पुनर्जनन] व ही क्षमता अखंडपणे चालू राहते. पूर्ण विकसित कोशिकांपासून (शरीरातील सूक्ष्म घटकांपासून, पेशींपासून) रसायनांच्या साहाय्याने नवीन वाढ उत्पन्न करता येते व त्यापासून पुढे संपूर्ण वनस्पती बनवता येते [→ ऊतक-संवर्धन].

कधीकधी वृद्धीतील नियंत्रणाचा लोप होऊन गाठी, गुल्म व कर्करोग यांसारखी वाढ उद्भवते. कीटकांच्या दंशामुळे किंवा कवक (बुरशीसारखी हरितद्रव्यरहित सूक्ष्म वनस्पती) व सूक्ष्मजंतू यांच्या संपर्काने आलेल्या पदार्थांमुळे अशा प्रकारच्या निश्चित व विशिष्ट प्रतिक्रिया (उदा., मायफळातील मुकुटग्रंथी) होतात [→ गाठी, वनस्पतींच्या]. पाणी, तापमान, प्रकाश, यांत्रिक घटना, संप्रेरक द्रव्ये (हॉर्मोने), रसायने इ. बाह्य घटक व कोशिकांतील जनुके व रंगसूत्रे [→ कोशिका; बहुगुणन] यांचा आकारजननात बराच मोठा वाटा असतो. उदा., इंडॉल ॲसिटिक अम्लामुळे (ऑक्सिन) कोशिकावरणाची लांबी वाढण्यास चालना मिळून प्रकाशामुळे व पृथ्वीच्या केंद्राकडे (प्रकाशानुवर्ती व गुरुत्वानुवर्ती; → वनस्पतींतील चलनवलन) वाढ होते, मुळाच्या विकासाला चालना मिळते व बिनबियांची फळे मिळतात. तसेच पाने व फळे अपाच्छेदनाने पडून जाणे टाळता येते [→ अपाच्छेदन व पानझड]. परांडेकर, शं. आ.

आकारमान-लघुकरण : उद्योगधंद्यातील अनेक प्रक्रियांतून कच्चा माल म्हणून अनेक घन पदार्थ वापरावे लागतात. अशा प्रक्रियांतून घन पदार्थांचे विशिष्ट आकारमान असणे आवश्यक असते म्हणून घन पदार्थांचे लहान तुकडे करण्याची क्रिया महत्त्वाची असते. रंगलेपात लागणारे रंगद्रव्य सूक्ष्म आकाराचे असावे लागते. त्यामुळे दिलेला रंगलेप जास्त जागा व्यापू शकतो. खाणीत सापडणारे जिप्सम दगड व्यासाने १५० सेंमी. पर्यंत असतात. परंतु जिप्समापासून प्लॅस्टर ऑफ पॅरिस करावयाचे झाल्यास घन कण बारीक म्हणजे साधारण ०.०१२५ सेंमी. व्यासाचे करावे लागतात. कमी आकारमानाच्या कणांचा पृष्ठभाग जास्त असल्याने बारीक केलेले कण बऱ्याच प्रक्रियांतून वापरणे फायद्याचे असते. घन पदार्थांचे लघुकरण करण्यास जो दाब दिला जातो त्यामुळे मोठ्या आकारमानाच्या घनकणांच्या विभंजनाची (तुकडे होण्याची) क्रिया पूर्ण होणे आवश्यक असते. याकरिता कातरप्रेरणेचा चांगला उपयोग होतो.

घन पदार्थांचे आकारमान कमी केल्यावर काही विशेष फायदेही होतात. खनिजांमध्ये काही मौल्यवान धातू आणि काही निरुपयोगी घन पदार्थ असतात. खनिजांतील धातूच्या संयुगांचे प्रमाण वाढविल्याशिवाय धातू तयार करण्यासाठी त्यांचे ⇨ *क्षपण* करता येत नाही. मोठ्या आकारमानाच्या खनिजाचे विभंजन केले, म्हणजे लहान झालेल्या काही तुकड्यांत धातूचे प्रमाण पुरेसे होते व असे तुकडे अलग करून त्यांचे क्षपण करता येते.

लघुकरणाच्या पद्धती : निरनिराळ्या आकारमानाच्या घन कणांचे उत्पादन करण्यासाठी निरनिराळ्या प्रकारची यंत्रे बनविलेली असतात. एखादे यंत्र घन पदार्थांचे बारीक तुकडे करण्यास योग्य असते; परंतु तेच यंत्र घन पदार्थांचे सूक्ष्म पीठ करण्यास योग्य असेलच असे नाही. यंत्रात बसवलेला चल भाग आणि घन पदार्थ यांचा सतत संपर्क राहिला, तर आकारमान-लघुकरण समाधानकारक होते. विभंजन चालू झाल्यानंतर बारीक कणांचे प्रमाण वाढत जाते. यामुळे घन पदार्थांच्या वजनामागे यंत्राच्या सतत संस्पर्शाचे प्रमाण कमी होते व यंत्राची क्षमता कमी होते. यंत्राच्या मर्यादित क्षमतेवर आधारित अशा आकारमान-लघुकरणाच्या तीन पद्धती आहेत :

(१) स्थूल आकारमान-लघुकरण : यामध्ये विभंजन झालेल्या वस्तूचे आकारमान २४० सेंमी. पासून ५ सेंमी. पर्यंत असते. (२) मध्यम लघुकरण : यामध्ये विभंजन झालेल्या वस्तूचे आकारमान ७.५ सेंमी

पासून २·५ सेंमी. पर्यंत असते. (३) सूक्ष्म लघुकरण : यामध्ये विभंजन झालेल्या वस्तूचे आकारमान १·५ सेंमी. पासून ०·७ पर्यंत असते. या पद्धतीला 'दळण' असेही म्हणतात.

लघुकरण-गुणोत्तर : मूळ घन पदार्थाचा सरासरी व्यास आणि उत्पादित कणांचा सरासरी व्यास यांच्या गुणोत्तरास 'लघुकरण-गुणोत्तर' म्हणतात. हे गुणोत्तर स्थूल आणि मध्यम लघुकरणात ३ ते ७ असते व दळणाच्या क्रियेत ते १०० पर्यंत असू शकते.

प्रक्रिया : (१) पाण्याचा अंश : कच्च्या मालात पाण्याचा अंश ३ ते ४ टक्के असल्यास आकारमान-लघुकरणास मदत होते. कारण कच्च्या मालाच्या धुळीचे कण उडत नाहीत. पाण्याचा अंश ४ टक्क्यांपेक्षा जास्त असला, तर पदार्थाचे कण चिकट होऊन त्यांचा लगदा होऊ लागतो. असे झाल्यास यंत्राची क्षमता कमी होते. ५० टक्के किंवा त्यापेक्षा जास्त पाणी असल्यास गारा (चिखल) तयार होतो व पुन्हा लघुकरण समाधानकारक होते व पाहिजे असल्यास ते अखंडित करता येते. या प्रकारास 'आर्द्र प्रक्रिया' म्हणतात. तिचा औद्योगिक दळणात चांगला उपयोग होतो.

(२) पदार्थ-चलन : विभंजित झालेले पदार्थ कण, गुरुत्वाकर्षणाने, पाण्याच्या मदतीने संपीडित (दाबाखालील) हवेच्या प्रवाहाने किंवा केंद्रोत्सारी (केंद्रापासून दूर जाणाऱ्या) प्रेरणेने निराळे करता येतात. अशा कामाच्या यंत्रास एक भरणपात्र जोडलेले असते. हे पात्र नेहमी भरलेल्या अवस्थेत ठेवले, तर बारीक केलेल्या कणांचे प्रमाण वाढते.

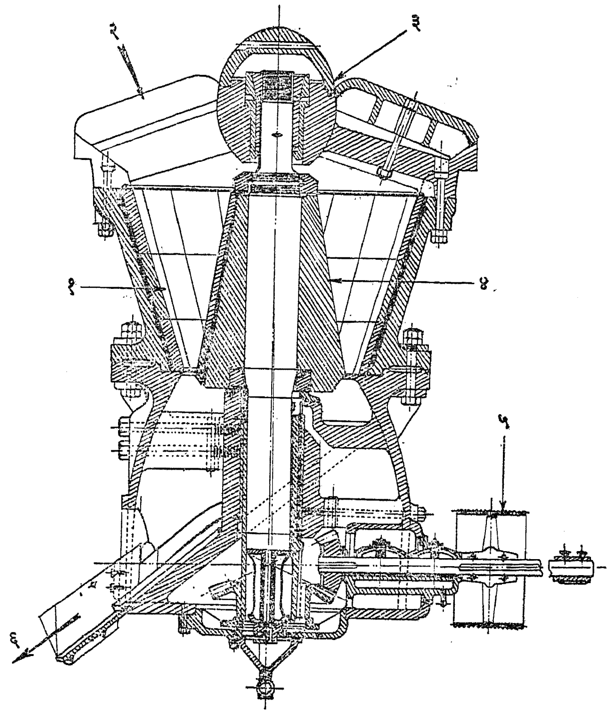
(३) बंद परिपथ मांडणी : आकारमान-लघुकरण व विश्लेषण या दोन्ही क्रिया एकाच वेळी करून उत्पादित कणांचा आकार चांगला नियंत्रित करता येतो. ज्या कणांचा आकार जास्त राहिला असेल ते कण पुनः यंत्रात परत पाठविले, तर बंद परिपथ मांडणी तयार होते. या पद्धतीमध्ये विविध आकारमानाचे कण असलेला दळलेला भाग जाळ्यातून आकारमानानुसार विभागणी करणाऱ्या यंत्राकडे जातो. तेथे इच्छित बारीक आकारमान असलेला भाग वेगळा करण्यात येतो व उरलेला भरड भाग परत दळण्यासाठी जाळ्यामध्ये पाठविला जातो. ही पद्धत सतत चालू असते. यालाच बंद परिपथ प्रक्रिया म्हणतात.

स्थूल लघुकरण : कठीण किंवा मृदू घन पदार्थांचे मोठे तुकडे करणारी यंत्रे व दलित्रे (दळणाचे यंत्र) यांचे काही प्रकार खाली दिलेले आहेत. कठीण घन पदार्थांचे विभंजन करण्याकरिता जबड्याच्या आकाराचे चर्वण दलित्र आणि परिभ्रमी दलित्र मुख्यतः वापरतात.

जबड्याच्या आकाराचे दलित्र : या यंत्रामध्ये दोन पोलादी चौकटींच्या जबड्यांमध्ये चिमट्यासारखा विभंजनाचा दाब देऊन घन पदार्थाचे तुकडे केले जातात (आ. १). दोन जबड्यांपैकी एक स्थिर असतो व दुसरा



आ. १. जबड्याच्या आकाराचे दलित्र. (१) स्थिर जबडा, (२) कच्चा माल, (३) चल जबडा, (४) चौकट, (५) एंजिनाचे जडचक्र, (६) विकेंद्र, (७) टेकू, (८) तुकडे केलेला माल.



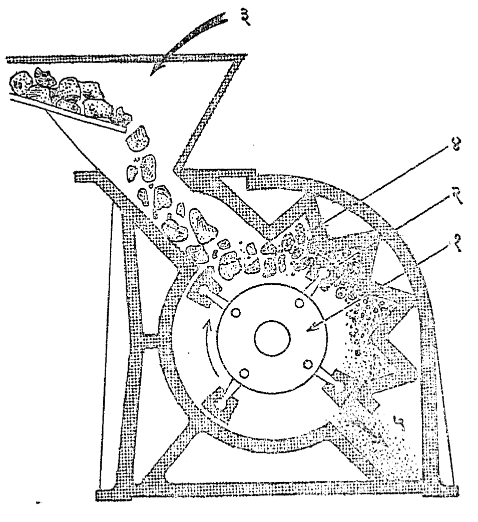
आ. २. परिभ्रमी दलित्र. (१) स्थिर शंकू, (२) कच्चा माल, (३) वरचा धारवा, (४) फिरणारा विकेंद्री वरवंटा, (५) चालक पट्टा, (६) तुकडे केलेला माल.

संचलित असतो. संचलित जबड्याची चौकट एका टेकूमध्ये अडकविलेली असते व ती टेकूभोवती वळू शकते. या चौकटीचे एक टोक विकेंद्री (लहान भुजा व लांब संयोगदांडा यांचे काम करणाऱ्या) भागाच्या मदतीने वर-खाली सरकवले जाते, त्यामुळे दोन जबड्यांमधील जागा आळीपाळीने जास्त व कमी होते व त्यांमध्ये सापडलेला घन पदार्थ चिरडला जाऊन त्याचे तुकडे पडतात.

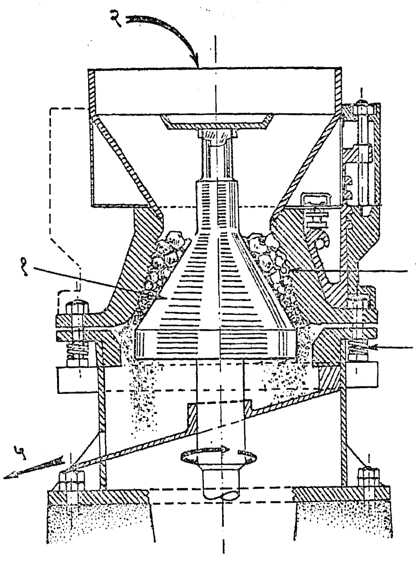
परिभ्रमी दलित्र : (आ. २). या यंत्राची उत्पादनक्षमता जास्त असते. जबड्याच्या आकाराच्या दलित्र-यंत्रात जी क्रिया होते तीच क्रिया या यंत्रात घडते. परंतु क्रियेचा वेग जास्त असतो. या यंत्रात एक शंक्वाकृती (शंकूच्या आकाराचे) स्थिर भांडे असते व त्याच्या मध्यभागी विकेंद्री स्वरूपाचा गोल फिरणारा भाग असतो. विकेंद्री भागामुळे कोणत्याही जागी असलेली दोन्ही भागांमधील फट सारखी कमी-जास्त होत असते व त्यांमध्ये अडकलेल्या वस्तूचे भंजन होऊन तिचे लहान तुकडे होतात. हे यंत्र महाग असते. ज्या ठिकाणी फार मोठ्या प्रमाणात उत्पादन करावयाचे असते तेथेच असे यंत्र वापरतात.

मृदू घन पदार्थांचे विभंजन : कोळसा, जिप्सम, शेल, अग्निसह (आग सहन करू शकणारी) माती, ॲस्बेस्टस अशा पदार्थांच्या लघुकरणाची यंत्रे निराळ्या प्रकारची असतात. अशा यंत्रात मृदू पदार्थांचा बराच भुगा तयार होतो. अशा जातीचे एक यंत्र आ. ३ मध्ये दाखवले आहे. या यंत्रात मध्यभागी एक फिरणारी तबकडी असते व तिच्या परिघावर हातोडे बसवलेले असतात. कच्च्या मालाचे तुकडे वरून खाली पडताना हातोड्याने विभंजक विभागावर फेकले जातात व त्यांचे लहान तुकडे होतात.

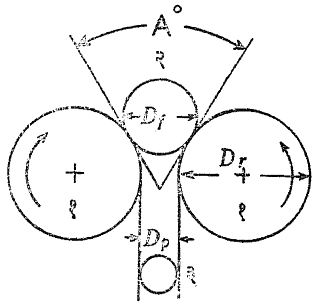
मध्यम लघुकरण : या प्रकारात सामान्यतः शंकू-दलित्र (आ. ४) व रूळ-दलित्र (आ. ५) वापरतात. आ. ४ मधील यंत्रात स्थिर राहणारा विभंजक विभाग व मध्यभागी फिरणारा शंकाकार भाग यांमधील फट निमुळती असते त्यामुळे वरून खाली येणारी वस्तू चिरडली जाते व तिचे बारीक तुकडे होतात. आ. ५ मधील यंत्रात दोन रूळ उलट दिशेने



(आ. ३)



(आ. ४)



(आ. ५)

आ. ३. **हातोड्याचे दलित्र.** (१) फिरणारी तबकडी, (२) हातोडा, (३) कच्चा माल, (४) विभंजक विभाग, (५) चुरा झालेला माल. आ. ४. **शंकू दलित्र.** (१) फिरणारा शंकू, (२) कच्चा माल, (३) स्थिर विभंजक विभाग, (४) स्प्रिंग, (५) दळलेले पीठ. आ. ५. **रूळ दलित्रातील विभंजनक्रिया.** (१) रूळ, (२) कच्चा माल, (३) चिरडलेला माल.

फिरतात त्यांच्यामधील फटीत वरून खाली येणारी वस्तू अडकली म्हणजे चिरडली जाते व तिचे लहान तुकडे पडतात. रूळ–दलित्रातील रुळांमधील अंतर व रुळांचा व्यास बदलता येतो, त्यामुळे या यंत्रात निरनिराळ्या आकारमानांचे लहान तुकडे करता येतात. आ. ५ मधील A या कोनाचे मूल्य माहीत असेल, तर वरून येणारा पदार्थ रुळामधील फटीत अडकेल किंवा नाही यांचा अंदाज करता येतो. आ. ५ मध्ये D_f = मूळ घन पदार्थाचा व्यास, D_r = रुळांचा व्यास, D_p = चिरडलेल्या कणांचा व्यास आणि $\angle A$ = रुळाची पकड बसण्यास लागणारा कोन असतील, तर $\cos A/2 = \frac{D_r + D_p}{D_r + D_f}$ होईल. या समीकरणावरून A चे मूल्य समजते.

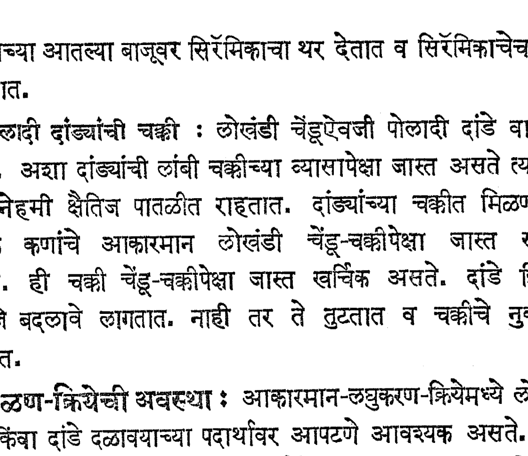
सूक्ष्म लघुकरण : घरगुती जात्यामधील सूक्ष्म लघुकरणाची क्रिया अगदी सोपी व सर्वपरिचित आहे. औद्योगिक दळणयंत्रात रेमंड रोलर-चक्की, लोखंडी चेंडू-चक्की किंवा पोलादी दांड्यांची चक्की वापरतात.

रेमंड रोलर-चक्की : क्षैतिज (क्षितिजाला समांतर) पातळीत ठेवलेल्या स्थिर पोलादी कड्याच्या आतल्या बाजूवरून निलंबित (लोंबते) पोलादी रोलर फिरवण्यात येतात. कडे व रोलर यांच्यामध्ये सापडलेल्या वस्तू वाटल्या जाऊन त्यांचे चूर्ण होते.

लोखंडी चेंडू-चक्की : दळणाकरिता चेंडू-चक्कीचा चांगला उपयोग होतो (आ. ६). या यंत्रामध्ये तीन निरनिराळ्या व्यासाचे लोखंडी चेंडू भांड्याच्या अर्ध्या उंचीपर्यंत भरलेले असतात. यंत्राचे पात्र यांत्रिक शक्तीने फिरवले जाते, तेव्हा केंद्रोत्सारी प्रेरणेने लोखंडी चेंडू वर उचलले जातात व गुरुत्वाकर्षणाने पुन्हा क्षैतिज पातळीवर पडतात. या चेंडूच्या दाबाखाली येणारे घनकण कुटले जातात व त्यांचा बारीक चुरा होतो. एका बाजूने घन पदार्थ आत येतो व दुसऱ्या बाजूने चुरा झालेला पदार्थ बाहेर पडतो अशा चक्कीत जरूर असल्यास पाणी मिसळता येते किंवा ओलसर पदार्थही दळता येतो. उत्पादन केलेले बारीक कण एका विशिष्ट आकारमानाचे पाहिजे असल्यास यंत्राच्या बाहेरच्या तोंडावर चाळणी बसवतात. यंत्राच्या भांड्याचे आयुष्य वाढावे म्हणून त्याच्या आतल्या बाजूवर रबर, सिरॅमिक किंवा पोलादी पत्रा बसवतात. अशा यंत्रामधील चेंडूचा व्यास २ सेंमी. ते १५ सेंमी. पर्यंत असतो. चुरा केलेल्या पदार्थाबरोबर लोखंडाचा चुरा मिसळून जाऊ नये अशी व्यवस्था करावयाची असल्यास या चक्कीमध्ये भांड्याच्या आतल्या बाजूवर सिरॅमिकाचा थर देतात व सिरॅमिकाचेच चेंडू वापरतात.

पोलादी दांड्यांची चक्की : लोखंडी चेंडूऐवजी पोलादी दांडे वापरता येतात. अशा दांड्यांची लांबी चक्कीच्या व्यासापेक्षा जास्त असते त्यामुळे दांडे नेहमी क्षैतिज पातळीत राहतात. दांड्यांच्या चक्कीत मिळणाऱ्या बारीक कणांचे आकारमान लोखंडी चेंडू-चक्कीपेक्षा जास्त समान असते. ही चक्की चेंडू-चक्कीपेक्षा जास्त खर्चिक असते. दांडे झिजले म्हणजे बदलावे लागतात. नाही तर ते तुटतात व चक्कीचे नुकसान करतात.

दळण-क्रियेची अवस्था : आकारमान-लघुकरण-क्रियेमध्ये लोखंडी चेंडू किंवा दांडे दळावयाच्या पदार्थावर आपटणे आवश्यक असते. ज्या वेगाला चक्कीतील चेंडू केंद्रोत्सारी प्रेरणेने आतील पृष्ठभागास चिकटून राहतात, त्या वेगापेक्षा यंत्राचा फिरण्याचा वेग कमी असला पाहिजे. यंत्राचा वेग फार कमी असला, तर चेंडू वर उचलले जाणार नाहीत. म्हणून यंत्राचा वेग अगदी काटेकोरपणे सांभाळावा लागतो. यंत्राला लागणारी शक्ती यंत्राच्या वेगावर अवलंबून असते. आकारमान-लघु-



आ. ६. **लोखंडी चेंडू-चक्की.** (१) कच्चा माल, (२) सापेक्ष वेग, (३) दळलेला चुरा, (४) चेंडूचा सापेक्ष व्यास.

करणाच्या आर्द्र प्रक्रियेत चक्की-पात्रात पाहिजे तशी गाऱ्याची पातळी ठेवता येते. याकरिता गारा बाहेर पडण्याच्या तोंडावर एक पडदा बसवतात. गाऱ्याची पातळी योग्य असल्यास चक्कीची उत्पादनक्षमता वाढते. चक्कीच्या तोंडापुढे एक गाळणी ठेवून बंद परिपथ-प्रक्रिया करता येते. गाळणीच्या वर राहिलेले मोठ्या आकारमानाचे कण पुन्हा चक्कीत घालतात. अशा पद्धतीने उत्पादनक्षमता वाढते व उत्पादित कण सम आकारमानाचे होतात. लघुकरण-गुणोत्तर व पदार्थाची कठिनता यांवर चक्कीची क्षमता अवलंबून असते.

दळण्यास लागणारी शक्ती : चक्की-यंत्र फिरविण्यास लागणाऱ्या अश्वशक्तीशिवाय प्रत्यक्ष आकारमान-लघुकरणात लागणारी शक्ती माहीत असणे फायद्याचे असते. रिटिंजर यांच्या नियमाप्रमाणे आकारमान-लघुकरणासाठी लागणारी शक्ती घन पदार्थाच्या नवीन तयार होणाऱ्या पृष्ठभागावर अवलंबून असते.

रिटिंजर-अंक : घन पदार्थाचा नवीन तयार झालेला पृष्ठभाग आणि त्याकरिता खर्च झालेली शक्ती यांच्या गुणोत्तरास 'रिटिंजर–अंक' म्हणतात. हा अंक रिटिंजर यांच्या प्रयोगाने काढता येतो. या प्रयोगात एक लोखंडी चेंडू काही उंचीवरून खाली ठेवलेल्या पदार्थावर सोडतात. त्यामुळे त्या पदार्थाचे तुकडे होतात. तुटलेल्या पदार्थावरील नवीन पृष्ठभाग मोजतात व लोखंडी चेंडू वर उचलण्यासाठी लागणारी शक्ती मोजतात.

लोखंडी चेंडू-चक्कीची क्षमता रिटिंजर-अंकाच्या साहाय्याने काढता येते. रिटिंजर-प्रयोगात रिटिंजर-अंक सर्वांत जास्त असतो. लोखंडी चेंडू-चक्कीचा रिटिंजर-अंक आणि प्रयोगातील रिटिंजर-अंक यांच्या गुणोत्तरावरून चक्कीची क्षमता ठरवता येते.

रसायनशास्त्रात विक्रियेची गती मोजण्याच्या ज्या पद्धती आहेत त्यांचा उपयोग करून आकारमान-लघुकरणातील विभंजन-गती मोजता येते. हा अभ्यास रिटिंजर-अंकाप्रमाणेच सैद्धांतिक असून चक्कीचा अभिकल्प करण्यासाठी फार उपयुक्त ठरतो.

संदर्भ : 1. Badger, W. L.; Banchero, J. T. *Introduction to Chemical Engineering,* Tokyo, 1955. 2. Brown, G. G. and Associates, *Unit Operations,* Tokyo, 1962.

आठवले, अ. स.

आकारविज्ञान : (मॉर्‌फॉलॉजी). सजीवांच्या तपशीलवार अभ्यासाच्या सोयीकरिता केलेल्या प्रमुख सैद्धांतिक शाखांपैकी जीव-विज्ञानाची एक शाखा. पूर्वी यामध्ये सजीवांचा आकार, स्वरूप व संरचना यांचा अंतर्भाव केला जात असे, परंतु जीवविज्ञानाच्या सध्याच्या प्रगतावस्थेत अंतर्रचनेचा विचार शारीर (शरीररचनाशास्त्र) व कोशिकांचा (पेशींचा) संपूर्ण अभ्यास कोशिकाविज्ञान [—> कोशिका] या शाखांत केला जात असल्याने आकारविज्ञानाची व्याप्ती फक्त सजीवांच्या अवयवा-दिकांसह बाह्यस्वरूपापुरतीच मर्यादित राहिली आहे. यामध्ये अवयवांच्या कार्याचा विचार केला जात नाही, कारण तो ⇨ *शरीरक्रियाविज्ञानात* अंतर्भूत आहे. सजीवांच्या व त्यांच्या अवयवांच्या विकासावस्थेतील स्वरूप व संरचना यांचा विचार ⇨ *आकारजनन* व काही अंशी ⇨ *गर्भविज्ञानात* येत असल्याने या शाखा परस्परांपासून काटेकोरपणे वेगळ्या करता येत नाहीत. व्यक्तींच्या व अवयवांच्या बाह्यस्वरूपाचा तौलनिक अभ्यास बराच होत असून त्यापासून जाती, वंश व कुले यांचे परस्परसंबंध अधिक अचूकपणे ठरविले जात आहेत व त्यानुसार नैसर्गिक वर्गीकरण [—> वनस्पतींचे वर्गीकरण; प्राण्यांचे वर्गीकरण] अधिकाधिक सुधारले जात आहे.

आकारविज्ञान म्हणजे मॉर्‌फॉलॉजी ही संज्ञा प्रथमतः जर्मन शास्त्रज्ञ गटे (१७४९–१८३२) यांनी उपयोगात आणली होती. त्यांच्या कल्पने-प्रमाणे कोणत्याही सजीवाच्या संरचनेचा अभ्यास त्यात अंतर्भूत असून ती सजीव व्यक्ती ज्या गटात समाविष्ट असेल, त्याच्या आराखड्यातील संरचनेच्या एकतेशी संबद्ध असावी. परंतु हे तत्त्व प्राण्यांपेक्षा वनस्पतींच्या बाबतीत जास्त उपयुक्त ठरले. आधुनिक आकारविज्ञान शरीरावयवांच्या तौलनिक अभ्यासामुळे काढलेल्या निष्कर्षांवर आधारले आहे; त्या दृष्टीने ते उत्क्रांतिवादापूर्वीचे व त्यापासून स्वतंत्र आहे; संबंधित जाती, वंश व कुले यांतील समरचित अवयवांचे अस्तित्व तौलनिक आकारविज्ञानाने सिद्ध झाले आहे.

पहा : भ्रूणविज्ञान; वनस्पतिविज्ञान; शारीर.

संदर्भ : Haupt, A. W. *Plant Morphology,* New York, 1953.

परांडेकर, शं. आ.

आकारिक तर्कशास्त्र : पहा तर्कशास्त्र, आकारिक; चिन्हांकित तर्कशास्त्र.

आकार्यता : घनरूप पदार्थाला त्याच्या शरणबिंदूपेक्षाही (विकृती सुरू करणाऱ्या प्रतिबलमूल्यापेक्षाही) मोठे प्रतिबल (एकक क्षेत्रफळावरील प्रेरणा) लावले असता त्याचा आकार अथवा विस्तार यांमध्ये कायमचा बदल ज्या गुणधर्मामुळे होतो, त्याला 'आकार्यता' असे म्हणतात. सरपट (प्रतिबल स्थिर असताही हळूहळू प्रतिविकृती म्हणजे लांबी, क्षेत्रफळ किंवा घनफळ यांतील, त्या त्या एककातील बदल वाढत जाणे) व प्रतिबल-क्षय हे आकार्यतेशी संलग्न गुणधर्म आहेत. या गुणधर्मांचा अभ्यास स्रोतशास्त्रामध्ये करण्यात येतो.

पहा : स्थितिस्थापकता; स्रोतशास्त्र. पुरोहित, वा. ल.

आकाश : उघड्या जागेत आपल्या सभोवार एक प्रचंड घुमट क्षितिजावर टेकल्यासारखा भासतो, त्याला आपण 'आकाश' म्हणतो. आकाश जेव्हा संपूर्ण अभ्राच्छादित असते, तेव्हा त्याचा घुमटाकार लोप पावून ते सपाट असल्यासारखे दिसते. निरभ्र आकाशाचा डोक्या-वरील भाग क्षितिजावरील भागापेक्षा जवळ भासतो. आकाशाचा निळसर रंग हा पृथ्वीच्या वातावरणातील वायूंच्या रेणूंनी व धुळीच्या सूक्ष्म कणांनी सूर्यकिरणांचे प्रकीर्णन केल्यामुळे (सूर्यकिरण विखुरले गेल्यामुळे) दिसतो, अशी एक उपपत्ती आहे [—> आकाशवर्ण]. आकाशाच्या भूपृष्ठानजीकच्या सु. १,१०० किमी. उंचीपर्यंतच्या भागापर्यंत वातावरण पसरलेले असून त्यात ढग, वारे, पाऊस इ. आविष्कार आढळतात. ज्योतिर्विदांच्या दृष्टीने आकाश हा 'खगोल' आहे व त्यातच आपणास सूर्य, चंद्र, ग्रह, तारे, नक्षत्रे, दीर्घिका इ. दिसतात.

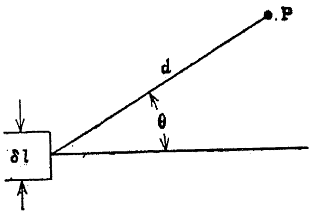
जगातील बहुतेक धर्मांत आकाशासंबंधी विविध कल्पना आढळून येतात. काही धर्मांत आकाशाला देवता मानण्यात आलेले आहे. आकाश हे एक जड आच्छादन असून ते क्षितिजावर असलेल्या खांबांवर टेकलेले आहे, अशी कल्पना प्राचीन ईजिप्तमधील लोकांत रूढ होती. वैदिक काळातील भारतीयांच्या मते आकाश म्हणजे एक पोकळी किंवा अवकाश असून ते पंचमहाभौतिक तत्त्वांपैकी पाचवे आहे. पृथ्वी, आप, तेज व वायू ही तत्त्वे आकाशातच निर्माण झालेली आहेत असेही ते मानत. वैदिक वाङ्मयात आकाशाच्या व्याप्तीचा उल्लेख घटाकाश, मठाकाश, चिराकाश इ. नावांनीही केलेला पुष्कळ ठिकाणी आढळतो.

पहा : अवकाश; आकाशवर्ण. गद्रे, कृ. म.

आकाशक : (एरियल; अँटेना). प्रत्यावर्ती (उलटसुलट दिशेने वाहणाऱ्या) विद्युत् प्रवाहाच्या साहाय्याने अवकाशामध्ये विद्युत् चुंबकीय तरंगांचे प्रारण (ऊर्जेचे उत्सर्जन) करण्यासाठी किंवा अवकाशातून जाणाऱ्या विद्युत् चुंबकीय तरंगांतील ऊर्जा शोषून घेण्यासाठी उंच टांगलेल्या संवाहक तारेसारखे जे साधन वापरतात, त्याला 'आकाशक' म्हणतात. कंप्रतेच्या (दर सेकंदातील कंपनसंख्येच्या) निरनिराळ्या विभागपट्ट्यां-करिता निरनिराळ्या प्रकारचे आकाशक वापरतात. ज्या केंद्रामधून विद्युत् चुंबकीय तरंगांचे प्रारण करतात तेथील आकाशकाला 'प्रेषक

आकाशक' म्हणतात. अवकाशातून जाणाऱ्या विद्युत् चुंबकीय तरंगांचे शोषण ज्या केंद्रामध्ये करतात तेथील आकाशकाला 'ग्राही आकाशक' म्हणतात.

कोणताही आकार व स्वरूप असलेल्या आकाशकापासून प्रारित झालेल्या विद्युत् चुंबकीय क्षेत्राचे मूल्य काढण्याकरिता अल्प लांबीच्या संवाहक तारेपासून मिळणारी क्षेत्रे ही मूलभूत धरतात (आ. १). δl या अल्प लांबीच्या तारेत जर I हा ω कोनीय कंप्रतेचा विद्युत् प्रवाह जात असेल तर त्यापासून P (d, θ) या बिंदूजवळ प्रारित झालेले विद्युत् क्षेत्र (E) खालील सूत्राने मिळते :



आ. १. **अल्प लांबीच्या तारेमुळे प्रारित झालेले विद्युत् क्षेत्र.**

$$E = \frac{60\pi}{\lambda d} (\delta l)\, I \cos\omega \left(t - \frac{d}{c}\right) \cos\theta$$

येथे λ ही तरंगलांबी असून c हा तरंगवेग व t हा काल आहे. मॅक्सवेल यांच्या समीकरणांप्रमाणे निर्वातामध्ये E=३०० H असते (H – चुंबकीय क्षेत्र). प्रारणातील परिणामी तरंगमुख एकप्रतलीय (एकाच पातळीत) असते. E व H या सदिश (महत्ता व दिशा असलेल्या) राशी याच प्रतलात एकमेकींशी काटकोन करतात. तरंगवेगाची दिशा या दोहोंशी काटकोन करते. तरंगामधील E ची दिशा कायम असते. या तरंगांना 'प्रतल ध्रुवित' (एकाच पातळीतून जाणारे) तरंग म्हणतात. सर्व प्रकारचे आकाशक हे वरील प्रकारच्या मूलभूत घटकांचे बनलेले असतात असे मानले, तर संपूर्ण आकाशकाचे क्षेत्र म्हणजे त्याच्या सर्व मूलघटकांच्या क्षेत्रांचा संकलित परिणाम असतो.

आकाशकामधून प्रारित झालेल्या रेडिओ-तरंगांचे ध्रुवण (एकाच पातळीतून जाणे) हे मुख्यतः त्याच्या अभिकल्पावर (आराखड्यावर) अवलंबून राहते. साध्या प्रकारच्या लहान आकाशकापासून झालेले प्रारण साधारणतः एका प्रतलात ध्रुवित झालेले असते. आकाशकाची स्थापना करताना ध्रुवण उदग्र (उभ्या) प्रतलात होईल अशी योजना बऱ्याच वेळा केलेली असते. सरळ तारेच्या आकाशकापासून मिळणाऱ्या प्रारण-तरंगांचे वितरण सर्व दिशांना सारखे होत नाही. एकदिशिक आकाशकाच्या बाबतीत मुख्य प्रारण-स्रोताच्या बरोबरच उपप्रारण-स्रोत निर्माण होतात.

कमी कंप्रतेच्या (१,००० किलोहर्ट्झवर (किह.) पेक्षा कमी) रेडिओ-प्रेषणाकरिता उदग्र-दिशेत ध्रुवण करतात तर दूरचित्रवाणी-प्रेषणाकरिता (जेथे कंप्रता ५४ मेगॅहर्ट्झ (मेह)–८५० मेह. असते तेथे) मात्र क्षैतिज (क्षितिजसमांतर) ध्रुवण वापरतात. प्रेषक व ग्राही आकाशक हे दोन्ही एकाच दिशेतील ध्रुवणाकरिता अभिकल्पित केले पाहिजेत हे स्पष्ट आहे. तरंगांच्या ध्रुवणाचे इतर काही प्रकार उपलब्ध असले तरी एक-प्रतलात ध्रुवण केलेला तरंग वापरण्याची साधारण वहिवाट आहे.

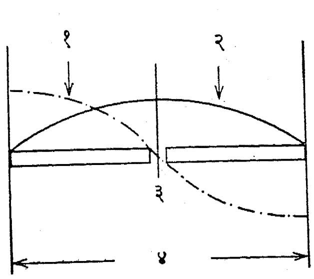
साधारण आकाशकाचे प्रारण कमीजास्त प्रमाणात सर्व दिशांमध्ये होत असल्याने एकाच ठराविक दिशेकडे प्रारण मर्यादित करण्यासाठी अनेक आकाशकांचे संयोजन करावे लागते. अशा तऱ्हेने प्रारण-दिशा-नियंत्रण सर्वांत मोठ्या प्रमाणात रडारमध्ये, तर थोड्या कमी प्रमाणात रेडिओच्या प्रेषक केंद्रात आवश्यक असते. अवकाशातून जाणाऱ्या विद्युत् चुंबकीय तरंगांवर अवकाशामध्ये असलेल्या आयनांबराचा (विद्युत् भारित अणू, रेणू वा अणुगट म्हणजे आयन आणि मुक्त इलेक्ट्रॉन यांनी युक्त असलेल्या व विद्युत् चुंबकीय तरंग परावर्तित करणाऱ्या वातावरणाच्या भागाचा) प्रभाव पडत असेल, तेव्हा ग्राही आकाशक प्रेषक आकाशकापेक्षा थोडा वेगळ्या प्रकारचा असतो. विद्युत् चुंबकीय तरंगांचा वेग सामान्य व्यवहारात ३×१०⁸ मी. प्रती सेकंद धरतात. तरंगवेग= तरंगलांबी×तरंगकंप्रता, या समीकरणावरून असे दिसते की, तरंगांची कंप्रता वाढविली, तर तरंगलांबी कमी होते. साधारण आकाशकाची लांबी अर्ध्या तरंगलांबीबरोबर ठेवतात. या लांबीचा आकाशक अनुस्पंदित अवस्थेत [→ अनुस्पंदन] काम करतो व त्याची कार्यक्षमता उत्तम असते. अर्ध्या तरंग-लांबीऐवजी $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{4}$ तरंगलांबीचे किंवा २, ४ तरंगलांबीचे आकाशकही वापरतात.

आकाशकाचे कार्य एका विशिष्ट कंप्रतेला उत्तम होते. ही कंप्रता कमीजास्त केली, तर आकाशकाची कार्यक्षमता कमी होते. जोपर्यंत ठराविक मूल्याच्या खाली कार्यक्षमता उतरत नाही, तोपर्यंत इतर कंप्रतेच्या संदेशाचे प्रेषण करण्यासाठी त्या आकाशकाचा उपयोग करता येतो. याकरिता प्रत्येक आकाशकाची कंप्रता-सीमा ठरवून देतात. या सीमेला 'आकाशकाचा कंप्रता-पट्टा' म्हणतात.

आकाशकाच्या तारेमधून विद्युत् प्रवाह पाठविला म्हणजे त्या तारे-भोवती चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होते व खुद्द तारेत व तिच्या बाहेरच्या परिसरात विद्युत् क्षेत्र उत्पन्न होते. ही दोन्ही क्षेत्रे एकमेकांशी नेहमी निगडित असतात. आकाशकाच्या तारेमधून रेडिओ-कंप्रतेचा (सु. १० किह. ते १००,००० मेह. कंप्रतेचा) प्रवाह जाऊ लागला म्हणजे या दोन्ही क्षेत्रांतील काही भाग अवकाशात प्रारित होतो. या प्रारणाची दिशा दोन्ही क्षेत्रांना काटकोनात असते, हे मॅक्सवेल समीकरणे वापरून दाखविता येते.

अर्धतरंग-लांबीचा आकाशक : हा सर्वांत साध्या प्रकारचा आकाशक आहे. आकाशकामधील तरंगलांबी अवकाशातील तरंगलांबीच्या ०·९५ पट असल्यामुळे अर्धतरंग-आकाशकाची लांबी त्यातून वाहणाऱ्या प्रवाहाच्या कंप्रतेच्या अर्धतरंगापेक्षा थोडी कमी ठेवतात. अशा आकाशकाच्या मधोमध एक फट ठेवून त्या फटीच्या दोन्ही टोकांवर रेडिओ-कंप्रतेची शक्ती देतात. शक्ति-उत्पादक उपकरणापासून आकाशकाच्या जोड-अग्रापर्यंत जो संवाहक तारांचा मार्ग असतो, त्याला शक्ति-प्रेषण-मार्ग म्हणतात.

अर्धतरंग-आकाशकामधील एका ठराविक क्षणी असणारा निरनिराळ्या ठिकाणचा प्रवाह व विद्युत् दाब आ. २ मध्ये दाखविला आहे. निरनिराळ्या ठिकाणी विद्युत् दाब व प्रवाह यांचा भागाकार निरनिराळा असल्यामुळे संरोध (सर्व प्रकारचा एकूण विद्युत्‌रोध) प्रत्येक ठिकाणी निराळा असतो. खुल्या अवकाशात लहान व्यासाच्या तारेपासून बनवलेल्या आकाशकाचा संरोध ५४ ते ९० ओहम म्हणजे सरासरी ७२ ओहम असतो. यालाच 'प्रारण रोध' म्हणतात. प्रारण रोध हा आकाशकाचे एक महत्त्वाचे अभिलक्षण आहे. आकाशकाची जमिनीपासूनची उंची बदलली, तर प्रारण रोध बदलतो. प्रारण रोध हा एक काल्पनिक सममूल्य रोध असून तो रेडिओ-प्रेषकाला जोडला, तर रेडिओ-प्रेषकापासून तो आकाशकाइतकीच शक्ती घेतो. प्रारण रोधाचे मूल्य खालील सूत्राने मिळते :

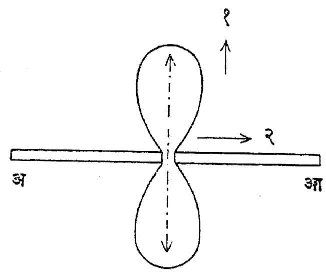


आ. २. **अर्धतरंग-आकाशकामधील विद्युत् दाब व विद्युत् प्रवाह.** (१) दाब, (२) प्रवाह, (३) फट, (४) अर्धतरंग.

$$\text{प्रारण रोध} = \frac{\text{प्रारित शक्ती}}{(\text{आकाशकांमधील प्रवाह})^2}$$

या सूत्रातील प्रवाह आकाशकाच्या मध्यभागी वाहणारा सर्वोच्च प्रवाह

आहे. मोठ्या व्यासाच्या तारेपासून आकाशक तयार केला तर त्याचा प्रारण रोध कमी असतो. ५ ते ७·५ सेंमी. व्यासाच्या आकाशकाचा प्रारण रोध ३५ ओहूमपर्यंत खाली येतो. शक्ती पुरवण्याच्या तारा आकाशकाच्या मध्यभागाऐवजी इतर कोणत्याही जागी जोडल्या, तर त्या ठिकाणचा आकाशकाचा रोध हाही आकाशकाचे महत्त्वाचे अभिलक्षण ठरते. प्रारण केलेल्या ऊर्जेचे मूल्य सर्वांत अधिक होण्यासाठी प्रेषण-मार्गाचा संरोध व आकाशकाचा एकंदर संरोध हे सारखे असावे लागतात. एका ठराविक कंप्रतेसाठी वापरावयाच्या अर्धतरंग-आकाशकाची लांबी $\frac{३ \times १०^{८} \times (०\cdot९५)}{२ \times \text{कंप्रता}}$ मी. होईल. या मापाप्रमाणे आकाशकाची लांबी घेतली, तर आकाशक त्या कंप्रतेला अनुस्पंदित होईल आणि एकसरी (घटक एकापुढे एक जोडलेल्या) मंडलाप्रमाणे त्याचे गुणधर्म राहतील.



आ. ३. **अर्धतरंग-आकाशकाची प्रारणशैली.** (१) जास्त प्रारण, (२) कमी प्रारण.

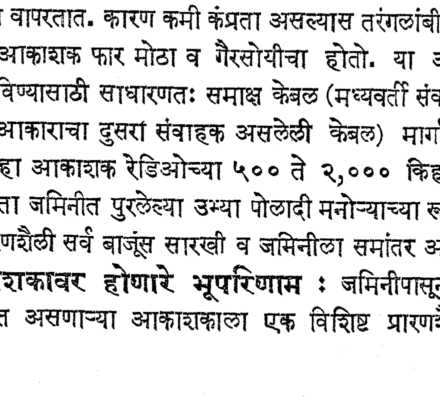
या आकाशकाच्या कंप्रतापट्टयाची रुंदी त्याच्या अनुस्पंदक कंप्रतेच्या शेकडा ३ ते ४ राहील. म्हणजे आकाशकाला दिलेली कंप्रता या मर्यादेत राहून थोडी बदलली, तरी आकाशकाचा प्रतिसाद जवळजवळ सारखाच राहतो. प्रेषकाचे काम व्यवस्थित होण्यासाठी आकाशकाचा संरोध फक्त रोधात्मकच असावा आणि त्याकरिता आकाशक प्रारण होणाऱ्या कंप्रतेशी अनुस्पंदित झाला तर चांगले, असे मानले जाते. ज्या वेळी असा आकाशक जमिनीपासून फार उंचीवर ठेवलेला असेल त्या वेळी आकाशकाची प्रारणशैली (प्रारण उत्सर्जित करण्याची तऱ्हा) आ. ३ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे होईल. आकृतीवरून हा आकाशक आपल्या तारेच्या काटकोनात सर्वांत जास्त व तारेच्या टोकाकडे सर्वांत कमी ऊर्जेचे प्रारण करतो, असे दिसून येईल. त्यामुळे ज्या दिशेला सर्वांत जास्त प्रारण पाहिजे असेल, त्या दिशेच्या काटकोनात आकाशकाची तार बसवली पाहिजे. ही तार जमिनीच्या जवळ आणली, तर आकाशकाची प्रारणशैली बदलते.

हा आकाशक उभ्या पोलादी मनोऱ्याच्या रूपात ५०० ते २,००० किहू. कंप्रता असणाऱ्या रेडिओ-तरंगांच्या प्रेषणासाठी वापरतात. जमिनीपासून अलग पण जमिनीजवळ असल्यामुळे त्यापासून मिळणारी प्रारणशैली जमिनीला समांतर व सर्व बाजूंकडे सारखी असते. २ ते ३० मेहू. कंप्रतेच्या प्रेषणासाठी हा आकाशक जमिनीला समांतर व जमिनीपासून उंच ठेवून वापरतात. आकाशात वर जाणारी ऊर्जा थांबविल्यामुळे हा आकाशक रेडिओ-तरंग प्रेषाणाकरिता चांगला कार्यक्षम व योग्य ठरतो.

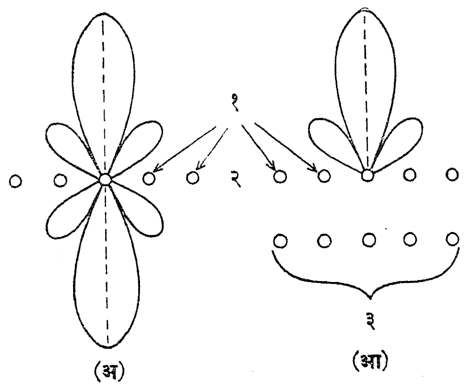
घडीचा अर्धतरंग-आकाशक : नेहमीच्या अर्धतरंग-आकाशकामध्ये थोडा बदल करून एक अखंड अर्धतरंग-आकाशक व त्यालाच समांतर दुसरा काप असलेला अर्धतरंग-आकाशक जोडले तर त्या जोडणीला 'घडीचा अर्धतरंग आकाशक' म्हणतात. रेडिओ-कंप्रतेची शक्ती दुसऱ्या भागातील कापाच्या टोकांना योग्य पद्धतीने देता येते. याची त्रिमिती प्रारणशैली साधारण अर्धतरंग-आकाशकाप्रमाणेच असते. परंतु त्यातील कापाच्या ठिकाणचा प्रारण रोध २८८ ओहम असतो. त्यामुळे हा आकाशक ३०० ओहम लाक्षणिक संरोध असलेल्या शक्तिप्रेषण-मार्गाला जोडता येतो. याच्या कंप्रतापट्टयाची रुंदी तौलनिक दृष्टया थोडी जास्त असते. हा आकाशक जरी साधारणपणे २ ते ३० मेहू. कंप्रतेच्या प्रेषणासाठी जमिनीला समांतर बसवतात, तरी जास्त कंप्रतेसाठीही याचा उपयोग करता येतो.

चतुर्थांश तरंग-आकाशक : तरंगलांबीच्या $\frac{०\cdot९५}{४}$ पट लांबी असलेला आकाशक घेऊन जर त्याचे एक टोक जमिनीत पुरले व प्रारण-कंप्रतेची शक्ती जमिनीपासून थोड्या वरच्या जागेवर पुरवली, तर आकाशकामधून वाहणारा प्रवाह जमिनीमध्ये आपले प्रतिबिंब तयार करतो आणि या प्रतिबिंबासह हा आकाशक अर्धतरंग-आकाशकासारखे काम करतो. त्यामधील प्रवाह व विद्युत्‌दाब यांचे स्वरूप अर्धतरंग-आकाशकासारखे असते. सर्वांत जास्त प्रवाहाचा बिंदू जमिनीजवळ असतो आणि त्याच ठिकाणी शक्तिभरणबिंदू ठेवतात. भरणबिंदूच्या ठिकाणी प्रारण रोध ३६ ओहम असतो. भरणबिंदू वर अगर खाली सरकवला, तर प्रारण रोध बदलतो. हा आकाशक जास्त कंप्रतेकरिता वापरल्यास किंवा दिलेली कंप्रता जास्त केल्यास भरणबिंदूचा संरोध अंशतः प्रवर्तनात्मक (प्रत्यावर्ती विद्युत्‌ प्रवाहाच्या बदलास विलंब लावणाऱ्याच्या जातीचा) व अंशतः रोधात्मक असतो आणि प्रारण रोधाचे मूल्य वाढते. आकाशकाचा संरोध फक्त रोधात्मक ठेवण्याकरिता व प्रवर्तनी अवरोधन नाहीसे करण्यासाठी आकाशकाच्या एकसरीत एक धारित्र (विद्युत्‌ भार साठवून ठेवणारे साधन, → विद्युत्‌ धारित्र) ठेवतात. याला 'भारक धारित्र' म्हणतात. प्रवर्तनी अवरोधन व धारणी अवरोधन एकमेकांस विरोधी असल्यामुळे भारक धारित्र बसवणे हे आकाशकाची लांबी कमी करण्यासारखे होते. हाच आकाशक कमी कंप्रतेकरिता वापरताना आकाशकाचा संरोध अंशतः धारणात्मक व अंशतः रोधात्मक असतो आणि प्रारण रोध कमी होतो. धारणी अवरोधन नाहीसे करण्यासाठी आकाशकाच्या एकसरीत एक प्रवर्तक (प्रवर्तनात्मक संरोध असणारा घटक) ठेवतात. याला 'भारक प्रवर्तक' म्हणतात. भारक प्रवर्तक आकाशकाच्या एकसरीत घालणे म्हणजे आकाशकाची लांबी वाढविण्यासारखे होते. या आकाशकामधील प्रवाह मोजण्याकरिता एक प्रवाहमापक जमिनीच्या जवळच ठेवता येतो. या आकाशकाची प्रारणशैली आ. ४ मध्ये दाखविली आहे. हा आकाशक जमिनीशी लहान कोन करणाऱ्या दिशेला प्रारण देतो. अशा प्रकारचे प्रारण प्रादेशिक रेडिओ-प्रेषणासाठी लागते. हा आकाशक मुख्यतः कमी कंप्रतेसाठी वापरतात. कारण कमी कंप्रता असल्यास तरंगलांबी वाढल्यामुळे अर्धतरंग-आकाशक फार मोठा व गैरसोयीचा होतो. या आकाशकाला शक्ती पुरविण्यासाठी साधारणतः समाक्ष केबल (मध्यवर्ती संवाहकाभोवती नळीच्या आकाराचा दुसरा संवाहक असलेली केबल) मार्गाचा उपयोग करतात. हा आकाशक रेडिओच्या ५०० ते २,००० किहू. कंप्रतेच्या प्रेषणाकरिता जमिनीत पुरलेल्या उभ्या पोलादी मनोऱ्याच्या रूपात असतो. याची प्रारणशैली सर्व बाजूंस सारखी व जमिनीला समांतर असते.

आकाशकावर होणारे भूपरिणाम : जमिनीपासून अति-उंच अवकाशात असणाऱ्या आकाशकाला एक विशिष्ट प्रारणशैली असते.



आ. ४. **चतुर्थांश तरंग-आकाशकामधील प्रवाह व त्याची प्रारणशैली.** (१) प्रारणशैली, (२) दाब, (३) $\frac{१}{४}$ तरंगलांबी, (४) प्रवाह, (५) जमीन, (६) जमिनीतले प्रतिबिंब.

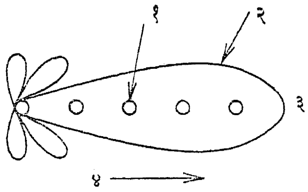


आ. ५. **रांगेच्या काटकोनात प्रारण करणारे आकाशकांचे संयोजन.** (१) उभे आकाशक, (२) रांग, (३) परावर्तक विभाग.

एखाद्या आकाशकाची प्रारणशैली काढावयाची झाल्यास आकाशकापासून दूर अंतरावर एका बिंदूपाशी आकाशकाच्या निरनिराळ्या भागांतून वाहणाऱ्या प्रवाहामुळे होणाऱ्या प्रारणांची बेरीज करतात. ही बेरीज निरनिराळ्या ठिकाणी निराळी होईल. कारण ती त्या बिंदूपासून इतर भागांचे अंतर किती आहे व त्या भागातील प्रवाहाची कला (एखाद्या संदर्भबिंदूपासून कोनात्मक मूल्यात मोजण्यात येणारी राशी) किती आहे, यांवर अवलंबून असते. अशा निरनिराळ्या बिंदूंवरचे प्रारण मोजतात व त्यावरून प्रारणशैली काढतात. ज्या वेळेला आकाशक जमिनीच्या जवळ असतो त्या वेळेस जमिनीकडे जाणारे प्रारण परावर्तित होते व एका ठराविक बिंदूवरचे प्रारण हे आकाशकापासून आलेले प्रारण व जमिनीवरून परावर्तित झालेले प्रारण, या दोहोंचे मिळून झालेले असते. जमिनीपासून परावर्तित झालेले प्रारण हे आकाशकाच्या जमिनीतील प्रतिबिंबामुळे झाले असे समजले जाते. आकाशक जमिनीजवळ आणल्यामुळे त्याची प्रारणशैली त्याच्या अवकाशातील प्रारणशैलीपेक्षा निराळी होते आणि त्याचा दिशिक लाभही बदलतो. दिशिक लाभ हा आकाशकाला एका ठराविक दिशेला एक ठराविक संदेशशक्ती निर्माण करण्यासाठी दिलेली शक्ती व तौलनिक आकाशकाला त्याच दिशेला तितकीच संदेशशक्ती निर्माण करण्यासाठी दिलेली शक्ती यांचे गुणोत्तर असते.

आकाशकांचे संयोजन : आपणास पाहिजे असेल तशी प्रारणशैली आणि दिशिक लाभ मिळवण्यासाठी अनेक आकाशक उभारून त्यांचा एक सामुदायिक आकाशक तयार करतात. अनेक आकाशक वापरल्यामुळे निरनिराळ्या आकाशकांत निरनिराळ्या कलांचा प्रवाह पाठविता येतो. कोणत्याही एका बिंदूजवळची संदेशशक्ती ही निरनिराळ्या आकाशकांमधून वाहणाऱ्या प्रवाहांवर, त्या प्रवाहांच्या कलेवर व प्रत्येक आकाशकाच्या जागेवर अवलंबून असते. रेडिओ-केंद्राचे प्रेषण विशेष परिस्थितीत एकाच दिशेला मर्यादित करण्यासाठी दोन चतुर्थांश तरंग अगर दोन अर्धतरंग, उभे पोलादी मनोरे आकाशक म्हणून एकापाठीमागे एक उभे करून, त्यांच्यामधील अंतर व त्यामधून जाणाऱ्या प्रवाहाची कला पाहिजे त्याप्रमाणे ठेवतात.

मनोऱ्यासारखे अनेक आकाशक एका रांगेत उभे केले व त्यांमधून एकाच कलेचा प्रवाह पाठविला, तर क्षैतिज प्रतलामध्ये जी प्रारणशैली मिळते ती आ. ५ (अ) मध्ये दाखविली आहे. या प्रकारात आकाशकांच्या रांगेची लांबी वाढत जाईल किंवा आकाशकांमधील अंतर कमी होईल त्याप्रमाणे प्रारणशैली जास्त चिंचोळी होत जाते. आ. ५ (आ) प्रमाणे एका रांगेतील आकाशकांच्या मागे काही अंतरावर जर आकाशकांची दुसरी रांग उभी केली, तर प्रारण एकाच दिशेकडे करता येते. अनेक आकाशक एकाच रांगेत ठेवून त्यांतील प्रत्येकावर आणखी एक एक आकाशक उभा केला, तर उभ्या प्रतलातील दिशिक प्रारण जमिनीशी लहान कोन करणारे होते. या प्रकाराला 'रांगेच्या काटकोनात प्रारण करणारे आकाशकांचे संयोजन' म्हणतात. जर अनेक आकाशक एका रांगेत उभे केले व त्यांतील प्रत्येकाच्या प्रवाहाची कला क्रमाने मागे मागे राहील अशी व्यवस्था केली, तर आ. ६ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे प्रारणशैली-कला मागे राहत जाणाऱ्या दिशेकडे मर्यादित होते. या संयोजनातील आकाशकांच्या रांगेची लांबी वाढवली, तर प्रारणशैली जास्त चिंचोळी होते. या संयोजनाला 'रांगेच्या टोकाकडे प्रारण करणारे आकाशकांचे संयोजन' म्हणतात. असे संयोजन फार दूर अंतरावर असलेल्या संदेशग्राही केंद्राकडे प्रारण करण्यासाठी प्रेषक केंद्राजवळ वापरतात. यामध्ये सर्व प्रेषित शक्तीचे एका लहान कोनात केंद्रीकरण होत असल्यामुळे प्रेषण-शक्ती कमी लागते. या संयोजनामध्ये एक तोटा असतो की, हे संयोजन एकाच कंप्रतेसाठी उपयोगी पडते. जर कंप्रता बदलली, तर आकाशकांचे तरंगलांबीशी प्रमाण बदलते, तरंगलांबीच्या प्रमाणात ठेवलेले आकाशकांमधील अंतर बदलते, आकाशकांची प्रारणशैली बदलते व दिशिक लाभही बदलतो. निरनिराळ्या कंप्रतांकरिता निरनिराळी संयोजने करावी लागतात. ज्या वेळी हे शक्य नसते किंवा कमीत कमी खर्चात करावयाचे असते त्या वेळी सामान्य प्रारणशैली असणारा व एका ठराविक पट्ट्यातील कोणत्याही कंप्रतेचे प्रारण करू शकणारा आकाशक वापरतात.

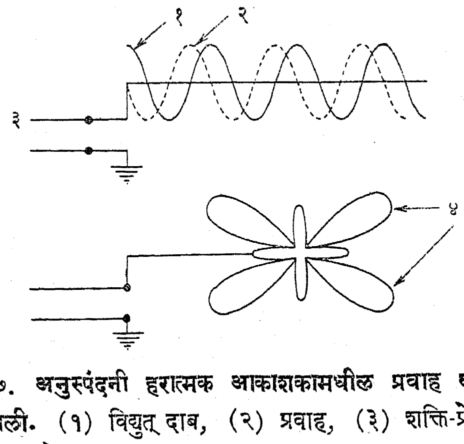


आ. ६. **रांगेच्या टोकाकडे प्रारण करणारे आकाशकांचे संयोजन.** (१) उभे आकाशक, (२) प्रारणशैली, (३) आकाशकांची रांग, (४) कला मागे पडण्याची दिशा.

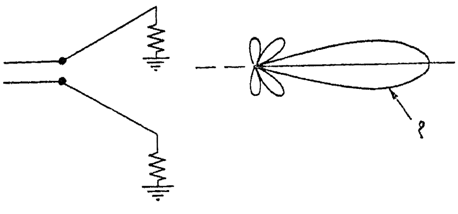
लांब तारेचा आकाशक किंवा हरात्मक आकाशक : यामध्ये अनुस्पंदनी व अस्पंदनी (स्पंदन न करणारा) असे प्रकार असतात. अनुस्पंदनी आकाशक आ. ७ मध्ये दाखविला आहे. याची लांबी ४ ते ६ अर्धतरंग असते. अनुस्पंदनी आकाशकाच्या टोकाला लाक्षणिक संरोध जोडत नाहीत. या आकाशकाची प्रारणशैली द्विदिशिक असते आणि याचा प्रारण रोध ५०० ते ६०० ओहम असतो. यापासून होणारे प्रारण क्षैतिज प्रतलात ध्रुवित असून जमिनीशी १७° ते २५° कोनात असते.

अस्पंदनी आकाशकाची मांडणी वरीलप्रमाणेच असते, परंतु त्याच्या टोकाला लाक्षणिक संरोधाइतका रोध जोडलेला असतो.

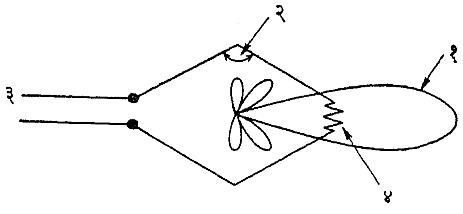
व्ही-आकाशक : या प्रकारात आकाशकाच्या दोन विभागांची मांडणी इंग्रजी 'व्ही' (V) अक्षराप्रमाणे करतात. दोन हरात्मक (एकाची कंप्रता दुसऱ्याच्या पूर्णांकी पटीत असलेले) आकाशक जर व्ही-मांडणी-



आ. ७. **अनुस्पंदनी हरात्मक आकाशकामधील प्रवाह व त्याची प्रारणशैली.** (१) विद्युत् दाब, (२) प्रवाह, (३) शक्ति-प्रेषणमार्ग, (४) प्रारणशैली.



(आ. ८)



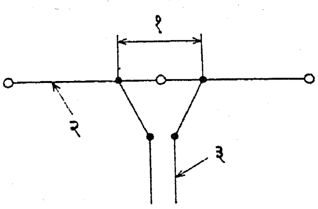
(आ. ९)

आ. ८. **अस्पंदित व्ही-आकाशक.** (१) प्रारणशैली. आ. ९. **समभुज चौकोनी आकाशक.** (१) प्रारणशैली, (२) १००°–१४०° चा कोन, (३) ६०० ओहम रोध, (४) ६००–७०० ओहम रोध.

प्रमाणे ठेवले व त्या दोघांमध्ये वाहणाऱ्या प्रवाहाच्या कलांमध्ये १८०° अंतर ठेवले व असंदित स्थितीत वापरले, तर आ. ८ प्रमाणे एकदिशिक प्रारणशैली मिळते.

समभुज चौकोनी आकाशक : (आ. ९). हा आकाशक फार कार्यक्षम असतो, पण त्याला बरीच मोठी जागा लागते. हा आकाशक दोन व्ही-आकाशक जोडून बनवलेला असतो व प्रत्येक व्हीच्या एका भागाची लांबी कमीत कमी तरंगलांबीच्या ५ ते ६ पट असते. आकाशक अनुस्पंदनी किंवा अस्पंदनी स्थितीत वापरता येतो. तो अनुस्पंदित असला, तर द्विदिशिक प्रारणशैली मिळते व अस्पंदनी असला, तर एकदिशिक प्रारणशैली मिळते. ज्या दिशेकडे प्रारण करावयाचे असते त्या दिशेकडे या आकाशकांचे लहान कोन ठेवतात. आ. ५ व आ. ६ मध्ये दाखवलेले आकाशक उभारणे फार खर्चाचे असते. कमी खर्चात त्यांच्यासारखेच काम करण्यासाठी आता व्ही-प्रकारचा आकाशक किंवा समभुज चौकोनी आकाशक वापरतात.

शक्तिप्रेषण-मार्ग : या मार्गामध्ये वाया जाणारी शक्ती कमी करावयाची असल्यास या मार्गामध्ये स्थिर तरंग निर्माण होऊ नयेत म्हणून योग्य व्यवस्था करावी लागते. याकरिता प्रेषणमार्गाचे संवाहक आकाशकाला ज्या ठिकाणी जोडतात, त्या ठिकाणचा आकाशकाचा संरोध हा प्रेषण-मार्गाच्या लाक्षणिक संरोधाबरोबर असला पाहिजे, म्हणजे प्रेषण-मार्गातून जाणाऱ्या शक्तीचे आकाशकापासून परावर्तन होत नाही आणि स्थिर तरंग उत्पन्न होत नाहीत. अर्धतरंग आकाशक प्रेषणमार्गाला जोडण्याची एक पद्धत आ. १० मध्ये दाखविली



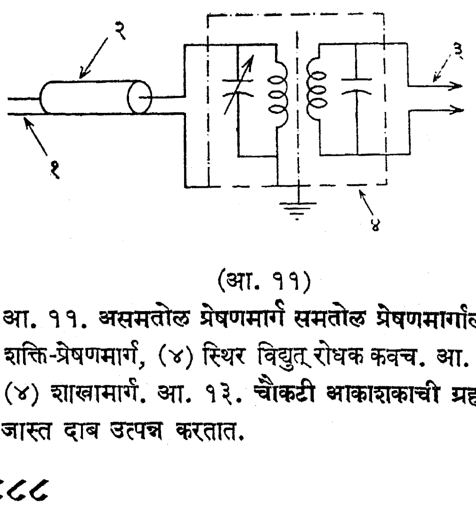
आ. १०. **अर्धतरंग-आकाशक प्रेषणमार्गाला जोडण्याची एक पद्धत.** (१) ६०० ओहम रोध, (२) अर्धतरंग-आकाशक, (३) ६०० ओहम लाक्षणिक संरोध असलेला शक्ति–प्रेषणमार्ग.

आहे. आकाशक जर अर्धतरंगाच्या काही पट लांबीचा असेल, तर भरणबिंदू ज्या ठिकाणी प्रवाह जास्त आहे अशा ठिकाणी ठेवतात. अशा आकाशकाला शक्ती पुरवणाऱ्या प्रेषणमार्गाचा लाक्षणिक संरोध भरणबिंदू जवळच्या संरोधाइतका असला पाहिजे. उभ्या आकाशकाला लागणारी शक्ती समाक्ष केबलने पुरविली जाते व त्याकरिता जमिनीपासून थोडा वर असा भरणबिंदू शोधून काढतात की, तेथील आकाशकाचा संरोध हा समाक्ष केबलच्या लाक्ष-णिक संरोधाइतका असेल. अर्धतरंग आकाशकात ज्या ठिकाणी प्रवाह अत्यंत कमी आहे व विद्युत् दाब जास्त आहे अशा ठिकाणी जर शक्तीचा पुरवठा करावयाचा असेल, तर अनेकसरी (समांतर जोडलेले) अनुस्पंदक मंडल वापरावे लागते. कारण अशा मंडलाचा संरोध बराच जास्त असतो.

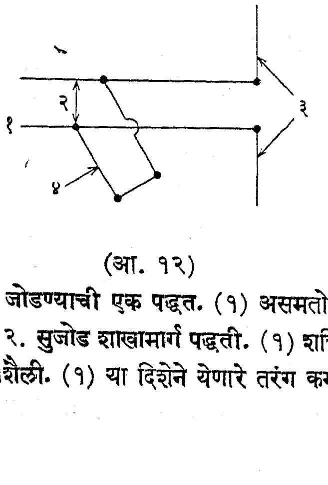
असमतोल प्रेषणमार्गाचे समतोल प्रेषणमार्गामध्ये रूपांतर करण्याची एक पद्धत आ. ११ मध्ये दाखविली आहे.

सुजोड शाखामार्ग : (आ. १२). या पद्धतीमध्ये जास्त लाक्षणिक संरोध असलेला प्रेषणमार्ग आकाशकाला सरळ जोडतात आणि दुसरा एक योग्य लांबीचा शाखामार्ग प्रेषणमार्गामध्ये अशा ठिकाणी जोडतात की, तेथे पूर्वी ज्या प्रकारचे व जितके अवरोधन असेल त्याच्या विरुद्ध प्रकारचे अवरोधन उपमार्गामध्ये उत्पन्न होते व पूर्वीचे अवरोधन नाहीसे होते आणि उरलेला रोध हा प्रेषणमार्गाच्या लाक्षणिक रोधाबरोबर होतो. आकाशकाला काही वेळा अनुस्पंदनी प्रेषणमार्गाने शक्ती पुरविली जाते. अशा वेळी प्रेषणमार्गावर स्थिर तरंग असतात. पण दोन्ही संवाहक तारां-वरील स्थिर तरंगांच्या कला एकमेकांच्या विरुद्ध असतात व त्यांपासून प्रारण होत नाही.

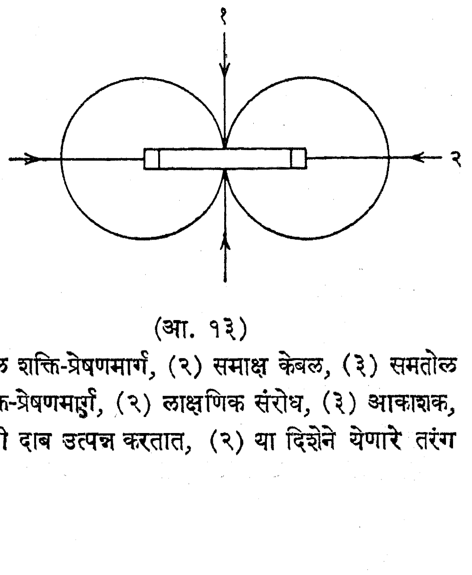
ग्राही आकाशक : चौकटी दिशादर्शक आकाशक जहाजामध्ये व विमानात बसवतात. प्रवास करीत असताना आपले स्थान कोठे आहे हे शोधून काढण्यासाठी याचा उपयोग होतो. या आकाशकामुळे एखाद्या माहीत असलेल्या प्रेषणकेंद्राची दिशा शोधून काढता येते. अशा आकाराची ग्रहण-शैली आ. १३ मध्ये दाखविली आहे. ज्या वेळी आकाशकाची पातळी प्रेषणकेंद्राच्या दिशेच्या काटकोनात असते त्या वेळी त्यापासून शून्य विद्युत् दाब मिळतो. हा आकाशक ग्राही यंत्रास जोडून जर आसाभोवती फिरवला, तर आकाशकाची पातळी ज्या दिशेस असताना शून्य दाब मिळतो त्या दिशेच्या काटकोनात शोधावयाचे प्रेषणकेंद्र असते. अशा आकाशकाची दिशा शोधून काढण्याची अचूकता ही कंप्रता कमी झाल्यास किंवा अंतर कमी झाल्यास वाढते. दिवसा ही अचूकता रात्रीपेक्षा जास्त



(आ. ११)



(आ. १२)



(आ. १३)

आ. ११. **असमतोल प्रेषणमार्ग समतोल प्रेषणमार्गाला जोडण्याची एक पद्धत.** (१) असमतोल शक्ति-प्रेषणमार्ग, (२) समाक्ष केबल, (३) समतोल शक्ति-प्रेषणमार्ग, (४) स्थिर विद्युत् रोधक कवच. आ. १२. **सुजोड शाखामार्ग पद्धती.** (१) शक्ति-प्रेषणमार्ग, (२) लाक्षणिक संरोध, (३) आकाशक, (४) शाखामार्ग. आ. १३. **चौकटी आकाशकाची ग्रहणशैली.** (१) या दिशेने येणारे तरंग कमी दाब उत्पन्न करतात, (२) या दिशेने येणारे तरंग जास्त दाब उत्पन्न करतात.

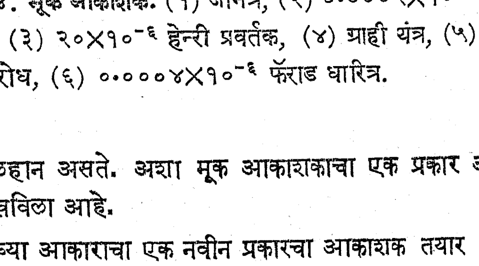
असते. हेच तत्त्व वापरून बाजारात मिळणारे ॲडकॉक, बेल्लिनी-टोसी वगैरे दिशादर्शक आकाशक बनवलेले असतात.

चांगल्या ग्राही आकाशकाने विद्युत् चुंबकीय तरंगांमधील गोंगाटविरहित जास्तीत जास्त शक्ती शोषून घेतली पाहिजे व जरूर असल्यास त्याला विशिष्ट प्रकारची ग्रहणशैली असली पाहिजे. ज्या ठिकाणी विद्युत् गोंगाट अगदी कमी आहे अशा ठिकाणी ग्राही आकाशक उभारला पाहिजे. प्रादेशिक रेडिओ-कार्यक्रमांकरिता उभा आकाशक वापरतात. कारण तो उभ्या प्रतलातील ध्रुवित विद्युत् चुंबकीय तरंगांपासून शक्ती घेण्याकरिता चांगला कार्यक्षम असतो. सर्व पट्ट्यांमधील विद्युत् चुंबकीय तरंगांपासून शक्ती घ्यावयाची असेल, तर काही भाग क्षैतिज प्रतलात व बाकीचा भाग उभ्या प्रतलात असलेला आकाशक वापरतात. क्षैतिज प्रतलात असलेला भाग क्षैतिज ध्रुवित तरंगांपासून शक्ती घेतो व उभा भाग उभ्या प्रतलातील ध्रुवित तरंगांची शक्ती घेतो.

काही वेळा उच्च रेडिओ-कंप्रतेचे ग्रहण करावयाचे असते, अशा वेळी अर्धतरंग-आकाशक सुजोड रोहित्रासह (प्रत्यावर्ती विद्युत् दाबात बदल करणाऱ्या उपकरणासह) वापरतात. पाच लक्ष हर्ट्झवरील कंप्रतेकरिता हा आकाशक अर्धतरंग-आकाशकाप्रमाणे काम करतो व पाच लक्ष हर्ट्झखालील कंप्रतेकरिता काही भाग क्षैतिज प्रतलात असलेल्या, परंतु मुख्यतः उभ्या, आकाशकाप्रमाणे काम करतो.

संदेश प्रेषण आणि संदेश ग्रहण अशी दोन्ही कामे करणाऱ्या आकाशकाला दिशिक ग्रहणशैली आवश्यक असते. याकरिता समभुज-चौकोनी किंवा व्ही जातीच्या आकाशकांचे संयोजन वापरतात. अशा आकाशकांची दिशिक प्रारणशैली व ग्रहणशैली सारखीच असते. या दिशिक ग्रहणशैलीमुळे एका विशिष्ट दिशेच्या संदेशांना ग्राही आकाशकाकडून जास्त प्रतिसाद मिळतो व इतर दिशांनी येणाऱ्या गोंगाटाचा फारसा उपद्रव होत नाही. त्यामुळे संदेश व गोंगाट यांचे गुणोत्तर वाढते. आकाशकाने मिळविलेली शक्ती ग्राही यंत्राकडे नेण्याकरिता सुजोड संवाहक मार्ग वापरतात.

मूक आकाशक : रेडिओ ग्राही यंत्रे तपासताना विद्युत् संदेश जनित्र आणि ग्राही यंत्र यांच्यामध्ये आकाशकाचे काम करणारा मूक आकाशक बसतात. या मूक आकाशकाची विद्युत् लक्षणे ग्राही यंत्राला कायम जोडावयाच्या आकाशकासारखीच असतात, पण त्याचे आकारमान



आ. १४. मूक आकाशक. (१) जनित्र, (२) ०.०००२×१०⁻⁶ फराड धारित्र, (३) २०×१०⁻⁶ हेन्री प्रवर्तक, (४) ग्राही यंत्र, (५) ४०० ओहम रोध, (६) ०.०००४×१०⁻⁶ फॅराड धारित्र.

अगदी लहान असते. अशा मूक आकाशकाचा एक प्रकार आ. १४ मध्ये दाखविला आहे.

चक्राच्या आकाराचा एक नवीन प्रकारचा आकाशक तयार करण्यात आलेला आहे व तो जमिनीपासून थोड्याच उंचीवर क्षैतिज प्रतलात बसवलेला असतो. याचे आकारमान लहान असून किंमतही कमी असते. हा आकाशक अजून काहीसा प्रयोगावस्थेत आहे. तरीही तो सर्व दृष्टींनी फायदेशीर होईल अशी अपेक्षा आहे.

पहा : दूरचित्रवाणी; रडार.

संदर्भ : 1. Terman, F. E. *Electronic and Radio Engineering*, New York, 1955. 2. Terman, F. E. *Radio Engineers' Handbook*, New York, 1943.

तळवलकर, कृ. ब.

आकाशगंगा : निरभ्र आकाशात, विशेषतः चंद्र नसलेल्या रात्री, कधी आग्नेय–वायव्य आणि कधी नैर्ऋत्य–ईशान्य असा एक फिकट पांढरा दुधाळ रंगाचा, कमीअधिक रुंदीचा पट्टा दिसतो, त्याला 'आकाशगंगा' म्हणतात. आकाशगंगेला 'दूधगंगा' असेही म्हणतात. स्वर्गावर चढण्याची शिडी, वामनावतारी विष्णू तिसरे पाऊल टाकीत असता ते एका अंड्याला लागले व ते फुटून आकाशगंगेचा प्रवाह निघाला इ. कल्पना प्रचलित आहेत. स्वर्गातील अमरावतीला आकाशगंगेने वेढलेले आहे, असाही उल्लेख *भागवतात* आढळतो.

आकाशगंगेचा पट्टा उत्तर ध्रुवाच्या ३०° जवळून जातो. याची जास्तीत जास्त रुंदी अंदाजे ४५° तर कमीत कमी रुंदी अंदाजे ५° आहे. साधारणपणे खगोलाच्या उत्तर गोलार्धात हा पट्टा शृंगाश्व (मोनोसेरॉस), मिथुन (जेमिनी), वृषभ (टॉरस), सारथी (ऑरिगा), ययाती (पर्सियस), शर्मिष्ठा (कॅसिओपिया), सरठ (लॅसर्टा), हंस (सिग्नस), जंबुक (व्हल्पेक्युला), शर (सॅजिट्टा) व गरूड (ॲक्विला) या तारकासमूहांतून जातो आणि दक्षिण गोलार्धात धनू (सॅजिटॅरियस), रेखाटणी (नॉर्मा), पीठ (ऑरा), नरतुरंग (सेंटॉरस), त्रिशंकू (क्रक्स), नौका (कॅरिना) व नौकाशीर्ष (व्हेला) या तारकासमूहांतून जातो. आर्द्रा व ब्रह्महृदय हे मोठे तारे आकाशगंगेच्या काठावर असून हंस, श्रवण, मित्र व मित्रक हे मोठे तारे व त्रिशंकू हा तारकासमूह आकाशगंगेच्या पट्ट्यात दिसतात.

आकाशगंगा धनू व वृषभ या समूहांत क्रांतिवृत्ताला (सूर्याच्या वार्षिक भासमान गतीच्या मार्गाला) ६०° त छेदते आणि खगोलीय विषुववृत्ताला गरूड आणि शृंगाश्व या समूहांत सु. ६२° त छेदते. आकाशगंगेच्या दक्षिण भागात जास्त तारे आहेत. हंस या समूहापाशी ती दुभंगते. शौरी, सारंगी व भुजंगधारी यांना स्पर्श करून उत्तर फाटा जातो व दक्षिण फाटा जंबुक व श्रवण यांच्यामधून जातो. पुन्हा दोन्ही फाटे एकत्र होतात.

पृथ्वी ही सूर्यकुलाचा एक घटक आहे. अनेक ग्रह–उपग्रह मिळून सूर्यकुल बनलेले आहे. सूर्यासारख्या असंख्य ताऱ्यांचा समूह म्हणजेच आकाशगंगा होय. असे अनेक समूह अवकाशात आहेत. त्यांना ⇨ *दीर्घिका* म्हणतात आणि सूर्यकुल ज्या दीर्घिकेत आहे तिला आकाशगंगा म्हणतात. आपण आकाशगंगेत असल्याने आपल्याभोवती जेवढे म्हणून लहानमोठे तारे नुसत्या डोळ्यांनी रात्री दिसतात, ते सर्व आकाशगंगेतच आहेत. परंतु पट्टा ज्या ज्या ठिकाणी दिसतो त्या त्या बाजूस ताऱ्यांची दाटी असल्याने पट्टा हे तिचे आपल्या दृष्टीने दृश्य स्वरूप आहे. नुसत्या डोळ्यांनी सु. ५,००० तारे दिसू शकतात. परंतु त्यांच्याशिवाय दुर्बिणीतून दिसणारे व न दिसणारे, सूर्यापेक्षा लहान तसेच सूर्यापेक्षा अतिशय मोठे, तेजस्वी असे कोट्यवधी तारे आपल्या आकाशगंगेत आहेत. आकाशगंगेत सु. १०० अब्ज तारे असावेत असे शास्त्रज्ञ म्हणतात. या ताऱ्यांखेरीज आकाशगंगेत अभ्रिका, रूपविकारी तारे, तारकायुग्मे, तारकागुच्छ वगैरे निरनिराळ्या प्रकारचे घटक आहेत. आंतरतारकीय द्रव्य, उष्ण वायू, धूलिकण वगैरे इतस्ततः पसरलेले आहेत, ते वेगळेच. आकाशगंगेच्या पट्ट्यात या सर्वांची फार दाटी असल्याने त्या सर्वांच्या प्रकाशामुळे एक दुधाळ रंगाचा पट्टा दिसतो. मोठ्या दुर्बिणीतून यातील ताऱ्यांचा अलगपणा दृष्टोत्पत्तीस येतो. आकाशगंगेतील ११८ गोलाकार तारकागुच्छांपैकी ३० धनू राशीच्या बाजूला म्हणजे गंगेच्या मध्याकडे आहेत आणि तिकडेच पट्टा जास्त दाट दिसतो.

गॅलिलीओ यांनी १६१० मध्ये प्रथम दुर्बिणीतून आकाशगंगेचे निरीक्षण केले व त्यावरून आकाशगंगेचा दुधाळ रंग तिच्यातील जवळजवळ असलेल्या असंख्य ताऱ्यांमुळे दिसतो असे त्यांना आढळून आले. विल्यम

हर्शेल यांनी १८ व्या शतकाच्या शेवटी व त्यानंतर त्यांचे पुत्र जॉन हर्शेल यांनी १८३४–३८ या काळात आकाशगंगेच्या विविध भागांतील ताऱ्यांच्या संख्यांची नोंद केली. १९००–२० या काळात कापटाइन व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी छायाचित्रण करणाऱ्या दुर्बिणीच्या साहाय्याने काही विशिष्ट भागांतील ताऱ्यांच्या संख्यांची नोंद केली. त्यानंतर १९१६–१९ या काळात शॅप्ली यांनी आकाशगंगेच्या मध्याभोवती परिभ्रमण करणाऱ्या अनेक गोलाकार तारकागुच्छांचे अंतर काढले व आकाशगंगेचे स्वरूप अधिक स्पष्टपणे मांडले. आकाशगंगेच्या बाहेरून तिच्या पातळीतील एखाद्या बिंदूतून तिच्या कडेच्या बाजूने पाहिल्यास ती मध्ये जाड व कडेला चपटी अशी साधारणपणे बहिर्गोल भिंगाकार दिसेल. यातील सर्वांत तेजस्वी भागात अति-उष्ण व अति-तेजस्वी तारे आणि आंतरतारकीय वायूंचे मेघ व धूळ असून हा भाग अतिशय चपट्या तबकडीसारखा आहे. याच भागात साधारणपणे मध्यापासून निम्म्यापेक्षा जास्त अंतरावर सूर्यकुल आहे. या तबकडीच्या भोवती बऱ्याच कमी घनतेचे तेजोमंडल आहे. आकाशगंगेचा व्यास सु. ३०,००० पार्सेक (एक पार्सेक=३·२६ प्रकाशवर्षे) इतका प्रचंड असून मध्यभागी जाडी सु. ५००० पार्सेक आहे. सूर्य तिच्या मध्यापासून सु. ८,३०० पार्सेक दूर असून या ठिकाणी जाडी सु. १,००० पार्सेक आहे.

आकाशगंगेच्या मध्यभागी असणाऱ्या व मध्यातून जाणाऱ्या प्रतलास 'गांगेय प्रतल' म्हणतात. या प्रतलाच्या अगदी जवळ उत्तर बाजूस फक्त ५० प्रकाशवर्षे (सु. १५ पार्सेक) अंतरावर सूर्य आहे. सूर्यकुलाच्या दृष्टीने आकाशगंगेचा मध्य पूर्वाषाढा व उत्तराषाढा या नक्षत्रांच्या दिशेला आहे व सूर्यकुल जवळजवळ गांगेय प्रतलातच आहे.

आकाशगंगेतील घटकांचा स्थाननिर्देश करताना काही निर्देशक लागतात. भोग आणि शर हे क्रांतिवृत्तास धरून किंवा विषुवांश आणि क्रांती हे विषुववृत्ताला धरून किंवा दिगंश आणि उन्नतांश हे क्षितिजाला धरून सहनिर्देशक मानले जातात [→ ज्योतिषशास्त्रीय सहनिर्देशक पद्धति]. तशी गांगेय निर्देशकांचीही एक सहनिर्देशक पद्धती वापरण्यात येते. गांगेय प्रतल हे ज्या ठिकाणी खगोलास छेदील ते गांगेय विषुववृत्त होय. या विषुववृत्त-प्रतलाला गांगेय मध्यापासून काढलेल्या लंब रेषेत दोन गांगेय ध्रुव असतात. उत्तर गांगेय ध्रुव अरुंधती केश या समूहात (होरा १२ ता. ४० मि.; क्रांती +२८°) व दक्षिण गांगेय ध्रुव शिल्पागार (स्कल्प्टर) या समूहात (होरा ० ता. ४० मि.; क्रांती −२८°) असतो. विशिष्ट ताऱ्यापासून गांगेय विषुववृत्तावर टाकलेले बृहद्‌वृत्तीय लंबांतर म्हणजे गांगेय शर आणि गांगेय विषुववृत्त व खगोलीय विषुववृत्त ज्या ठिकाणी ६२° कोन करून छेदतात त्या बिंदूपासून (होरा १८ ता. ४० मि.) विषुवांश ज्या बाजूस मोजतात, त्याच बाजूकडे गांगेय विषुववृत्तावर मोजलेले अंतर म्हणजे गांगेय भोग, असे सहनिर्देशक पूर्वी मोजीत. परंतु आता आंतरराष्ट्रीय ठरावानुसार गांगेय विषुवांश आकाशगंगेच्या केंद्रदिशेपासून मोजतात.

आकाशगंगेसारखेच स्वरूप असलेल्या आपल्या जवळपास असलेल्या इतर दीर्घिकांशी तुलना करता आकाशगंगा ही एक सर्पिल (मळसूत्राकार) प्रकारची दीर्घिका आहे असे दिसते. ह्या बाह्य दीर्घिकांच्या चक्रभुजांत उष्ण व दीप्तिमान तारे तसेच वायुमेघ आणि धूळ आढळते व अशाच प्रकारची लक्षणे आकाशगंगेतही आढळतात. आकाशगंगेच्या मध्यातून काढलेल्या लंब अक्षाभोवती ती फिरत आहे. परंतु इतर दीर्घिकांप्रमाणे ती अपसव्य (घड्याळातील काट्यांच्या हालचालीच्या विरुद्ध) दिशेने फिरत नसून सव्य दिशेने तिचे परिभ्रमण होते. एखाद्या भरीव चाकाप्रमाणे हे परिभ्रमण एकसंधी नसून त्याचा वेग निरनिराळ्या ठिकाणी निरनिराळा आहे. ज्या ठिकाणी सूर्य आहे त्या ठिकाणी वेग दर सेकंदास २५० किमी. असून सूर्य हंसपुंजाकडे जात आहे असे दिसते, तर जवळच्या घटकांशी तुलना करता तो वेग दर सेकंदास २० किमी. असून या गतीचा रोख शौरीपुंजाकडे आहे असे दिसते. दर सेकंदास २५० किमी. या वेगाने सूर्याला आकाशगंगेची एक फेरी करावयास सु. २५ कोटी वर्षे लागतात. आकाशगंगेच्या तीन चक्रभुजांसंबंधी १९५१ मध्ये मॉर्गन व त्यांच्या सहाध्यायांनी महत्त्वाचे वेध घेतले. त्यानंतर व्हान डी हूल्स्ट, म्यूलर, ऊर्ट, कार इ. शास्त्रज्ञांनी आकाशगंगेच्या चक्रभुजांतील उदासीन (निर्विद्युत्) हायड्रोजनाच्या २१ सेंमी. तरंगलांबीच्या रेडिओ-कंप्रता (दर सेकंदास होणारी कंपनसंख्या) उत्सर्जनांचे निरीक्षण करून आकाशगंगेच्या सर्पिल स्वरूपाचा सिद्धांत अधिक बळकट केला. या रेडिओ निरीक्षणांच्या आधारे आकाशगंगेच्या चक्रभुजांचा एक नकाशाही तयार करण्यात आलेला आहे. या सर्व पुराव्यावरून आकाशगंगा ही हबल यांच्या वर्गीकरणानुसार Sb या प्रकारची सर्पिल दीर्घिका आहे असे दिसून येते [→ दीर्घिका].

अलीकडील मापनांनुसार आकाशगंगेतील द्रव्यांचे वस्तुमान ३×१०^{४४} ग्रॅ. म्हणजे सूर्याच्या १६×१०^{१०} पट आहे आणि आंतरतारकीय द्रव्य व इतर घटकांसह तिची सरासरी घनता दर घ.सेंमी.ला ७×१०^{-२४} ग्रॅ. आहे. आकाशगंगेसारखेच स्वरूप असलेली दुसरी एक दीर्घिका एम ३१ (होरा ० ता. ४० मि.; क्रांती +४१°) ही देवयानी (अँड्रोमेडा) समूहात अंधाऱ्या रात्री निरभ्र आकाशात नुसत्या डोळ्यांनीही दिसू शकते. (चित्रपत्र ८१)

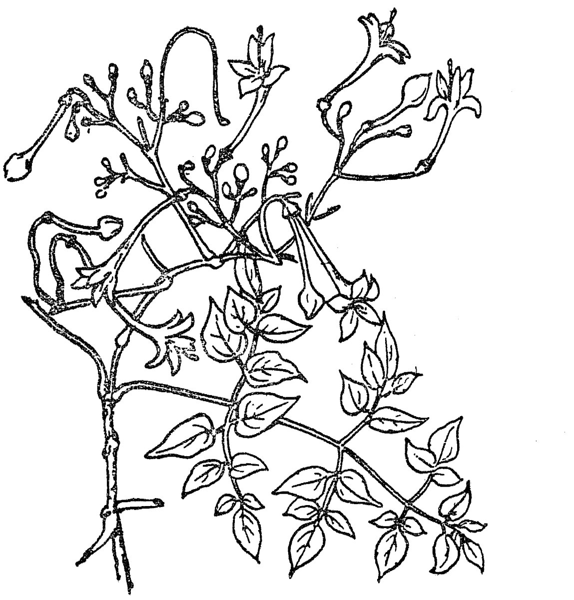
संदर्भ : 1. Bok, B. J.; Bok, P. F. *The Milky Way,* Cambridge, Mass., 1957. 2. Goldberg, L., Ed. *The Structure of the Galaxy,* Michigan University, 1951.

फडके, ना. ह.

आकाशदिवा : उंच टांगलेल्या रंगीबेरंगी व कलात्मक आवरणातील दिव्यास आकाशदिवा (आकाशकंदील) असे म्हणतात. दिवाळीत हे दिवे लावण्याची प्रथा आहे. दिव्याभोवती शोभिवंत कागदी आवरण घालण्याची प्रथा चीनमध्ये सुरू झाली असावी. कागदाप्रमाणेच काच, प्लॅस्टिक वगैरेंचीही आवरणे करतात; तसेच धातूंची जाळीदार आवरणेही वापरतात. आवरणांच्या बांधणीमध्ये कल्पकतेला भरपूर वाव असतो. विमानाकृती, मत्स्याकृती, बहुकोनाकृती, गोलाकृती, हंसाकृती इ. लहानमोठे आकृतिबंध, आकर्षक व विविध रंगसंगती व अन्य सजावट त्यांत असते. त्यांची शोभा दीपाने द्विगुणित होते. लटकणाऱ्या आकाशदिव्यांप्रमाणे अधांतरी तरंगणारे, आवरणात चलत्‌चित्राकृती बसविलेले इ. प्रकार आहेत. आकाशदिव्याचे स्वरूप कलात्मक असले, तरी त्याच्या वापरामागे पारंपरिक धार्मिक समजुती तसेच काही सामाजिक संकेत असलेले दिसतात. आश्विन शुद्ध एकादशीपासून कार्तिक शुद्ध एकादशीपर्यंत अष्टदलाकृती आकाशदीप पंचोपचाराने विधिपूर्वक पूजा करून लावल्यास वैभव प्राप्त होते; तसेच दीपामुळे पितरांना प्रकाश मिळून त्यांचा उद्धार होतो, अशी हिंदूंची समजूत आहे. दिवे मृतात्म्यांना दिसण्यासाठी आकाशात उंच लावतात, असा समज चिनी, जपानी, तिबेटी लोकांमध्येही आहे. भारतातील दीपावलीप्रमाणेच चीनमध्ये बुद्धजन्मोत्सवप्रसंगी तसेच जपानमध्येही वेगवेगळ्या प्रसंगांनुसार आकाशदिव्यांच्या वापराची प्रथा आहे. ख्रिस्तजन्मप्रसंगी बेथलीएम येथे दिसलेल्या ताऱ्यासारखे व इतरही विविध धर्तीचे दिवे झाडा-इमारतींसारख्या उंच ठिकाणी लावतात. (चित्रपत्र ८२)

धारूरकर, य. ज.

आकाशनिंब : (बुचाचे झाड; गु. लटक चमेली; क. बिरट्टि; इं. ट्री जॅस्मिन, इंडियन कॉर्क ट्री; लॅ. *मिलिंग्टोनिया हॉर्टेन्सिस;* कुल—बिग्नोनिएसी). एक खूप उंच (अदमासे १२–१५ मी.), जलद व सरळ रेषेत वाढणारा पानझडी वृक्ष. हा मूळचा ब्रह्मदेशातील व मलायातील असून भारतात सर्वत्र उद्यानात व रस्त्याच्या दुतर्फा शोभेकरिता लावलेला आढळतो. साल जाड व त्वक्षायुक्त असून कमी प्रतीच्या बुचाकरिता वापरतात. पाने गर्द हिरवी, मोठी, संयुक्त व दोनदा विभागलेली असून दलांची संख्या विषम असते. दलांचे सुटे भाग म्हणजेच दलके अंडाकृती



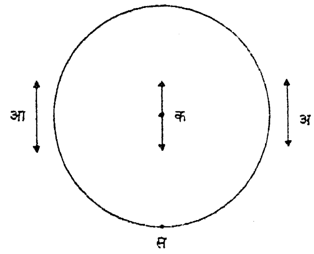
आकाशनिंब

भाल्यासारखी; ऑक्टोबर–डिसेंबरात लांबट, पांढरी, सुवासिक फुले फांद्यांच्या टोकांस परिमंजऱ्यांवर विपुल येतात. संवर्त घंटेसारखा व लहान; पुष्पमुकुट खाली नळीसारखा व टोकास पाच पसरट पाकळ्यांचा असून जून झाल्यावर पिवळट होऊन लोंबत राहतो. केसरदले ४–५, दीर्घद्वयी (दोन लांब व दोन आखूड केसरदले) व पुष्पमुकुटाबाहेर डोकावणारी; किंजपुटात अनेक बीजके, किंजल लांब व किंजल्क द्विभिन्न (निम्मा विभागलेला) असतो [→फूल]. फळे (बोंडे) पसरट व फुटीर; बिया अनेक, पंखयुक्त व सपाट; पश्चिम भारतात बिया क्वचितच उपलब्ध असल्याने नवीन वृक्षांची उत्पत्ती व लागवड मुळांच्या फुटव्यापासून (अधश्वरापासून) करतात. लाकूड ठिसूळ असल्याने सोसाट्याच्या वाऱ्याने झाडे मोडून पडण्याचा संभव फार असतो. लाकडापासून ब्रशांच्या फळ्या, चहाच्या पेट्या, ड्रॉइंग बोर्ड इ. वस्तू करतात. इंडोनेशियात याची साल तापावर देतात.

पहा : बिग्नोनिएसी. देशपांडे, सु. रा.

आकाशवर्ण : वातावरणात पसरलेल्या सूक्ष्मकणांवर पडणाऱ्या सूर्यप्रकाशाच्या प्रकीर्णनामुळे (विखुरण्यामुळे) आकाशाचा वर्ण निळा दिसतो. सूक्ष्मकणांत पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरून फेकले गेलेले धूलिकण आणि ऑक्सिजन, नायट्रोजन यांचे रेणू व अणू हे हवेचे घटक तसेच बाष्पकण यांचा समावेश होतो. प्रकीर्णनामुळेच सूर्योदयाच्या व सूर्यास्ताच्या वेळी सूर्य लाल दिसतो. ज्वालामुखीच्या उद्रेकानंतर आकाश लाल, नारिंगी किंवा हिरवे दिसल्याचे उल्लेख ज्वालामुखीच्या इतिवृत्तांत सापडतात. स्फोटामुळे आकाशात फेकल्या गेलेल्या असंख्य कणांमुळे होणाऱ्या सूर्यप्रकाशाच्या प्रकीर्णनामुळेच हे रंग दिसत असावेत. अशा वेळी कणांची संख्या फार जास्त असल्याने शुक्र, चंद्र वगैरे आकाशस्थ ग्रह–उपग्रहही हिरवे-पिवळे दिसतात.

प्रकाशाचे प्रकीर्णन म्हणजे एखाद्या कणावर पडणाऱ्या प्रकाश ऊर्जेचे शोषण व पुनःप्रारण (ऊर्जेचे पुन्हा उत्सर्जन) होय. कणांमुळे ही ऊर्जा सर्व दिशांना विखुरली जाते. प्रकीर्णनाच्या क्रियेत भाग घेणाऱ्या कणांचे आकारमान, म्हणजे त्यांची लांबी-रुंदी किंवा व्यास, हे साधारणपणे कणावर पडणाऱ्या प्रकाशाच्या तरंगलांबीच्या इतकेच ($१०^{-५}$ सेंमी.) असते. प्रकाश ऊर्जेच्या शोषणामुळे या कणांचे कंपन होऊ लागते. यामुळे निर्माण होणारे तरंग ऊर्जेचे प्रकीर्णन करतात. कणांवर पडणारा प्रकाशाचा किरण आणि कंपनाची दिशा यांमधून जाणाऱ्या प्रतलाच्या (पातळीच्या) लंबदिशेत प्रकीर्णित ऊर्जा बव्हंशी विखुरली जाते. आ. १ च्या प्रतलाला लंब दिशेने क ह्या कणावर प्रकाशकिरण पडल्यास बरीचशी प्रकीर्णित ऊर्जा कअ व कआ या दिशांनी जाते. आपाती (पडणाऱ्या) तरंगांमधील कंपनाची दिशा क या बिंदूवरील बाणांनी दर्शविली आहे. प्रकीर्णनाच्या क्रियेत होणारे ऊर्जेचे पुनर्वितरण हे कणांचे आयातन (घनफळ), आपाती आणि प्रकीर्णित तरंगांची तरंगलांबी, कणांच्या भोवतालच्या माध्यमाचे स्वरूप वगैरे घटकांवर अवलंबून असते, असे गृहीत धरून प्रकीर्णित प्रकाशाची तीव्रता ही प्रकीर्णित किरणांच्या तरंगलांबीच्या चतुर्थ घाताच्या व्यस्त प्रमाणात असते, असे लॉर्ड रॅली यांनी दाखविले होते. म्हणून प्रकीर्णित प्रकाशात लहान लांबींचे तरंग जास्त प्रमाणात असतात. कणांवर पांढरा प्रकाश पडत असल्यास प्रकीर्णित प्रकाशात निळ्या व जांभळ्या वर्णांचे प्रमाण इतर वर्णांपेक्षा जास्त असते.



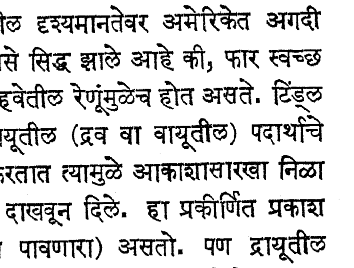
आ. १. प्रकीर्णित ऊर्जेची दिशा.

रॅली नियमानुसार प्रकीर्णन करणाऱ्या कणांचे आकारमान व संख्या काढता येतात. तसेच वातावरणात केवळ हवेचे रेणूच प्रकीर्णन करतात असे मानून, नेहमीच्या हवेतून निश्चित अंतरात सूर्यप्रकाशाची तीव्रता किती कमी होईल, हेही काढता येते. पण या हिशेबाने काढलेली हवेतील दृश्यमानता प्रत्यक्षात आढळणाऱ्या दृश्यमानतेपेक्षा पुष्कळच जास्त येते. यावरून हवेतील रेणूंबरोबरच इतर (धूळ, बाष्प इत्यादींचे) कणही प्रकीर्णन करतात हे सिद्ध होते. यामुळेच थोड्या दूर अंतरावरील दृष्टिगोचर भागात (धुरासारखी) निळसर झाक दिसते.

रॅली सूत्रावरून काढलेल्या हवेतील दृश्यमानतेवर अमेरिकेत अगदी अलीकडे झालेल्या संशोधनावरून असे सिद्ध झाले आहे की, फार स्वच्छ व कोरड्या हवेतील प्रकीर्णन केवळ हवेतील रेणूंमुळेच होत असते. टिंड्ल परिणामासंबंधीच्या प्रयोगावरून द्रायूतील (द्रव वा वायूतील) पदार्थाचे अतिसूक्ष्म कण प्रकाशाचे प्रकीर्णन करतात त्यामुळे आकाशासारखा निळा रंग दिसतो, हे टिंड्ल यांनी प्रथम दाखवून दिले. हा प्रकीर्णित प्रकाश पूर्णपणे ध्रुवित (विशिष्ट प्रतलात कंप पावणारा) असतो. पण द्रायूतील कणांचे आकारमान वाढविताच प्रकीर्णित प्रकाश पांढरा होतो व हाच प्रकाश जात्य (मुख्य प्रतले एकमेकांना काटकोनात आहेत अशा) निकोल लोलकांमधून (प्रतल-ध्रुवित प्रकाश देणाऱ्या विशिष्ट लोलकांतून) पाहिल्यास पुन्हा प्रखर निळा रंग दिसतो. यालाच 'टिंड्ल यांचा अवशिष्ट निळा रंग' असे म्हणतात.

प्रकाश म्हणजे विद्युत् चुंबकीय तरंगच आहेत, या सिद्धांतानुसार टिंड्ल यांच्या अवशिष्ट निळ्या रंगाची बरोबर उपपत्ती देता येते. पदार्थकण सूक्ष्म व गोल आहेत असे समजल्यास, त्यांवर पडणारा पांढरा प्रकाश प्रकीर्णित झाल्यावर मिळणाऱ्या प्रकाशातील निरनिराळ्या रंगांची तीव्रता तरंगलांबीच्या अष्टमघाताच्या व्यस्त प्रमाणात असते, हे सिद्ध करता येते. म्हणूनच त्यात निळ्या रंगाचे प्रमाण जास्त असते.

सूर्योदयाच्या किंवा सूर्यास्ताच्या वेळी आ. २ मध्ये दाखविल्याप्रमाणे सूर्याचे किरण पृथ्वीपर्यंत येतात. प या स्थानी उभे राहिल्यास व पृथ्वी घड्याळकाट्यांच्या दिशेने फिरत आहे असे समजल्यास अस्त पावणारा (आणि विरुद्ध दिशेने फिरते आहे असे मानल्यास, उगवणारा) सूर्य दिसू शकेल.



आ. २. सूर्योदयाच्या व सूर्यास्ताच्या वेळी सूर्यकिरणांचे होणारे प्रकीर्णन.

वातावरणातील सूक्ष्म कणांवर पडणारा सूर्यप्रकाश प्रकीर्णनामुळे विभागला जातो. किरणांना लंब अशा दिशेत निळा प्रकाश प्रकीर्णनामुळे अधिक प्रमाणात निघून जातो. त्यामुळे प च्या दिशेने येणाऱ्या प्रकाशात लाल-नारिंगी प्रकाश तुलनेने जास्त प्रमाणात येतो व म्हणून सूर्यबिंब त्याच रंगाचे दिसते. सूर्याच्या उदयास्ताच्या वेळी वातावरणात धूलिकणांची संख्या जास्त असल्याने हा आविष्कार जास्तच उठावदार होतो.

दृश्य प्रकाशात सर्वांत कमी तरंगलांबी जांभळ्या रंगाची असते. त्यामुळे पांढऱ्या प्रकाशाच्या प्रकीर्णनात जांभळा रंग जास्त असला तरी त्याचे वातावरणात शोषण होते, त्यामुळे आकाश निळेच दिसते. वातावरणाच्या बाहेर गेल्यानंतर अंतराळवीरांना दिसणारे आकाश काळे असते.

पहा : प्रकाश. दातार, व. द.

आकाशवाणी : (ऑल इंडिया रेडिओ). रेडिओ-कार्यक्रम प्रक्षेपित करणारी भारत सरकारची यंत्रणा. भारतात नभोवाणीचा विकास गेल्या चाळीस–पंचेचाळीस वर्षांतच झालेला आहे. १९२६ मध्ये 'इंडियन ब्रॉडकास्टिंग कंपनी' ह्या एका खाजगी कंपनीने भारत सरकारशी एक करार करून मुंबई व कलकत्ता येथे अनुक्रमे २३ जुलै व २६ ऑगस्ट १९२७ रोजी दोन रेडिओ-केंद्रे सुरू केली. या केंद्रांचे कार्यक्रम ४८ किमी.च्या परिसरातच ऐकू येण्याची व्यवस्था होती. या सुमारास देशात १,००० रेडिओ-परवाने होते. १९२७ च्याही अगोदर भारतात नभोवाणीचा प्रसार खाजगी हौशी क्लबांद्वारा झालेला होता. १९२४ मध्ये मद्रास येथे पहिला रेडिओ-क्लब स्थापन झाला. हौशी रेडिओ-क्लब लाहोर, अलाहाबाद, पेशावर व डेहराडून येथे चालविले जात होते. सरकारने भावी काळात स्थापिलेल्या रेडिओ-केंद्रांचे हे रेडिओ-क्लब अग्रदूत ठरले. म्हैसूर, बडोदा, त्रिवेंद्रम, हैदराबाद आणि औरंगाबाद ह्या पाच ठिकाणीही नभोवाणी-कार्य चालू होते. म्हैसूर संस्थानाने १९३५ मध्ये स्थापिलेल्या रेडिओ-केंद्रास 'आकाशवाणी' हे नाव दिले होते. हेच नाव पुढे भारत सरकारने देशातील सर्व रेडिओ-केंद्रांसाठी स्वीकारले. परदेशी वृत्तपट व इंग्रजीमधून प्रसारित होणाऱ्या वार्तापटांच्या वेळी मात्र 'ऑल इंडिया रेडिओ' (ए आय् आर्) असे संबोधण्यात येऊ लागले. इंडियन ब्रॉडकास्टिंग कंपनी १ मार्च १९३० मध्ये बुडाली व भारत सरकारने लगोलग नभोवाणी-कार्य स्वतःकडे घेतले. १९३६ मध्ये लायोनल फील्डन ह्यांनी नभोवाणी-प्रमुख ह्या नात्याने सर्व सूत्रे आपल्याकडे घेतली. स्वातंत्र्योत्तर काळातच आकाशवाणीचा खऱ्या अर्थाने विकास होत गेला.

उद्दिष्टे : देशी विदेशी बातम्यांचे संकलन करून बातमीपत्रे प्रक्षेपित करणे, देशाचा योजनाबद्ध सर्वांगीण विकास कसा होईल ह्याबद्दलचे विचार व माहिती जनतेला पुरविणे, त्याचप्रमाणे श्रोत्यांच्या सांस्कृतिक विकासाकडेही मनोरंजक कार्यक्रम आखून लक्ष पुरविणे, ही आकाशवाणीची प्रमुख उद्दिष्टे आहेत. मनोरंजन व माहितीकरिता नभोनाट्ये, संगीताचे बहुविध कार्यक्रम, भाषणे, संभाषणे, चर्चा वगैरे सादर केल्या जातात. विद्यार्थी, महिला, मुले व ग्रामीण जनता ह्यांच्यासाठी विशेष कार्यक्रम आकाशवाणीच्या सर्व केंद्रांवरून प्रसारित करण्यात येतात. देशातील सर्व पक्षांशी व राज्य-सरकारांशी विचार-विनिमय करून केंद्र सरकारने आकाशवाणीवरील भाषणांविषयी एक नऊ-कलमी संहिता तयार केली आहे.

आकाशवाणीची एप्रिल १९७३ अखेर ६९ प्रसारकेंद्रे असून त्यांचे पाच विभाग करण्यात आले आहेत. याशिवाय बडोदे, दरभंगा, म्हैसूर, विशाखापटनम् व शांतिनिकेतन या शहरांत साहाय्यक प्रसारकेंद्रे कार्य करीत आहेत. मध्यमतरंगांवरून प्रसारित केले जाणारे आकाशवाणीचे कार्यक्रम देशातील सु. ३२ कोटी लोक ऐकू शकतात. लघु-तरंगांवरही कार्यक्रम ऐकता येण्याची सोय उपलब्ध आहे. तथापि भारताच्या सु. ५६ टक्के प्रदेशात व सु. ७३ टक्के लोकसंख्येलाच मध्यमतरंगांवरील कार्यक्रम ऐकू येतात. देशात एकूण एक कोटीवर रेडिओ आहेत. संयुक्त राष्ट्रांच्या वैज्ञानिक व सांस्कृतिक संघटनेने प्रत्येक पाच व्यक्तींमागे किंवा विकसनशील देशांत वीस व्यक्तींमागे एक रेडिओ असावा, असे उद्दिष्ट ठरवून दिले आहे. भारतासारख्या खंडप्राय देशात हे उद्दिष्ट साध्य करणे हे किती अवघड कार्य आहे, याची त्यावरून कल्पना येईल.

रेडिओ-संच घरी वापरण्याकरिता प्रतिवर्षी १५ रु. परवाना-फी भरावी लागते. हॉटेले, दवाखाने वगैरे ठिकाणी वापरण्यात येणाऱ्या रेडिओ-संचाची परवाना-फी अधिक असते. रेडिओ आणि दूरचित्रवाणी-संचांची परवाना-फी नजीकच्या डाकघरात भरता येते. परवाना-फी प्रत्येक वर्षाच्या १ जानेवारी ते ३१ डिसेंबर या अवधीपर्यंत लागू असते. त्यानंतर फी भरण्याकरिता पुढील वर्षाच्या ३१ जानेवारीपर्यंत एक महिन्याची सवलत दिली जाते. या सवलतीनंतर प्रत्येक महिन्याला १ रु. दंड परवाना-धारकास आकारण्यात येतो. परवाना-पुस्तक एखाद्या दुर्घटनेत नष्ट झाले अथवा हरवले, अशी परवानाप्रदान अधिकाऱ्याची खात्री पटल्यास २ रु. देऊन नवे परवाना-पुस्तक परवाना-धारकास देण्यात येते. रेडिओ-परवाना न बाळगता रेडिओ वापरणाऱ्या इसमास १०० रुपयांपर्यंत दंड केला जाण्याची कायद्यात तरतूद आहे. रेडिओ-संचांच्या परवाना-फीचे स्वरूप तसेच १९७२ अखेर रेडिओ-संचांच्या वापराचे वर्गीकरण खाली दिलेल्या अनुक्रमे तक्ता क्रमांक १ व २ वरून स्पष्ट होईल.

तक्ता क्र. १ : रेडिओ-संचांच्या परवाना-फीचे स्वरूप

परवाना-प्रकार		प्रतिवर्षीय फी (रुपयांत)
१.	घरगुती रेडिओ	१५·००
२.	वाणिज्यविषयक रेडिओ-परवाना	
	नागरी भागासाठी	५०·००
	ग्रामीण भागासाठी	३०·००
	कमी किंमतीच्या रेडिओ-संचासाठी	१५·००
३.	स्वस्त रेडिओ	७·५०
४.	स्वतःच्या मालकीचा रेडिओ (बिन-व्यापारी)	१५·००
	स्वतःच्या मालकीचा रेडिओ (व्यापारी)	४०·००
५.	प्रात्यक्षिक रेडिओ	१५·००
६.	शाळांसाठी रेडिओ	३·००
७.	पर्यटक परवाना	७·५०
८.	एकापेक्षा अधिक रेडिओ-संच (घरगुती)	३·००
९.	एकापेक्षा अधिक रेडिओ-संच (वाणिज्यविषयक)	१०·००

तक्ता क्र. २ : ३१ डिसेंबर १९७२ अखेर भारतातील रेडिओ-संचांच्या वापराचे वर्गीकरण

१.	घरगुती	९८,७४,८९८
	सवलतीचा :	
२.	स्वस्त	२७,१६,४४३
३.	समूह	८६,७३९
४.	शाळा	१८,२८३
५.	इस्पितळ	२,७५५
६.	नागरी	१,०४,१४२
	व्यावसायिक	
७.	ग्रामीण	२८,४९३
८.	कमी किंमतीचे	१७,५७२
९.	प्रात्यक्षिक	५,५०२
	मालकी	
१०.	व्यापारी (Dealer)	३६,२६४
११.	बिनव्यापारी (Non-Dealer)	३,४४४
	एकूण रेडिओ-संच :	१,२८,९४,५३५

रचना : भारत सरकारच्या माहिती व नभोवाणी-खात्याच्या अखत्याराखाली आकाशवाणी व दूरचित्रवाणी या दोहोंचे कार्य चालते. आकाशवाणीचे महानिदेशक खात्याच्या मंत्र्यांनी सुचविलेल्या योजना कार्यवाहीत आणतात. आकाशवाणीचे कार्यविभाग व तंत्रविभाग असे दोन भाग पडतात. प्रक्षेपणाची सर्व तांत्रिक बाजू आकाशवाणीचा प्रमुख अभियंता सांभाळतो. आकाशवाणीची केंद्रे सर्व प्रमुख शहरी असून कार्यक्रम विशिष्ट भागात ऐकू येण्यासाठी उपकेंद्रे उभारलेली आहेत. रेडिओ-केंद्राचे प्रमुख, केंद्राधिकारी असून ते कार्यक्रम व देखरेखीची बाजू पाहतात; केंद्राचा अभियंता व त्याचे साहाय्यक अधिकारी केंद्राची तांत्रिक बाजू सांभाळतात. बहुतेक सर्व कार्यक्रम अगोदरच फीतमुद्रित केलेले असल्याने कार्यक्रमांचा तपशील तीनचार महिन्यांआधीच ठरविता येतो. प्रत्येक राज्यातील इतर केंद्रे राज्यातील मुख्य केंद्राच्या मदतीने चालतात. एक मध्यवर्ती कार्यक्रम-साहाय्यक समिती महानिदेशकाला वेळोवेळी सल्ला देते. त्याचप्रमाणे प्रत्येक केंद्राची स्थानिक सल्लागार-समिती असते. वेळोवेळी समितिसदस्यांनी केलेल्या सूचना महानिदेशकाकडे पाठविल्या जातात आणि केंद्र त्यानंतर त्या सूचना अंमलात आणण्याचे प्रयत्न करते. आकाशवाणीचे प्रधान कार्यालय नवी दिल्ली येथे असून त्यात प्रसार-भवन व आकाशवाणी-भवन ह्या दोहोंचा समावेश होतो.

आकाशवाणीच्या प्रत्येक केंद्रात संगीत-विभाग, नभो-नाट्यविभाग यांसारखे विभाग असतात. कार्यक्रमांच्या स्वरूपानुसार कलावंतांची योजना केली जाते. शालेय कार्यक्रम, स्त्रियांसाठी कार्यक्रम, बालगोपालांसाठी कार्यक्रम, शेतकऱ्यांसाठी कार्यक्रम, भाषण-विभाग वगैरे निरनिराळे विभाग असून विभागशः कलावंतांची वर्गवारी केलेली असते. प्रत्येक विभागाचे संचलन निर्माता (प्रोड्यूसर) करीत असतो. स्त्रियांच्या कार्यक्रमांसाठी स्त्री-निर्माता असून त्या विभागात एक किंवा दोन स्त्री-कलावंत मदतीसाठी नेमलेले असतात.

आकाशवाणीवरील कर्मचाऱ्यांचे सरकारी नोकर व बिनसरकारी नोकर असे दोन ढोबळ विभाग आहेत. सरकारी नोकर कायम स्वरूपाचे असतात; त्यांचा करार ते सेवानिवृत्त होईपर्यंत म्हणजे ५५ ते ५८ वयोमर्यादेपर्यंत असतो. त्यानंतर त्यांना निवृत्ति-वेतन मिळते. ह्याशिवाय कमी कालमर्यादेचे करार असलेल्या कर्मचाऱ्यांचीही आकाशवाणी आवश्यकतेनुसार नियुक्ती करते. हे करार पंधरवड्यापासून एका वर्षापर्यंतचे असतात.

आकाशवाणी नित्य नवेनवे उपक्रम हाती घेत असते. कार्यक्रमातील नावीन्य हा तर प्रत्येक केंद्राचा प्रधान हेतू असतो. नवीन लेखक, नवीन कलावंत मिळविण्याकरिता अखिल भारतीय स्वरूपाच्या संगीत-स्पर्धा, श्रुतिका-स्पर्धा वेळोवेळी आयोजित केल्या जातात. बालकलावंतही अशाच स्पर्धांतून निवडले जातात.

दिल्ली, कलकत्ता, मद्रास आणि मुंबई या चार शहरी आकाशवाणीचे शक्तिशाली प्रक्षेपक आहेत. ते लघुतरंगांवर कार्य करतात; ते ५० ते १०० किवॉ. शक्तीचे असून काही ठिकाणी १५० किवॉ.चे प्रक्षेपकही बसविण्यात आले आहेत. एक हजार किवॉ.चे प्रक्षेपक दोन असून त्यांपैकी एक कलकत्त्याजवळ व दुसरा राजकोटजवळ आहे. मध्यम तरंगांवर ध्वनिक्षेपण करणारे प्रक्षेपक ५ ते २० किवॉ. शक्तीचे आहेत. भारतातील प्रत्येक राज्यात मध्यम तरंगांचे किमान एक तरी मुख्य केंद्र असून आकाशवाणीने सोयीनुसार एक, दोन किंवा तीन उपकेंद्रे निर्माण केली आहेत. उदा., महाराष्ट्र राज्यात मुंबई, पुणे व नागपूर येथे अनुक्रमे ५०, २० व २० किवॉ.चे प्रक्षेपक आहेत. पुणे केंद्राचे कार्यक्रम सांगली व परभणी येथील उपकेंद्रांवरून सहक्षेपित केले जातात.

कार्य : आकाशवाणीवरून प्रसारित होणाऱ्या एकूण कार्यक्रमांपैकी संगीत-कार्यक्रमांचा (भारतीय संगीत) ४३·० टक्के वाटा असून उर्वरित कार्यक्रमांमध्ये बातमीपत्रे, वार्तापट, भाषणे, चर्चा, मुलाखती, नाटके, प्रधान कार्यक्रम इत्यादींचा विविध विषयस्पर्शी समावेश असतो. आकाशवाणीतर्फे प्रसारित केल्या गेलेल्या अंतर्गत व विदेश-सेवा-कार्यक्रमांची रचना व त्यांसाठी देण्यात आलेला कालावधी यांची तक्ता क्र. ३ व तक्ता क्र. ४ यांवरून स्पष्ट कल्पना येईल.

तक्ता क्र. ३ : अंतर्गत सेवाकार्यक्रम (१९७२)

कार्यक्रमाचा प्रकार	कालावधी		सु. टक्केवारी
	तास	मिनिटे	
प्रादेशिक सेवा			
भारतीय संगीत			
शास्त्रीय (गायन)	२१,३३२	४५	८·२
शास्त्रीय (वाद्यसंगीत)	२०,५६७	५९	७·८
लोकसंगीत (गायन)	७,४९८	३२	२·९
लोकसंगीत (वाद्य)	२३७	०१	०·१
सुगम संगीत (गायन)	२६,२२१	४३·५	१०·०
सुगम संगीत (वाद्य)	२,७८१	०१	१·१
भक्तिसंगीत	१३,०२१	०४	५·०
चित्रपट संगीत	१४,२११	१४	५·४
पश्चिमी संगीत	६,५०९	४५·५	२·५
भाषणे, चर्चा इ.	१८,०७२	०	६·९
नाटके, विशेष कार्यक्रम, रूपके इ.	१०,५७१	१९	४·०
बातमीपत्रे	५९,५२४	५८	२२·७
विशेष ध्वनिक्षेपित कार्यक्रम			
धार्मिक	४७६	१५	०·२
मुलांकरिता	३,६४५	०७·५	१·४
स्त्रियांकरिता	३,७४८	४०	१·४
ग्रामीण	१६,१८३	५१	६·२
औद्योगिक कामगारांकरिता	३,६९२	५६	१·४
सैन्याकरिता	४,९७३	३९	१·९
जनजातिक्षेत्र	४,७०३	३८	१·८
शैक्षणिक	६,३२४	४२	२·४
प्रसिद्धी	४,६१७	१६	१·८
इतर	१२,७९८	५६·५	४·९
एकूण :	२,६१,७१४	२३·०	१००·००
विविध भारती	१,३३,२९१	०६	—
समग्र बेरीज	३,९५,००५	२९	—

तक्ता. क्र. ४ : विदेश सेवा कार्यक्रम (१९७०)

कार्यक्रमाचा प्रकार	कालावधी		सु. टक्केवारी
	तास	मिनिटे	
संगीत			
भारतीय	८,८३४	३५	५२·०६
पश्चिम आशियाई	३३४	२५	१·९०
आफ्रिकी	४८	३०	०·२८
पूर्व आशियाई	५४५	२०	३·२१
भाषित (Spoken word)			
बातमीपत्रे	२,५५५	१५	१५·०५
भाषणे, चर्चा इ.	२,२९५	२५	१३·५०
विशेष कार्यक्रम, रूपके, नाटके इ.	४७०	२०	२·७६
प्रसिद्धी	६५०	२५	३·८३
इतर	१,२३७	१५	७·३१
समग्र बेरीज :	१६,९७०	१०	१००·००

(१) स्त्रियांसाठी कार्यक्रम : हे कार्यक्रम इंग्रजीतून (काही ठराविक केंद्रांवरून) व भारतीय भाषांतून दर आठवड्यास दोन वेळा व काही केंद्रांवरून तीन वेळा प्रसारित केले जातात. प्रत्येक कार्यक्रमाचा कालावधी ३० ते ४५ मिनिटांचा असतो. त्यांमध्ये भाषणे, परिसंवाद, गोष्टी व गाणी ह्यांचा समावेश असतो. मुलांसंबंधीची काळजी कशी घ्यावी, कुटुंबनियोजन, आरोग्यविषयक बाबी, घरकारभार, पोषण वगैरे बव्हंशी स्त्रियांच्या आवडीचेच अनेक उपक्रम यांत असतात. मुंबई केंद्रावरून मंगळवारी व शुक्रवारी 'वनितामंडळ' या नावाने दुपारी १२ ते १२·४० आणि पुणे केंद्रावरून रविवार, बुधवार व शनिवार या दिवशी 'गृहिणी' या नावाने दुपारी १ ते १·४० असे ४० मिनिटांचे महिलांना आवडतील असे कार्यक्रम प्रसारित केले जातात. हे कार्यक्रम ऐकणाऱ्या महिलांचे गट तयार करण्यास प्रोत्साहन दिले जाते. ३० जून १९६९ अखेर महिलांचे अशा प्रकारचे ४,७६० क्लब होते. भूतानी, तिबेटी, सिक्किमी, नेपाळी वगैरे विदेशी भाषांमधूनही स्त्रियांसाठी कार्यक्रम प्रसारित होतात. (२) ग्रामीण कार्यक्रम : ग्रामीण जनतेला रेडिओ-संच पुरविण्याचे काम राज्यसरकारांचे असते. ग्रामीण जनता ही मुख्यतः कृषिव्यवसायी असल्याने ह्या कार्यक्रमांतून शेती, शिक्षण, आरोग्य वगैरेंसंबंधीची माहिती व ग्रामीण जनतेला रुचतील असे विविध उपक्रम संवाद, चर्चा, नाटके इत्यादींद्वारा सादर केले जातात. आकाशवाणीची ४१ प्रसारकेंद्रे प्रतिदिनी अर्धा तास ते तीन तास इतक्या कालावधीचा ग्रामीण कार्यक्रम सादर करतात. आतापर्यंत सु. दोन लक्ष रेडिओ-संच ग्रामीण विभागात त्या त्या गावाच्या ग्रामपंचायतीला दिले गेले आहेत. १७ नोव्हेंबर १९५९ पासून 'रेडिओ ग्रामीण चर्चामंडळे योजना' (रेडिओ रूरल फोरम स्कीम) कार्यान्वित झाली. या योजनेनुसार शेतकरीसमूह व कृषितज्ञ यांमध्ये संपर्क साधला जाऊन शेतकऱ्यांच्या शंका-समस्यांचे निरसन केले जाते. ही चर्चामंडळे राज्याचे शेतीखाते व शेतकरी ह्यांमधील दुवा बनली आहेत. १९७१ च्या मध्यापर्यंत देशात २५,८०० ग्रामीण चर्चामंडळे कार्य करीत होती. शेतकऱ्यांना शैक्षणिक व इतर तांत्रिक माहिती देण्यासाठी २७ शहरांतून 'शेत व गृह विभाग' (फार्म अँड होम युनिट्स) उभारण्यात आलेले असून चौथ्या योजनेत आणखी १९ विभाग उभारावयाचे होते. हे विभाग तज्ञ व माहीतगार व्यक्तींकडून चालविण्यात येतात. त्यांच्या द्वारा दररोज ३० मिनिटांचा प्रमुख कार्यक्रम संध्याकाळी व पाच ते दहा मिनिटांची विशेष विज्ञप्ती सकाळी व दुपारी प्रसारित केली जाते. (३) राष्ट्रीय संगीत कार्यक्रम : १९५२ पासून सुरू करण्यात आले असून दर शनिवारी हे सादर करण्यात येतात. ते नव्वद मिनिटांचे असतात. हे कार्यक्रम अतिशय लोकप्रिय ठरले आहेत. उत्तर हिंदुस्थानी व कर्नाटक संगीताचे कार्यक्रम आलटूनपालटून आठवड्यास प्रसारित केले जातात. (४) भाषणे : राष्ट्रीय पातळीवरून महत्त्वाच्या विषयांवर नामवंत व्यक्तींची भाषणे दर रविवारी व बुधवारी १९५३ पासून सुरू करण्यात आलेली आहेत. (५) राष्ट्रीय प्रकल्प : जनतेला पंचवार्षिक योजनांबाबत सतत जागरूक ठेवण्यासाठी महिन्यातून एकदा देशातील एखाद्या मोठ्या राष्ट्रीय प्रकल्पाबद्दल माहिती देणारा कार्यक्रम आकाशवाणीच्या सर्व केंद्रांद्वारा प्रसारित केला जातो. पंचवार्षिक योजनांमुळे देशात झालेल्या व होत असलेल्या प्रगतीचे सम्यक दर्शन आकाशवाणी 'विशेष श्रोतृसभा कार्यक्रम' आयोजित करून देत असते. १९७०-७१ मध्ये अशा प्रकारचे ६,८४५ कार्यक्रम सादर करण्यात आले. (६) विविध भारती : ३ ऑक्टोबर १९५७ पासून कार्यान्वित झालेला हा सुश्राव्य कार्यक्रम अतिशय लोकप्रिय ठरला आहे. त्यात चित्रपट-संगीत, लोकसंगीत, छोट्या श्रुतिका, प्रहसने यांचा प्रामुख्याने अंतर्भाव असतो. सध्या तो दररोज बारा तासांहून अधिक काळ विविध-भारतीच्या २९ केंद्रांवरून मध्यमतरंगांवर व लघुतरंगांवर प्रसारित होतो. (७) वार्ता-सेवा-विभाग : आकाशवाणी दररोज २३५ बातमीपत्रे (अंतर्गत १७८ व विदेशीय ५७) प्रसारित करते. अंतर्गत बातमीपत्रांमध्ये दररोज ८३ बातमीपत्रे दिल्ली केंद्रावरून इंग्रजी, हिंदी व इतर १६ भारतीय भाषांमधून प्रसारित केली जातात व ती विविध केंद्रांवरून त्या त्या भाषेतून व बोलभाषेद्वारा (९५ बातमीपत्रे; १८ भाषा व ३४ बोलभाषा) सहक्षेपित होतात. इंग्रजी भाषेतून ११ बातमीपत्रे; हिंदी २०; आसामी, बंगाली, गुजराती, कन्नड, मल्याळम्, मराठी, उडिया, पंजाबी, तमिळ, तेलुगू व उर्दू प्रत्येकी ३; काश्मिरी, डोग्री व सिंधी प्रत्येकी २ आणि गुरखाली व नेफा-आसामी भाषांतून प्रत्येकी एक वेळ अशी बातमीपत्रे असतात. जुलै १९७४ पासून प्रतिदिनी सकाळी ९·०० ते ९·०५ असे पाच मिनिटांचे बातमीपत्र संस्कृत भाषेतून २४ केंद्रांवरून प्रसारित करण्यात येऊ लागले आहे. अंतर्गत- व विदेशसेवा-बातमीपत्रांसाठी अनुक्रमे अठरा भाषा व चौतीस बोलभाषा आणि चोवीस भाषा वापरतात. वार्ता-सेवा-विभागाने तयार केलेले दहा मिनिटांचे वार्तापट (रेडिओन्यूजरील/समाचार-दर्शन) दिल्ली केंद्रावरून इंग्रजी व हिंदी भाषांतून दर आठवड्यास एक दिवसाआड सबंध देशभर प्रसारित केले जातात. १९ नोव्हेंबर १९७२ पासून प्रतिदिनी ९५ मिनिटांची क्रीडावार्ता मुंबई, कलकत्ता, मद्रास व दिल्ली केंद्रांवरून प्रसारित करण्यात येऊ लागली आहे. आठवड्यातून एकदा, देशातील निरनिराळ्या भागांत चालू असलेल्या खेळांचे समालोचनही करण्यात येते. संसदेचे अधिवेशन चालू असताना वार्ता-सेवा-विभाग दररोज इंग्रजी व हिंदी भाषांतून एकाच वेळी दहा मिनिटांचे संसदीय कामकाजांचे समालोचन करतो. काही राज्यांच्या विधानसभांतील कामकाजाचे वर्णनही त्या त्या प्रादेशिक भाषेतून व प्रसारकेंद्रावरून अलीकडे प्रसारित होऊ लागले आहे. राज्यांच्या राजधान्यांतून प्रतिदिनी एकूण पंधरा मिनिटांचे प्रादेशिक बातमीपत्र, इंग्रजी वगळून, त्या त्या राज्याच्या भाषेतून प्रसारित केले जाते. त्याचप्रमाणे, छोट्या वृत्तपत्रांच्या सोयीसाठी प्रतिदिनी अर्धा तास इंग्रजीतून दिल्ली केंद्रावरून संथगति-बातमीपत्रे प्रक्षेपित केली जातात. वार्ता-सेवा-विभागाने भारतातील सर्व प्रमुख शहरांमधून आपले ५९ पूर्ण-कालिक व ९० अंश-कालिक बातमीदार ठेवले आहेत; तसेच पश्चिम आशिया व आग्नेय आशिया येथेही वार्ता-सेवा-विभागाचे बातमीदार आहेत. याशिवाय, दिल्ली व सिमला येथे उभारण्यात आलेल्या 'अनुश्रवण-सेवा-केंद्रा'मार्फत (मॉनिटरिंग सर्व्हिस सेंटर) जगातील २१ रेडिओकेंद्रांचे कार्यक्रम ११ भाषांतून प्रसारित केले जातात. (८) विदेश-सेवा-विभाग : भारताची प्रतिमा परदेशात अधिक चांगल्या तऱ्हेने प्रतीत होण्यासाठी तसेच परदेशातील भारतीयांकरिता हा विभाग १ ऑक्टोबर १९३९ पासून कार्यान्वित झाला. दररोज २४ भाषांमधून सु. ५३ तास चालणाऱ्या या कार्यक्रमात संगीत, परिसंवाद ह्यांबरोबर भारतीय संस्कृती, राजकारण, धोरण, कलाविषयक कार्यक्रम इत्यादींचा विशेष अंतर्भाव असतो. विदेश-प्रक्षेपणाची कार्यक्रम-प्रसिद्धी *इंडिया कॉलिंग* या इंग्रजी मासिकाद्वारा आणि दहा परदेशी भाषांमधील त्रैमासिकांद्वारा केली जाते. प्रत्येकी १,००० किवॉ. शक्तीचे दोन मध्यम-तरंग-प्रक्षेपक आकाशवाणीने विदेशसेवेसाठी मागविलेले आहेत. (९) विज्ञापन-कार्यक्रम : १ नोव्हेंबर १९६७ मध्ये आकाशवाणीच्या मुंबई, पुणे व नागपूर या तीन केंद्रांवरून (विविध भारतीच्या कार्यक्रमांमधून) व्यापारी जाहिराती प्रसारित करण्याच्या कार्यक्रमाला प्रारंभ झाला. नंतर आणखी चार केंद्रांवरून विज्ञापन-कार्यक्रम सुरू करण्यात आले. सध्या ही सेवा फक्त कमी शक्तीच्या प्रक्षेपकावरून प्रसारित होते. आकाशवाणीच्या सल्लागार-मंडळाने केलेल्या सूचनांनुसार विज्ञापन-कार्यक्रम, मद्रास, कलकत्ता, दिल्ली, तिरुची व अहमदाबाद या केंद्रांवर चालू करण्यात आलेले आहेत. सध्या विज्ञापन-कार्यक्रम १८ केंद्रांवरून प्रसारित होतात. आकाशवाणीला विज्ञापन-कार्यक्रमांद्वारा आरंभापासून ३१ मार्च, १९७२ अखेरपर्यंत १०,४९,९०,७९० रु. समग्र

उत्पन्न मिळाले. (१०) **युवावाणी** : तरुण रक्ताला कार्यक्रमातून वाव देण्याच्या धोरणाला अनुसरून खास युवक–युवतींसाठी म्हणून आकाशवाणीने 'युवावाणी' नावाचा एक आगळाच कार्यक्रम २१ जुलै १९६९ पासून सुरू केला आहे. या कार्यक्रमाचे संयोजक महाविद्यालये, विद्यापीठे ह्यांच्याबरोबर कायम संपर्क साधतात; तरुण पिढीला काय पाहिजे याचा विचार करण्यासाठी पुढारी, कलावंत, प्राध्यापक, युवक-युवतींचे प्रतिनिधी यांना पाचारण करून अनेक उद्बोधक विषयांवर चर्चा घडवून आणतात. युवावाणीचे तरुण पिढीने स्वागत केले असून भारतातील बहुतेक प्रमुख केंद्रांमधून या कार्यक्रमास स्थान मिळाले आहे. (११) **भाषा-पाठ** : अनेक केंद्रांवरून निरनिराळ्या भाषांचे शैक्षणिक पाठ देण्यात येतात व त्यायोगे निरनिराळ्या भाषा शिकण्यास आकाशवाणीद्वारा हातभार लावला जातो. संस्कृत भाषेचे ५२ पाठ प्रसारित केले जातात. हिंदी भाषा न बोलणाऱ्या बिगर-हिंदी प्रदेशातील लोकांकरिता आकाशवाणीच्या केंद्रांवरून हिंदीभाषेचे पाठ प्रसृत होतात. १९७०-७१ या वर्षात हैदराबाद, बंगलोर व पंजाबमधील लोकांकरिता असे हिंदी भाषेचे पाठ शिकविण्यात आले. त्याच वर्षी पुढील केंद्रांवरून कंसांतील भाषांचे पाठ प्रसारित करण्यात आले : भोपाळ (मलयाळम्), जयपूर (कन्नड), लखनौ व दिल्ली (तमिळ), पाटणा (तेलुगू) आणि रांची (पंजाबी). अलाहाबाद व दिल्ली केंद्रांवरून १९७१ साली अनुक्रमे उडिया वा असमिया आणि बंगाली या भाषांचे पाठ देण्याची योजना होती. (१२) **कुटुंब-नियोजन-कार्यक्रम** : कुटुंबनियोजनाचा संदेश देशभर अधिक परिणामकारक रीत्या पसरविण्यासाठी २२ विशेष विभाग २२ प्रसार-केंद्रांमध्ये स्थापण्यात आले आहेत. आणखी १४ प्रसार-केंद्रांतून असे विभाग उभारण्याचे कार्य चालू आहे. विज्ञापन-कार्यक्रमाद्वारेही कुटुंबनियोजनाचा संदेश प्रसारित केला जातो. (१३) **शैक्षणिक कार्यक्रम** : शाळांकरिता २० ते ४० मिनिटे कालावधीचे शैक्षणिक कार्यक्रम आकाशवाणीच्या २७ प्रसारकेंद्रांमधून आठवड्यातून दोन ते पाच दिवस सादर केले जातात. (१४) **मुलांसाठी कार्यक्रम** : आकाशवाणीच्या सर्व केंद्रांवरून २० ते ५० मिनिटांच्या कालावधीचे मुलांसाठी कार्यक्रम (उदा., पुणे केंद्रावरून 'बालोद्यान', मुंबईवरून 'गंमतजंमत') त्या त्या राज्यातील भाषेतून सामान्यतः आठवड्यातून दोन वेळा व काही केंद्रांवरून तीन वेळा सादर करण्यात येतात. काही केंद्रे हे कार्यक्रम स्थानिक बोलभाषेतूनही प्रसारित करतात. ह्याशिवाय बंगलोर, मुंबई व मद्रास केंद्रे दर आठवड्यास इंग्रजी भाषेतून ३० मिनिटांचा कार्यक्रम प्रसृत करतात. पुष्कळ केंद्रे ग्रामीण कार्यक्रमांचाच एक भाग म्हणून मुलांसाठी कार्यक्रम आखतात. मुलांचे कार्यक्रम ब्रह्मी, तिबेटी, नेपाळी इ. विदेशी भाषांतूनही प्रसारित केले जातात. ह्या कार्यक्रमांत भाषणे, चर्चा, संवाद, नाटके, रूपके, संगीत, कथा, गाणी, विडंबनात्मक काव्य-लेख इत्यादींचा समावेश असतो. मुलांचे कार्यक्रम ऐकणाऱ्या मुलांचे गट-समूह स्थापन करण्यास प्रोत्साहन दिले जाते. जून १९६९-अखेरीस देशात असे ८,०८० गटसमूह होते. (१५) **औद्योगिक कामगारांसाठी कार्यक्रम** : हे कार्यक्रम आकाशवाणीच्या २३ केंद्रांवरून सादर करण्यात येतात. त्यायोगे कामगारांस माहिती व मनोरंजन तर लाभतेच, पण त्याशिवाय कामगारांना उद्योगांच्या समस्या व त्यांसंबंधीचे कायदेकानू ह्यांचीही ओळख होते. गौहाती व कुर्सेऑंग या केंद्रांवरून चहाच्या मळ्यांत काम करणारे कामगार व त्यांचे कुटुंबीय ह्यांच्याकरिता विविध कार्यक्रम प्रसारित होतात. १९७०च्या अखेरीस देशात ५५० औद्योगिक 'कामगार श्रोतृ-मंडळे' कार्य करीत होती. ग्रामीण भागातील उद्योगप्रवर्तक आणि शिक्षित तरुण यांना उत्तेजन देण्यासाठी तसेच त्यांना लघु-उद्योग क्षेत्राकडे आकृष्ट करण्यासाठी, लघु-उद्योगांविषयी विशेष कार्यक्रम कालिकत, जलंदर, पाटणा व विजयवाडा केंद्रांवरून सुरू करण्यात आले आहेत. (१६) **भारतीय सेनेसाठी कार्यक्रम** : भारतीय जवानांकरिता आकाशवाणीच्या १२ प्रसारकेंद्रांवरून दररोज विशेष कार्यक्रम प्रसारित करण्यात येतात. त्यांत लोकप्रिय संगीत, करमणूक व मनोरंजनाचे विषय, सर्वसाधारण आणि जवानांना रुचतील अशा वार्ता इत्यादींचा समावेश असतो. ह्याशिवाय विविधभारती-सेवांतर्गत 'जयमाला' ह्या नावाने तीन विशेष कार्यक्रम दररोज प्रसारित होतात. दर शनिवारी चित्रपटजगातील एक सुप्रसिद्ध व्यक्ती—दिग्दर्शक, गायक, अभिनेता, निर्माता, संगीत-दिग्दर्शक वगैरे—'जयमाला' कार्यक्रम सादर करते. सैन्याच्या तुकड्या ज्या ज्या ठिकाणी असतील, त्या त्या ठिकाणी काही वेळा जवानांकरिता विशेष संगीत-सभा आयोजित केल्या जातात. जवानांना आपल्या कुटुंबियांकरिता आकाशवाणीच्या ह्या विभागाकडून निरोप पाठविण्याची सुविधा आहे. (१७) **जमातींसाठी कार्यक्रम** : भारतातील विविध जमातींचे संगीत आणि संस्कृती यांना प्रोत्साहन देण्यासाठी व त्यांच्याशी संपर्क साधण्यासाठी आकाशवाणी ९१ जमातींच्या बोलभाषांतून १७ प्रसारकेंद्रांवरून आपल्या कार्यक्रमांचे प्रसारण करीत असते. (१८) **प्रतिलिपि-सेवाविभाग** : आकाशवाणीच्या या विभागाने आपल्या 'ध्वनिपुरालेख-ग्रंथालया'त (लायब्ररी ऑफ साउंड आर्काइव्हज) प्रख्यात व्यक्तींच्या मुलाखती, देशाच्या जीवनातील अतिशय महत्त्वाच्या घटना व प्रसंग ह्यांच्या फीतमुद्रिका, तसेच राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय नेत्यांच्या भाषणमुद्रिका ह्यांचा १७,५०० च्यावर संग्रह केलेला आहे. हिंदुस्थानी व कर्नाटक संगीताच्या प्रख्यात गायकांच्या ध्वनिमुद्रिका त्याचप्रमाणे महत्त्वाची रूपके इत्यादींचाही या ग्रंथालयात समावेश आहे.

कार्यक्रम-प्रसिद्धी : आकाशवाणीच्या कार्यक्रम-प्रसिद्धीकरिता *आकाशवाणी* (इंग्रजी व हिंदी) व *आवाज़* (उर्दू) नवी दिल्लीहून; *बेतर जगत* (बंगाली) व *आकाशी* (असमिया) कलकत्त्याहून; *वाणोली* (तमिळ) व *वाणी* (तेलुगू) मद्रासहून आणि *नभोवाणी* (गुजराती) अहमदाबादहून अशी आठ नियतकालिके आठ भाषांतून प्रसिद्ध करण्यात येतात. इंग्रजीतून प्रसिद्ध होणारे नियतकालिक हे साप्ताहिक व इतर सर्व पाक्षिके आहेत. एप्रिल १९७१ मध्ये आकाशवाणीने *आकाशवाणी शब्दकोश* प्रसिद्ध केला आहे.

माहिती व नभोवाणी-मंत्रालयाच्या अखत्यारात 'भारतीय जनसंचारण संस्था' ('इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ मास कम्युनिकेशन्स') नावाची एक स्वायत्त संस्था १९६५ मध्ये स्थापण्यात आली. भारतात अशा धर्तीची ही एकमेव संस्था आहे. ही संस्था संपर्कमाध्यमाचे शिक्षण देते. हा विशेष शिक्षणक्रम पंधरा महिन्यांचा असून तो केंद्रीय माहिती-सेवा व राज्यांच्या जनसंपर्क-खात्यातील अधिकाऱ्यांसाठी आहे. कोलंबो-योजनेखालील काही देशांतील उमेदवारांकरिता जागा राखून ठेवण्यात आल्या आहेत. ही संस्था स्थापण्याच्या कामी भारत सरकारला यूनेस्को व एशिया फौंडेशनकडून आर्थिक साह्य मिळाले.

माहिती आणि नभोवाणी-खात्याच्या विकासाच्या संबंधात ए. के. चंदा ह्यांच्या अध्यक्षतेखाली १९६४ मध्ये एक समिती स्थापण्यात आली. समितीचा अहवाल १९६६ मध्ये प्रसिद्ध झाला. आकाशवाणी-दूरचित्रवाणी-माध्यमांचा योग्य वापर करून निरक्षरता थोड्या काळात नाहीशी करता येईल, असा समितीला विश्वास आहे. तसेच आकाशवाणी स्वायत्त संस्था करण्याबाबतही समितीने मतप्रदर्शन केले आहे. तथापि आकाशवाणीचे स्वायत्त निगमामध्ये रूपांतर करण्याचा, तसेच दूरचित्रवाणीसाठी निराळा निगम स्थापन करण्याचा सध्या तरी इरादा नाही, असे केंद्र सरकारने ठरविले आहे.

भारताच्या पहिल्या तीन पंचवार्षिक योजनांत आकाशवाणी–दूरचित्रवाणी ह्या माध्यमांना फार गौण स्थान मिळाले. चौथ्या योजनेत माहिती व नभोवाणी-खात्याने आकाशवाणीच्या विकासाकरिता ४० कोटी रुपयांची योजना आखली आहे. तीमध्ये २६ नवी आकाशवाणी केंद्रे, २१ योजनाविषयक व १७ कृषिविषयक प्रसारण-विभाग (ब्रॉडकास्टिंग सेल)

उभारले जावयाचे होते. मध्यम-लहरींवरून प्रसारित होणारा कार्यक्रम तसेच विज्ञापन-प्रसारण-कार्यक्रम यांचा विस्तार आणि विदेश-सेवा-विभागाची वाढ, असे चौथ्या पंचवार्षिक योजनेचे उद्दिष्ट होते. या योजनेअखेर सु. ८० टक्के लोकसंख्येस मध्यम-लहरींवरून प्रसारित होणारे कार्यक्रम ऐकता येतील, अशी अपेक्षा आहे.

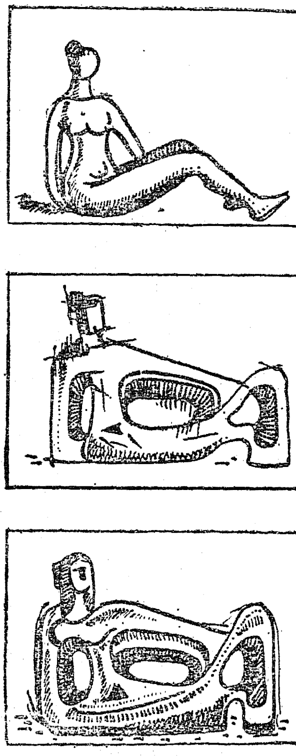
आकाशवाणीच्या सर्व प्रक्षेपकांची एकूण शक्ती आणि आकाशवाणी उपलब्ध करीत असलेल्या सेवांचे वैविध्य व विस्तार ह्या गोष्टी लक्षात घेतल्यास, सबंध जगामध्ये आकाशवाणीचा अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, ग्रेट ब्रिटन व रशिया या देशांतील रेडिओ कार्यक्रम प्रक्षेपणयंत्रणांच्या खालोखाल चौथा क्रमांक लागतो. 'बहुजनहिताय, बहुजनसुखाय' हे ब्रीदवाक्य असणाऱ्या आकाशवाणीने लोकसंगीताच्या ध्वनिमुद्रिकांचा एक मोठा संग्रह तयार केला असून साहित्यसमारोह, राष्ट्रीय कविसभा, संगीत-संमेलन, गौरवग्रंथमाला इ. अनेक कार्यक्रमांद्वारा ती भारतीय जनतेला विभिन्न प्रादेशिक संस्कृतींचा परिचय करून देत आहे.

पहा : दूरचित्रवाणी; रेडिओप्रेषण.

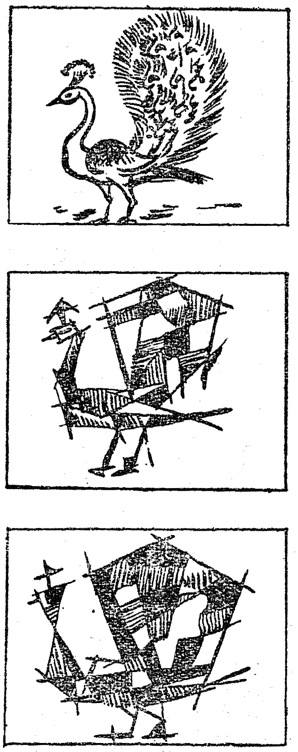
फाटक, अ. श्री.; गद्रे, वि. रा.

आकृतिबंध : कलाकृतीचा प्रत्यक्ष आविष्कार तिच्यातील विविध घटकांच्या ज्या समुचित संश्लेषणातून साधला जातो, त्या संश्लेषणाचे स्थूल व प्राथमिक आरेखन किंवा शीघ्ररेखन म्हणजे आकृतिबंध होय. आविष्कृत कलाकृतीतील संश्लेषणाकारालाही पुष्कळदा आकृतिबंध असे म्हटले जाते. 'आकृतिबंध' ही संज्ञा इंग्रजीतील 'डिझाइन' या शब्दाची पर्यायी असून, इंग्रजी शब्दातील 'de signum' या मूळ लॅटिन धातूचा अर्थ 'चिन्हांनी दाखविणे' असा आहे व हा धात्वर्थही आकृतिबंधाच्या संकल्पनेत अर्थपूर्ण ठरतो. कलावंत व रसिक या दोहोंच्या दृष्टीने आकृतिबंधाची संकल्पना लक्षणीय आहे : स्थूल पण निश्चित असा कलाकृतीचा आराखडा तयार करण्याची प्रवृत्ती कलावंतांत आढळते. चित्र, मूर्ती व वास्तू या कलाक्षेत्रांतील कलावंतांनी तयार केलेल्या आराखड्यांचे पुरावेही उपलब्ध आहेत. आकृतिबंध म्हणून कलावंत जे प्राथमिक आरेखन किंवा शीघ्ररेखन करतो, त्याचा उपयोग प्रत्यक्ष कलाकृति-निर्मितीत निश्चितपणे होतो. रसिकाला एखाद्या कलाकृतीत जाणवणारा आकृतिबंध स्वयंसूचित असतो; कलावंताप्रमाणे संकल्पित नसतो. अमुक एका गायनात सुसंवादी आकृतिबंध आहे किंवा *शाकुंतला*तील आकृतिबंध अमुक एक प्रकारचा आहे, असे किंवा या प्रकारचे उद्गार रसिक काढतो. संबंधित कलाकृतीचा स्वतःला जाणवलेला संश्लेषणाकार अशा उद्गारांतून तो व्यक्त करतो. आकृतिबंध कलांतर्गत घटकांच्या योग्य परस्परसंबंधांवर आधारलेला असतो. काही कलांतील माध्यमद्रव्यांचे काही विशेष बदलता येत नाहीत; पण काही विशेषांत मात्र बदल करता येतो. उदा., मूर्तिकलेत व वास्तुकलेत पाषाण व मृत्तिका यांसारख्या द्रव्यांची मूलभूत सांद्रता बदलता येत नाही; पण त्यांचे वजन कमीअधिक ठेवणे शक्य असते. माध्यमाप्रमाणेच कलाकृतीची अन्य सामग्री, साधने, घडण या विशेषांचा आणि तिच्या संभाव्य उपयोगितेचा परस्परसंबंधही निश्चित करावा लागतो. रसिकवर्गाच्या अपेक्षांचा कमी-अधिक विवेकही आकृतिबंधाशी निगडित असतो. रेषा, रंग, छाया-प्रकाश, आकारमान यांसारख्या लवचिक कलांगांचा विचारही आकृति-बंधात गर्भित असतो. उपर्युक्त सर्व घटकांच्या स्वरूपाचे आणि संबंधाचे भान ठेवणे आवश्यक असते. कलावंत आकृतिबंध तयार करतो, तो अशा आवश्यकतेमुळेच होय. प्रत्यक्ष कलानिर्मितीत ज्या सौंदर्यपूर्ण संश्लेषणाची गरज असते, तिची प्राथमिक रूपरेषा विशद करण्याचे कार्य आकृतिबंध करतो.

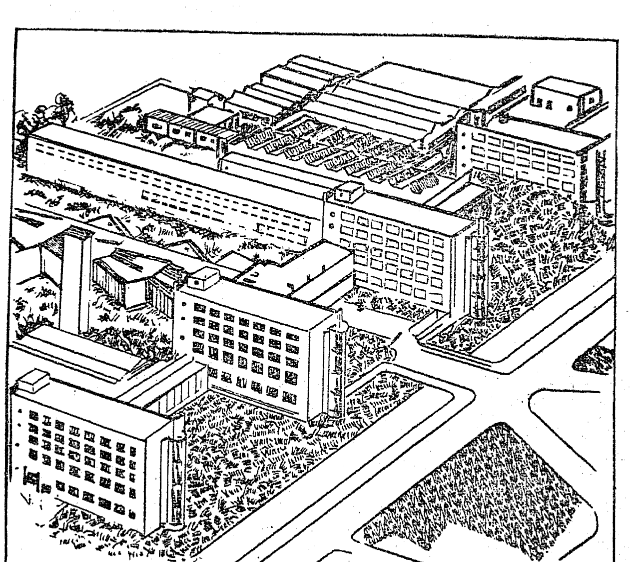
विविध प्रकारच्या रूपण कलांतील आकृतिबंधाची कल्पना अन्य संज्ञांनीही व्यक्त केली जाते. वास्तुकलेतील आकृतिबंधास सामान्यतः 'रचनाकल्प' (प्लॅन) म्हटले जाते. त्यात व्यावहारिक उपयोगितेच्या प्रश्नाला पुष्कळदा महत्त्व दिले जाते. चित्रकलेत व ललित साहित्यात आकृतिबंधाचा प्रश्न अंतर्गत घटकांच्या यथार्थ संबंधनिश्चितीचा असतो; त्यास पुष्कळदा 'रचनाबंध' (पॅटर्न) म्हणण्यात येते. अवकाशविभागणीलाही चित्रकलेत महत्त्व असते. या दृष्टीने आकृतिबंध या अर्थाने अनेकदा



(आ. १)

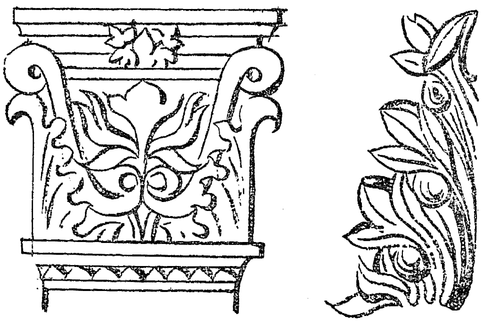


(आ. २)



(आ. ३)

आ. १. मूर्तिकलेतील आकृतिबंधांचे तीन नमुने. आ. २. चित्रकलेतील तीन आकृतिबंध. आ. ३. वास्तुकलेतील एक रचनाकल्प.



(आ. ४)



(आ. ५)

(आ. ४) नक्षीचे आकृतिबंध. (आ. ५) शिलाशिल्पनाचा आकृतिबंध.

'संयोजन' (कॉंपोझिशन) ही संज्ञाही तीत वापरतात. यांशिवाय मूर्तिकलेतील नमुनाकृती, चित्रजवनिका, भित्तिचित्रे, चित्रकाच, कुट्टिमचित्र इत्यादींमधील 'कार्टून्स' किंवा पूर्वरेखने आणि नृत्यकलेतील नृत्यालेखन या कल्पनाही आकृतिबंधाशीच निगडित आहेत.

आकृतिबंधाचे प्रत्यक्ष स्वरूप विविध प्रकारचे असते : मृत्स्नाशिल्पात व हस्तकलांत कागदावरील रंगरेषांचे स्थूल रेखांकन पुरेसे ठरते. वास्तुकलेतील रचनाकल्प गुंतागुंतीचा असून, तपशिलाने व चिन्हांनी भरलेला असतो. वस्त्रकलेतील आकृतिबंध कागदावर रंगरेखांनी तयार केला जातो. काही चित्रकार कोळशाने चित्राचा स्थूल आकृतिबंध आधी तयार करतात.

आकृतिबंधाची तत्त्वे म्हणजे सौंदर्यतत्त्वेच होत. त्यांत सुसंवाद, समतोल, प्रमाणबद्धता, लय यांसारख्या सौंदर्यतत्त्वांचा अंतर्भाव करता येईल. कलावंत आपल्या दृष्टिकोनानुसार या तत्त्वांचा कमीअधिक उपयोग करतो. आकृतिबंधाच्या संकल्पनेत ज्ञापकाचाही अंतर्भाव होऊ शकतो. ज्ञापक हे एका दृष्टीने आकृतिबंधाचा आकृतिबंध होय. याचे कारण कलावंताला अभिप्रेत असलेल्या कलाकृतीच्या अंतःप्रतिमेचेच ते निदर्शक असते आणि त्या अंतःप्रतिमेत संपूर्ण कलाकृतीच बीजरूपाने असते.

सौंदर्यतत्त्वांच्या आधारे कलाकृतीच्या अंतर्गत घटकांत संश्लेषण साधून तिच्या आशयाचा विकास घडवून आणणारा जो सौंदर्यबंध असतो, त्याची अभिज्ञता चोखंदळ रसिकांना असते. तो सौंदर्यबंध किंवा आकृतिबंध त्या त्या कलाकृतीला विशिष्टत्व व वैशिष्ट्य प्राप्त करून देतो. अंतिम चिकित्सेत कलावंत व रसिक यांच्या आकृतिबंधाच्या कल्पना एकरूपच असतात.

पहा : औद्योगिक आकृतिबंध.

जाधव, रा. ग.

आकोट : अकोला जिल्ह्यातील तालुक्याचे ठिकाण. हे अकोल्याच्या उत्तरेस ४० किमी. अंतरावर अरुंद रेल्वेमार्गावरील स्थानक असून याचे क्षेत्रफळ २२·६१ चौ.किमी. आहे. १९७१ मध्ये येथील लोकसंख्या ४१,५३४ व साक्षरता ४९·८ टक्के होती. येथे एक ग्रंथालय व एक महाविद्यालय आहे. अकोला शहराशी हे सडकेनेही जोडलेले आहे. सरकी काढून गठ्ठे बांधणे व सतरंज्या विणणे हे येथील मुख्य उद्योगधंदे असून विड्याची पाने व आंबे यांसाठी हे प्रसिद्ध आहे. नरसिंग महाराजांची यात्रा कार्तिक वद्य षष्ठीस भरते.

कुलकर्णी, गो. श्री.

आक्नातन : (सु. १३९१ ?—१३६२ इ.स.पू.). प्राचीन ईजिप्तच्या १८ व्या वंशातील दहावा फेअरो. तो आकेनातन, इक्नातन, आमेनहोतेप (चौथा), ॲमिनोफिस इ. नावांनी इतिहासात प्रसिद्ध आहे. तिसरा आमेनहोतेप व त्याची राणी ती ह्यांचा हा मुलगा. १३७९–१३६२ इ.स.पू. ह्या काळात त्याने ईजिप्तवर राज्य केले. गादीवर येण्यापूर्वी त्याचे नाव 'आमेनहोतेप (चौथा)' असे होते; परंतु सूर्यदेवतेवरील (ॲटॉन) आपल्या अपरिमित भक्तीमुळे 'आक्नातन' म्हणजे 'ॲटॉनला संतुष्ट करणारा' हे नाव त्याने धारण केले. त्याच्या कारकीर्दीत राज्यविस्तार न होता राज्यसंकोच झाला; तथापि त्याच्या धार्मिक धोरणामुळे ईजिप्तच्या इतिहासात त्यास वैशिष्ट्यपूर्ण स्थान प्राप्त झाले. गादीवर आल्यानंतर काही दिवसांतच त्याने पूर्वापार चालत आलेल्या ॲमन, रा व इतर देवदेवता यांची पूजाअर्चा बंद करून 'ॲटॉन' नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या सूर्यदेवतेचा एकमेव ईश्वर म्हणून पुरस्कार व प्रचार केला आणि प्राचीन विविध देवदेवतांची मंदिरे वा स्मारके उद्ध्वस्त केली. अनेकदेवतावाद नष्ट करून एकेश्वरवादाचा पुरस्कार करण्यात, त्याच्या धार्मिक तत्त्वनिष्ठेचा वा श्रद्धेचा भाग जेवढा होता, तेवढाच राजकीय विचारसरणीचाही असावा. आतापर्यंत राजा हा ॲमन देवतेचा अग्रगण्य भक्त समजण्यात येत असला, तरी प्रत्यक्षात तो परंपरागत पुरोहितवर्गाच्या हातातील बाहुलेच झाला होता. ही स्थिती नष्ट करून सम्राटाचे स्वातंत्र्य व स्थान पुन्हा प्रस्थापित करण्यासाठी त्याने ह्या नव्या पंथाचा पुरस्कार केला. याच उद्देशाने त्याने पुरोहितवर्गाचा जोर व वर्चस्व असणाऱ्या थीब्झमधून आपली राजधानी आकेनातन, म्हणजेच हल्लीचे तेल-एल्-अमार्ना या नव्या वसविलेल्या शहरी हलविली. राजधानीतील सुंदर राजवाड्यांबरोबरच ॲटॉनचे खुले भव्य मंदिरही त्याने बांधले आणि त्यात प्रकाशझोत परावर्तित करणाऱ्या सूर्यदेवतेची भव्य प्रतिमा प्रतिष्ठित केली. तेल-एल्-अमार्ना येथील उत्खननात याचे अवशेष उपलब्ध झाले आहेत. आक्नातन ॲटॉनचे थोरपण पुढील शब्दांत सांगे : "ॲटॉनचे किरण सर्व पृथ्वी व्यापतात आणि पृथ्वीवरील सर्व प्राणिमात्रांना जीवन देतात; ॲटॉन हा सर्वश्रेष्ठ देव आहे. सर्वांनी त्याची



ॲटॉनची सहकुटुंब आराधना करणाऱ्या आक्नातनची शिल्पाकृती

पूजा करावी.'' त्याच्या ह्या एकेश्वरवादामुळे समाजातील पुरोहितवर्गाचे वर्चस्व नष्ट झाले; तसेच समाजातील इतर लहानसहान देवांचे अस्तित्व संपुष्टात आले आणि त्यामुळे पूर्वापार चालत आलेल्या परंपरा, चालीरीती व रूढी कमी होऊ लागल्या. त्यामुळे साहजिकच समाजाच्या सर्व थरांतून त्यास गुप्तपणे विरोध होऊ लागला. मृत्यूसमयी त्याच्या साम्राज्यात फारच थोडे प्रदेश उरलेले होते.

खाजगी जीवनात तो अत्यंत असंतुष्ट होता. त्यास सहा मुलीच होत्या, त्यामुळे तो नाराज असे. त्याच्या नेफरतीती ह्या देखण्या पत्नीसंबंधीही अनेक मते प्रचलित आहेत. काही तज्ञ तिला आक्नातनची बहीण मानतात, तर काही तज्ञांच्या मते ती मितानियन या परकीय जमातीतील असावी. तथापि उपलब्ध शिल्पाकृतींत नेफरतीती व आक्नातन ह्या दोघांच्या चेहऱ्यांत विलक्षण साम्य आढळते. नेफरतीतीपासून आपणास मुलगा होत नाही, म्हणून आक्नातनने तिला वेगळे ठेवले होते, असे काही तज्ञांचे म्हणणे आहे. आक्नातन वयाच्या अवघ्या तिसाव्या वर्षी मरण पावला आणि त्यानंतर त्याचा जावई तूतांखामेन ईजिप्तच्या गादीवर आला. त्याने लोकापवादास भिऊन पूर्वीचा धर्म स्वीकारला. त्यामुळे आक्नातनचा एकेश्वरवाद फार दिवस टिकला नाही.

पहा : ईजिप्त संस्कृति.

संदर्भ : Aldred, Cyril, *Akhenaten, Pharaoh of Egypt: A New Study,* New York, 1969.

देशपांडे, सु. र.

आक्रमक वर्तन : विरोधास न जुमानता आपले इच्छित कार्य साध्य करून घेण्यासाठी पुढे जात राहणे, हा आक्रमक वर्तनाचा व्यापक अर्थ असला, तरी मानसशास्त्रात सामान्यतः अभिप्रेत असलेला त्याचा अर्थ मर्यादित आहे. तो असा : इतरांवर शारीरिक स्वरूपाचा किंवा शाब्दिक स्वरूपाचा हल्ला करणे किंवा इतरांच्या वस्तूंची हानी करणे किंवा त्यांच्या हितास बाध आणण्याचे प्रयत्न करणे.

लहान मुलांचे आक्रस्ताळी तणतणणे, भावंडांवर व मोठ्यांवर हात टाकणे, किशोरांची बंडखोरी, समाजातील प्रबळ वर्गाकडून दुर्बळ वर्गावर होणारे अत्याचार व छळ, राजकीय सत्तेचे पक्षपाती धोरण व वर्तन, समाजावर चिडून व त्याच्याशी शत्रुत्व करून करण्यात येणारे गुन्हे, राष्ट्राराष्ट्रांमधील कारस्थाने आणि प्रत्यक्ष वा शीत युद्धे, वंशश्रेष्ठतेच्या भावनेतून करण्यात येणारी आततायी कृत्ये यांसारखे आक्रमकतेचे आविष्कार कौटुंबिक, सामाजिक, धार्मिक, राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय अशा सर्वच क्षेत्रांत आढळतात. बाह्य विषयावर केंद्रित झालेली आक्रमकता अवरुद्ध झाली, की तिचा रोख व्यक्ती स्वतःवरच वळवून आत्महत्येस-देखील प्रवृत्त होते [→ आत्महत्या]. या सर्व गोष्टींमुळे आक्रमक वर्तन ही एक मानसशास्त्रीय समस्या ठरली आहे.

आक्रमकता ही एक स्वतंत्र अशी सहजप्रवृत्ती आहे, हे विल्यम मॅक्डूगलचे (१८७१–१९३८) प्रारंभीचे मत नंतर बहुतांशी मागे पडले असले, तरी सहजप्रेरणांशी तिचा संबंध लावण्याकडे मात्र पुष्कळांचा कल अजूनही कायम आहे.

ॲल्फ्रेड ॲड्लरच्या (१८७०–१९३७) मते सत्तेची इच्छा हा व्यक्तिमात्राचा स्वभावच आहे आणि आक्रमकता हा तिचाच आविष्कार होय. सिग्मंड फ्रॉइडने (१८५६–१९३९) पहिल्या जागतिक युद्धाने आलेल्या निराशामय मनःस्थितीत (१९२०) असे प्रतिपादन केले, की जीवमात्राच्या ठिकाणी ज्याप्रमाणे स्वरक्षणाच्या व कामतृप्तीच्या प्रेरणा निसर्गसिद्ध असतात, तशीच सर्व उद्दीपकांपासून मुक्त अशा अवस्थेकडे जाण्याचीही प्रेरणा निसर्गसिद्ध असते. तिला फ्रॉइडने 'मृत्यु-प्रेरणा' किंवा 'आत्मविनाशप्रेरणा' (डेथ-इन्स्टिंक्ट) असे नाव दिले. जोवर जीवरक्षणाच्या प्रेरणांचा जोर असतो, तोवर आक्रमकतेचा रोख इतरांवर असतो; पण शेवटीशेवटी तो स्वतःकडे वळतो व व्यक्तीला मृत्यूचे आकर्षण वाटू लागते, असे स्थूलमानाने फ्रॉइडचे प्रतिपादन आहे. जॉन डॉलार, एन. ई. मिलर वगैरेंच्या सिद्धांतांनुसार एखाद्या साध्याच्या दिशेने चालू असलेल्या व्यक्तीच्या प्रयत्नांत अवरोध निर्माण झाला, की वैफल्यभावना व क्रोध उत्पन्न होतात आणि त्यांमुळे संभवणाऱ्या विविध प्रतिक्रियांपैकी एक प्रतिक्रिया आक्रमक वर्तनाची असते. व्यक्तीच्या उद्युक्त प्रेरणेच्या तीव्रतेच्या प्रमाणात तिचे आक्रमक वर्तन होत असते.

प्रेरणात्मक अतृप्तीला व तज्जन्य आक्रमकतेला सर्वसाधारणपणे पुढील निमित्ते असू शकतात : आपल्याकडे हवे तितके लक्ष दिले जात नाही वा आपल्याला जे हवे ते मिळत नाही, असे बालकांना दिसले वा वाटले, की त्यांच्या ठिकाणी असुरक्षिततेची भावना निर्माण होते व मग संबंधितांचे लक्ष वेधून घेण्यासाठी ती आक्रमक वर्तन करतात. कुटुंबपालकांच्या कडक शिस्तीमुळे व हुकुमशाही वृत्तीमुळे किशोरांच्या ठिकाणी आक्रमकता निर्माण होते. शारीरिक व्यंग किंवा बौद्धिक कमतरता किंवा एखादी अन्य प्रकारची उणीव (उदा., वंध्यत्व, नपुंसकत्व इ.) इत्यादींमुळे निर्माण होणाऱ्या असंतुष्टतेची भरपाई म्हणूनदेखील आक्रमक वर्तनाचा अवलंब केला जातो. आर्थिक वा अन्य बाबींमुळे वाटणारी चिंता हीदेखील आक्रमकतेच्या मुळाशी असू शकते. काही व्यक्तींची अतृप्तीचा ताण सहन करण्याची शक्ती जन्मतःच कमी असते आणि या अर्थाने आक्रमक वर्तनाकडे त्यांचा स्वाभाविकपणेच अधिक कल असतो. तेव्हा व्यक्तीचा पिंड आणि परिस्थिती हे दोन्हीही घटक आक्रमक वर्तनाला कारणीभूत ठरतात, असे मानणे युक्त ठरावे.

व्यक्तिजीवनाच्या पूर्वार्धात आक्रमक वर्तनाचे प्रमाण अधिक असते. वाढत्या वयाबरोबर आक्रमक वृत्तीला विधायक कार्याच्या रूपाने वाटही करून देण्यात येते. उतरत्या वयात मात्र आक्रमकतेची प्रवृत्ती कमी कमी होत जाते. आक्रमक वृत्ती काही प्रमाणात जीवनकलहात आवश्यक असली, तरी तिचा अतिरेक मात्र सामाजिक स्वास्थ्याच्या व खुद्द व्यक्तीच्या हिताच्या दृष्टीने अनिष्टच ठरतो.

संदर्भ : 1. Berkowitz, Leonard, *Aggression: A Social Psychological Analysis,* New York, 1962. 2. Dollard, John and Others, *Frustration and Aggression,* New Haven, 1939.

अकोलकर, व. वि.

आक्रमण : व्यक्तीने व्यक्तीविरुद्ध किंवा राष्ट्राने राष्ट्राविरुद्ध वैरभावाने सुरू केलेला हल्ला किंवा घातलेला घाला म्हणजे आक्रमण. पण आंतरराष्ट्रीय संबंधात त्याची निश्चित सर्वमान्य व्याख्या करण्यात आलेली नाही. साम्राज्यविस्तारासाठी नवीन प्रदेश शस्त्रबळाच्या आधारावर ताब्यात घेणे, हा आक्रमणाचाच एक प्रकार आहे. आंतरराष्ट्रीय कायदा अगर व्यवहार यांच्या दृष्टीने एका राष्ट्राने सर्वमान्य आंतरराष्ट्रीय कायद्याचा अगर तहाचा भंग करून योग्य कारण नसता दुसऱ्या राष्ट्रावर सशस्त्र हल्ला केल्यास त्याला आंतरराष्ट्रीय आक्रमण समजतात व त्यातून युद्ध सुरू झाल्यास युद्धास कारणीभूत झालेल्या राष्ट्राने आक्रमक युद्ध केले, असे मानतात. पण आक्रमित राष्ट्रे ज्याला 'अन्याय्य आक्रमण' म्हणतात, त्याच्या समर्थनार्थ आक्रमक राष्ट्रे राष्ट्रीय प्रतिष्ठा, सत्तेचा समतोलपणा किंवा आत्मरक्षण अशी कारणे देतात.

आक्रमण हा शब्द निरनिराळ्या ऐतिहासिक तहनाम्यांत व विसाव्या शतकातील आंतरराष्ट्रीय संघटनांच्या सनदांमधून दृष्टोत्पत्तीस येतो. पहिल्या महायुद्धानंतर स्थापन झालेल्या राष्ट्रसंघाच्या करारात व दुसऱ्या महायुद्धानंतर अस्तित्वात आलेल्या संयुक्त राष्ट्रांच्या सनदेत आक्रमणांचा उल्लेख सापडतो. आक्रमणे सर्वथैव अयोग्य असल्याचेही त्यात नमूद आहे. राष्ट्रसंघाच्या करारात सभासद-राष्ट्रांनी युद्धाचा अवलंब न करण्याचे मान्य केल्याचा उल्लेख आहे. १९२८ साली अमेरिका व इतर अनेक राष्ट्रांमध्ये झालेल्या पॅरिसच्या करारात तंट्यांचा निकाल अशांततामय मार्गाने करू नये, असे ठरवण्यात आले. दोन्ही महायुद्धांमधील

काळात झालेल्या आंतरराष्ट्रीय करारांमध्ये हेच तत्त्व स्वीकारण्यात आले. सामाजिक हितसंरक्षणाखेरीज अन्य कारणासाठी शस्त्रबलाचा वापर करावयाचा नाही, त्याचप्रमाणे आंतरराष्ट्रीय शांतता व स्थैर्य ह्यांस धोका निर्माण झाल्यासच किंवा कोणाकडून आक्रमक कृत्य घडल्यासच त्याचा प्रतिकार शस्त्रबळाने करता येईल, असे संयुक्त राष्ट्रांच्या सनदेच्या उद्देशिकेत घोषित केले आहे.

विसाव्या शतकापूर्वी आक्रमण झाल्यास आक्रमित राष्ट्राच्या मदतीस जाऊन आक्रमणाचा प्रतिकार करणे एवढेच इतर राष्ट्रांस शक्य होते. परंतु तसा तह असल्यासच किंवा सत्तेचा समतोल टिकवण्यासाठीच तसे घडत असे. क्वचित प्रसंगी राष्ट्रे मध्यस्थी करून युद्धसमाप्ती साधत असत. विसाव्या शतकात जागतिक शांतता प्रस्थापित करण्यासाठी निर्माण झालेल्या जागतिक संघटनांच्या मार्फत आक्रमणास प्रतिबंध करण्याची व आक्रमकास शासन करण्याची शक्यता निर्माण झाली. पहिल्या महायुद्धानंतर तशा प्रकारचे बरेच प्रयत्न झाले. तात्पुरता उपाय म्हणून युध्यमान राष्ट्रांना युद्धविराम ताबडतोब करण्याचे आवाहन करण्यात येई व आवाहन अमान्य करून युद्ध चालू ठेवणाऱ्यास आक्रमक म्हणून घोषित करण्याचा अधिकारही आंतरराष्ट्रीय संघटना स्वतःकडे ठेवीत. उदा., १९२५ मध्ये तुर्कस्तान व इराण ह्या राष्ट्रांमधील, त्याचप्रमाणे ग्रीस व बल्गेरिया ह्या देशांतील युद्धे राष्ट्रसंघाच्या आदेशानुसार थांबविण्यात आली. त्याच-प्रमाणे १९३९ मध्ये रशियाने फिनलंडवर आक्रमण केल्यामुळे राष्ट्रसंघाने रशियाला आक्रमक राष्ट्र म्हणून घोषित केले. दुसऱ्या महायुद्धानंतर आक्रमण थांबविण्यासाठी शस्त्रबलाचाही वापर करण्याचा अधिकार संयुक्त राष्ट्रांनी स्वतःकडे घेतला. १९५६ मध्ये इझ्राएलला पुढे करून ब्रिटन व फ्रान्स ह्या मोठ्या राष्ट्रांनी सुएझ कालव्याच्या रक्षणाच्या निमित्ताने ईजिप्तवर आक्रमण केले असता, संयुक्त राष्ट्रांनी ते बंद करावयाला लावून, त्यांना आपल्या फौजाही ईजिप्तमधून काढून घेण्यास भाग पाडले. त्याचप्रमाणे कोरियाच्या बाबतीतही संयुक्त राष्ट्रांनी सैन्य पाठवून आक्रमणाचा प्रतिकार केला.

काही प्रसंगी राष्ट्रसंघाने अथवा संयुक्त राष्ट्रांनी आक्रमक म्हणून घोषित केल्यानंतरही व युद्धबंदीचा आदेश दिल्यानंतरही आक्रमक राष्ट्रांनी आपली कृत्ये तशीच चालू ठेवली. १९३३ मध्ये जपानने मँचुरिया-वर केलेला हल्ला, १९३५ मध्ये पॅराग्वायने चाको प्रदेशात केलेले आक्रमण, १९५० व १९५१ मध्ये उत्तर कोरियाने दक्षिण कोरियावर केलेली चढाई, ही त्याची उदाहरणे आहेत.

काही संघर्षांच्या बाबतीत प्रत्येक बाजू विरुद्ध पक्षास आक्रमक म्हणते. व्हिएटनाममधील अमेरिका विरुद्ध उत्तर व्हिएटनाम हे युद्ध व १९६७ सालचा इझ्राएल व अरबराष्ट्रांमधील युद्धप्रसंग, ह्या प्रत्येक बाबतीत दोन्ही बाजू एकमेकांवर आक्रमणाचा आरोप करतात.

काही लोकांच्या मते दुसऱ्या राष्ट्रावर आक्रमण करण्याची प्रवृत्ती हुकुमशाही राष्ट्रांमध्येच प्रामुख्याने दिसून येते. १९३५ मध्ये फॅसिस्ट इटलीने ॲबिसिनियावर केलेले आक्रमण, १९३८–३९ मध्ये नाझी जर्मनीने ऑस्ट्रिया व चेकोस्लोव्हाकिया ह्या देशांवर केलेली चढाई, हिटलरने १९३९ मध्ये पोलंडवर केलेले आक्रमण व जपानने १९३१ व १९३७ मध्ये चीनवर केलेली आक्रमणे, ही त्यांपैकीच होत. तथापि लोकशाही राष्ट्रांकडूनही आक्रमण झाल्याची उदाहरणे आहेत. उदा., इंग्लंड, फ्रान्स इ. पश्चिमी राष्ट्रांनी आपली साम्राज्ये १८ व्या व १९ व्या शतकांत आक्रमण करूनच विस्तारली.

राष्ट्रसंघ अगर संयुक्त राष्ट्रे ह्या संस्था आक्रमणे थांबवू शकल्याची उदाहरणे आहेत. तरी आक्रमणामुळे आक्रमकास झालेला लाभ त्यास पचू देता कामा नये, ह्या तत्त्वाची अंमलबजावणी त्या संस्थांस करता आली नाही. आर्थिक दंडयोजना निष्फळ ठरतात असा अनुभव आहे, तर लष्करी इलाज युद्धाचे क्षेत्र वाढू नये म्हणून सहजासहजी वापरण्यात येत नाहीत, ही त्याची कारणे असतील. संयुक्त राष्ट्रे पाकिस्तानने व चीनने काश्मीरमधील भारताचा बळकावलेला भाग त्यांस सोडावयास लावू शकत नाहीत, हे संयुक्त राष्ट्रांच्या असमर्थतेचे एक उदाहरण आहे.

आपले कृत्य कायदेशीर आहे, असे दाखविण्याचा प्रयत्न प्रत्येक राष्ट्र करीत असते. ह्या दृष्टीने आक्रमण ह्या शब्दाची सर्वमान्य व्याख्या करण्यात आली, तर काही अंशी जगातील आक्रमक वृत्तीस आळा बसेल, असे काही अभ्यासकांना वाटते. परंतु संयुक्त राष्ट्रांनी केलेल्या अशा प्रयत्नांना अद्याप यश आलेले नाही. आक्रमण कशास म्हणावे ह्या बाबतीत अद्याप प्रखर मतभेद आहेत. शस्त्रबलाच्या जोरावर करण्यात आलेल्या आक्रमणासच आक्रमण न म्हणता, ह्या शब्दाच्या व्याख्येत हल्लीच्या शीतयुद्धात वापरण्यात येणाऱ्या अप्रत्यक्ष आक्रमणाच्या तंत्राचाही समावेश करण्यात आला पाहिजे, असे एक मत आहे. प्रचलित राज्य-व्यवस्था उलथून पाडण्याचा प्रयत्न करणे, आपले हस्तक गुप्त रीतीने परदेशांत घुसविणे, सतत एखाद्या राष्ट्राविरुद्ध अपप्रचार करीत राहणे इ. गोष्टी अप्रत्यक्ष आक्रमणात येऊ शकतात.

आक्रमण ह्या शब्दाची सर्वमान्य व्याख्या आंतरराष्ट्रीय संबंधात अस्तित्वात नसूनही, आक्रमक युद्ध करण्याच्या आरोपावरून आक्रमक राष्ट्रातील प्रमुख व्यक्तींना देहांत अगर इतर शिक्षा करण्याचा अभिनव उपक्रम दुसऱ्या महायुद्धानंतर करण्यात आला. आंतरराष्ट्रीय न्यायालयांनी जर्मनी व जपानमधील प्रमुख व्यक्तींना आक्रमक युद्ध केल्याच्या अपराधा-बद्दल शासन केले व आंतरराष्ट्रीय संबंधात नवा पायंडा पाडला. हे कृत्य आंतरराष्ट्रीय कायद्याप्रमाणे न्याय्य होते किंवा नाही, ह्या बाबतीत अद्यापही मतभेद आहेत. या उपक्रमामुळे भविष्यकाळात जित राष्ट्रातील प्रमुख व्यक्तींना आक्रमक युद्धे करण्याच्या आरोपाखाली शासन करण्याची प्रथा जेते राष्ट्र पाडण्याची शक्यता आहे. अशा शासनामुळे आक्रमक युद्धे कितपत बंद होतील, हा प्रश्नच आहे. काहींच्या मते आक्रमक युद्धे थांबविण्याचा एकच मार्ग आहे व तो म्हणजे सबंध जग एकाच शासनाखाली येईल असा प्रयत्न करणे. नरवणे, द. ना.

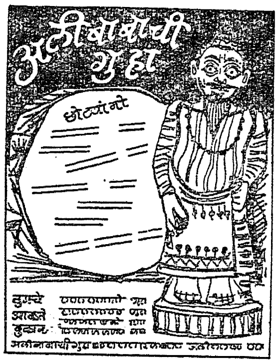
आखणी : (लेआउट). संकल्पित मुद्रिताचा मुद्रणपूर्व आकृतिबंध. मुद्रणीय मजकूर व त्याचे सुनिदर्शन यांची उपलब्ध सोयीनुसार आकर्षक व अभिप्रेत मांडणी करणे, हा आखणीचा हेतू असतो. आखणीत मुद्रणाची टंकवळणे, मजकुराची मांडणी तसेच शीर्षके, उपशीर्षके, चित्रा-कृती इत्यादींचे स्थान व आकार, मोकळ्या जागा, अलंकरणविषयक व रंगविषयक निदर्शन वगैरे घटकांचा समावेश होतो. मुद्रणासाठी मुद्रणघटकांचा आकृतिबंध नेत्रसुखदता, सुवाच्यता व आकर्षकता या दृष्टींनी साधला जातो.

आखणी ही प्रामुख्याने संयोजन-कला आहे : मुद्रणघटकांचे कलात्मक व सुनियत संयोजन साधताना मुद्रणपृष्ठाच्या स्पष्ट व सविस्तर आकलनाची खबरदारी घेणे आवश्यक असते. तसेच त्याच्या वाचनाचा ओघ बाधित करणाऱ्या गोष्टी टाळणेही इष्ट असते. मुख्य म्हणजे पाहणाऱ्यास आखणीच्या आकृतिबंधाची वेगळी व स्वतंत्र जाणीव झाल्यास मुद्रण-पृष्ठाच्या आकलनात अडथळा येण्याची शक्यता असते.

मुद्रणघटकांचे संयोजन त्यासाठी वापरावयाच्या साधनांवर अवलंबून असते. त्या साधनांमध्ये चित्रफलक, पेन्सिली, कुंचले, रंग इ. चित्रकलेच्या सर्वसामान्य साधनांबरोबरच वक्रणी, टी-गुण्या, तिकोनी गुण्ये, कोनमापक, विविध प्रकारच्या आरेखलेखण्या, रबरविद्राव, कात्र्या, पाती वगैरे तांत्रिक साधनांचा समावेश होतो.

आखणीची तांत्रिक प्रक्रिया सर्वसामान्यतः पुढीलप्रमाणे असते : आखणीची एखादी विशिष्ट कल्पना साकार करण्यासाठी तिच्या बीज-चित्रापासून तिच्या अनेकविध अवस्थांचे कच्चे आराखडे करावे लागतात. कारण त्यांतून अभिप्रेत आखणीच्या अनेकविध कल्पना संभवतात. हे कच्चे

आराखडे लहान आकारांचे व सफाईकडे लक्ष न देता भराभर रेखाटलेले असतात. यांमधूनच पुढे एखादा आराखडा निवडून त्यावरून कच्चे आरेखन (रफ) करतात. या आरेखनाचा आकार नंतर तयार होणाऱ्या पूर्ण आखणीच्या आकाराइतकाच असतो; तसेच ते बरेचसे परिपूर्ण व सफाईदार असते. हे आरेखन तात्पुरते असून आखणीची त्वरित व ठळक रूपरेषा दर्शविते. त्यात चित्रांचे व आकृत्यांचे कच्चे रेखाटन असले तरी त्यांचे मुद्रणपृष्ठातील स्थान व महत्त्व दर्शविलेले असते. शीर्षकाची अक्षरे सफाईदार नसतात; पण त्यासाठी वापरावयाच्या टंकांविषयीचे सूचन त्यात असते. मुद्रणाचा मजकूर केवळ टंकांची उंची दाखवणाऱ्या समांतर रेषांनी दर्शवितात. रंगांविषयीही असेच सूचन असते. कच्च्या आरेखनावर संस्कार होऊन पुढे मुद्रणपृष्ठाची सर्वसमावेशक प्रतिकृती (काँप्रीहेन्सिव्ह डमी) तयार होते. या प्रतिकृतीत शीर्षकाचे आरेखन सफाईदार व व्यवस्थित करतात. यातही मुद्रणाचा मजकूर समांतर रेषांनी वा तयार मिळणाऱ्या सांकेतिक टंकांनी दर्शवितात. याच वेळी चित्राकृती तयार असल्यास त्यांच्या छायाचित्रित प्रती करून त्या योग्य ठिकाणी डकवितात. एकाच आखणीचा वापर विविध साच्यांमध्ये करावयाचा असल्यास तिच्या छायाचित्रित प्रती काढतात. अंतिम मुद्रणकल्प (मेकॅनिकल) ही संकल्पित मुद्रिताची एक प्रकारे प्रतिकृतीच असून ती त्याच आकाराची वा मोठी असते.



आकृतिबंध ही आखणीची सर्जनशील प्रक्रिया आहे व तीत कोणत्याही तंत्रसाधनापेक्षा व्यक्तिगत कौशल्याला असाधारण स्थान असते. आखणीकाराच्या ठिकाणी कल्पनाशक्ती व रेखाटनकौशल्य हे दोन्ही गुण असावे लागतात. आखणीतील मुद्रणघटकांच्या जुळणीमध्ये पाहणाराला ठळकपणाने जाणवेल, असा तर्कसंगत रचनाक्रम ठेवावा लागतो. आखणीच्या आकृतिबंधामध्ये आकर्षकता आणण्यासाठी कित्येकदा विरोधतत्त्व वापरले जाते. हे विरोधतत्त्व कोणत्याही घटकांचे आकार, परिमाण व छटा यांमुळे साधले जाते. उदा., एखाद्या मोठ्या चित्राच्या सान्निध्यात लहानलहान चित्रांचा वापर, रोमन टंकांबरोबर तिरप्या टंकांचा वापर, आडव्या घटकांमध्ये क्वचित उभ्या घटकांचा वापर वगैरे.

आखणीमध्ये दोन प्रकारांनी वर्गवारी करता येते : (१) ठराविक समतोल पद्धतीची वा समप्रमाणबद्ध आखणी. (२) अनपेक्षित समतोल पद्धतीची वा गतिमान समतोल असलेली आखणी.

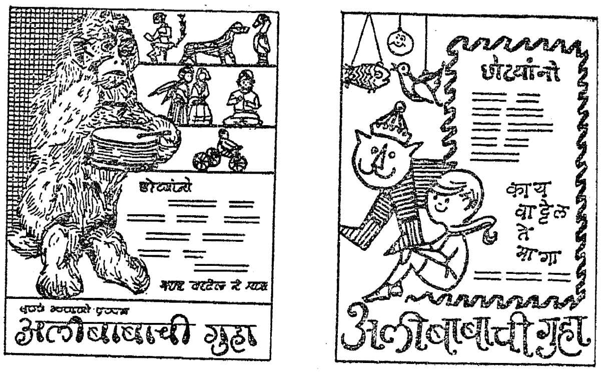
प्रमाणबद्ध आखणीमध्ये पृष्ठाच्या मध्यभागाचा उभा आस केंद्रीभूत धरून प्रत्येक घटकाचा समतोल साधला जातो. यात अगदी साधा प्रकार म्हणजे पृष्ठाच्या मध्यभागावर अधिष्ठित असा घटकांचा समतोल साधणे. समप्रमाणबद्ध आखणीमध्ये एकप्रकारची अपरिहार्य स्थिरता, साचेबंदपणा व साधेपणा असला, तरी तीत आकर्षकताही आणता येते.

आखणीतील अनपेक्षित समतोल अधिक आकर्षक व लवचिक असतो. यातील आस समतोल दृष्टीने निश्चित करता येतो व त्यानुसार इतर घटकांची रचना करता येते. अभिजात, भौमितिक, उभ्या आसावर आधारित, समचतुष्कोणाकृती, विस्तारित, 'कनोटेटिव्ह' किंवा 'जाझ' अशा एक वा अनेक आकृतिबंधांच्या गुणधर्मांतून सर्वसाधारणतः आखणीतील अनपेक्षित समतोल साधला जातो. कोणत्याही अनपेक्षित आखणीमध्ये प्रत्येक घटकाची स्थाननिश्चिती व तिची अपरिहार्यता सिद्ध व्हावी लागते. त्यामुळे आखणीतील प्रत्येक घटकाला योग्य स्थान मिळते.

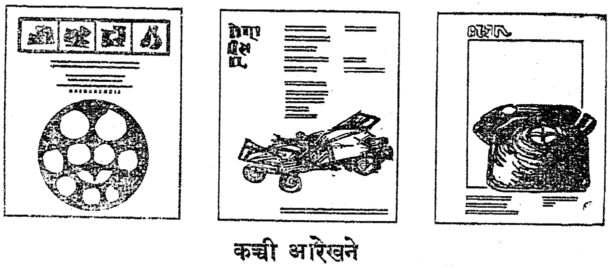
आखणीमध्ये अलंकरण करताना काही पथ्ये पाळावी लागतात. आखणीत अलंकरणाचा वापर मर्यादित प्रमाणातच करावा लागतो.

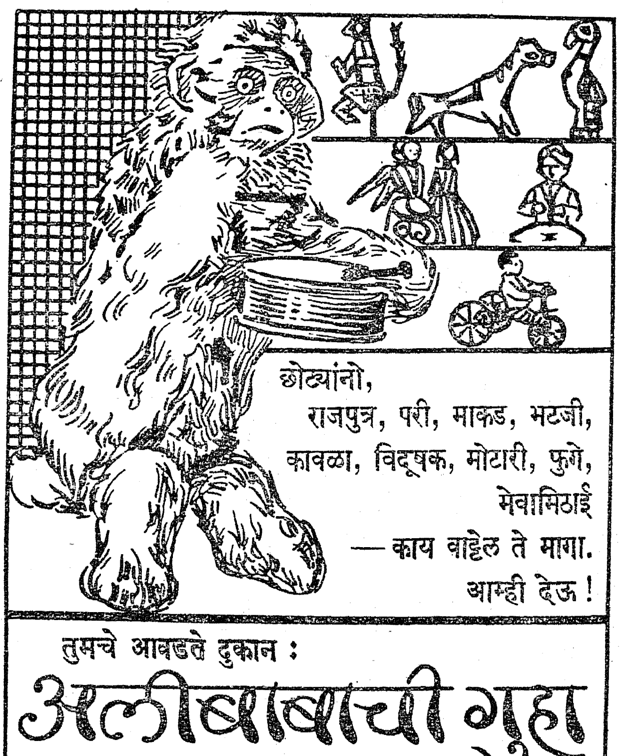


कच्चे आराखडे



कच्चे आराखडे : आणखी तीन नमुने


कच्ची आरेखने



सर्वसमावेशक प्रतिकृती

आखणीतील इतर घटकांशी वजन, आकार, औचित्य या दृष्टींनी हे अलंकरण सुसंगत असावे लागते; तसेच ते टंकाशीही संतुलित ठेवावे लागते. अलंकरण म्हणून किंवा अलंकरणात रंग वापरले असतील, तर ते मुळातील काळ्या छपाईशी सुसंवादी हवेत. अलंकरण कार्यसाधक असले पाहिजे. अलंकरणाचे कार्य विशिष्ट भाववृत्ती निर्माण करणे, वाचकांच्या दृष्टीला आल्हाद देणे किंवा मार्गदर्शन करणे अशा स्वरूपाचे असते. केवळ रिकाम्या जागा भरण्यासाठी अलंकरणाचा वापर होऊ नये.

आखणीमुळे संकल्पित मुद्रणासाठी लागणाऱ्या खर्चाचा निश्चित अंदाज काढता येतो; तसेच मुद्रणासाठी वापरावयाच्या कागदाचा आकार व जात, रंगसंख्या व एकंदर कामाचा कालावधी यांबाबतची कल्पना येते. आखणी चित्रकार, छायाचित्रकार, अक्षरारेखक, टंकयोजना-तज्ञ, मुद्रक वगैरे सर्वांना मार्गदर्शक ठरते. तसेच मुद्रणकामाशी संबंधित असलेल्या तंत्रज्ञांना एकूण कामाची दिशा व त्यातील स्वतःची भूमिका यांविषयी पूर्वकल्पना मिळते. जाहिरातपटासाठी किंवा दूरचित्रवाणीसाठी चित्रमालिकेची जी आखणी केली जाते, तिच्यामुळे दिग्दर्शकास संपूर्ण कामाची पूर्वकल्पना मिळून अनावश्यक परिश्रम वाचतात व कच्च्या फिल्मचीही बचत होते.

लहानशा ओळखपत्रिकेपासून ते थेट भित्तिपत्रकापर्यंत कोणतेही मुद्रणकाम असो, त्याची आखणी करणे आवश्यक ठरते.

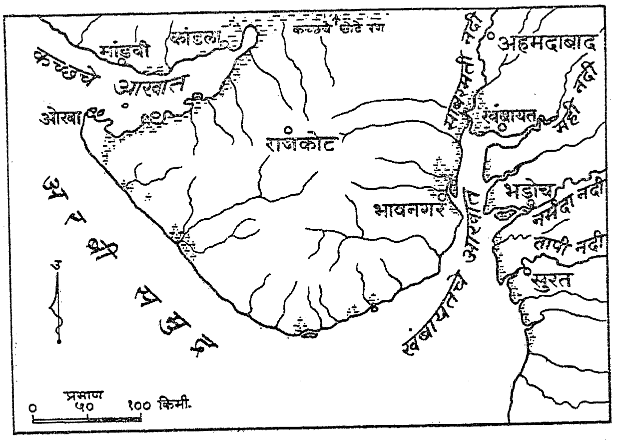
आज अद्ययावत साधनांच्या उपलब्धतेमुळे व आखणीकारास असणाऱ्या पूर्ण रचनास्वातंत्र्यामुळे सर्व ⇨ *आरेख्यक कलां*मध्ये आखणी ही आवश्यक व आल्हाददायी कला मानली जाते.

संदर्भ : 1. Arnold, Edmund C. *Ink on Paper*, New York, 1963.
2. Lee, Marshall, *Book Making*, New York, 1965.

इनामदार, श्री. दे.

आखात : समुद्राचा किनाऱ्यापासून जमिनीकडे आत घुसलेला, सामान्यतः खोल, चिंचोळा भाग. हा उपसागराच्या मानाने लहान असतो. उपसागर हा लहानसा समुद्रच असतो. तो बराचसा रुंद असतो. उदा., कच्छचे, खंबायतचे किंवा मानारचे आखात व बंगालचा उपसागर. तथापि मेक्सिकोचे आखात व फंडीचा उपसागर यांच्या बाबतीत हे अर्थ उलट झालेले दिसतात. कारण इंग्रजीतील 'गल्फ' (आखात) याचा अर्थ समुद्राचा जमिनीत गेलेला मोठा भाग' आणि 'बे' (उपसागर) याचा अर्थ 'लहान भाग' असा आहे. यामुळे इराणचे आखात, ऑस्ट्रेलियाच्या उत्तरेचे कार्पेंटेरियाचे आखात, गिनीचे आखात, अलास्काचे आखात, मार्ताबानचे आखात, सयामचे आखात इ. आखाते समुद्राचे विस्तृत भागच आहेत. तथापि गल्फ आणि बे यांतील हा फरकही निश्चित स्वरूपाचा दिसत नाही; कारण हडसनचा उपसागर, बॅफिनचा उपसागर, बिस्केचा उपसागर हेसुद्धा समुद्राचे मोठमोठे विभागच आहेत आणि कॅलिफोर्नियाचे आखात, सुएझचे आखात, अकाबाचे आखात, हे मात्र सुरुवातीस दिलेल्या 'आखात' याच्या अर्थाशी जुळणारे समुद्रविभाग आहेत.

भारतात कच्छच्या आखातावर गुजरातची मांडवी, कांडला व ओखा ही प्रसिद्ध बंदरे आहेत. मार्च ते ऑक्टोबर या काळात पुष्कळदा येथील पाणी कच्छच्या छोट्या रणात शिरते. खंबायतच्या आखातावर खंबायत व भावनगर ही प्रसिद्ध बंदरे असून नर्मदेच्या मुखाजवळ भडोच व तापीच्या मुखाजवळ सुरत ही प्रसिद्ध शहरे आहेत. साबरमती व मही या नद्याही याच आखाताला मिळतात. अंकलेश्वरजवळ तेल सापडले आहे व या आखातातही तेलाचे संशोधन चालू आहे. मानारच्या आखातावर तमिळनाडूची तिरुचेंडूर व तुतिकोरिन ही प्रसिद्ध बंदरे, रामेश्वरम् व धनुष्कोडी ही धार्मिक महत्त्वाची स्थळे, रामाचा सेतू, श्रीलंकेची तलाईमानार व पुट्टालम् ही बंदरे आहेत. या आखातात मोत्याचे शिंपले सापडतात. काही आखाते विशिष्ट गोष्टींसाठी प्रसिद्ध असतात. उदा., मेक्सिकोच्या आखाताला अमेरिकेची सर्वांत मोठी नदी मिसिसिपी मिळते व तिच्या मुखाशी न्यू



ऑर्लीअन्स हे मोठे बंदर आहे. या आखातामुळे तेथून जाणाऱ्या उष्ण समुद्रप्रवाहाला 'गल्फस्ट्रीम' हे नाव मिळाले. माराकायब्होच्या आखातात मिळणारे तेल व्हेनेझुएलाची प्रमुख निर्यात आहे. गिनीच्या आखातावर आयव्हरी कोस्टपासून गाबाँपर्यंत आठ देश असून ॲक्रा व लागोस ही प्रसिद्ध बंदरे आहेत. सुएझच्या आखातापासून सुएझ कालव्याने भूमध्य समुद्रात जाता येते. इराणचे आखात इराण, इराक, कुवेत, कॉटार इ. तेलसंपन्न प्रदेशांनी वेढलेले आहे. फिनलंडजवळील बॉथनियाचे आखात सर्वांत कमी क्षारतेच्या (२°/..) पाण्याबद्दल प्रसिद्ध आहे, तर अकाबाचे आखात अरब व इझ्राएल यांचे संघर्षक्षेत्र बनले आहे.

कुमठेकर, ज. ब.

आखेन : (फ्रेंच नाव एक्स ला शपेल). पश्चिम जर्मनीच्या नॉर्थ-ऱ्हाईन वेस्टफेलिया प्रांतातील, औषधी पाण्याच्या झऱ्यांकरिता प्रसिद्ध असलेले प्राचीन शहर. लोकसंख्या १,७५,४५१ (१९७०). शहराला लागून वायव्येस नेदर्लंड्स व नैर्ऋत्येस बेल्जियम यांच्या सरहद्दी असल्यामुळे त्याला जास्त महत्त्व आले आहे. पश्चिम यूरोपातून जर्मनीस येणाऱ्या दळणवळण मार्गावरील हे प्रमुख केंद्र आहे. कोळशाच्या खाणी असलेल्या सुपीक खोऱ्यात वसल्यामुळे, आखेनला औद्योगिक व व्यापारी महत्त्वही आहे; परंतु याची कीर्ती येथील उष्ण झऱ्यांसाठीच जास्त आहे. संधिवातासारख्या रोगाचे असंख्य रुग्ण येथे रोमन काळापासून येत आहेत. शार्लमेनचा जन्म व मृत्यू येथेच झाला असावा; त्याची उत्तरेची राजधानी आखेनलाच होती. ८१३ ते १५३१ पर्यंत जर्मन राजांना येथेच राज्याभिषेक होत असे. दुसऱ्या महायुद्धात येथील ८० टक्क्यांवर घरे नष्ट झाल्यामुळे बऱ्याच जुन्या वास्तू नष्ट झाल्या. अनेक तह आणि परिषदांचे हे स्थान आहे. (चित्रपत्र ७१)

शहाणे, मो. शा.

आख्मातोव्हा, आना : पहा गोरेंको, आना अंद्रेअव्हना.

आख्यानकाव्य, मराठी : प्राचीन मराठी संतकविता आणि पंडिती काव्य या दोहोंच्या परंपरांत वाढलेला कथाकाव्याचा एक प्रकार. आख्यान म्हणजे कथा किंवा गोष्ट. तथापि देवदेवता, अवतारी महापुरुष आणि संत इत्यादींची गोष्टीरूप चरित्रे, पौराणिक व धार्मिक स्वरूपाच्या कथा किंवा उद्बोधक स्वरूपाच्या स्वतंत्र काल्पनिक कथा इत्यादींना उद्देशूनही आख्यान ही संज्ञा वापरली जाते. आख्यानाचे मूळ *ऋग्वेदा*तील पुरूरवा–उर्वशी-संवादासारख्या अतिप्राचीन कथांत आढळते. नंतरचे वैदिक वाङ्मय इतिहासपुराणादी रचना आणि बौद्ध व जैन धार्मिक साहित्य यांतून आख्यानरचनेस वेगवेगळी वळणे लागल्याचे दिसून येते. तेराव्या शतकातील महानुभावांच्या साहित्यात मराठी आख्यानकाव्याचा उदय झाला. सोळाव्या शतकात संत एकनाथांच्या *रुक्मिणीस्वयंवरा*ने त्यास विशेष चालना व लोकप्रियता मिळाली आणि नंतरच्या धार्मिक आणि पंडिती रचनांतून अठराव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत ते

वाढत–विकसत गेले. महाराष्ट्रातील कीर्तनसंस्थेमुळे आख्यानकाव्यास विशेष चालना मिळाली. आधुनिक काळात आख्यानकाव्याची जागा खंडकाव्याने घेतली आहे.

मराठी आख्यानकाव्याचे स्वरूप बरेचसे संकीर्ण आहे : ‘रुक्मिणी-स्वयंवर’ हे एकच आख्यान महानुभाव कवी नरेंद्र, संत एकनाथ आणि पंडित कवी सामराज या तिघांनीही हाताळलेले आहे आणि प्रत्येकाच्या आख्यानाचा घाट वेगळा आहे. *महाभारता*वर आधारित रचना मुक्तेश्वर, मोरोपंत, श्रीधर या तिघांनी केलेली आहे आणि या तिघांच्या आख्यानांची रूपरेखा विभिन्न आहे. सामराज व रघुनाथपंडित हे दोघेही पंडित कवीच; पण पहिल्याचे *रुक्मिणीहरण* महाकाव्याच्या आखणीचे, तर दुसऱ्याचे *नलदमयंतीस्वयंवर* म्हणजे सुसूत्र खंडकाव्यच. महदंबेचे *धवळे* आणि मोरोपंत–वामनपंडितांची स्फुट आख्याने यांची आशय–अभिव्यक्ती भिन्न भिन्न आढळते. थोडक्यात, काव्यप्रयोजन, काव्याचा अभिप्रेत वाचकवर्ग किंवा रसिकवर्ग, आख्यानाचा घाट आणि घडण, विस्तार आणि व्याप्ती, स्वभावचित्रण, वर्णनशैली व शब्दकळा यांसारख्या कितीतरी बाबतींत मराठी आख्यानकाव्यात बहुजिनसीपणा दिसून येतो. स्त्रिया (उदा., महदंबा, वेणाबाई) व पुरुष; संत, साधक आणि सत्पुरुष; संस्कृतज्ञ पंडित यांसारख्या वेगवेगळ्या प्रकृतीच्या व प्रकारच्या कवींनी मराठीत आख्यानकाव्ये लिहिलेली आहेत. कदाचित कथा किंवा आख्यान प्रकृतीनेच विविधाकारक्षम असल्याने मराठी आख्यानकाव्य वैचित्र्यपूर्ण झाले असावे.

सामान्यपणे मराठी आख्यानकाव्यात दोन ठळक प्रवाह आढळून येतात. एक म्हणजे प्राधान्याने धार्मिक स्वरूपाची आख्याने व दुसरा म्हणजे पंडिती स्वरूपाची आख्याने. सोयीसाठी केलेले हे वर्गीकरण स्वीकारून मराठी आख्यानकाव्याची काही ठळक वैशिष्ट्ये सांगता येतील. धार्मिक स्वरूपाच्या आख्यानकाव्यांत महदंबेचे *धवळे*, एकनाथांचे *रुक्मिणीस्वयंवर*, श्रीधराची आख्याने इत्यादींचा अंतर्भाव होतो. धार्मिक आख्यानकवी एकतर संत तरी असत, किंवा विशिष्ट धार्मिक संप्रदायाचे एकनिष्ठ उपासक असत. निदान, संतत्वाचे मूल्य मान्य करणारे ते परमार्थप्रवण भाविक कवी असत. धार्मिक आख्यानकाव्ये म्हणजे भाविकांची, भाविकांसाठी व भाविकतेने लिहिलेली आख्याने होत. त्यांचे मुख्य उद्दिष्ट कथारूपाने धार्मिक किंवा आध्यात्मिक शिकवण देणे, हेच दिसते. अर्थात श्रद्धाळू अशा सर्वसामान्य लोकांसाठीच ती लिहिण्यात आली. श्रीकृष्ण, श्रीराम यांसारख्या देवदेवता, पांडवांसारखे त्यांचे निष्ठावंत भक्त, संत महात्मे इत्यादींच्या चरित्रवर्णनांनी किंवा लीलावर्णनांनी ही आख्याने नटलेली आहेत. त्यांतील कथा अर्थातच *रामायण, महाभारत, भागवत*, पुराणे यांतील असून त्यांचे आपल्या प्रकृतीनुसार संस्करण करण्याचे स्वातंत्र्यही आख्यानकवींनी घेतले आहे. अशा उद्बोधक आख्यानांची शब्दकळा सरळ व साधी आणि शैली ओघवती व चित्तवेधक असते. भक्तिरसाबरोबरच शृंगार, करुण, अद्भुत इ. रसांचा आविष्कारही त्यांत आढळतो. वेधक कथानिरूपण हा त्यांचा मुख्य विशेष. त्याच्या अनुषंगाने आणि धार्मिक उद्बोधनाच्या दृष्टीने साधलेली काव्यात्मता आणि कलात्मकता त्यांत आढळते. धार्मिक आख्यानकाव्याचा एक आदर्श संत एकनाथांनी नमूद केला आहे, तो असा :

ज्ञानी निवती परमार्थबोधें।
पंडित निवती पदबंधें।
लोक निवती कथाविनोदें।
ग्रंथसंबंधें जग निवे॥

(*भावार्थरामायण*—बालकांड १४·१८३)

आख्यानकाव्यात परमार्थबोध, पदबंधांचे सौंदर्य, कथाविनोद आणि जगाला शांती देण्याचे सामर्थ्य हे घटक असावेत, असे एकनाथांचे म्हणणे आहे.

मराठी आख्यानकाव्यातील दुसरा प्रवाह कलात्मक किंवा पंडिती कथाकाव्यांचा. यात नरेंद्राचे *रुक्मिणीस्वयंवर*, भास्करभट्ट बोरीकराचे *शिशुपालवध*, रघुनाथपंडिताचे *नलदमयंतीस्वयंवर*, सामराजाचे *रुक्मिणीहरण*, नागेश व विठ्ठल यांची सीतास्वयंवरे इत्यादींचा अंतर्भाव होतो. तेराव्या ते अठराव्या शतकापर्यंतच्या परमार्थप्रवण वातावरणाची पार्श्वभूमी या काव्यांना असली, तरी त्यांचा आशय आणि अभिव्यक्ती प्राधान्याने अधिक काव्यात्म व कलात्मक घडवण्याचा प्रयत्न संबंधित कवींनी केलेला आहे. *रामायण-महाभारता*दी प्राचीन ग्रंथांतील कथांचे आधार त्यांना असत, तरी संस्कृतातील विदग्ध महाकाव्यांचा आदर्श अनुसरण्याचा त्यांत प्रयत्न दिसतो. सामराजाचे *रुक्मिणीहरण* संस्कृत महाकाव्याच्या तंत्रानुसारच लिहिलेले आढळते. रघुनाथपंडिताचे *नलदमयंतीस्वयंवर* व वर उल्लेखिलेली इतर पंडिती आख्याने ही संस्कृतातील विदग्ध महाकाव्याच्या छायेखाली वाढलेली खंडकाव्याची अभिनव रोपटीच आहेत. पंडिती आख्याने ही संस्कृतज्ञ रसिकांना उद्देशूनच लिहिलेली होती. संस्कृत महाकाव्यांतील आदर्शवादी भूमिका, त्यांतील काव्यसंकेत, व्यक्तिचित्रणाची धाटणी, आलंकारिक व कल्पनासुंदर वर्णने, वृत्तरचनेतील विविधता आणि केंद्रीय कथेच्या जडणघडणीचे स्वरूप या सर्वांचा स्वीकार करून त्यांच्या तोडीची कथाकाव्ये लिहिण्याचा प्रयत्न पंडित कवींनी केला.

मराठी आख्यानकाव्याचा विकास–विस्तार मोरोपंतांच्या *आर्याभारता*तील व इतर आख्यानांतून दिसून येतो. नाट्यपूर्ण कथानिरूपण, मार्मिक स्वभावचित्रण व त्यांना दिलेली प्रौढ शैलीची जोड इ. गुणांचे वैपुल्याने दर्शन घडविणारा हा कवी आहे.

प्राचीन काळी गद्यरचनेचा परिपाठच नव्हता. त्यामुळे तत्कालीन कथात्मक साहित्य पद्यातूनच विकसित झाले. परिणामतः मराठी आख्यानकाव्यास वाव लाभला. याशिवाय नाथ, महानुभाव, भागवत, दत्त व रामदासी यांसारख्या धार्मिक पंथोपपंथांनी जो धार्मिक आचारविचार आणि तत्त्वज्ञान समाजात प्रसृत करण्याचा प्रयत्न केला, त्या प्रयत्नाला कथारूपाने जोड देणे आवश्यक होते. मराठी आख्यानकाव्याने तत्कालीन धार्मिक तत्त्वज्ञानाला मनोरंजक व सुबोध केले व ते सामान्य लोकांच्या आवाक्यात आणण्याचा प्रयत्न केला. पंडित कवींनी शुद्ध काव्यदृष्टीने मराठी आख्यानकाव्याचे कलात्मक अंग विकसित करण्याचा प्रयत्न केला. कथाकथनाची आणि कथाश्रवणाची मूलभूत मानवी प्रवृत्ती सु. सहाशे वर्षे अखंडपणे मराठी आख्यानरूपाने प्रकट होत राहिली व तृप्त होत गेली. म्हणूनच मराठी वाङ्मयातील एक मोलाचा ठेवा म्हणून मराठी आख्यानकाव्य नेहमीच महत्त्वाचे मानले जाईल. विशेषतः त्यातून विखुरलेली कल्पनासौंदर्याची व भावोत्कट अभिव्यक्तीची स्थळे आणि कथारचनेचे काही सुंदर घाट हे आधुनिक रसिकालाही मोहविणारे आहेत.

संदर्भ : १. ग्रामोपाध्ये, गं. ब. *मराठी आख्यान-कविता एक अभ्यास*, मुंबई, १९७०. २. माळी, गजमल, *प्राचीन आख्यानक कविता*, पुणे, १९६६. ३. वाटवे, के. ना. *प्राचीन मराठी पंडिती काव्य*, पुणे, १९६४.

जाधव, रा. ग.

आख्यायिका : पारंपरिक गोष्टी म्हणजे आख्यायिका. मुख्यतः संत, वीरपुरुष, लोकोत्तर स्त्रिया, लोकनेते यांच्याभोवती आख्यायिकांची गुंफण झालेली दिसते. लोकसाहित्याचाच त्या एक भाग असल्यामुळे त्यांचे कर्तृत्व बहुधा अनामिकच असते. तथापि ज्या लोकसमूहात त्या प्रचलित असतात, त्याचे मन त्यांतून प्रतिबिंबित होते. किंबहुना त्या लोकसमूहाचे मन हा त्या आख्यायिकांचा मुख्य आधार असतो. उपर्युक्त अलौकिक व्यक्तींविषयी लोकसमूहास वाटणारा आदर व अभिमान अतिशयोक्तीच्या

आणि अद्‌भुताच्या स्वरूपात आख्यायिकांतून व्यक्त होतो. तथापि या व्यक्ती इतिहासात होऊन गेल्यामुळे आख्यायिकांत सत्य आणि कल्पित यांचे मिश्रण झाल्याचे दिसते. निरनिराळे लोकसमूह आपापल्या आख्यायिकांतील कल्पिताची निर्मिती आणि स्वीकार श्रद्धेनेच करीत असतात आणि थोडे चिकित्सकपणे पाहिल्यास त्या कल्पितातून काही रूपकार्थही जाणवतो.

'लेजंड' हा आख्यायिकांचा इंग्रजी प्रतिशब्द होय. मात्र आरंभी या शब्दाने चर्चमधून वाचली जाणारी संतचरित्रे सूचित होत. *Legenda Aurea* (इं.शी. गोल्डन लेजंड) या नावाने अशी काही संतचरित्रे तेराव्या शतकात ग्रंथबद्धही झाली. संतांच्या आध्यात्मिक श्रेष्ठतेभोवती अद्‌भुतरम्यतेचे वलय निर्माण करण्यासाठी अशा संतचरित्रांतही कल्पिताचा प्रवेश होऊन हळूहळू आजचा अर्थ लेजंडला प्राप्त झाला असावा. चॉसरने (१३४०?–१४००) क्लीओपात्रासारख्या काही जगप्रसिद्ध स्त्रियांच्या कथा *लेजंड ऑफ गुड विमेन* या नावाने लिहिल्या. अँग्लो-सॅक्सन इतिहासकारांनी आपल्या राजांचा वंशारंभ येनकेनप्रकारेण आदमपर्यंत नेऊन पोहोचविण्याच्या उद्देशाने अनेक आख्यायिका निर्माण केलेल्या आहेत.

राजा आर्थर ही इंग्लंडमधील अनेक आख्यायिकांचा विषय झालेली व्यक्तिरेखा होय. काव्य–नाटकादी साहित्यकृतींत आख्यायिकांचा वापर फार मोठ्या प्रमाणात केलेला दिसतो. ज्ञानदेवांनी चालविलेली भिंत, त्यांनी रेड्याच्या मुखातून वेद वदविणे, तसेच तुकारामांची इंद्रायणीत बुडविलेली अभंगांची पोथी जशीच्या तशी कोरडी वर येणे या महाराष्ट्रातील सुप्रसिद्ध आख्यायिका होत.

पहा : पुराणकथा; मिथ्यकथा; लोकसाहित्य. कुलकर्णी, अ. र.

आगकाड्या : कोणत्याही खरखरीत पृष्ठावर किंवा विशिष्ट प्रकारच्या पृष्ठावर घासल्यास पेट घेईल असे रासायनिक पदार्थांचे मिश्रण ज्या काडीच्या किंवा कागदी पट्ट्याच्या अथवा सुरळीच्या टोकास लाविलेले असते, तिला 'आगकाडी' असे म्हणतात.

लाकडावर लाकूड घासले गेल्याने वणवा लागतो असे आढळल्यावरून प्राचीन काळी यज्ञाकरिता अग्नी उत्पन्न करण्याचे अरणी-घुसळदांडू हे उपकरण प्रचारात आले असावे. गारगोटी आणि लोखंड यांच्या घर्षणाने ठिणगी पाडण्याची युक्ती म्हणजेच चकमक त्यानंतर माहीत झाली. या ठिणग्यांनी प्रथम कापूस पेटवीत. त्यानंतर कापसाऐवजी गंधकात बुडविलेल्या काड्या वापरात आल्या.

रासायनिक विक्रियेने विस्तव उत्पन्न करण्याच्या प्रयत्नांना एकोणिसाव्या शतकाच्या प्रारंभी चालना मिळाली. पोटॅशियम क्लोरेट, साखर व डिंक यांचे मिश्रण लावलेल्या काड्या सल्फ्यूरिक अम्लात बुडविल्याने पेट घेतात, असे दिसून आल्यावर 'तत्काळ अग्नी' (इन्स्टंटेनियस-लाइट) या नावाची आगकाडी प्रचारात आली. तथापि ती वापरणे धोक्याचे आणि गैरसोयीचे असल्यामुळे लवकरच मागे पडली.

रासायनिक द्रव्यांच्या घर्षणाने पेटेल अशी आगकाडी १८२७ मध्ये जॉन वॉकर (इंग्लंड) यांनी बनविली. अँटिमनी सल्फाइड, पोटॅशियम क्लोरेट, डिंक किंवा स्टार्च यांच्या मिश्रणाचे गुल या काडीच्या टोकाला लाविलेले असे. काचेची पूड लावलेल्या किंवा दुसऱ्या कोणत्याही खरखरीत पृष्ठावर ते घासले की पेट घेई. परंतु अशी काडी ओढल्यावर इतस्ततः ठिणग्या उडत आणि अपायकारक व दुर्गंधी धूर होत असे त्यामुळे ती लोकप्रिय झाली नाही.

वरील मिश्रणातील अँटिमनी सल्फाइडाऐवजी पांढरा फॉस्फरस वापरून बनविलेल्या 'ल्युसिफर' आगकाड्या १८३१ मध्ये निघाल्या. परंतु पांढऱ्या फॉस्फरसाच्या संपर्कामुळे आगकाड्यांच्या कारखान्यातील कामगारांना 'फॉसीजॉ' नावाचा जबड्यांच्या हाडाचा रोग होतो, असे जेव्हा दिसून आले तेव्हा त्यांचे उत्पादन कायद्याने बंद करण्यात आले. अँटोन फोन श्रोट्टे यांनी १८४५ मध्ये तांबड्या फॉस्फरसाचा शोध लावला. हा बिनविषारी असून सहजासहजी पेटत नाही त्यामुळे त्याचा उपयोग आगकाड्यांकरिता करणे शक्य झाले.

स्वीडनमध्ये लुंडस्ट्रॉम यांनी १८५५ मध्ये प्रथम सुरक्षित आगकाडी बनविली. ही काडी कोणत्याही खरखरीत पृष्ठावर घासून पेटविता येत नाही; ती पेटविण्याकरिता विशिष्ट रासायनिक मिश्रण लावलेला पृष्ठभाग लागतो. हिचे दुसरे वैशिष्ट्य हे की, तिच्यामध्ये घर्षणजन्य उष्णतेने पेट घेणारे द्रव्य (तांबडा फॉस्फरस) आणि अँटिमनी सल्फाइड व खरखरीतपणा आणणारा एखादा पदार्थ यांचे मिश्रण आगपेटीच्या अरुंद बाजूच्या पृष्ठाला लावलेले असते आणि त्या योगाने प्रज्वलित होणारी द्रव्ये काडीच्या गुलात असतात. या विभागणीमुळे या आगकाड्या पूर्वीच्या काड्यांपेक्षा जास्त सुरक्षित ठरतात. गुलामध्ये पोटॅशियम क्लोरेट, पोटॅशिम डायक्रोमेट, मँगॅनीज डाय-ऑक्साइड, गंधक, काचेची बारीक पूड, सरस इ. द्रव्ये असतात. यांवील पहिली तीन द्रव्ये ज्वलनास आवश्यक असलेला ऑक्सिजन पुरवितात व त्यामुळे प्रथम गंधक जळू लागतो. कारण काडीच्या लाकडापेक्षा तो अधिक सुलभतेने पेटतो. त्यानंतर काडी पेट घेते. आगकाडीकरिता वापरावयाच्या काड्या अमोनियम फॉस्फेट किंवा बोरिक अम्ल यांच्या विद्रावात बुडवून नंतर सुकवितात त्यामुळे काडीची ज्योत विझविल्यावर लाकूड जळत राहत नाही. काडीच्या एका टोकाला सु. १० मिमी. लांबीपर्यंत पॅराफीन मेणाचा पातळ थर देतात व नंतर ते टोक गुल बनविण्याच्या मिश्रणात बुडवून काढतात. पॅराफिनामुळे काडीचे ज्वलन सुलभ होते. सेव्हने व काहेन यांनी १८९८ मध्ये फॉस्फरस सेस्किसल्फाइड वापरून घर्षक काड्या तयार केल्या.

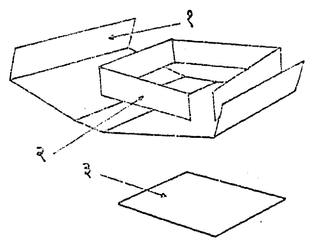
बहुतेक सर्व देशांत आगकाड्यांचा पुरवठा पातळ लाकडी पेट्यांतून केला जातो. पेटीचे दोन भाग असतात : (१) आतील खण व (२) खणाच्या चार बाजू झाकील असे पातळ लाकडी झाकण—त्यात हा खण सरकवून बसविता येतो. झाकणाच्या दोन बाजूंना घर्षक मिश्रण लावलेले असते. काही देशांत आगकाड्या कागदाच्या केलेल्या असून त्या पुठ्ठ्याच्या पुस्तकासारख्या वेष्टनात ठेवलेल्या असतात. आगकाड्यांचे व आगपेट्यांचे इतरही अनेक प्रकार आढळतात. आगकाड्या बनविण्याच्या बहुतेक सर्व कृती यंत्राने केल्या जातात.

कच्चा माल : आगकाड्या तयार करण्यासाठी विशेष प्रकारचे लाकूड व कागद, खळ अथवा डिंक आणि आवश्यक ती रसायने यांची गरज असते.

लाकूड : हलके, मऊ व सच्छिद्र, गाठी किंवा तडे नसलेले, रचनेत सरळ व ज्याचे पातळ तक्के निघतील असे लाकूड काड्यांकरिता लागते. काडी ओढताना ती मोडू नये इतपत कठीणपणा त्यास असावा लागतो. खण व झाकण यांकरिता लागणारे लाकूड नितळ पृष्ठाचे लागते. अशा लाकडामुळे घर्षकाचा लेप सर्वत्र सारखा देता येतो व कागद चांगला चिकटतो. काड्या व पेट्या यांसाठी ॲस्पेन, *टिलिया जॅपोनिका*, सिमनॉक, कॉटनवुड, बालसम, पॉपलर, पोप्रावुड व सावर या झाडांचे लाकूड सामान्यतः वापरतात. भारतात उपलब्ध असणारे मलबार ॲस्पेन, अशोक इ. लाकडांचे प्रकार काड्या व पेट्या यांसाठी उपयोगी ठरले आहेत.

रसायने व इतर पदार्थ : गंधक, पोटॅशियम क्लोरेट, पोटॅशियम डायक्रोमेट, मँगॅनीज डाय-ऑक्साइड, आयर्न ऑक्साइड, अँटिमनी सल्फाइड, तांबडा फॉस्फरस, डिंक, सरस इत्यादींचा उपयोग आगकाडीच्या निर्मितीत केला जातो.

कागद : ३०, ३२, ३४ व ५४ मिमी. रुंदीचा, निळ्या रंगाचा व पातळ कागद खण व झाकण यांवर चिकटविण्यासाठी वापरतात. कागद हलका पण चिवट असावा लागतो. लेबलासाठी कॅनरी पिवळा किंवा पांढरा कागद सामान्यतः वापरतात.



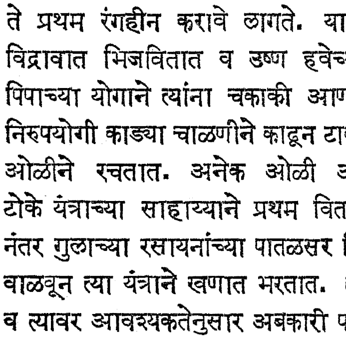
आ. १. आगपेटी तयार करण्यासाठी लागणारे लाकडाचे तुकडे. (१) झाकणाकरिता लागणारा तुकडा, (२) आतील खणाचा कडेचा तुकडा, (३) आतील खणाचा तळाचा तुकडा.

उत्पादन : अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने, इंग्लंड, रशिया, स्वीडन, इटली, फिनलंड, जपान इ. देशांत आगकाड्यांचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन केले जाते. आगकाड्यांचे दोन प्रकार आहेत : (१) आगपेटीच्या झाकणाच्या पृष्ठावर ओढल्याने पेटणाऱ्या व (२) कोणत्याही पृष्ठावर ओढून पेटणाऱ्या. यांपैकी पहिला प्रकारच हल्ली सर्रास वापरात आहे. दुसरा प्रकार क्वचितच बनविला जातो. पहिल्या प्रकारच्या आगकाडीच्या गुलात पोटॅशियम क्लोरेट व फॉस्फरस सेस्क्विसल्फाइड हा ज्वलनशील पदार्थ मुख्यतः वापरतात.

आगकाड्यांच्या उत्पादनास सुरुवात लाकडांच्या ओंडक्यांपासून होते. ओंडके यांत्रिक करवतीने कापून ठराविक लांबीचे तुकडे करतात व या तुकड्यांवरील साल हातांनी वेगळी काढतात. नंतर यंत्राने त्या तुकड्यांचे पातळ तक्ते काढतात व त्यांचे झाकणाच्या आकाराचे व खणाच्या चौकटीकरिता व तळाकरिता लागणारे तुकडे काढतात (आ. १). या वेळीच त्यांना घड्या पाडणे सोयीचे व्हावे, यासाठी त्यांवर यंत्राने खुणा केल्या जातात.

यंत्रामध्ये एका वेळी एकच झाकण तयार होते. खुणा केलेल्या जागी तक्ते दुमडून त्यांस एका बाजूस खळ लावून तयार केलेली कागदाची पट्टी यंत्राने किंवा हाताने चिकटवितात. खण यंत्राने किंवा हाताने बनवितात. प्रथम तळ कागदाला चिकटवितात व नंतर यंत्राच्या साहाय्याने चौकट तयार करून ती तळाला जोडतात. तयार केलेली झाकणे व खण वाफेने गरम केलेल्या खोलीत ठेवून वाळवितात.

काड्यांसाठी प्रथम लाकडाचे २ मिमी. जाडीचे तक्ते घेतात व त्यांचे यंत्राच्या साहाय्याने काड्यांत रूपांतर करतात. लाकूड रंगीत असेल तर ते प्रथम रंगहीन करावे लागते. या काड्या अमोनियम फॉस्फेटाच्या विद्रावात भिजवितात व उष्ण हवेच्या झोताने वाळविल्यावर फिरत्या पिपाच्या योगाने त्यांना चकाकी आणतात. त्यानंतर त्यांतील मोडक्या निरुपयोगी काड्या चाळणीने काढून टाकल्यावर त्या काड्या एका चौकटीत ओळीने रचतात. अनेक ओळी असलेल्या तबकांमधील काड्यांची टोके यंत्राच्या साहाय्याने प्रथम वितळलेल्या उष्ण पॅराफीन मेणात व नंतर गुलाच्या रसायनांच्या पातळसर मिश्रणात बुडवितात. नंतर काड्या वाळवून त्या यंत्राने खणात भरतात. त्यानंतर खण झाकणात बसवितात व त्यावर आवश्यकतेनुसार अबकारी पट्टी व उत्पादक कारखान्याचे बोधचिन्हांकित लेबल चिकटवितात. अखेरीस झाकणाच्या दोन अरुंद बाजूंवर घर्षक मिश्रणाचा लेप देऊन तो वाळवितात आणि १२ पेट्यांचा एक गट करून असे गट लाकडी अगर कागदी जलाभेद्य खोक्यांतून अगर वेष्टनांतून भरतात. काही सुरळ्यांठिकाणी कागदाच्या भरीव पासून केलेल्या काड्या वरील प्रक्रिया करून लाकडी काड्यांप्रमाणेच खणांत भरून पुरवितात.



आ. २. पुस्तक-आगपेटी. (१) बाह्य वेष्टन, (२) काड्यांचे गुल, (३) काड्या, (४) घर्षक पृष्ठभाग.

पुस्तकासारख्या वेष्टनातील कागदी काड्या तयार करण्याकरिता पुरेशा जाड कागदाच्या पट्ट्या घेऊन यंत्राने काडीच्या रुंदीइतक्या अंतरावर त्यांच्या फाकळ्या करून लांबच लांब फण्या तयार करतात. आवश्यक त्या द्रव्यांचा समावेश या पट्ट्यांमध्ये अगोदरच करून घेतलेला असतो. या फण्या प्रथम पॅराफीन मेणात व तदनंतर गुलाच्या मिश्रणात बुडवून व वाळवून त्यांचे दहा दहा काड्यांचा एक असे विभाग कापून ते छापील कागदी वेष्टनांत बसवितात. वेष्टनावर थोड्या भागावर घर्षक लेप वाळविला म्हणजे कृती पूर्ण होते.

विशेष प्रकारच्या आगकाड्या : दुसऱ्या महायुद्धात जलाभेद्य काड्यांचे उत्पादन अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत करण्यात आले. या प्रकारच्या काड्या लष्करी वापरासाठीच बनवितात. यांचे गुल नेहमीच्या काडीसारखेच असते पण त्यावर जलाभेद्य आवरण असल्यामुळे ह्या आर्द्र हवेत व पाण्याने भिजल्या तरीही वापरता येतात. ‘विंड फ्लेमर’ व ‘फ्युझी’ ह्या दोन विशिष्ट काड्यांचा वापरही फक्त लष्करापुरता मर्यादित आहे. विंड फ्लेमर काड्या सोसाट्याच्या वाऱ्यातही वापरता येतात. ह्या काड्यांच्या गुलाचे घटक स्फोटक असतात. गुल लांबपर्यंत असून ते एकदा पेटल्यावर मोठा वारा आला तरी ते संपेपर्यंत काडी विझत नाही. ह्या आगकाड्या कोणत्याही पृष्ठावर ओढता येणाऱ्या व फक्त झाकणाच्या पृष्ठावर ओढता येणाऱ्या अशा दोन्ही प्रकारांत उपलब्ध आहेत. फ्युझी काड्या पेटविल्याने ज्योत मिळत नाही व फारसा प्रकाशही पडत नाही. परंतु निर्माण झालेली उष्णता दिव्याची वात, सिगारेट इ. पेटविण्यास पुरेशी असते.

यांशिवाय रंगीत ज्योती मिळाव्या म्हणून गुलामध्ये विशिष्ट रसायने वापरलेल्या आगकाड्याही उपलब्ध आहेत. या काड्यांना ‘बेंगॉल लाइट’ असे म्हणतात [—> शोभेचे दारूकाम].

भारतीय उद्योगधंदा : भारतातील आगकाडीचा उद्योग हा प्रामुख्याने विसाव्या शतकातील आहे. १८९५ मध्ये अहमदाबाद येथे गुजरात इस्लाम मॅच फॅक्टरी हा पहिला आगकाड्यांचा कारखाना सुरू झाला. १९००–१९१० या काळात बंगालमध्ये अनेक लहान लहान कारखाने निघाले. ह्या कारखान्यांत हातांनी किंवा शक्तीवर चालणारी यंत्रे वापरीत. ह्या वेळचे भारतीय उत्पादन निकृष्ट प्रतीचे असल्यामुळे ते लोकप्रिय नव्हते व भारताची गरज स्वीडन, जपान आदी देशांतून आयात करून भागविली जात असे.

पहिल्या महायुद्धकाळात स्वीडनहून येणारा माल बंद झाला. १९२२ मध्ये सरकारने आयात मालावर जकात बसविली. त्यामुळे देशी कारखान्यांना उत्तेजन मिळाले. यंत्राने पेट्या व काड्या तयार करणारे काही कारखाने बंगालमध्ये निघाले. त्यांचे उत्पादन मोठे असल्यामुळे त्यांना पुरून उरणाऱ्या कोऱ्या पेट्या व गुल लावण्याच्या काड्या कुटीरोद्योगासाठी देण्यात येत. तसेच काही ठिकाणी पेट्या हातांनीच बनवीत. सत्तुर (तमिळनाडू) येथे १९२५ मध्ये पेट्या बनविण्याचा कुटीरोद्योग सुरू झाला. त्यानंतर शिवकाशी व कोविलपट्टी (तमिळनाडू) येथेही कुटीरोद्योग म्हणून उत्पादन सुरू झाले. यामुळे तेथील लोकांना फावल्या वेळात काम मिळू लागले.

सुरुवातीला पेट्या व काड्या यांकरिता लागणाऱ्या कापीव लाकडी फळ्या इ. स्वीडन, जपान आदी देशांतून आयात करीत. १९२४ मध्ये सरकारने या आयात मालावर जकात बसविली. यामुळे अनघड लाकडाचीच तेवढी आयात करण्यात येऊ लागली. अहमदाबादच्या कारखान्याशिवाय इतरत्र काडीला गुल लावणे व पेट्या भरणे ह्या क्रिया हातांनीच केल्या जात. नंतर यांसाठी लागणारी स्वयंचलित यंत्रे जपान, स्वीडन व जर्मनीहून आणण्यात आली.

भारतीय आगकाडी-धंद्याच्या दृष्टीने १९२२–१९२६ हा काल उन्नतीचा काल होता. या काळात कलकत्ता, लाहोर, बरेली येथे कारखाने निघाले. तसेच स्वीडिश कंपनीने (विम्को—वेस्टर्न इंडिया मॅच कंपनी लि.)

अंबरनाथ, कलकत्ता, मद्रास, बरेली व धुब्री येथे कारखाने काढले. १९२६-२७ साली १·३५ कोटी ग्रोस पेट्या तयार झाल्या व त्यामुळे १९१६-१७ मध्ये १·८३ कोटी इतकी झालेली आयात १९२६-२७ मध्ये ६१·३ लक्ष ग्रोस पेट्या इतकी खाली आली. इंडियन टॅरिफ बोर्डाने धंद्याच्या वाढीसाठी आयात मालावर जकात बसवावी अशी सूचना केली.

कुटीरोद्योगाने बनविलेल्या आगकाड्यांचा दर्जा कमी असल्याने त्यांना यंत्रोत्पादित मालाशी स्पर्धा करणे कठीण झाले. मालाच्या किंमती घसरल्या व कुटीरोद्योगाबर त्याचा प्रतिकूल परिणाम झाला. आयात मालावरील जकातीचे उत्पन्न कमी येऊ लागल्याने तूट भरून काढण्यासाठी देशी मालावर अबकारी कर बसविण्यात आला व कुटीरोद्योगाला अबकारी करात सूट देण्यात आली. तसेच प्रत्येकी ८० काड्यांपेक्षा जास्त काड्या असलेल्या पेट्यांच्या आयातीवर बंदी घालण्यात आली. १९४१ मध्ये अस्तित्वात असलेल्या कारखान्यांची वर्गवारी त्यांच्या उत्पादनशक्तीवरून तीन वर्गांत करण्यात आली आहे. प्रतिवर्षी प्रत्येकी ६० काड्यांच्या पाच लक्ष ग्रोस वा त्याहून अधिक पेट्या तयार करणारे कारखाने 'अ' वर्गात, वर्षाला पाच लक्ष ग्रोस पेट्यांहून कमी उत्पादन करणारे कारखाने 'ब' वर्गात व बाकीचे म्हणजे कुटीरोद्योगातील कारखाने 'क' वर्गात (दिवसास १०० ग्रोसापर्यंत उत्पादन) अशी वर्गवारी करण्यात आली. दिवसाला २५ ग्रोसांहून कमी उत्पादन करणाऱ्या कारखान्यांचा 'ड' हा नवा वर्ग १९५४ मध्ये करण्यात आला.

या धंद्यासाठी लागणारे ॲस्पेनाचे लाकूड भारतात उपलब्ध नाही. त्याऐवजी भारतात पांढरी पद्दी, सातवीण, शिरीष, भिलवा, धूप, मलबार ॲस्पेन, काकड, अशोक, सेमूळ (सावर) इ. झाडांचे लाकूड वापरतात. गंधक व तांबडा फॉस्फरस ही रसायने आयात करावी लागतात, पण इतर रसायनांचे उत्पादन भारतात होते.

गुजरात इस्लाम मॅच फॅक्टरी (अहमदाबाद), इसवी मॅच मॅन्युफॅक्चरिंग कंपनी (कलकत्ता), बरेली मॅच वर्क्स (बरेली), आसाम मॅच कंपनी (धुब्री) आणि वेस्टर्न इंडिया मॅच कंपनी लि. (अंबरनाथ, मद्रास, कलकत्ता, बरेली) हे भारतातील प्रमुख कारखाने होत. १९६०-६१ साली या कारखान्यांचे एकूण उत्पादन ४·५३ कोटी ग्रोस पेट्या (१ पेटी=६० नग) आणि १९६२-६३ साली ४·९०६७ कोटी ग्रोस पेट्या होते.

मिठारी, भू. चिं.

आगगाडी : पहा रेल्वे.

आगनिवारण : आग लागू नये म्हणून अवश्य ती काळजी घेणे आणि ती लागली तर तिचा सुगावा लागावा व प्राथमिक अवस्थेतच ती विझविली जावी अशी तजवीज करणे, इमारतीतील मनुष्यांना बचावाकरिता बाहेर पडणे सोपे होईल आणि इमारतीची व तिच्यातील सामानाची हानी शक्यतो टळेल अशा योजना करणे या गोष्टींचा अंतर्भाव आगनिवारणात होतो. यांखेरीज आग विझविणे, तिचा प्रसार होऊ न देणे आणि आगीत सापडलेले जीवित आणि चीजवस्तू यांचा बचाव करणे, ही कार्येही त्यात समाविष्ट होतात.

इतिहास : आतापर्यंत जगातील विविध भागांत लावलेल्या मोठमोठ्या आगी व त्यांमध्ये झालेले प्रचंड नुकसान ह्यांमुळे आगनिवारणाच्या कार्याचे महत्त्व सर्व मानवजातीला पटले आहे. इतिहासात नोंदविलेली सर्वांत जुनी प्रचंड आग म्हणजे इ.स.पू. ६४ मध्ये सम्राट नीरो यांनी रोम शहराला लावलेली आग होय. जगातील विविध भागांत लागलेल्या मोठमोठ्या आगी व त्यांमध्ये झालेले नुकसान यांची माहिती शेजारी कोष्टकात दिली आहे.

लंडन येथील १६६६ च्या भयंकर आगीनंतर पाश्चिमात्य देशांना आगीपासून होणाऱ्या हानीची जाणीव झाली व आगीसंबंधी दक्षता घेण्याचे उपाय मूर्तस्वरूप घेऊ लागले. १६९० नंतर आगविमा-कंपन्या स्थापन होऊ लागल्या. त्यांना असे दिसून आले की विमा उतरलेल्या घरांचे रक्षण करण्याकरिता नेमलेल्या कामगारांना आग विझविण्याचे शिक्षण दिल्याखेरीज आगविम्याचा धंदा तग धरणार नाही. म्हणून प्रत्येक कंपनीने असे प्रशिक्षण दिलेले आपापले अग्निशामक दल तयार केले. त्यानंतर १८३२ च्या सुमारास सर्व कंपन्यांची दले एकत्र करून 'द लंडन फायर एंजिन एस्टॅब्लिशमेंट' ही संस्था अस्तित्वात आली. हे आगनिवारणाचे काम फार खर्चाचे असल्यामुळे १८८६ मध्ये सरकारने ते आपल्याकडे घेतले व 'द मेट्रोपॉलिटन फायर ब्रिगेड' ह्या दलाची स्थापना झाली. या दलाचे १९०४ मध्ये 'लंडन फायर ब्रिगेड'मध्ये रूपांतर करण्यात आले.

ईजिप्तमध्ये ४,००० वर्षांपूर्वीदेखील आगनिवारणाची सुसंघटित व्यवस्था होती व आगनिवारणासाठी प्रशिक्षणाची व्यवस्थाही होती असे दिसून आले आहे. तथापि त्या वेळच्या तंत्राबद्दल माहिती उपलब्ध नाही. आग विझविण्यासाठी वापरावयाच्या पहिल्या यांत्रिक उपकरणाचा शोध ॲलेक्झँड्रिया येथील सेझिबियस यांनी लावला. रोमन सम्राट ऑगस्टस सीझर यांनी आपल्या साम्राज्यात प्रथमच वेगळे आगनिवारण खाते सुरू केले. त्या काळी आग विझविण्यासाठी धातूच्या तोट्या बसविलेल्या मोठ्या कातडी पिशव्या, तसेच हाताने चालवावयाचे पंप, कातडी नळ, शिड्या, बादल्या इ. सामग्री वापरीत. हे काम मुख्यतः गुलामांकडूनच करून घेतले जाई. सतराव्या शतकापर्यंत ईजिप्त व रोम वगळता इतरत्र आग विझविण्यासाठी फारशी संघटित व्यवस्था अस्तित्वात नव्हती. त्यामुळे लंडन, कॉन्स्टंटिनोपल यांसारख्या अनेक शहरांचे आगीमुळे फार नुकसान झाले.

आगीवर पाण्याचा झोत सोडू शकणाऱ्या साधनांपैकी वापरात आलेले पहिले साधन म्हणजे पिचकारी. कालांतराने चाकांवर बसविलेल्या पिचकाऱ्या प्रचारात आल्या. १६५० मध्ये एका जर्मन अभियंत्याने पाण्याचा झोत २५ मी. पर्यंत जाऊ शकेल, असा हाताने चालविण्याचा पंप तयार केला. १७२५ मध्ये रिचर्ड न्यूशॅम यांनी आग विझविण्यासाठी सुधारलेले एंजिन तयार केले. १७५२ मध्ये व्हॅन डर हायडेन या डच बंधूंनी पाणी उपसून दूरवर नेऊन सोडणारे कातडी नळ व त्यांचे तुकडे जोडणारी युग्मके (कपलिंग्ज) तयार केली. त्यामुळे पंप प्रत्यक्ष आगीजवळ न नेता लांबून पाण्याचा अचूक मारा करून आग विझविणे शक्य होऊ लागले.

जगातील विविध भागांत लागलेल्या मोठ्या आगी व त्यांमुळे झालेले नुकसान

वर्ष	गावाचे नाव	नुकसान
१६६६	लंडन	१,०७,३०,५०० पौंड
१७२८	कोपनहेगन	जवळजवळ सर्व गाव नष्ट
१८०३	मुंबई	६,००,००० पौंड
१८१२	मॉस्को	३०,००० पौंड
१८३५	न्यूयॉर्क	१,५०,००,००० डॉलर
१८७१	शिकागो	१६,८०,००,००० डॉलर व १,०३० मृत्यू
१८७१	पॅरिस	३,२०,००,००० पौंड
१९२३	टोकिओ व योकोहामा	२०,००,००,००० पौंड
१९४३	हँबर्ग	७,५०,००० लोक बेघर व असंख्य मृत्यू
१९४४	मुंबई (फोर्ट स्टिकाईन बोटीची आग)	२,००,००,००० पौंड
१९४५	नागासाकी व हिरोशिमा	७० ते ८० हजार मृत्यू
१९५४	इस्तंबूल	१७,८०,००,००० डॉलर

एकोणिसाव्या शतकात यांत्रिक शक्तीवर चालणारी एंजिने प्रचारात आली. त्यानंतर स्वयंचल-अभियांत्रिकी (मोटारगाडी, ट्रॅक्टर इ. सारख्या वाहनांचा अभ्यास करणारी अभियांत्रिकीची शाखा) आणि पंप यांच्या तंत्रात झालेल्या प्रगतीमुळे एंजिनाच्या शक्तीने चालविता येणाऱ्या शिड्या, पंप इ. सामग्री वापरात आली.

आधुनिक काळात या क्षेत्रात खूपच संशोधन झाले आहे. अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत अंडररायटर्स लॅबोरेटरी लि. ही संस्था १८९४ मध्ये स्थापन झाली. आगनिवारणासाठी वापरात येणाऱ्या निरनिराळ्या उपकरणांचे प्रमाणीकरण करण्याचे महत्त्वाचे कार्य ही संस्था करीत आहे.

संशोधनाच्या या क्षेत्रात यूरोप नेहमीच आघाडीवर राहिला आहे. फ्रान्स, जर्मनी, इंग्लंड येथील अशा संस्थांच्या संशोधनातूनच आजच्या उपयुक्त आगनिवारक यंत्रणा वापरात आल्या आहेत. कॅनव्हासचे नळ, आकडे लावलेली शिडी, समांगी युग्मक (एकसारखी संरचना असलेले जोड), संपीडित (दाबयुक्त) हवेची श्वसनयंत्रणा इत्यादींचा वापर प्रथम फ्रान्समध्ये सुरू झाला. यंत्रशक्तीवर चालणारे पंप व टाकीची गाडी तसेच यंत्राने फिरविता येणारी शिडी इ. उपकरणे प्रथम इंग्लंडमधील ग्रिनिच येथील मेरीवेदर संस्थेत तयार करण्यात आली. रस्त्यावर बसवावयाच्या आगीच्या धोक्याचा इशारा देणाऱ्या यंत्रणा, तेलांना लागलेल्या आगी विझविण्यासाठी फेसयुक्त अग्निशामके (फेसाच्या साहाय्याने आग विझविण्याची साधने) तसेच ऑक्सिजनयुक्त-श्वसन-उपकरणे इत्यादींचा वापर जर्मनीमध्ये सर्वप्रथम करण्यात आला.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात आगीमुळे होणाऱ्या जबरदस्त नुकसानीचा अनुभव येऊनसुद्धा या क्षेत्रात उल्लेखनीय असे संशोधन झाले नाही. त्यानंतर मात्र उत्तरोत्तर या क्षेत्रात प्रगती होत आहे.

आग लागल्याची सूचना देणाऱ्या स्वयंचलित यंत्रणा : आग लागू नये म्हणून शक्य ते सर्व उपाय योजिले तरीही आग लागण्याचा संभव पूर्णपणे नाहीसा होत नाही. म्हणून आगीला सुरुवात झाल्यास ताबडतोब कळावे यासाठी जागरूक पहारा ठेवला पाहिजे. कारण आगीच्या सुरुवातीची पाच मिनिटे अत्यंत महत्त्वाची असतात. या वेळात आग विझल्यास नुकसान सर्वांत कमी होते. पहारा करणाऱ्या लोकांना आग विझविण्याचे प्राथमिक शिक्षण दिलेले असावे. आग लागल्याची सूचना देणाऱ्या उष्णतासंवेदनक्षम किंवा इलेक्ट्रॉनीय पद्धतीच्या स्वयंचलित यंत्रणाही उपलब्ध आहेत. ज्या इमारतीचे आगीपासून रक्षण करावयाचे असेल तिचे महत्त्व आणि प्रकार लक्षात घेऊन शक्य असेल तर ती दूरध्वनीने नजीकच्या अग्निशामक स्थानकास जोडलेली असावी व त्याचा दूरध्वनिक्रमांक कर्मचाऱ्यांना पक्का माहीत असावा किंवा ज्या प्रकारचा धोका संभवत असेल त्यानुसार आगसूचक स्वयंचलित यंत्रणाच अग्निशामक स्थानकाला जोडून ठेवलेली असावी म्हणजे आगीची वर्दी स्थानकाला परस्पर आणि तत्काल दिली जाईल.

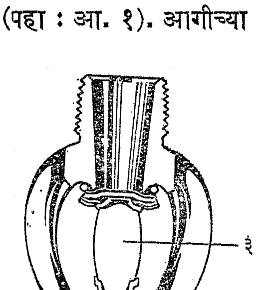
आग लागल्याची सूचना देणाऱ्या स्वयंचलित यंत्रणांचे कार्य : अशा यंत्रणांमुळे आग लागताच तिची बातमी ताबडतोब मिळते आणि तिचा ठावठिकाणाही कळतो. या यंत्रणांचे दोन प्रकार आहेत. एका प्रकारातील यंत्रणांचे कार्य आगीमुळे उत्पन्न होणाऱ्या उष्णतेवर व दुसऱ्यातील आगीमुळे उत्पन्न होणाऱ्या धुरावर अवलंबून असते.

आग लागताच तिची सूचना देणारे उपकरण ज्या खोल्यांचे रक्षण करावयाचे असेल त्यांच्या छतावर बसवितात. इमारतीच्या अशा सर्व खोल्यांतील उपकरणांचा संबंध नियंत्रण-कार्यालयातील व जरूर तर जवळच्या अग्निशामक स्थानकातील एका दर्शक फलकाशी जोडलेला असतो. त्या फलकावर खोल्यांचे क्रमांक असलेले निर्देशक असतात. एखाद्या खोलीत आग लागताच त्या खोलीतील उपकरणाचा, दर्शक फलकावरील त्या खोलीचा क्रमांक असलेला, निर्देशक कार्यान्वित होतो व आग कोठे लागली आहे ते कळून येते.

पहिल्या प्रकारच्या यंत्रणेतील मुख्य भाग म्हणजे उष्णतेमुळे प्रसरण पावणारी एक धातूची डबी किंवा नळी. आग लागताच तिच्या उष्णतेने डबी तापून प्रसरण पावते व विजेचा स्विच चालू व्हावा त्याप्रमाणे कार्य घडते. त्यामुळे खोलीतील धोक्याची सूचना देणारा विजेचा गजर वाजू लागतो व नियंत्रण-कार्यालयातील निर्देशक कार्यान्वित होतो.

दुसऱ्या प्रकारच्या यंत्रणेतील कार्य पुढीलप्रमाणे आहे : यात धुराचा उपयोग करणाऱ्या उपकरणांचे दोन उपप्रकार आहेत. एकात प्रकाशविद्युत् (प्रकाशाच्या क्रियेने विद्युत् प्रवाह निर्माण होऊन कार्यान्वित होणाऱ्या) घटाच्या नळीवर पडणाऱ्या किरणांच्या मार्गात धुरामुळे अडथळा येतो व त्यामुळे आग लागल्याची सूचना मिळते. दुसऱ्या उपप्रकारातील उपकरणात विद्युत् प्रवाहाला जोडलेल्या आयनीकरण-कोठ्या (अणू, रेणू वा अणुगट विद्युत् भारित करणाऱ्या किरणांचा शोध घेऊन त्यांचे विश्लेषण करणारी उपकरणे) असतात. त्यांत एखाद्या किरणोत्सर्गी (कण वा किरण बाहेर फेकण्याचा गुणधर्म असणाऱ्या) पदार्थाने (सामान्यतः रेडियम क्लोराइडाने) भरलेली नळी ठेवलेली असते. किरणोत्सर्गामुळे नळीच्या भोवतालच्या वातावरणात विजेचा सूक्ष्म प्रवाह तयार होत असतो. आगीचा धूर या कोठीत शिरताच त्या प्रवाहात चढ-उतार होतो व त्यामुळे उपकरणास जोडलेले अभिचालित्र (प्रवाहातील चढ-उतारानुसार उपकरणातील प्रवाहात योग्य तो बदल करणारे उपकरण) सुरू होऊन धोक्याचा गजर वाजू लागतो.

शिडकाव-पद्धती : या पद्धतीच्या स्वयंचलित उपकरणांनी आग लागल्याची सूचना तर मिळतेच, पण शिवाय लागलेली आग विझविण्याचे किंवा निदान तिचे नियंत्रण करण्याचे कार्यही सुरू होते. त्याकरिता इमारतीतील खोल्यांच्या छताजवळून जाणारे पाण्याचे अनेक नळ असतात व त्यांना जागोजाग शिडकाव-तोट्या लावलेल्या असतात. उष्णतेने सहज वितळतील अशा धातूंनी किंवा इतर पदार्थांनी या तोट्यांची तोंडे बंद केलेली असतात. आग लागताच तिच्या उष्णतेमुळे तोट्या बंद करणारे पदार्थ वितळून जातात व त्यांची तोंडे खुली होऊन नळातील पाण्याचा शिडकाव सभोवार होऊ लागतो व आग विझते. काही ठिकाणी तोट्या बंद ठेवण्यासाठी प्रसरणशील द्रवाने भरलेले काचेचे गोळेही वापरतात. (पहा : आ. १). आगीच्या आचेने तापमान वाढताच हे गोळे फुटतात व तोट्यांची तोंडे खुली होतात. नळांतील पाणी वाहू लागले म्हणजे त्याच्या प्रवाहामुळे घंटा वाजू लागेल अशी व्यवस्थाही केलेली असते.

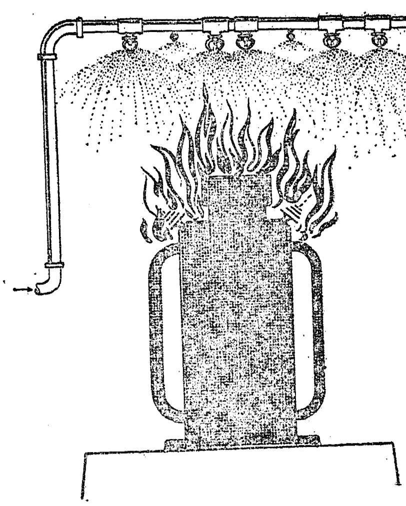


आ. १. शिडकाव-तोटीचे काचेच्या गोळ्याने बंद केलेले तोंड. (१) शिडकाव पसरविणारा भाग, (२) टोपण, (३) काचेचा गोळा.

सामान्यतः सु. १० चौ.मी.स एक या प्रमाणात शिडकाव-तोट्या बसविलेल्या असतात, पण आगीचा संभव अधिक असल्यास तोट्यांच्या वाटणीच्या तपशिलात फेरफार करतात.

शिडकाव-पद्धतीचा एक वेगळा प्रकार म्हणजे पाण्याचा फवारा. ज्वालाग्राही (जलद पेट घेऊ शकणाऱ्या) तेलांचे किंवा अल्कोहॉलांचे लहानसहान साठे व विद्युत्गृहांतील तेलांनी भरलेली मोठी रोहित्रे (विद्युत् दाब विशिष्ट प्रमाणात कमी वा जास्त करणारी साधने) (पहा : आ. २) यांना लागणाऱ्या आगीसाठीही फवारा-पद्धती जास्त उपयोगी पडते. फवारा देणाऱ्या तोट्या आग लागण्याचा संभव असलेल्या वस्तूंच्या सभोवार बसविलेल्या असतात.

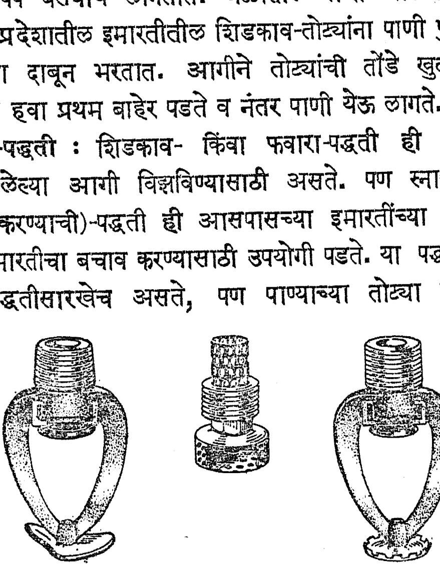
आग केव्हा लागेल याला नियम नसतो, म्हणून या पद्धतीत नळांना पाण्याचा भरपूर पुरवठा नेहमीच असावा लागतो, शिवाय उंच जागी



आ. २. आग लागलेल्या रोहित्रावर सभोवारच्या तोट्यांमधून उडणारा फवारा.

असलेल्या तोट्यांनाही पुरेशा दाबाचा पाणीपुरवठा मिळणे जरूर असते. त्यासाठी पुरेशा उंच जागी टाक्या बांधाव्या लागतात किंवा पाणी जोराने ढकलणारे पंप बसवावे लागतात. नळातील पाणी गोठण्याचा संभव असलेल्या प्रदेशातील इमारतीतील शिडकाव-तोट्यांना पाणी पुरविणाऱ्या नळात हवा दाबून भरतात. आगीने तोट्यांची तोंडे खुली होताच त्यांच्यातील हवा प्रथम बाहेर पडते व नंतर पाणी येऊ लागते.

स्नापन-पद्धती : शिडकाव- किंवा फवारा-पद्धती ही इमारतींच्या आत असलेल्या आगी विझविण्यासाठी असते. पण स्नापन(भिजवून ओलीचिंब करण्याची)-पद्धती ही आसपासच्या इमारतींच्या आगींपासून एखाद्या इमारतीचा बचाव करण्यासाठी उपयोगी पडते. या पद्धतीचे तत्त्व शिडकाव-पद्धतीसारखेच असते, पण पाण्याच्या तोट्या इमारतीच्या



(अ) (आ) (इ)

आ. ३. **स्नापन-पद्धतीच्या तोट्या.** (अ) खिडकीकरिता, (आ) भिंती अथवा पडदे यांकरिता, (इ) छपराकरिता.

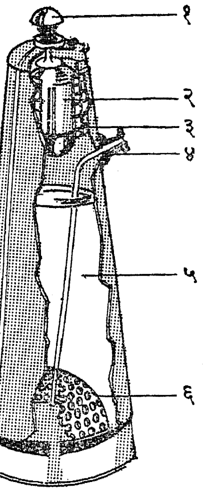
छपरावर, खिडक्यांवर किंवा बाहेरच्या भिंतींच्या बाह्य पृष्ठावर पाण्याचा वर्षाव होईल अशा रीतीने बसविलेल्या असतात. इष्ट भागावर पाण्याचा योग्य प्रकारचा, लहानमोठ्या क्षेत्राचा किंवा पडद्यासारख्या आकाराचा वर्षाव होईल अशी तोंडे नळ्यांना लावलेली असतात (पहा : आ. ३). स्वयंचलित किंवा नियंत्रकाने स्वतः सुरू करावयाच्या अशा दोन्ही प्रकारच्या स्नापन-पद्धती वापरात आहेत.

शहरातील आगीची सूचना देणारी यंत्रणा : १८५२ मध्ये जर्मनीत प्रथम ही यंत्रणा वापरली गेली. या यंत्रणेत शहरात निरनिराळ्या ठिकाणी रस्त्यावर काचेची खिडकी असलेल्या पेट्या बसविलेल्या असतात. या पेट्या गजबजलेल्या वस्तीत ९० मी. व इतर ठिकाणी १५० मी. अंतरावर बसविलेल्या असतात. आग लागली असता काच फोडून आतला दट्ट्या ओढला असता अग्निशामक दलाला आगीची सूचना मिळते. त्याचबरोबर त्या ठिकाणी गजर सुरू होऊन आजूबाजूच्या लोकांनाही पेटी वापरण्यात येत आहे हे कळते. एकाच वेळी दोन-तीन ठिकाणांहून संदेश आल्यास गोंधळ होण्याचा संभव असतो, तो टळावा म्हणून नवीन पद्धतीच्या पेट्या वापरण्यात येतात, त्यांना 'अनुगामी प्रकार' म्हणतात. यात पहिल्या पेटीचा संदेश पोचेपर्यंत दुसऱ्या पेटीचा संदेश थांबवून ठेवला जातो. मुख्य केंद्रामध्ये या पेट्यांकडून आलेला संदेश घंटेच्या आवाजाने व एका कागदाच्या पट्टीवर भोके पाडून रेषांच्या रूपात नोंदविला जातो.

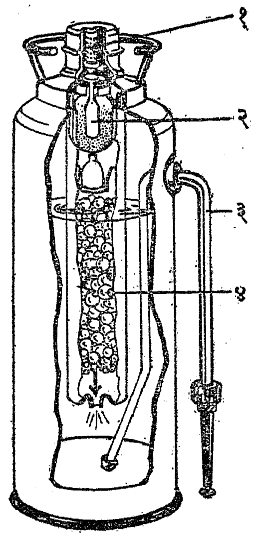
प्राथमिक अवस्थेत असलेली आग विझविणे : प्राथमिक अवस्थेत असलेली आग विझविण्याकरिता उपयोगी पडणारी सुटसुटीत साधने उपलब्ध असणे हेही आगप्रतिबंधाच्या दृष्टीने महत्त्वाचे आहे. कोणते उपकरण कोणत्या ठिकाणी उपयोगी पडेल हे आग कोणत्या प्रकारची आहे यावर अवलंबून असते. सामान्यतः आगींचे पुढीलप्रमाणे चार वर्ग केले जातात : (अ) लाकूड, कागद, कापड यांसारख्या सामान्य वस्तूंना लागणाऱ्या आगी. (आ) बाष्पनशील (सामान्य तापमानाला उडून जाणाऱ्या) व ज्वालाग्राही पदार्थांच्या आगी. (इ) विजेच्या उपकरणांच्या आगी. उदा., विजेची चलित्रे (मोटरी), स्विच इत्यादींपासून उद्भवणाऱ्या. (ई) धातूंच्या आगी. अ प्रकारच्या आगींकरिता दर ९० मी. क्षेत्रफळास प्रत्येकी १० लि. पाणी भरलेल्या २ बादल्या असाव्यात. एका मजल्यावर कमीत कमी चार बादल्या असणे आवश्यक आहे. याशिवाय दर २४० चौ.मी. क्षेत्रफळास किंवा त्याच्या भागास १० लि. धारणेचे एक सोडा–अम्ल (सोडा व अम्ल यांनी युक्त असलेले) अग्निशामक उपकरण किरकोळ आगींकरिता असावे. कोणत्याही ठिकाणाहून त्याचे अंतर लांबच्या मार्गाने गेले तरीही ३० मी. हून जास्त होणार नाही, अशा जागी ते ठेवावे. सामान्य आगींकरिता हेच उपकरण ११५ चौ.मी. क्षेत्रफळास किंवा त्याच्या भागास एक याप्रमाणे असावे व त्याचे अंतर कोणत्याही ठिकाणाहून १५ मी. पेक्षा जास्त नसावे. मोठी आग लागण्याचा संभव ज्या प्रमाणात असेल त्या प्रमाणात या उपकरणाचे वितरण वाढवावे, जरूर तर ते दुप्पटही करावे. आ प्रकारच्या आगींकरिता फेस निर्माण करणारी किंवा कोरड्या रसायनांची अग्निशामके उपयोगी पडतात. दर ११५ चौ.मी.च्या क्षेत्रास एक याप्रमाणे किंवा परिस्थित्यनुरूप जास्त उपकरणांचीही योजना करतात. इ प्रकारच्या आगींकरिता कार्बन डाय-ऑक्साइड वायूची अग्निशामक उपकरणे समाधानकारक ठरतात. कार्बन टेट्राक्लोराइड, मिथिल ब्रोमाइड, क्लोरो-ब्रोमो-मिथेन, ब्रोमो-क्लोरो डायफ्ल्युओरोमिथेन इ. बाष्पनशील द्रव-पदार्थांचा उपयोगही या प्रकारात करता येतो. यांपैकी पहिली दोन रसायने विषारी असल्यामुळे त्यांचा वापर हळूहळू बंद होत आहे. हे पदार्थ वापरणाऱ्या उपकरणांचे वितरण-प्रमाण निश्चित केलेले नाही. उपकरण केवढे असावे आणि त्यांची संख्या किती असावी, हे आगीच्या धोक्याच्या प्रमाणावर अवलंबून राहते. तथापि दर ११५ चौ.मी. क्षेत्रास कमीत कमी एक उपकरण कोठूनही १५ मी.च्या टप्प्यात येईल अशा ठिकाणी ठेवणे समाधानकारक होईल. ई प्रकारच्या आगींकरिता, उच्च तापमानास टिकणाऱ्या धातूच्या क्लोराइडांचा वापर करणारी शुष्क अग्निशामके वापरतात. त्यांचे वितरण इ प्रकारच्या आगींकरिता करतात, त्याचप्रमाणे करणे इष्ट ठरते.

हल्ली शुष्क अग्निशामकात आग विझविणारा पदार्थ म्हणून सोडियम बायकार्बोनेटाऐवजी पोटॅशियम बायकार्बोनेट वापरतात. कारण ते दुप्पट परिणामकारक आहे. याशिवाय धातूंची क्लोराइडे, हॅलोजनीकृत हायड्रोकार्बने व बोरॉन संयुगे असलेली चूर्णेही वापरतात.

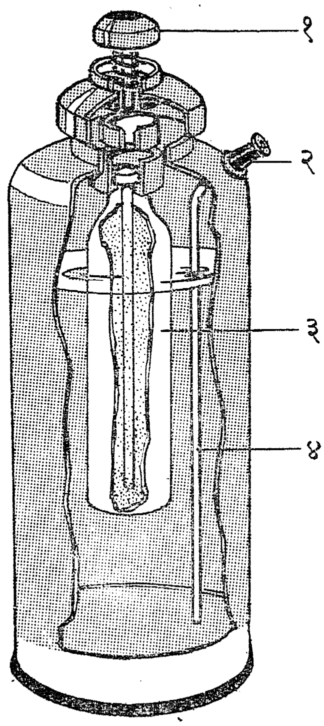
मुख्य घटक पोटॅशियम असलेल्या रसायनांची चूर्णे कोणतीही आग विझविण्यास उपयोगी पडतात. मुख्य घटक क्लोराइडे असलेली चूर्णे विशेषतः धातूंना लागलेल्या आगी विझविण्यासाठी वापरतात. ट्रायमिथॉक्सी बोरॉक्झाइन या बोरिक अम्ल आणि कार्बनी क्षारक (अम्लाशी विक्रिया झाल्यास लवण देणारा पदार्थ) यांपासून बनलेल्या संयुगाच्या रूपाने अग्निशामक पदार्थांत एका अभिनव द्रव्याची भर पडली आहे. हे द्रव्य आगीच्या संपर्काने प्रथम पेटते, परंतु नंतर त्याच्यापासून एक



(आ. ४)



(आ. ५)



(आ. ६)

आ. ४. **सोडा–अम्ल-अग्निशामक.** (१) मूठ, (२) अम्लकुपी, (३) धातूची जाळी, (४) प्रोथ, (५) बायकार्बोनेट-विद्राव, (६) धातूची गाळणी. आ. ५. **कार्बन डाय-ऑक्साइडाची कुपी असलेला फेस-अग्निशामक.** (१) दांडा, (२) संपीडित वायूची कुपी, (३) नळी, (४) तयार झालेला फेस. आ. ६. **जल (वायुकुपी)-अग्निशामक.** (१) दांडा, (२) प्रोथ, (३) वायुकुपी, (४) नळी.

प्लॅस्टिक आवरण निर्माण होते व ते जळत्या भागावर पसरून आग विझविते. मॅग्नेशियमाची आग विझविणे फार कठीण असते. त्यासाठी हे संयुग उपयोगी पडते. बाष्पनशील अग्निशामक पदार्थांत ब्रोमो-क्लोरो डायफ्ल्युओरो-मिथेन (बी सी एफ) व ब्रोमो ट्रायफ्ल्युओरोमिथेन (बी टी एम) ही नवीन संयुगे इतर बाष्पनशील अग्निशामक द्रव्यांपेक्षा जास्त कार्यक्षम व कमी विषारी असल्याचे दिसून आले आहे.

अग्निशामक उपकरणे : (१) **सोडा–अम्ल-अग्निशामके :** ही अग्निशामक उपकरणे १० लि. धारणेची असतात. ती वृत्तचित्याकार (दंडगोलाकार) किंवा शंक्वाकार असून १६ ते १८ गेजाच्या पोलादी पत्र्याची बनविलेली असतात. त्यांना आतून शिशाचा थर दिलेला असतो. ह्या पात्रांत निर्देश चिन्हांपर्यंत सोडियम बायकार्बोनेटाचा विद्राव भरलेला असतो. संहत (जास्त प्रमाणात असलेल्या) सल्फ्यूरिक अम्लाची एक सीलबंद काचेची कुपी धातूच्या जाळीत टोपणाजवळ ठेवलेली असते. पात्रास पितळेची एक मूठ असते ती आपटली असता कुपी फुटते व सल्फ्युरिक अम्ल बाहेर पडते. त्याची बायकार्बोनेटाच्या विद्रावाशी विक्रिया होऊन उच्च दाबाचा (सु. ७ किग्रॅ. दर चौ. सेंमी.) कार्बन डाय-ऑक्साइड तयार होते. त्यामुळे सु. ८ मी. लांबीपर्यंत कार्बन डाय-ऑक्साइडयुक्त विद्रावाचा फवारा प्रोथातून (फवाऱ्याला योग्य दिशा देणाऱ्या नळीतून) जोराने उडविता येतो व तो सु. ३ मिनिटे टिकतो.

(२) **फेस-अग्निशामके :** या प्रकारच्या अग्निशामकांमध्ये मुख्यत्वेकरून १३% ॲल्युमिनियम सल्फेट व ८% सोडियम बायकार्बोनेट ह्या विद्रावांच्या विक्रियेने तयार झालेला कार्बन डाय-ऑक्साइड फेसाच्या रूपाने वापरतात. ॲल्युमिनियम सल्फेटाचा विद्राव आतील पात्रात साठविलेला असून अग्निशामकाच्या बाहेरील भागात ३% स्थिरकारक (विद्रावातील घटकांची विक्रिया होऊ न देणारे) द्रव्य मिसळून सोडियम बायकार्बोनेटाचा विद्राव ठेवलेला असतो. यांतच फेस देणारे एखादे द्रव्यही मिसळलेले असते. फेस-अग्निशामक उपयोगात आणतेवेळी आतील पात्राचे सील काढून दोन्ही विद्राव मिसळू देतात. शामक उलटा करून हलवितात, त्यामुळे तयार झालेल्या कार्बन डाय-ऑक्साइडयुक्त फेसाचा सु. ६ मी. लांब जोरदार फवारा उडतो. जळणाऱ्या इंधनाच्या भांड्यांच्या आतील भागावरच फेसाचा फवारा जाऊ दिला जातो. ही शामके सामान्यपणे दहा लिटर धारणेची असतात. त्यात अंदाजे ८० लि. फेस तयार होऊ शकतो, आणि तो सु. १·५ मिनिटे टिकतो.

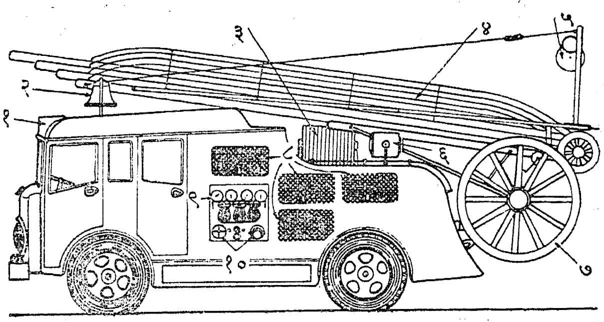
फेस-अग्निशामकाचा आणखी एक प्रकार आहे. त्यात रासायनिक विक्रियेने कार्बन डाय-ऑक्साइड उत्पन्न करण्याऐवजी तयार व संपीडित कार्बन डाय-ऑक्साइड किंवा तत्सम वायू कुपीबंद अवस्थेत शामकाच्या आत ठेवलेला असतो (पहा : आ. ५). जल-विच्छेदित (पाण्याच्या विक्रियेने घटक सुटे झालेल्या) प्रथिनां-सारख्या फेस देणाऱ्या द्रव्यांचा विद्रावही त्यात भरलेला असतो. संपीडित वायू त्यामध्ये मिसळल्याने शामकाला जोडलेल्या रबरी नळीच्या तोंडाशी फेस तयार होतो व तो आगीवर सोडता येतो.

(३) **जल(वायुकुपी)-अग्निशामके :** यांच्या १० लि. धारणेच्या मुख्य पात्रात केवळ पाणी भरलेले असते. त्याच्या मागे सामान्यतः दर चौ.मी.ला २२७ किग्रॅ. इतक्या दाबाखाली ०·८ ग्रॅ. इतका कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू भरलेली एक सीलबंद कुपी पिळून घट्ट बसविलेली असते. कुपी आपटून किंवा धक्का देऊन फोडली म्हणजे वायू मुक्त होतो व त्याच्या दाबामुळे अग्निशामकाला जोडलेल्या रबरी नळीच्या तोटीवाटे पाण्याचा जोरदार फवारा उडतो.

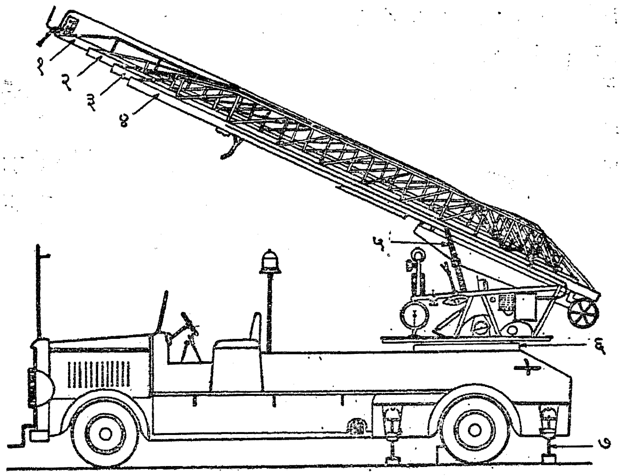
(४) **बाष्पनशील-द्रव-अग्निशामके :** या प्रकारच्या अग्निशामकात कार्बन टेट्राक्लोराइड, द्रवीकृत कार्बन डाय-ऑक्साइड, क्लोरो-ब्रोमो मिथेन, द्रवीकृत मिथिल ब्रोमाइड यांसारखे रासायनिक पदार्थ आग विझविणारे म्हणून वापरलेले असतात. ते पदार्थ आगीवर सोडले म्हणजे त्यांचा तप्त वस्तूशी संपर्क येतो व बाष्पीभवन होते. त्यांच्या वाफेत ज्वलन होऊ शकत नाही व त्यामुळे आग विझते.

(५) **कार्बन डाय-ऑक्साइड-अग्निशामके :** यांत मुख्यतः द्रवीकृत कार्बन डाय-ऑक्साइड वापरलेला असतो. निरनिराळ्या २ ते २३ किग्रॅ. पर्यंतच्या धारणेच्या कठीण मँगॅनीज-पोलादाच्या पात्रात तो साठविलेला असतो. पात्राला एक झडप बसविलेली असून तिला लवचिक रबरी नळी जोडलेली असते व ती एक चिमटा बसवून बंद केलेली असते. चिमटा सैल केला म्हणजे दर चौ.सेंमी. ला ५२ किग्रॅ. इतक्या उच्च दाबाने कार्बन डाय-ऑक्साइड बाहेर फेकला जातो. द्रवीकृत वायू वातावरणात शिरल्याबरोबर वायुरूप होतो. आगीभोवती त्याचे आवरण झाल्यामुळे आगीचा ऑक्सिजनाशी संबंध तुटतो व ती विझते.

वर उल्लेखिलेल्या नेहमीच्या अग्निशामकांशिवाय आणखीही काही अग्निशामके वापरात आहेत. ती तेल अगर वीज यांच्यामुळे लागणाऱ्या



(आ. ७)



(आ. ८)

आ. ७. **अग्निशामक दलाची सुसज्ज गाडी.** (१) चमक-दिवा, (२) घंटा, (३) प्राथमिक मदतीसाठी नळाचे भेंडोळे, (४) चाकांवर बसविलेल्या शिड्या, (५) शिडी-नियंत्रक यंत्रणा, (६) शोधक दीप, (७) शिड्यांची चाके, (८) नळ व इतर सामग्री ठेवण्याची जागा, (९) पंप-नियंत्रणदर्शक, (१०) दोन पंपांकरिता आगम मार्ग, निर्गम मार्ग व नियंत्रक. आ. ८. **यंत्राने फिरविता येणाऱ्या टेबलावरील शिडी.** (१) तिसरी शिडी, (२) दुसरी शिडी, (३) पहिली शिडी, (४) मुख्य शिडी, (५) उच्चालक स्क्रू, (६) फिरते टेबल, (७) उत्थापक (जॅक).

लहान आगी विझविण्यासाठी वापरतात. त्यांमध्ये सोडियम बायकार्बोनेटाचे बारीक चूर्ण, तसेच थोडे मॅग्नेशियम स्टिअरेट व ट्रायकॅल्शियम फॉस्फेट ही शुष्क रसायने वापरलेली असतात. ही शामके फेस, कार्बन डाय-ऑक्साइड किंवा इतर अग्निशामकांपेक्षा आग विझविण्यास कार्यक्षम असल्याचे आढळून आले आहे. काही शामकांमध्ये सोडियम किंवा पोटॅशियम बायकार्बोनेटाऐवजी काही धातूंची क्लोराइडे आग विझविणारे पदार्थ म्हणून वापरलेली असतात. एका कुपीत उच्च दाबाचा कार्बन डाय-ऑक्साइड ठासून भरलेला असतो. ती कुपी फोडल्यावर वरील पदार्थांचे बारीक चूर्ण उडविता येते. जरूरीप्रमाणे शुष्क चूर्ण पुरविता यावे म्हणून योजना केलेली असते. जितका चूर्णाचा साठा असेल त्याप्रमाणे १५ सेकंदांत किंवा कमी वेळात ते फेकता येते. ह्या चूर्णाच्या माऱ्याने आगीचा ऑक्सिजनाशी संबंध तुटतो व ती विझते. हे चूर्ण विजेचे निरोधक असते. २७° ते –२° से. या तापमानाच्या दरम्यान शामकाच्या फवाऱ्याचा पल्ला ३ ते ४·५ मी. इतका राहतो. ही अग्निशामके सामान्यतः २ ते १० किग्रॅ. वजनाची असतात. चाकावर बसविलेली २३ किग्रॅ. वजनाची चल शामकेही उपलब्ध आहेत.

आणीबाणीच्या क्षणी भरवसा ठेवून उपयोग करता यावा म्हणून अग्निशामक उपकरणांची नियमित निगा राखणे अत्यंत जरूर असते. त्याकरिता फेस व सोडा-अम्ल या प्रकारची उपकरणे एकदा वापरल्यानंतर काळजीपूर्वक साफ करून पुनः भरून ठेवली पाहिजेत. उपकरणांचे हालणारे सर्व भाग (कुपी फोडणारा दट्ट्या वगैरे) व्यवस्थित काम देतात की नाही, याची अधूनमधून चाचणी घेतली पाहिजे. त्याचप्रमाणे तोटीमध्ये काही अडकणार नाही अशी काळजी घेतली पाहिजे. तीन महिन्यांतून एकदा साऱ्या उपकरणांचे आतील भाग तपासले पाहिजेत. झाकणाला तडा गेला आहे का, वॉशर्स कठीण झाले आहेत का, छिद्रे घाणीने बंद झाली आहेत का, धातूचा दट्ट्या सैल वा घट्ट झाला आहे का, तसेच अम्लकुपी, तिचे सील इ. गोष्टीही तपासल्या पाहिजेत. वर्षातून एकदा एकूण अग्निशामकांपैकी २५% उपकरणे प्रत्यक्ष वापरून कार्यक्षम आहेत का, हे तपासले पाहिजे. कार्बन डाय-ऑक्साइड वापरलेल्या शामकांच्या बाबतीत दरमहा आग विझविणाऱ्या पदार्थांचे वजन करणे महत्त्वाचे आहे. कार्बन टेट्राक्लोराइड किंवा क्लोरो-ब्रोमो मिथेन यांसारखे बाष्पनशील द्रव वापरणाऱ्या अग्निशामक उपकरणांची काळजी घेणे फार महत्त्वाचे आहे. दट्ट्याला वंगण घालणे, द्रवाची गळती होते की काय हे दर आठवड्यास पाहणे, महिन्यातून एकदा आतील द्रवाची रासायनिक तपासणी करणे, द्रव नेहमी ठराविक पातळीपर्यंत ठेवणे, उपकरणाच्या तळाशी साठलेला गाळ वा घाण काढणे इ. गोष्टी अत्यंत आवश्यक आहेत.

अग्निशामक दल व दलाची यंत्रणा : प्राथमिक उपायांनी आग विझली नाही म्हणजे अग्निशामक दलाचे साहाय्य घेणे अपरिहार्य असते. अग्निशामक स्थानकाला वर्दी मिळाल्याबरोबर दलाचे कर्मचारी आवश्यक त्या साधनसामग्रीसह आग विझविण्याच्या मोहिमेवर निघतात.

आग विझविणे व आगीत सापडलेल्यांची सुटका करणे या कामांसाठी वापरली जाणारी उपकरणे म्हणजे (१) हुकामी पंप, (२) मोटारीवरील व तिला जोडलेल्या गाड्यावरील पंप, (३) यंत्राने फिरवता येणाऱ्या टेबलावरील शिडी, (४) विमानतळावरील टाकीची गाडी व (५) अग्निशामक वायु-टरबाइने, ही होत.

(१) हुकामी पंप : हा अपमध्य(मध्यापासून दूर ढकलणाऱ्या प्रेरणेच्या)-तत्त्वाप्रमाणे कार्य करतो. ह्यात उच्च दाब वापरून पाण्याच्या सूक्ष्म तुषारांचा धुक्यासारखा फवारा किंवा मध्यम दाब वापरून पाण्याची एकसंध चिळकांडी सोडता येते किंवा असे दोन्ही फवारे एकाच वेळी निर्माण करता येतात. धुक्याचा फवारा सामान्यतः प्राथमिक उपाय म्हणून वापरला जातो. उच्च आणि मध्यम दाबांकरिता पूर्वी निरनिराळे पंप वापरीत असत. पण सुधारून तयार केलेला हुकामी पंप त्या दोहोंइतकाच कार्यक्षम आहे.

(२) अग्निशामक पथकांचे पंप : हे चार-चाकी व मागील आसाला दिलेल्या गतीने चालणाऱ्या मोटारीवर बसविलेले असतात आणि मागची चाके जुळी असतात. पंप अपमध्य-प्रकारचा असून एंजिनाच्या शक्तीने चालतो. त्याची धारणा दर मिनिटास १,८०० किंवा २,७०० लि. पाणी ढकलण्याइतकी असते.

पंप चढविलेल्या गाडीचे बाह्यावरण व झाकण ॲल्युमिनियमाच्या मिश्रधातूच्या पत्र्याचे केलेले असते. तिच्या बांधणीत लाकूड वापरीत नाहीत. पंपाची गाडी ताबडतोब सुरू होऊन त्वरेने वेगात येऊ शकेल अशी असते. आग विझविणारे कर्मचारी, प्रथमोपचाराची व इतर उपकरणे, यांसह ही गाडी सपाट रस्त्यावरून ताशी ८० किमी. वेगाने भरधाव जाऊ शकते.

आगीच्या स्थानी जाण्याचा मार्ग दुर्गम असेल अशा प्रसंगी 'लॅंड रोव्हर' प्रकारच्या गाड्यावर बसविलेली हलकी अग्निशामक एंजिने व दोन-चाकी गाड्यावर बसविलेला अपमध्य-पंप वापरतात. त्यांची क्षमता

कमी म्हणजे दर मिनिटास १,८०० लि.पर्यंतच असते. २,२७० लि. पाण्याने भरलेल्या टाक्या व लहान अपमध्य-पंप असणाऱ्या गाड्या किंवा मोटारीही असतात. पंप स्वतंत्र शक्तीने चालवावा लागतो व त्याची धारणा दर मिनिटास २७० लि. इतकी असते.

पंप व सुटकेची साधने यांनी सज्ज असलेली वाहने अवजड व मोठ्या आकारमानाची असतात. त्यांची एंजिने १२० पेक्षा अधिक अश्वशक्तीची असतात. त्यांच्यात प्रत्येक मिनिटास ३२०० लि. इतक्या क्षमतेचा अपमध्य-पंप असून १६ मी. लांबीच्या शिड्या असतात व आगीच्या जागी पोचताच त्या इष्ट जागी लावण्याची व्यवस्था असते. पाणी उडविण्याचे मोठे नळ (होज पाईप), शिड्या, प्रथमोपचाराची साधने व कर्मचारी ह्यांसह हे वाहनही सपाट रस्त्यावरून ताशी ८० किमी. वेगाने धावू शकते.

(३) **यंत्राने फिरविता येणाऱ्या टेबलावरील शिडी** : ही पोलादी व चार विभागांची असून पूर्ण उघड्यावर तिची लांबी ३० मी. होते. वाहनाच्या गाड्यावर बसविलेल्या व गोल फिरविता येऊ शकणाऱ्या एका टेबलावर ती बसविलेली असते. ती यांत्रिक रीत्या चालविता येते व गाडीबाहेर रस्त्यावर उभे राहून कोणत्याही दिशेला ७८° पर्यंतचा कोन करून लावता येते. उंच जागेतील माणसे किंवा वस्तू उतरवून घेण्यासाठी लागणारी उपकरणेही शिडीबरोबर असतात व उंच जागी पाण्याचा झोत सोडावयाचा असल्यास पाण्याचा नळ इष्ट जागी बसविण्याचे उपकरणही शिडीवर असते.

शिडी प्रत्यक्ष वापरताना एखाद्या धोक्याच्या परिस्थितीत सापडली तर तिची हालचाल आपोआप नियंत्रित करणारी स्वयंचलित सुरक्षा-कळ या यंत्रणेत असते, त्या कळींच्या मदतीने चालकाकडून शिडी सुरक्षित स्थितीत आणली जाईपर्यंत शिडीची हालचाल बंद ठेवता येते.

(४) **विमानतळावरील अपघातांसाठी टाकीची गाडी** : ही विमानतळावर विमानांच्या अपघातात लागलेल्या आगींकरिता वापरतात. विमानांना होणारे अपघात सामान्यतः धावपट्टीपासून बऱ्याच दूरच्या जागी असतात व अपघाताच्या जागी जाताना वाळूतून, चिखलावरून किंवा बर्फावरून गाडीला जावे लागते. म्हणून या गाड्यांना शक्तिशाली पेट्रोल एंजिन जोडलेले असते. गाडी चारचाकी असते. अगदी थोड्या वेळात पुष्कळ फेस तयार होऊ शकेल व फेसाचे नियंत्रण करता येईल अशा प्रकारची उपकरणे या गाडीबरोबर असतात. त्यांच्या साहाय्याने जळत्या पेट्रोलवर किंवा तेलावर फेसाचा जाड थर होईल अशा रीतीने ३० मी. अंतरापर्यंतच्या जळणाऱ्या पदार्थावर वर्षाव करता येईल, अशी व्यवस्था असते. वर्षाव करताना उपयोग करण्यासाठी एक घडीचा मनोरा या गाडीत असतो. या गाडीत प्रत्येकी २२·५ किग्रॅ. कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू असणाऱ्या चार टाक्याही जरूर पडल्यास उपयोग करण्यासाठी असतात.

(५) **अग्निशामक वायु-टरबाइने** : यांचा उपयोग अलीकडेच होऊ लागला आहे. तथापि त्यांचा पुरेसा विकास झालेला नाही. वायु-टरबाइने आटोपशीर व हलकी असतात व त्यांच्याकडून होणाऱ्या कार्याचे परिमाण मोठे असते. केवळ ९० किग्रॅ. वजनाच्या सहज वाहतूक करता येणाऱ्या टरबाइनाने १३·६ किग्रॅ. दाबाखाली दर तासास १,००० टनांपेक्षा अधिक पाण्याचा पुरवठा होतो. हे पंप अंतर्ज्वलन(ज्यातील इंधन एंजिनातील सिलिंडरामध्येच जाळले जाते अशा)-एंजिनाऐवजी संपीडित वायूने चालविले जातात. त्यांच्यात एक एक टप्प्याचा अपमध्य संपीडक असून तो उच्च दाबाने पाणी ढकलतो. जर्मनी आणि इतर यूरोपीय देशांत हे पंप उत्कृष्ट ठरलेले आहेत. पण अद्यापि ते भारतात फारसे प्रचारात आलेले नाहीत.

अग्निप्रतिकारक इमारत : एखादी इमारत आगनिवारणाच्या दृष्टीने समाधानकारक ठरावयाची तर केवळ आग लागली असता मनुष्यांस तिच्यामधून सुकरतेने बाहेर पडता येईल अशी व्यवस्था असणे आणि प्राथमिक स्वरूपाची आग विझविण्याच्या साधनांची सिद्धता ठेवणे एवढ्याने भागणार नाही, तर आग उद्भवण्याचा संभव आणि ती पसरण्याची शक्यता सर्वांत कमी होईल, अशा योजनाही तिच्यामध्ये असल्या पाहिजेत.

एखाद्या इमारतीची अग्निप्रतिकारक शक्ती ती इमारत प्रमाणभूत मानलेल्या आगीत किती काळ तग धरते यावरून ठरवितात. अग्निप्रतिकारक शक्ती ही, इमारत कोसळण्याची शक्यता, ज्वाला किंवा उष्ण वायू ज्यामधून पार जातील अशी भगदाडे भिंतींना पडण्याचा संभव आणि इमारतीत ज्वालाग्राही पदार्थांचा साठा असेल तर तो पेटण्याइतके किंवा धुमसू लागण्याइतके तापमान वाढण्याची शक्यता, या गोष्टींवर अवलंबून असते.

इमारतीच्या रचनेतील अग्निप्रतिकारक योजना यथायोग्य असतील, तर इमारत जळून जायची, आग फैलावण्याची आणि जीवितनाश होण्याची शक्यता कमी होते. एखाद्या इमारतीला अग्निभय किती आहे ते तिच्या अग्निभारावरून ठरते. इमारत व तिच्यामधील सामानसुमान पूर्णपणे जळाले तर जी उष्णता निर्माण होईल तिचे प्रमाण इमारतीच्या तळजमिनीच्या दर चौरस मीटरास किती पडते, यावरून इमारतीचा अग्निभार निश्चित होतो. वरील योजना इमारतीवर अग्निभार किती आहे यावर अवलंबून असतात.

इमारतींचे वर्गीकरण हे आगीचा प्रकार आणि अग्निभार यांवरून करतात. अतितीव्र, तीव्र, मध्यम, मंद व अतिमंद असे आगींचे पाच प्रकार कल्पिले आहेत. इमारतींच्या अग्निप्रतिकार-शक्तीवरून त्यांचे पाच वर्ग केलेले असून ते उतरत्या क्रमाने तासांच्या रूपात लिहितात. जसे ६, ४, २, १ व अर्धा तास. म्हणजे आगीत सहा तास टिकू शकणाऱ्या इमारतीची अग्निप्रतिकारशक्ती सर्वांत अधिक व अर्धा तास टिकणाऱ्या इमारतीची सर्वांत कमी. इमारतींची रचना व त्यांच्या बांधकामात वापरलेला माल वरील अपेक्षांनुसार असतील, तरच इमारतींचे वर्गीकरण अचूक करता येईल.

घरे, हॉटेले, कचेऱ्या इ. इमारतींचा अग्निभार सर्वांत कमी म्हणजे दर चौ.मी.ला सु. २,८०,००० किलोकॅलरी इतपत असतो. कारखान्यांच्या इमारती मध्यम अग्निभाराच्या असून त्यांचा अग्निभार दर चौ.मी.ला २,८०,००० किलोकॅलरींपेक्षा जास्त असतो. मालाचा साठा करणारी गुदामे, कोठारे इत्यादींचा अग्निभार उच्च म्हणजे दर चौ.मी.ला ५,६०,००० किलोकॅलरींपेक्षाही जास्त असतो.

आग लागली असता जीव बचावण्याच्या दृष्टीने आवश्यक योजना म्हणजे इमारतीतून बाहेर पडण्याच्या सोयी होत. याकरिता इमारतीतील रहिवाश्यांना आगीच्या प्रसंगी बाहेर पडणे सुलभ होईल असे दरवाजे, व्हरांडे व जिने यांच्या जागा, आकार आणि संख्या यांची योजना असावी.

एका इमारतीस लागलेली आग तिच्या शेजारच्या इमारतींना विभागणाऱ्या उभ्या व आडव्या भागामधून तसेच त्यांच्या सभोवतालच्या हवेतून संक्रमण होणाऱ्या उष्णतेमुळे त्या दुसऱ्या इमारतींत पसरते. इमारतीच्या बांधकामांचा प्रकार, उंची, भिंतीत व छपरात असणाऱ्या खिडक्या व झरोके इ. उघडे भाग, दोन इमारतींमधील अंतर, इमारतीचा अग्निभार आणि तीमध्ये ठेवलेल्या ज्वालाग्राही मालाचे स्वरूप, यांचा परिणाम आग पसरण्यावर होतो.

इमारतीतील मालाचे आगीपासून रक्षण व्हावे या दृष्टीने इमारतीत योग्य ठिकाणी भिंती घालून विभाग पाडणे, सामानाचा साठा आणि खिडक्या, झरोके मर्यादित ठेवणे आणि अग्निभार लक्षात घेऊन अग्निरोधक मालाचा वापर बांधकामात करणे, या गोष्टी महत्त्वाच्या आहेत.

काही विशिष्ट माल अग्नीपासून सुरक्षित ठेवावयाचा असेल, तर तो ज्या खोलीत ठेवला असेल त्या खोलीत ज्वालाग्राही पदार्थांचे एकत्र समुदाय शक्य तितके लहान-लहान असावेत. शिवाय त्या खोलीच्या

बाहेर आग लागल्यास ती खोलीतील वस्तूंपर्यंत पोचणार नाही याची काळजी घेतलेली असावी. याकरिता या खोलीच्या निकटवर्ती भागाचा अग्निरोध कमीतकमी या खोलीच्या अग्निभाराच्या प्रमाणात तरी असावा.

तथापि अग्निरोधी खोल्या अथवा दालने इमारतीच्या पायापासूनच थेट वरपर्यंत बांधलेली असणे श्रेयस्कर. त्यांच्या भिंती विटांच्या किंवा सिमेंट काँक्रीटच्या असून जाडी २३ सेंमी. पेक्षा कमी नसावी. दारे किंवा खिडक्या यांमधील अंतर कमीत कमी २ मी. असावे आणि त्या अग्निरोधी असाव्यात. भिंतीत ठेवावयाचा सर्वांत मोठा उघडा भाग (दरवाजा) ६ चौमी.पेक्षा जास्त मोठा नसावा. त्याची रुंदी व उंची अनुक्रमे २ व ३ मी.पेक्षा जास्त असू नये व त्यास धातु-आच्छादित कवाडे असावीत.

किरणोत्सर्गी पदार्थांचा साठा असणाऱ्या इमारतीला—उदा., किरणोत्सर्गी उपचाराची इस्पितळे, प्रयोगशाळा वगैरेंना—जर आग लागली तर आग विझविणाऱ्या लोकांना किरणोत्सर्गापासून संसर्ग होऊ शकतो तो टाळण्यासाठी काळजी घेतली पाहिजे. प्रत्यक्ष किरणोत्सर्गी पदार्थासमोर आल्याने, नाकातोंडावाटे, शरीरावरील जखमांमधून किंवा पदार्थ पोटात गेल्याने संसर्ग होण्याची शक्यता असते. याकरिता अशा ठिकाणची आग विझविताना काय काळजी घ्यावी याविषयीच्या सूचना कर्मचाऱ्यांना दिलेल्या असतात. धूर, धूळ वा वाफेने भरलेल्या जागेत जाऊ नये, आगीवरून येणारा वारा टाळावा, किरणोत्सर्गी पदार्थावर पाण्याचा प्रत्यक्ष मारा न करता फक्त आजूबाजूची जागा थंड ठेवावी, जखमांना पट्ट्या बांधून त्या पूर्णपणे झाकाव्या अशा स्वरूपाच्या त्या सूचना असतात. अशा आगीचा संपर्क आलेल्या जागेतील व्यक्तींनी प्रारण (तरंग किंवा कण या स्वरूपात उत्सर्जित होणाऱ्या ऊर्जाविषयक) तंत्रज्ञाचा सल्ला घेतल्याविना खाणे-पिणे अथवा धूम्रपान इ. करू नये; किरणोत्सर्गी पदार्थापासून शक्यतो दूर, जाड आडोशाला राहावे, फूट-तूट झालेल्या वस्तूंना स्पर्श करू नये. सर्व उपकरणे, कपडे इ. प्रारण-संसर्गापासून मुक्त झाले आहेत याची खात्री करून घ्यावी व मगच ते वापरावे.

कारखान्यांची आगनिवारण-व्यवस्था : निरनिराळ्या प्रकारच्या मालाचे उत्पादन करणाऱ्या कारखान्यांची आगनिवारण-व्यवस्था पुढील गोष्टींवर अवलंबून असते. (१) माल-उत्पादनाच्या प्रक्रिया जेथे केल्या जातात त्या व कच्चा माल साठवण्याच्या इमारतींचे प्रकार. (२) कच्चा माल व प्रक्रिया यांचे स्वरूप म्हणजे कच्चा माल कितपत ज्वालाग्राही किंवा ज्वलनक्षम आहे, प्रक्रियांमध्ये पेट घेणारे पदार्थ निर्माण होतात काय इ. तपशील. (३) आग एखाद्या विशिष्ट भागात कोठे लागण्याची शक्यता आहे व ती कितपत आहे. (४) पाण्याचा उपलब्ध पुरवठा. (५) यंत्राकरिता वापरलेली शक्ती विजेची किंवा वाफेची, दिवे विजेचे की गॅसचे इ. तपशील. (६) आगीच्या प्रसंगी बाहेर पडण्याचे मार्ग. प्रारंभी विवेचन केलेल्या तत्त्वांनुसार आगनिवारणाच्या योजना आखल्या जातात.

खनिज तेलावर संस्कार करणाऱ्या कारखान्यांतील आगी : कच्चे खनिज तेल व त्यावर संस्कार करून मिळणारे पदार्थ हे बहुतेक सर्व ज्वालाग्राही असल्यामुळे खनिज तेल-शुद्धीकरण-कारखान्यांना आग निवारणाच्या योजना सुसज्ज ठेवाव्या लागतात.

अशा कारखान्यांत कच्चे खनिज तेल ५१०° से.पर्यंत तापवून व भंजन करून (तुकडे पाडून) प्राप्त होणारे द्रवरूप व वायुरूप पदार्थ पुढील संस्करणासाठी कारखान्याच्या वेगवेगळ्या विभागांत नळांच्या योगाने न्यावे लागतात. त्या वेळी त्यांचे तापमान ते सहज पेट घेतील त्यापेक्षाही उच्च असते व त्यामुळे वाहक नळ जर गळके असतील तर आग लागण्याचा फार संभव असतो. कारखान्यातील विभाग एकमेकांस या नळांमुळे जोडले गेलेले असल्यामुळे एका ठिकाणी लागलेली आग इतर विभागांतही त्वरेने पसरण्याची आणि स्फोट होण्याची शक्यता असते.

कोणत्याही विभागात आग लागली, तर तेथील कर्मचाऱ्यांनी काय करावयाचे, याचे शिक्षण त्यांना दिलेले असते. आग विझविण्याचा प्रयत्न करणे व कारखान्याच्या अग्निशामक दलास वर्दी देणे याबरोबरच आग पसरू नये म्हणून इतर विभागांशी असलेला संबंध तोडणे हे येथे आवश्यक असते.

पाण्याची धार इष्ट त्या दिशेने सतत उडवितील असे नळ कारखान्याच्या विभागांत बसविलेले असतात. प्रत्येक विभागानजीक कापडी नळ्यांची भेंडोळी व धुक्याच्या रूपात पाण्याचा वर्षाव करता यावा म्हणून आवश्यक ती नळांना जोडावयाची तोंडे पेट्यांत ठेवलेली असतात.

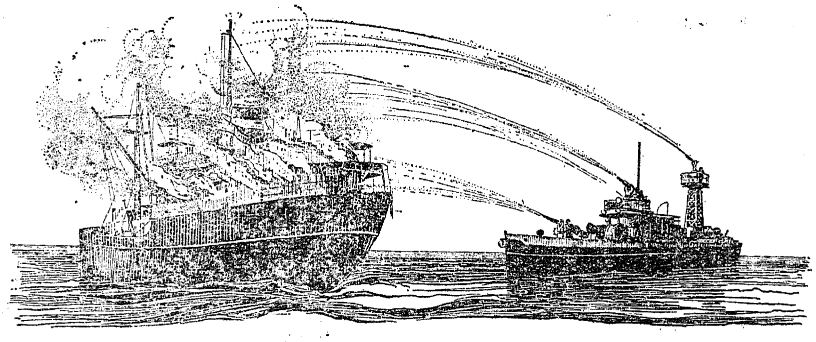
विजेची ठिणगी पडू नये किंवा वस्तूंच्या आघाताने ठिणगी पडू नये याविषयी काळजी घेण्यात येते. धूम्रपान न करणे व कचरा साठू न देणे इ. गोष्टी कसोशीने आचरणात आणणेही आगनिवारणाच्या दृष्टीने श्रेयस्कर असते.

वणवे : हे मुख्यतः उन्हाळ्यात किंवा उन्हाळ्याच्या सुरवातीलाच आणि विशेषतः जेथे पालापाचोळा पुष्कळ आहे किंवा तेलाचा अंश जास्त असणारी झाडे आहेत अशा भागांत लागतात. पुष्कळदा ते मनुष्याच्या निष्काळजीपणामुळे लागतात. उदा., वनात सुकी पाने किंवा लाकडे योग्य काळजी न घेता जाळणे, स्वयंपाक केल्यावर विस्तव पूर्णपणे न विझविता धुमसणारे कोळसे मागे ठेवणे, विड्यांची जळत असलेली थोटके फेकणे इ. गोष्टींमुळे. कधी कधी आगगाडीच्या एंजिनातून उडणाऱ्या ठिणग्यांमुळेही वणवे लागतात; वीज पडूनही ते उत्पन्न होतात. कोणत्याही कारणाने लागलेला वणवा वेगाने, विशेषतः वारा असेल तर त्याच्या दिशेने, पसरण्याचा संभव असतो व तो विझविणे कठीण असते.

वनातील आगी विझविताना पुढील गोष्टी लक्षात घ्याव्या लागतात : वणव्याच्या ठिकाणी पोचण्यास मार्ग व आग विझविण्यास लागणारे पाणी ही मिळण्यासारखी आहेत की नाही? नसल्यास ती कशी उपलब्ध करून घेता येतील? वनात वाटा क्वचितच असतात म्हणून लँड रोव्हरच्या गाड्यावर बसविलेली अग्निशामक यंत्रे किंवा त्यांच्यासारखी हलकी व दणकट यंत्रे न्यावी लागतात. कधी कधी पाण्याच्या टाक्याही बरोबर न्याव्या लागतात. वनांची क्षेत्रे मोठी असतात व वर उल्लेख केलेल्या अडचणींमुळे वणवे विझविण्यासाठी कोणते उपाय योजावेत यासंबंधीच्या योजना आधीच कराव्या लागतात. वनाच्या निरनिराळ्या भागांतील वाटांची, पाण्याची व जमिनीच्या स्वरूपाची माहिती देणारे नकाशे तयार करून ठेवावे लागतात. एखाद्या भागात आग लागली तर नकाशावरून त्या भागाची परिस्थिती चटकन कळून येते व योग्य ते उपाय शक्य तितक्या लौकर व सुलभपणे करता येतात.

समुद्रात प्रवास करणाऱ्या बोटीवरील आग : आग विझविण्याकरिता बोटीत साठविलेले गोडे पाणीच वापरावे लागते व ते फार वापरले गेल्यास बोटीचा तोल जाऊन ती कलंडून बुडण्याची भीती असते. समुद्रात असताना बाहेरून कोणाची मदत मिळणे जवळजवळ अशक्य, बोटीवरील जागा अगदी मर्यादित व त्यामुळे उष्ण वायू, धूर व ज्वाला यांना तोंड देत आग विझविणाऱ्या कर्मचाऱ्यांना हालचाल करण्यास पुरेसा वाव मिळणे फार कठीण असते. शिवाय कर्मचाऱ्यांची संख्याही मर्यादित असते. अशा परिस्थितीत आगीशी झगडत जवळचे बंदर शक्य तितक्या लवकर गाठणे हा एकच मार्ग पुष्कळदा उरतो. बोटींवर वारंवार लागणाऱ्या आगींचे प्रकार पुढीलप्रमाणे आहेत :

(१) *मालाला लागणाऱ्या आगी :* ज्याला आग लागू शकेल असा पुष्कळ माल बोटीत, विशेषतः मालबोटीत, असतो. ज्वालाग्राही माल नेणाऱ्या बोटींना आगीचा धोका सर्वांत अधिक असतो. (२) *एंजिनाच्या खोलीतील आग :* एंजिन किंवा बॉयलर फुटल्याने, तेल पुरविणाऱ्या नळ्या फुटल्याने किंवा टाकीत जास्त तेल होऊन ते बाहेर सांडू लागल्यामुळे आगी लागतात. या तेलाचा बॉयलरच्या भट्टीशी संपर्क झाल्यास तेल पेटते. त्याच्या ज्वाला ताबडतोब विझविल्या नाहीत तर एंजिन बंद पडून बोटीला जेथल्या तेथेच थांबावे लागते. बोट भर समुद्रात असताना



आ. ९. अग्निशामक बोट.

अशी परिस्थिती निर्माण होणे फारच धोक्याचे असते. (३) **प्रवाशांच्या खोल्या, स्वयंपाकाच्या व इतर खोल्या यांतील आगी :** यांच्यातील आगी मुख्यतः जळत्या काड्या व विड्यांची थोटके निष्काळजीपणे इतस्ततः टाकण्यामुळे लागतात. विद्युत् उपकरणे सदोष असली तर त्यांच्या ठिणग्या पडूनही विशेषतः लाकडी भागांना आगी लागतात. (४) **तेलवाहू बोटींना लागणाऱ्या आगी :** ह्या बहुधा तेल भरताना किंवा काढताना लागतात. कच्चे खनिज तेल नेणाऱ्या बोटींच्या टाक्या रिकाम्या झाल्यावर त्यांना आग लागण्याचा विशेष संभव असतो. तथापि तेलवाहू बोटींवरील कर्मचाऱ्यांना काळजीपूर्वक काम करण्याची सवय असते व त्या बोटींना आग लागण्याची दुर्घटना क्वचितच घडते.

बोटीवरील आगी टाळण्याचे व त्या विझविण्याचे उपाय : (१) बोटीत कुठलाही कचरा, कागदाचे चिटोरे, जळत्या सिगरेटींची थोटके इ. राहू न देणे, बोटीवरील विद्युत् उपकरणे वारंवार तपासून ती सुस्थितीत ठेवणे, टाकाऊ माल न स्वीकारणे, जळाऊ किंवा ज्वालाग्राही माल बंदोबस्तात ठेवणे इ. गोष्टी कडकपणे पाळण्याने आग लागण्याचा संभव पुष्कळ कमी होतो. (२) आकस्मिक कारणाने आग लागल्यास तिची तावडतोब वर्दी देणारी स्वयंचलित यंत्रणा बोटीवर असावी. बोटीत शिडकाव-यंत्रणा असली तर ती लौकर विझविणे सोपे होते. आग विझविण्यासाठी काय केले पाहिजे, याचे प्रशिक्षण खलाशांना देणे आवश्यक असते. अग्निशामक उपकरणे व प्रथमोपचाराची साधने सहज उपलब्ध होतील अशा प्रकारे ती बोटीवर ठेवली पाहिजेत.

समुद्रात प्रवास करणाऱ्या बोटी व बंदरे येथील आगी विझविण्यासाठी एक विशिष्ट प्रकारची अग्निशामक बोट वापरतात. ही मोठ्या आकाराच्या टग (खेचणाऱ्या बोटीच्या) प्रकारची असून तिच्यावर ११,५०० ते ४५,००० लि. धारणेचे पंप बसविलेले असतात. पूर्वी बोटी व तिच्यावरील पंप वाफेच्या एंजिनाने चालवीत. आधुनिक बोटीमध्ये अंतर्ज्वलन एंजिन बसविलेले असते. या एंजिनाद्वारे पंपही चालविले जातात. १४ नॉट वेगाने जाणारी ३,५०० लि. धारणेची अशी बोट सु. ३७ मी. लांब व ८ मी. रुंद असून तिचा २·५ मी. भाग पाण्याखाली बुडालेला असतो.

भारतातील अग्निप्रतिबंधक कायदे : भारतात सध्या पुढील कायदे अस्तित्वात आहेत : (१) १९३४ चा पेट्रोलियम कायदा व नियम, (२) कार्बाइड ऑफ कॅल्शियमसंबंधीचे नियम, (३) १८३८ चा सिनेमॅटोग्राफ कायदा व (४) १९४० चा स्फोटकांसंबंधीचा कायदा आणि प्रत्येक राज्यात असलेले तत्सम कायदे.

१९३४ चा पेट्रोलियम कायदा सर्वांत महत्त्वाचा व व्यापक असून त्यात नेहमीच्या वापरण्यात आलेल्या अनेक भयावह पदार्थांच्या वैशिष्ट्यांचा विचार केलेला आहे. त्यांचा साठा कसा करावा व सुरक्षिततेच्या दृष्टीने कोणती दक्षता घ्यावी याचा तपशीलही दिला आहे. कार्बाइड ऑफ कॅल्शियमसंबंधीचे नियम या कायद्याखालीच येतात व त्यामध्ये अल्कोहॉले, ॲसिटोन, कार्बन डाय-सल्फाइड इ. ज्वालाग्राही रसायनांचा समावेशही केलेला आहे.

१९४० चा स्फोटक द्रव्यांसंबंधीचा कायदा हाही महत्त्वाचा आहे. त्यात या द्रव्यांचा साठा, वाहतूक, निर्मिती, आगीपासून रक्षण आणि सुरक्षितपणे वापर कसा करावा यांसंबंधीचे नियम आहेत. स्फोटक द्रव्यांचा प्रमुख निरीक्षक हा अनुज्ञापक प्राधिकरण (लायसेन्सिंग ॲथॉरिटी) अधिकारी असतो. तथापि जिल्हा दंडाधिकारी हाही काही मर्यादेपर्यंत साठा करण्याकरिता आपल्या अधिकारात अनुज्ञापन (लायसेन्स) देऊ शकतो.

स्फोटकांचा मुख्य निरीक्षक किंवा त्याचा प्रतिनिधी हा स्फोटक द्रव्यांचा साठा अनुज्ञापनात दिल्याप्रमाणे आहे किंवा नाही याची तपासणी करू शकतो. अनुज्ञापनाशिवाय स्फोटकांचे उत्पादन, व्यापार किंवा वाहतूक करणे किंवा अनुज्ञापनात उल्लेखिलेल्या अटी मोडणे हा गुन्हा असून त्याबद्दल जबर शिक्षा देण्याची तरतूद कायद्यात केलेली आहे.

जगातील व भारतातील आगनिवारण-व्यवस्था : बहुतेक देशांत आगनिवारणाचे कार्य स्थानिक संस्थांच्यावरच सोपविलेले असते. कारण त्यांना आपल्या भागाची व तेथील धोक्यांची चांगली माहिती असते. परंतु सरकारी देखरेखीखाली आणि त्यांच्या अधिकारी वर्गाच्या सहकार्यानेच त्या काम करीत असतात.

काही ठिकाणी हे काम नगरपालिकांच्याकडे सोपविलेले असते तर ऑस्ट्रेलिया, अमेरिका यांसारख्या काही देशांत हे काम काही व्यावसायिक संस्था किंवा स्वयंसेवकांची पथके करतात. आगविमा-कंपन्यांची स्वतःचीही अग्निशामक दले असतात. ह्या संस्थांवर शासनाचे नियंत्रण असते.

भारतातील आगनिवारण-व्यवस्थेचा इतिहास १५० वर्षांपेक्षा जास्त नाही. भारतातील आगनिवारण-व्यवस्था मुळात ईस्ट इंडिया कंपनीचा व्यापार चालणाऱ्या कलकत्ता व मुंबई या महत्त्वाच्या बंदरांमध्ये एकोणिसाव्या शतकात सुरू झाली. यूरोपाप्रमाणे भारतातही विमा-कंपन्यांमुळेच आगनिवारण-व्यवस्थेला चालना मिळाली. पोलीस खात्याच्या नियंत्रणाखाली असलेली 'कलकत्ता फायर ब्रिगेड' १८६२ मध्ये स्थापन झाली. आग विझविण्यासाठी १८६५ मध्ये पाच एंजिने आयात करण्यात आली. १८७१ मध्ये ज्यूट वेअरहाउस-कायद्यान्वये पाच अग्निशामक स्थानके बांधण्यात आली व त्यांचे नियंत्रण कलकत्ता नगरपालिकेकडे सोपविण्यात आले. १९१० मध्ये सरकारने अग्निशामक दल सुसंघटित करण्यासाठी एक खास समिती नेमली. 'कलकत्ता फायर ब्रिगेड' सुधारण्यासाठी १९१२ मध्ये कॅ. वेस्टब्रुक यांची नेमणूक झाली. त्यांच्या मार्गदर्शनाखाली तेथील अग्निशामक दलाचे आधुनिकीकरण करण्यात आले.

मुंबई येथील 'फायर ब्रिगेड'ची स्थापना १८५० साली झाली. सुरुवातीला घोड्याने ओढावयाची फक्त चार एंजिने दलाकडे होती. सदतीस वर्षांनंतर ही संख्या दुप्पट झाली. ह्या दलाची जबाबदारी १८६५ मध्ये नगरपालिका व पोलिस यांच्यात विभागण्यात आली. १८७२ व १८७८ च्या कायद्यांनुसार विमा-कंपन्यांकडून आगनिवारण-व्यवस्थेसाठी सक्तीने रु. ५०० ते १,००० वसूल करीत. १८८८ मध्ये आगनिवारण कर बसविण्यात आल्यावर विमा-कंपन्यांवरील हा भार कमी झाला.

मुंबई व कलकत्ता येथे १९०३ मध्ये स्वयंचलित एंजिने वापरात आली. १९४८ पर्यंत मुंबई व कलकत्ता येथील अग्निशामक दलांत सर्व अधिकारी वर्ग यूरोपीय होता. त्यानंतर मात्र भारतीयांच्या या जागांवर नेमणुका होऊ लागल्या. मद्रास येथे १९०८ मध्ये फायर ब्रिगेडची स्थापना झाली. दुसऱ्या महायुद्धानंतर या दलाचे आधुनिकीकरण झाले. १९६७ पासून तमिळनाडू सरकारने आगनिवारण-व्यवस्थेकरिता वेगळे खाते सुरू केले आहे.

नगरपालिकांच्या कार्यक्षेत्रात आगनिवारणाचा समावेश होत असल्यामुळे देशातील अग्निशामक दलांच्या प्रगतीस बराच हातभार लागला. अहमदाबाद, कानपूर, दिल्ली इ. ठिकाणच्या नगरपालिकांच्या विकासाबरोबरच तेथील आगनिवारण-व्यवस्थेचीही प्रगती झाली. दुसऱ्या महायुद्धानंतर आगनिवारण-व्यवस्था ही नागरी संरक्षण-संघटनेचा एक महत्त्वाचा भाग झाली. स्वातंत्र्योत्तर काळात भारतातील निरनिराळ्या आगनिवारण-व्यवस्थांची विविध आधुनिक सामग्री व प्रशिक्षित अधिकारी वर्ग यांच्या साहाय्याने पुनर्रचना करण्यात आली.

भारतीय संविधानानुसार आगनिवारण-व्यवस्थेची जबाबदारी घटक राज्यांवर असल्यामुळे देशव्यापी अशी एकच एक आगनिवारण-व्यवस्था अस्तित्वात नाही. भारतातील आगनिवारण-व्यवस्थेचे खालील चार वर्ग केले आहेत :

(१) संरक्षण, रेल्वे, संदेशवहन आणि वाहतूक (नागरी हवाई वाहतूक, गोद्या, टपाल व तार खाते इ.) यांसारख्या केंद्रीय खात्यांच्या देखरेखीखालील; (२) राज्य सरकारांच्या प्रत्यक्ष अधिकाराखालील; (३) नगरपालिका, जिल्हा व इतर स्थानिक मंडळे आणि इतर स्थानिक संस्था यांच्या नियंत्रणाखालील आणि (४) खाजगी व्यक्ती, गिरण्या, इतर औद्योगिक व व्यापारी संस्थांच्या मालकीची खाजगी व्यवस्था.

आगनिवारण-प्रशिक्षण- व संशोधन-संस्था : आगनिवारण आणि तदनुषंगाने येणाऱ्या इतर तांत्रिक गोष्टींचे प्रशिक्षण देणाऱ्या व त्यांवर संशोधन करणाऱ्या संस्था सर्व जगभर असून त्यांपैकी खालील संस्थांचे कार्य उल्लेखनीय आहे : (१) डिपार्टमेंट ऑफ सायंटिफिक अँड इंडस्ट्रियल रिसर्च, अंडर द फायर सर्व्हिस रिसर्च अँड ट्रेनिंग ट्रस्ट, लंडन. (२) इन्स्टिट्यूशन ऑफ फायर इंजिनिअर्स, लीस्टर. (३) फायर सर्व्हिस ट्रेनिंग कॉलेज अंडर फायर मार्शल, ऑटॅरिओ (कॅनडा). (४) नॅशनल फायर प्रोटेक्शन असोसिएशन, बॉस्टन (अमेरिका). (५) नॅशनल बोर्ड ऑफ फायर अंडररायटर्स, अमेरिका.

अशा प्रकारचे प्रशिक्षण देणारी व संशोधन करणारी भारतातील महत्त्वाची संस्था म्हणजे नागपूर येथील 'नॅशनल फायर सर्व्हिस कॉलेज' होय. भारत सरकारच्या गृहखात्याने चालविलेली आगनिवारणाचे प्रशिक्षण देणारी ही एक मध्यवर्ती संस्था आहे. आग-प्रतिबंध, आग विझविणे, आगीत सापडलेल्यांची सुटका करणे आणि अग्नि-अभियांत्रिकी या विषयांचे सशास्त्र आणि अत्याधुनिक प्रशिक्षण या संस्थेत दिले जाते. १९५६ मध्ये उत्तर प्रदेशातील रामपूर येथे या महाविद्यालयाची स्थापना झाली. तथापि नागपूर हे ठिकाण मध्यवर्ती असून तेथे इतर अनेक सोयी आहेत; म्हणून १९५७ मध्ये संस्था नागपूरला हलविण्यात आली.

हे महाविद्यालय सुरुवातीपासून अग्निप्रतिबंध आणि अग्निशमन यांचे प्रशिक्षण घेतलेले व कार्यक्षम कर्मचारी तयार करीत आहे आणि नागरिक आणि उद्योगधंदे यांना आवश्यक असलेली आगनिवारण-व्यवस्था देशभर निर्माण करण्यास बहुमोल साहाय्य करीत आहे. अग्निशामक दलात काम करणारा कर्मचारीवर्ग, श्रेष्ठ व कनिष्ठ अधिकारी, उद्योगधंद्यातील सुरक्षा-अधिकारी, पोलीस, नागरी संरक्षण निदेशक इत्यादींना उपयुक्त असे कमीअधिक मुदतीचे अभ्यासक्रम या महाविद्यालयात वर्षभर चालू असतात.

महाविद्यालयाच्या अध्यापकवर्गात देशातील प्रमुख आगनिवारण-व्यवस्था-विभागातील अनुभवी व प्रशिक्षित अधिकारी असून त्यांच्या साहाय्याने सर्व तऱ्हेच्या आगविषयक प्रश्नांवर संस्था सल्ला देते.

संस्थेजवळ अत्याधुनिक पद्धतीची आगविषयक उपकरणे, संकटप्रसंगी वापरता येणारी बिनतारी संदेशवहन-साधने, ज्वलनासंबंधी प्रयोग करण्याची साधनसामग्री इ. असून अभ्यासक्रमात त्यांचा प्रत्यक्ष उपयोग केला जातो. संस्थेजवळ तांत्रिक ग्रंथांचा मोठा संग्रह असून दर सहा महिन्यांनी संस्था एक नियतकालिकही प्रसिद्ध करते.

देशातील आगनिवारण-व्यवस्था-विभागाच्या अनेक अधिकाऱ्यांचे प्रशिक्षण या महाविद्यालयात झाले आहे, इतकेच नव्हे, तर कोलंबो-योजना किंवा तत्सम शिक्षणयोजनांनुसार परदेशांतील अनेक विद्यार्थी येथे येऊन शिक्षण घेऊन गेलेले आहेत. (चित्रपत्र ८३)

पहा : अग्निरोधन.

संदर्भ : 1. Birchall, J. D. *The Classification of Fire Hazards and Extinction Methods,* London, 1961. 2. British Home Office Publication *Ships and Fires.* 3. National Fire Protection Association *Fire Protection Hand Book,* London, 1962. 4. U.K. Home Office, Fire Service Dept. *Manual of Firemanship, Parts 1, 4, 5 & 7.* 5. Williamson, J. J. *General Fire Hazards and Fire Prevention,* 1958.

गुप्ता, रामस्वरूप (इं.); देशपांडे, ज. र. (म.)

आगपेण : पहा इसब.

आगबोट : पहा जहाज.

आगबोट लागणे : पहा गतिजन्य विकार.

आगम : आर्यांच्या पूर्वी भारतात स्थायिक झालेल्या द्रविड, ऑस्ट्रिक इ. वैदिकेतर लोकांच्या धार्मिक परंपरेतून हिंदुधर्मात मूर्तिपूजा, देवळे, उत्सव, सणवार इ. अनेक गोष्टी दाखल झाल्या, तसेच विविध धार्मिक संप्रदायही निर्माण झाले. त्यांत वैष्णव, शैव व शाक्त हे मुख्य होत.

वैदिक धर्माला ज्याप्रमाणे आधारभूत असे संहिता, ब्राह्मणे, उपनिषदे इ. साहित्य आहे, त्याप्रमाणे या पंथांनी आपापल्या आचार-विचारादी मार्गांना आधार म्हणून जे साहित्य रचले त्यांत 'आगम' हे महत्त्वाचे साहित्य समजले जाते. वैदिक धर्माच्या साहित्यास 'निगम' असेही क्वचित म्हणतात. आगम हा शब्द प्राचीन बौद्ध साहित्यात (उदा., *मिलिंदपञ्ह, महावस्तु* इ.) प्रथा किंवा रूढी या अर्थाने आढळतो. पाचव्या शतकानंतर हा शब्द *सुत्तपिटका*च्या पूर्वी 'निकाय' म्हटल्या जाणाऱ्या विभागासाठी वापरलेला आहे. तेव्हापासून 'आगम' शब्दाला 'त्या त्या पंथाचे आधारभूत साहित्य', असा अर्थ प्राप्त झाला असावा.

आगमसाहित्याचे मुख्यत्वे चार विषय आहेत : ज्ञान, योग, क्रिया व चर्या. यांतील क्रिया-विभागात मुख्यत्वे मंदिरांची रचना, मूर्तींची स्थापना यांचे नियम आणि चर्या-विभागात पूजाविधीचे नियम दिलेले आढळतात. यावरून मूर्तिपूजा व मंदिरांची उभारणी ज्या भारतीय संस्कृतीच्या अवस्थेत सुरू झाली, त्या काळात आगमांची रचना झाली असावी, असा अंदाज आहे. तमिळ कवी तिरुमूलर व माणिक्कवाचगर यांनी शैव आगमांच्या केलेल्या उल्लेखांवरून व काश्मीर शैव संप्रदायाच्या अभ्यासावरून आगमांची रचना नवव्या शतकाच्या सुमारास झाली असावी, असे जे. सी. चतर्जी यांचे मत आहे.

वैष्णव, शैव व शाक्त असे आगमांचे तीन भेद करण्यात येतात, तसेच वैदिक व अवैदिक अशीही आगमांची विभागणी करण्यात येते. जैन–बौद्धादी आगम अवैदिक, तर वेद, तंत्रे व इतिहास–पुराणे हे वैदिक आगम मानतात. परंपरेनुसार अठ्ठावीस आगम व एकशे आठ उपागम मानण्यात येत असले, तरी ते सर्व आज उपलब्ध नाहीत.

पहा : जैन साहित्य; बौद्ध साहित्य; वैष्णव संप्रदाय; शैव संप्रदाय.

संदर्भ : 1. Chatterji, J. C. *Kashmir Shaivaism,* 1914. 2. Guru Dutt, K. *Kashmir Shaivaism, Bangalore,* 1949.

माहुलकर, दि. द.

आगमुदैयन : तमिळनाडू राज्यातील एक जात. त्यांच्यात रूढ असलेल्या एका लोककथेनुसार अहल्येला इंद्रापासून जे तीन मुलगे झाले, त्यांपासून मरवन, कल्लन व आगमुदैयन या तीन जातींची उत्पत्ती

झाली. आगमुदैयनांपैकीज्या लोकांचे राहणीमान उच्च दर्जाचे झाले, त्यांची गणना वेळ्ळाळ जातीत होऊ लागली. आगमुदैयन लोक मुख्यतः शेती करतात. आयनार, पिडारी व करुपण्णस्वामी यांसारख्या ग्रामदेवतांची पूजा करतात. लग्न लावण्यासाठी ते ब्राह्मण उपाध्याय बोलावितात. (चित्रपत्र ७६)

भागवत, दुर्गा

आगर : (आगर आगर). समुद्रकाठावर आढळणाऱ्या शैवल-वर्गातील एक तण. त्यास 'चिनी गवत' असेही म्हणतात. हे प्रामुख्याने जपान, चीन, न्यूझीलंड, ऑस्ट्रेलिया तसेच रशिया, अमेरिका, मेक्सिको, दक्षिण आफ्रिका या प्रदेशांच्या समुद्रकिनाऱ्यांवर आढळते. बाजारात मिळणारे आगर या तणापासून निष्कर्षणाने (अर्क काढून) बनविलेले कलिल (अतिसूक्ष्म आकाराचे कण) असून चूर्ण वा तुकड्यांच्या स्वरूपात मिळते. ते सच्छिद्र, दुधी काचेसारखे पारभासी, पापुद्र्या-सारखे, फिकट पिवळसर, वाळलेल्या स्वरूपात ठिसूळ पण ओले केल्यास चिवट होणारे असते. आगराचा प्रथम उपयोग सतराव्या शतकात जपानमध्ये जेली करण्यासाठी केल्याचा आढळतो. यूरोप व अमेरिकेत मात्र एकोणिसाव्या शतकापासून आगराचा उपयोग होत आहे. सूक्ष्मजीवशास्त्रात जंतुसंवर्धकाच्या (प्रायोगिक रीत्या सूक्ष्मजंतू वाढविण्याच्या) द्रवाचे घनात रूपांतर करणे हा आगराचा प्रमुख उपयोग आहे. १८८३ मध्ये रॉबर्ट कॉख यांनी क्षयरोगकारक जंतूंच्या वाढीसाठी द्रव संवर्धक घन करण्याकरिता आगराचा उपयोग केला. तेव्हापासून सूक्ष्मजीवशास्त्रीय प्रयोगशाळेत आगराचे स्थान अढळ बनलेले आहे.

रासायनिक दृष्ट्या आगर हे गॅलाक्टनाचे सल्फ्यूरिक एस्टर असून शैवलांच्या कोशिकाभित्तींत (पेशींच्या भित्तींत) आढळते. कित्येकदा ते कॅल्शियमयुक्त अथवा कॅल्शियम व मॅग्नेशियम लवणयुक्तही आढळते. थंड पाण्यात आगर विरघळत नाही, पण फुगते व स्वतःच्या वजनाच्या वीस-पटीने पाणी शोषते. गरम पाण्यात ते अर्धा टक्का या प्रमाणात वापरल्यास विरघळते व पाण्याचे जेलीत रूपांतर होते. कुठल्याही पदार्थापेक्षा जेली तयार करण्याची क्षमता आगरामध्ये उत्कृष्ट आहे. एक ते तीन टक्क्यां-पर्यंत वापरल्यास द्रव पदार्थांचे घन पदार्थात रूपांतर होते. घनीभवन (घट्ट होण्याची क्रिया) ४०° से. तापमानाला होते, पण घन पदार्थांचे पुन्हा द्रव पदार्थात रूपांतर करण्यास ९५° से. तापमान आवश्यक असते.

उत्पादन : सामान्यतः आगराचे उत्पादन शैवलवर्गातील *जेलिडियम* वंशातील जातींपासून करतात. याशिवाय सैबेरियात *अहन्फेल्शिया* वंशातील तांबड्या शैवलापासून, न्यूझीलंडमध्ये *टेरोक्लाडिया* वंशातील शैवलापासून, ऑस्ट्रेलिया, दक्षिण आफ्रिका व अमेरिकेत *ग्रॅसिलॅरिया* वंशातील शैवलांपासूनही आगराचे उत्पादन प्रक्रिया केल्यानंतरच मिळते. यासाठी शैवले पाण्यात उकळतात. नंतर विद्राव गाळून थंड होऊ देतात. थंड झाल्यानंतर त्याचे तुकडे करून ते गोठवतात. त्यातील लवणे व इतर अशुद्ध द्रव्ये थंड पाण्यात वारंवार धुतल्यानंतरच आगर शुद्ध होते. त्यानंतर उन्हात अथवा कृत्रिम तऱ्हेने उष्णता देऊन आगर वाळवितात. उत्पादनापूर्वी शैवले विरंजित केल्यास (रंग काढून टाकण्याची क्रिया केल्यास) अथवा आगर ओले असताना सोडियम हायपोक्लोराइटाने विरंजित केल्यास आगर रंगहीन होते. त्यानंतरच आगराची प्रत ठरवितात.

उपयोग : प्रामुख्याने आगराचा उपयोग द्रव पदार्थ घन-अथवा जेली-स्वरूपात करण्यासाठी होतो. घन स्वरूपातील संवर्धके संवर्धनास सुलभ ठरतात म्हणून जगातील सर्वच प्रयोगशाळांत आगर वापरतात. सूक्ष्म-जीवांच्या विशिष्ट प्रतिक्रिया अजमावण्यासाठी तसेच *स्ट्रेप्टोकोकाय* सूक्ष्मजंतूंचे चार प्रकार ओळखण्यासाठी रक्तमिश्रित आगराचा उपयोग होतो. आगर हे सौम्य व सवय न लागणारे रेचक आहे. रेशीम व कागद गुळगुळीत करण्यास तसेच निरनिराळ्या प्रकारच्या जेलींत व खाद्य पदार्थांत आगर वापरतात. आइसक्रीम दीर्घकाल घट्ट राहावे म्हणून त्यात आगर घालतात. दुग्धव्यवसाय, औषधी गोळ्या व वेष्टने, खाण्याच्या गोळ्या व टॉफी तसेच सौंदर्यप्रसाधनांच्या धंद्यात आगर उपयुक्त आहे. कृत्रिम दात तयार करण्याचे साचे तसेच धातूंच्या तारा काढताना वंगण म्हणूनही आगराचा उपयोग होतो.

पहा : शैवले.

संदर्भ : Whistler, R. L.; BeMiller, J. N. Industrial Gums, New York, 1959.

कुलकर्णी, नी. बा.

आगरकर, गोपाळ गणेश : (१४ जुलै १८५६—१७ जून १८९५). एक बुद्धिप्रामाण्यवादी विचारवंत आणि थोर समाजसुधारक. त्यांचा जन्म सातारा जिल्ह्यातील टेंभू या गावी गरीब घराण्यात झाला. हालअपेष्टांना तोंड देत कराड, रत्नागिरी, अकोला आणि पुणे येथे राहून ते एम्. ए. झाले. महाविद्यालयीन शिक्षण घेत असतानाच विष्णुशास्त्री चिपळूणकर यांनी पुण्यात निर्माण केलेल्या जहाल विचारांच्या राष्ट्रवादी पंथास ते लोकमान्य टिळकांसह जाऊन मिळाले. लोकशिक्षण आणि लोकजागृती करण्यासाठी या तिघांनी पुण्यात 'न्यू इंग्लिश स्कूल' स्थापन केले (१८८०), तसेच *केसरी* आणि *मराठा* (इंग्रजी) ही पत्रे चालू केली (१८८१). न्यू इंग्लिश स्कूलमध्ये आगरकरांनी अध्यापनाचे काम केले. त्याचप्रमाणे *केसरी*च्या संपादनाची जबाबदारी स्वीकारून परिणामकारक लेखन आणि कुशल संपादन यांच्या जोरावर अल्पावधीतच *केसरी*ला लोकप्रियता प्राप्त करून दिली. न्यू इंग्लिश स्कूलच्या चालकांनी स्थापन केलेल्या 'डेक्कन एज्युकेशन सोसायटी'च्या 'फर्ग्युसन महाविद्यालया'चे प्राचार्य (१८९२) म्हणूनही त्यांनी काम केले.



गोपाळ गणेश आगरकर

महाविद्यालयीन जीवनातच जॉन स्ट्यूअर्ट मिल आणि हर्बर्ट स्पेन्सर यांच्या विचारांनी त्यांचे मन संस्कारित झाल्यामुळे त्यांचा दृष्टिकोन बुद्धिप्रामाण्यवादी आणि अज्ञेयवादी झालेला होता. याच दृष्टिकोनातून तत्कालीन समाजाची पुनर्घटना करण्याची आवश्यकता त्यांना वाटत होती. *केसरी*तील त्यांच्या सामाजिक लेखांतून हीच भूमिका व्यक्त होऊ लागली. सामाजिक प्रश्नांच्या जाणिवेपेक्षा राजकीय प्रश्नांची जाणीव अधिक तीव्र असली पाहिजे, असे *केसरी* व *मराठा*च्या चालकमंडळींस वाटत असल्यामुळे, आगरकरांचा वैचारिक कोंडमारा होऊ लागला. परिणामतः ते *केसरी*तून बाहेर पडले (१८८७) आणि आपल्या क्रांतिकारक सामाजिक विचारांच्या प्रतिपादन-प्रसारासाठी *सुधारक* हे पत्र त्यांनी काढले (१८८८). त्यात राजकीय व अर्थशास्त्रविषयक लेखही येत.

बुद्धिवादी दृष्टिकोनातून समाजजीवनाचे विश्लेषण करून अन्याय्य रूढी आणि परंपरा यांच्यावर त्यांनी कडाडून हल्ले चढविले. बुद्धीच्या निकषांखेरीज अन्य कोणताही निकष ते मानीत नसल्यामुळे समाज-सुधारणांचे समर्थन करण्यासाठी स्मृतिवचनांचा आधार घेणे त्यांना मान्य नव्हते. नीतिमान आणि सदाचरणी समाजाच्या निर्मितीसाठी ईश्वर आणि धर्म यांचीही आवश्यकता त्यांना वाटत नव्हती. परोपकारादी सद्गुण धर्माच्या आधी अस्तित्वात आले असून नंतर धर्मात ते गोवले गेले, अशी त्यांची भूमिका होती. बुद्धिवाद, व्यक्तिवाद, समता आणि मानवतावाद या चतुःसूत्रीने त्यांचा सारा सामाजिक विचार व्यापलेला आहे. साहजिकच, पूर्वजन्म आणि पुनर्जन्म यांसारख्या कल्पनांवर त्यांचा विश्वास नव्हता आणि चातुर्वर्ण्य, ⇨ *जातिसंस्था*, ⇨ *अस्पृश्यता*,

⇨ *बालविवाह* इ. गोष्टी त्यांना सर्वथैव अमान्य होत्या. मनुष्यजातीचे ऐहिक सुखवर्धन हेच त्यांचे ध्येय बनले होते. तथापि निव्वळ इंद्रिय-सुखालाच ऐहिक सुख मानण्याइतपत त्यांची दृष्टी संकुचित नव्हती. नीतिमान आणि संयमी जीवनामुळे मनाला लाभणारे समाधानही या ऐहिक सुखात त्यांना अभिप्रेत होते. व्यक्तिस्वातंत्र्यामुळे स्वार्थ आणि स्वैराचार फैलावण्याऐवजी समाजातील व्यक्ती परोपकारी आणि परहित-चिंतकच होतील, असे त्यांना वाटे. उलट व्यक्तिस्वातंत्र्य न मानणाऱ्या व निरुपयोगी परंपरांनी वेढलेल्या समाजाची केव्हाही प्रगती होऊ शकणार नाही, अशी त्यांची धारणा होती. परंपरांकडे पाहण्याचा त्यांचा दृष्टिकोन ऐतिहासिक होता; त्यामुळे एखादी गोष्ट समाजाच्या एका अवस्थेत उपयुक्त ठरली असेल, हे ते मान्य करीत; मात्र तीच गोष्ट बदलत्या काळात जाचक ठरल्यास बिनदिक्कतपणे टाकून द्यावी, असे ते म्हणत. अशा रूढी आणि परंपरा स्वखुषीने सोडून द्यावयास समाज तयार नसेल, तर त्या कायद्याने नाहीशा कराव्या, असे त्यांचे मत होते.

त्यांचे हे विचार तत्कालीन अंधश्रद्ध सामान्यांना समजले नाहीतच. तथापि टिळकांसारख्या सुशिक्षित आणि चिंतनशील व्यक्तींचाही त्यांना पाठिंबा मिळू शकला नाही. जनतेचे लक्ष समाजक्रांतीवर केंद्रित करून त्यात तिची शक्ती वाया घालवण्यापेक्षा आधी राजकीय स्वातंत्र्यासाठी तिचा उपयोग करून घ्यावा, तसेच सामाजिक रूढींच्या प्रश्नावर लोकांची मने दुखवून राजकीय चळवळीत फूट पाडू नये, असे टिळकांना वाटे. ईश्वर आणि धर्म यांच्याविषयीचे आगरकरांचे विचार रा. गो. भांडारकर आणि न्यायमूर्ती रानडे यांसारख्या सुधारक व्यक्तींनाही पटत नसत. *सुधारका*तील लेखांविरुद्ध चहुबाजूंनी तीव्र प्रतिक्रिया व्यक्त होऊ लागली. खुनाच्या धमक्या, प्रेतयात्रा काढणे इ. प्रकार झाले; परंतु 'इष्ट असेल ते बोलणार आणि साध्य असेल ते करणार', या भूमिकेतून सामाजिक सुधारणांचा कडवा पुरस्कार त्यांनी आमरण चालू ठेवला. *सुधारका*तील लेखांतून त्यांचे समाजजीवनाच्या विविध अंगांचे सूक्ष्म निरीक्षण आणि सखोल चिंतन प्रत्ययास येते. स्त्रियांचा पोषाख, विधवांचे केशवपन, सोवळे-ओवळे, अंत्यविधी आणि अंत्यसंस्कार, हजामत, जोडे इ. विषय जसे त्यांत आहेत, तसेच देवतांची उत्पत्ती, मूर्तिपूजा, आत्म्याची मरणोत्तर स्थिती इत्यादींसारखे तात्त्विक आणि धर्माशी निकटचा संबंध असलेले विषयही आहेत. सामाजिक सुधारणा आणि कायदा यांचे संबंध काय असावेत, यासंबंधीची आपली भूमिका मांडण्यासाठी आणि समाजहितकारक कायद्यांच्या जोरदार पुरस्कारासाठी काही लेख लिहिले गेले आहेत; तर काही लेखांतून सामाजिक गुलामगिरीने जखडून गेलेल्या स्त्रियांच्या शिक्षणादी समस्यांविषयी मूलगामी विचार आलेले आहेत.

समाजचिंतन हा त्यांच्या व्यक्तिमत्त्वाचा स्थायीभाव असला, तरी राजकीय विचारांच्या जहालपणात ते टिळकांच्या बरोबरच होते. राजकीय हक्क आणि राजकीय स्वातंत्र्य यांची तीव्र जाणीव त्यांच्या लेखांतून स्पष्टपणे प्रतिबिंबित झालेली आहे. चिपळूणकर निवर्तल्यानंतर महाराष्ट्रात राजकीय विचारजागृती घडवून आणण्याचे काम *केसरी*तून बाहेर पडेपर्यंत त्यांनीच केले.

आपल्या वैचारिक लेखांनी मराठीतील निबंधसाहित्यात त्यांनी मोलाची भर घातली. पल्लेदार वाक्ये, मुद्देसूद प्रतिपादन, अन्वर्थक अलंकार आणि प्रासंगिक नर्मविनोद ही त्यांच्या लेखनशैलीची वैशिष्ट्ये. त्यांच्या 'कवि, काव्य, काव्यरति' आणि 'शेक्सपिअर, भवभूति व कालिदास' यांसारख्या साहित्यविषयक निबंधांनी आजच्या काही टीकाकारांचे लक्ष वेधून घेतले असून त्यांनी आगरकरांना साहित्यशास्त्रावील काही मूलभूत तत्त्वांचा शास्त्रीय पद्धतीने विचार करणारे विचारवंत मानले आहे. काव्य आणि संवेदना यांचा विशेष संबंध, काव्यातील सत्य आणि शास्त्रीय सत्य, काव्यातील करुणरस, कविमन आणि काव्यनिर्मितिप्रक्रिया इत्यादींसंबंधीचे त्यांचे विचार या दृष्टीने लक्षणीय ठरतात. त्यांचे ग्रंथ पुढीलप्रमाणे आहेत : *विकारविलसित अथवा शेक्सपीअरकृत हॅम्लेट नाटकाचे भाषांतर* (१८८३), *डोंगरीच्या तुरुंगांत आमचे १०१ दिवस* (१८८२), *शेठ माधवदास रघुनाथदास व बाई धनकुंवरबाई यांचे पुनर्विवाहचरित्र* (१९०७), *वाक्यमीमांसा आणि वाक्याचे पृथक्करण*.

*विकारविलसिता*च्या प्रदीर्घ प्रस्तावनेत परक्या भाषेतील नाट्य-कृतींची मराठी भाषांतरे कशी करावी, यासंबंधीची मते त्यांनी मांडली आहेत. 'कोल्हापूर प्रकरणा'वरून १८८२ त डोंगरी येथे टिळकांसह कारावास भोगत असतानाचे त्यांचे अनुभव त्यांनी *डोंगरीच्या तुरुंगांत*-मध्ये खेळकर आणि विनोदी शैलीत सांगितले आहेत. मराठी वाक्याचे निरनिराळे अवयव आणि त्यांचे परस्परसंबंध यांचा तपशीलवार विचार त्यांनीच मराठीत प्रथम आणला. त्यांचे *केसरीतील निवडक निबंध* (१८८७) आणि *सुधारका*तील वेचक लेख (*निबंधसंग्रह* १८९५) प्रसिद्ध झाले आहेत. साहित्य अकादेमीनेही त्यांचे काही लेख प्रसिद्ध केले आहेत. दम्याच्या विकाराने पुणे येथे ते निधन पावले.

संदर्भ : १. अळतेकर, मा. दा. संपा. *संपूर्ण आगरकर ३ भाग*, पुणे, दु. आवृ. १९३७, १९१७, १९१८. २. खांडेकर, वि. स. संपा. *आगरकर, व्यक्ति आणि विचार*, पुणे, १९४५. ३. गोखले, पु. पां. *आगरकर चरित्र*, पुणे, १९४४.

कुलकर्णी, अ. र.

आगरवाला, चंद्रकुमार : (२८ नोव्हेंबर १८६७—२ मार्च १९३८). असमिया कवी. १८९० ते १९०० ह्या दरम्यान असमिया साहित्यात स्वच्छंदतावादी युगाचे प्रवर्तन चंद्रकुमार आगरवाला, ⇨ *लक्ष्मीनाथ बेझबरुआ* आणि ⇨ *हेमचंद्र गोस्वामी* ह्या तिघांनी केले. चंद्रकुमारांचे मूळ घराणे राजस्थानातील. चंद्रकुमारांना साहित्यसेवेचा वारसा त्यांचे वडील हरिबिलास यांच्याकडून मिळाला. हरिबिलास यांनी दुर्लक्षित असे कित्येक चांगले प्राचीन असमिया ग्रंथ शोधून काढले व प्रकाशित केले. चंद्रकुमारांचे शिक्षण कलकत्ता येथे झाले. बी.ए.ला असतानाच त्यांनी कलकत्त्यात शिकणाऱ्या असमिया तरुणांच्या मदतीने 'असमीज लँग्वेज इंप्रूव्हमेंट सोसायटी' ह्या संस्थेची स्थापना केली. ह्या संस्थेच्या वतीने कला–साहित्यास वाहिलेले *जोनाकी* नावाचे मासिक काढण्यात आले. सुरुवातीस *जोनाकी*चे संपादन चंद्रकुमारांनी केले. असमिया साहित्यिक वर्तुळात त्यामुळे उत्साहाची लाट पसरली. राष्ट्रीय धोरण असलेले *असमिया* नावाचे एक अर्ध-साप्ताहिकही चंद्रकुमारांनी सुरू केले. चंद्रकुमार निकोप दृष्टीचे आशावादी कवी होते. मानवजातीचे भवितव्य उज्ज्वल आहे, असा त्यांचा विश्वास होता. इंग्रजीतील स्वच्छंदतावादी कवींचा—विशेषतः शेलीचा—आणि वेदान्तातील चराचरेश्वरवादी दृष्टिकोनाचा त्यांच्या काव्यावर गहिरा प्रभाव दिसून येतो. *प्रतिमा* (१९१३) आणि *बीण-बरागि* (१९२३) हे त्यांचे महत्त्वाचे काव्यसंग्रह होत.

सर्मा, सत्येंद्रनाथ (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

आगरवाला, ज्योतिप्रसाद : (१७ जून १९०३—१७ जानेवारी १९५१). एक असमिया नाटककार, कवी व संगीतकार. असमिया साहित्यात मोलाची भर घालणाऱ्या आगरवाला घराण्यात त्यांचा जन्म झाला. त्यांच्या घराण्यातील हरिबिलास, चंद्रकुमार व आनंदचंद्र ह्या व्यक्ती नावाजलेल्या साहित्यिक होत्या आणि त्यांचाच साहित्यिक वारसा ज्योतिप्रसादांनी पुढे चालविला. ते आयुष्यभर क्रांतिकारक देशभक्त म्हणून वावरले. १९३० पासून स्वातंत्र्य चळवळीत ते आघाडीवर होते. पाश्चिमात्य संगीताच्या अभ्यासासाठी ते बी. ए. होण्यापूर्वीच यूरोपात गेले. तथापि तेथून परत आल्यावर मात्र त्यांनी स्वतःला भारतीय संगीतास वाहून घेतले. स्वतःच्या नाटकांत आणि चित्रपटांत त्यांनी या ज्ञानाचा चांगलाच उपयोग करून घेतला. ते आसाममधील आद्य चित्रपटदिग्दर्शक व निर्माते होते. त्यांची कविता प्रामुख्याने गीतात्मक व देशभक्तिपर आहे.

असे असले तरी असमिया साहित्यात नाटककार म्हणूनच त्यांना विशेष मानाचे स्थान आहे. *शोणित-कुवारी* (१९२५) हे ऐन विशीत लिहिलेले त्यांचे पहिले नाटक, लोक आजही आवडीने वाचतात. आधुनिक नाटकाचे वास्तववादी तंत्र त्यांनीच असमिया नाटकांत प्रथम अवलंबिले. खुसखुशीत संवाद, वास्तववादी तंत्र व नावीन्यपूर्ण स्वभाव-परिपोष ही त्यांच्या नाटकांची वैशिष्ट्ये होत. *कारेंगर लिगिरी* (१९३०), *लभिता* (१९४८) व *रूपालिम* (लेखनकाल १९३६, प्रकाशन १९६१) ही त्यांची विशेष प्रसिद्ध नाटके होत.

सर्मा, सत्येंद्रनाथ (इं.); शिरोडकर, द. स. (म.)

आगाखान : इस्लाम धर्माच्या शिया पंथातील निझारी इस्माइली हा एक उपपंथ असून त्याच्या प्रमुखास 'आगाखान' ('अगा खान', 'अधा खान', 'आकाखान' असेही पर्याय आहेत) ही पदवी लावण्यात येते. ⇨ *खोजा* नावाने ओळखली जाणारी जातही आगाखानांना गुरू मानते. पहिले आगाखान हसन अली शाह (१८००–१८८१) हे मानले जातात. ते आपली वंशपरंपरा मुहंमद पैगंबरांचा जावई ⇨ *अली* (सु. ६००–६६१) याच्याशी जोडतात. हसन अली शाह हे इराणात केरमान प्रांताचे राज्यपाल होते. इराणच्या दरबारात त्यांना 'आगाखान' ही सरदारांना दिली जाणारी पदवी मिळाली. त्यांचा विवाह इराणी राजकन्येशी झाला; तथापि तेथील राजाशी वितुष्ट आल्याने ते इराणातून भारतात इंग्रजांच्या आश्रयास आले. त्यांनी इंग्रजांना भरीव मदत केली. इंग्रजांनी त्यांना ⇨ *इस्माइली पंथाचे* शेहेचाळिसावे ⇨ *इमाम* म्हणून मान्यता, वार्षिक तनखा आणि 'हिज हायनेस' असा किताब बहाल केला. ते मुंबईस स्थायिक झाले होते. मुंबईसच ते निधन पावले.

दुसरे आगाखान अली शाह (?—१७ एप्रिल १८८५) हे पहिल्या आगाखानांचे ज्येष्ठ पुत्र असून ते १८८१ मध्ये गादीवर आले. त्यांनी इस्माइलींच्या सुधारणेसाठी प्रयत्न केले. इसाइली त्यांना सत्तेचाळिसावे इमाम मानतात. अल्पावधीतच ते पुणे येथे वारले.

तिसरे आगाखान सुल्तान सर मुहंमद शाह (२ नोव्हेंबर १८७७—११ जुलै १९५७) हे अठ्ठेचाळिसावे इमाम. ते अली शाहनंतर १८८५ मध्ये गादीवर आले. ते मुस्लिम लीगचे पुढारी व अध्यक्ष होते. मुसलमानांच्या राजकीय मागण्यांचेही ते समर्थक होते. गोलमेज परिषदेचे प्रतिनिधी व जागतिक निःशस्त्रीकरण परिषदेचे सभासद या नात्याने त्यांनी महत्त्वपूर्ण कार्य केले. अलीगढ मुस्लीम विद्यापीठासाठी त्यांनी निधी जमविला व त्याच्या स्थापनेस मोठा हातभार लावला. पहिल्या महायुद्धात त्यांनी इंग्रजांना पुरेपूर मदत केली. त्यांच्या ह्या कामगिरीबाबत इंग्रजांनी त्यांचा बहुमान केला. इस्माइली पंथाच्या लौकिक व आध्यात्मिक उन्नतीसाठी त्यांनी आटोकाट प्रयत्न केले व भक्कम स्वरूपाची संघटना उभारली. त्यांनी लिहिलेला *इंडिया इन ट्रँझिशन* (१९१८) हा ग्रंथ विशेष प्रसिद्ध आहे. स्वित्झर्लंडमध्ये ते मरण पावले.

चौथे आगाखान प्रिन्स करीम (१३ डिसेंबर १९३६–   ) हे तिसऱ्या आगाखानांचे नातू व एकोणपन्नासावे इमाम होत. त्यांचा जन्म यूरोपात झाला व ते हार्व्हर्ड विद्यापीठाचे पदवीधर आहेत. जगातील विविध देशांत पसरलेल्या इस्माइली पंथाच्या लोकांना त्या त्या देशाशी एकरूप होण्याचा व एकनिष्ठ राहण्याचा आदेश त्यांनी दिलेला आहे.

संदर्भ : Dumasia, N. M. *Aga Khan and His Ancestors*, Bombay, 1939.

सुर्वे, भा. ग.

आगादिर : मोरोक्कोच्या आगादिर प्रांताची राजधानी आणि अटलांटिक महासागरावरील बंदर. लोकसंख्या सु. ३४,००० (१९७०). हे सूस नदीच्या मुखापासून उत्तरेला आठ किमी. आहे. १५०५–४५ पर्यंत हे पोर्तुगीजांच्या ताब्यात होते. त्यांनी येथील टेकडीवर बांधलेला किल्ला आजही प्रेक्षणीय स्थळ म्हणून दाखविला जातो. १७६५ मध्ये मोरोक्कनांनी ह्या बंदरावर परदेशीय व्यापाऱ्यांना बंदी घातली. मोरोक्को फ्रान्सच्या संरक्षणाखाली आणण्याची बोलणी चालू असतानाच १९११ मध्ये जर्मन युद्धनौकेने येथे तळ दिल्यामुळे आगादिरमध्ये तंग वातावरण झाले. फ्रान्सने जर्मनीबरोबर तह केल्यामुळे ते प्रकरण मिटले, परंतु आगादिरची वाढ त्यानंतर झपाट्याने झाली. सूस नदीखोऱ्यातील शेती-मालाची पेठ, आगादिरच्या पृष्ठप्रदेशात सापडणाऱ्या मँगनीज, कोबाल्ट, मॉलिब्डिनम, शिसे, जस्त या खनिजपदार्थांचे निर्यातबंदर आणि समुद्र-किनाऱ्यावर मिळणाऱ्या मासळीचे केंद्रस्थान म्हणून हे व्यापार, उद्योग व दळणवळणाचे महत्त्वाचे केंद्र बनले. १९६० मध्ये झालेल्या भूकंपाने आगादिर जवळजवळ नष्ट झाले होते.

लिमये, दि. ह.

आगामी प्रेषित : ज्यू आणि ख्रिस्ती धर्मांतील एक समजूत. ईश्वराने पाठविलेला एक प्रेषित भविष्यात राजा म्हणून अवतरेल आणि तो ज्यूंना परकीयांपासून मुक्त करील; तसेच त्याच्या राज्यात ज्यूंना सुखासमाधानाने नांदता येईल, असे भविष्य *जुन्या करारात* आढळते. *जुन्या करारा*तील ह्या भविष्याचा फायदा घेऊन स्वतःस आगामी प्रेषित म्हणविणारे अनेक खोटे प्रेषित ज्यू धर्मात झाले. येशू ख्रिस्त आल्यानंतर तोच आगामी प्रेषित (मसाय) आहे, असे ज्यांना वाटले ते ख्रिस्ताचे अनुयायी झाले. ख्रिस्ती कल्पनेनुसार येशू ख्रिस्त हाच *जुन्या करारात* उल्लेखिलेला आगामी प्रेषित होय. ज्यू धर्मातील सुधारणावाद्यांनी आगामी प्रेषिताची कल्पना त्याज्य मानली; तथापि काहींची ह्या कल्पनेवर दृढ श्रद्धा आहे. बौद्ध धर्मातील मैत्रेय बुद्ध व हिंदू धर्मातील कल्की अवतार ह्या कल्पना आगामी प्रेषित कल्पनेशी काही प्रमाणात मिळत्याजुळत्या आहेत.

संदर्भ : Silver, A. H. *A History of Messianic Speculation in Israel*, 1958.

फरांडे, वि. दा.

आगाशिव : सातारा जिल्ह्यातील कराड शहराच्या चार किमी. नैर्ऋत्येस असलेली बौद्ध लेणी. यांत ६३ छोट्या गुहा असून कोरीव काम साधे आहे. हे खोदकाम पहिल्या वा दुसऱ्या शतकातील असावे, असा तज्ज्ञांचा अंदाज आहे.

कुलकर्णी, गो. श्री.

आगास्सिझ, झां लुइ रूडोल्फ : (२८ मे १८०७—१४ डिसेंबर १८७३). स्विस-अमेरिकन प्राणिशास्त्रज्ञ, प्रकृतिवैज्ञानिक (सजीवांच्या नैसर्गिक विकासासंबंधीच्या विज्ञानातील तज्ज्ञ) आणि भूवैज्ञानिक. यांचा जन्म मोत्ये (स्वित्झर्लंड) येथे झाला. झुरिक, हायडल-बर्ग आणि म्यूनिक या विद्यापीठांत त्यांचे वैद्यकीय शिक्षण झाले आणि एर्लांगेन येथे पीएच्. डी. व म्यूनिक येथे एम्. डी. या पदव्या त्यांनी संपादन केल्या. स्पिक्स आणि मार्शिअस या दोन प्रकृतिवैज्ञानिकांनी ब्राझील-मध्ये गोळा केलेल्या गोड्या पाण्यातील माशांचा संग्रह स्पिक्स यांच्या मृत्यूनंतर मार्शिअस यांनी आगास्सिझ यांच्याकडे सोपविला आणि त्याचा अभ्यास करून *द फिशेस ऑफ ब्राझील* हा ग्रंथ १८२९ मध्ये त्यांनी संपादित करून प्रसिद्ध केला. १८३१ मध्ये ते अभ्यासाकरिता पॅरिसला गेले आणि १८३२ मध्ये नशाटेल येथे प्रकृतिविज्ञानाच्या प्राध्यापकपदावर त्यांची नेमणूक झाली. या ठिकाणी ते १८४५ पर्यंत होते.

त्यांनी १८३६ मध्ये स्वित्झर्लंडमधील हिमनद्यांच्या अभ्यासाला सुरुवात केली. हिमनद्यांच्या संरचनांविषयीचे त्यांचे निष्कर्ष मौलिक आणि महत्त्वाचे होते. 'आइस एज' (हिमयुग) ही संज्ञा त्यांच्यामुळेच रूढ झाली. १८४६ मध्ये प्रशियाच्या राजाने दिलेल्या अनुदानाच्या मदतीने ते अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांत गेले. तेथे त्यांनी त्या देशाच्या प्रकृति-विज्ञानाचा आणि भूविज्ञानाचा अभ्यास करून बॉस्टन, फिलाडेल्फिया इ. शहरांत कित्येक व्याख्याने दिली. १८४८ मध्ये हार्व्हर्ड विद्यापीठाच्या लॉरेन्स सायंटिफिक स्कूलमध्ये प्रकृतिविज्ञानाचे प्राध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली आणि अखेरपर्यंत ते तेथेच राहिले. १८५९ मध्ये त्यांनी यूरोपाला भेट दिली. पॅरिसच्या 'म्युझियम ऑफ नॅचरल हिस्टरी'-

मध्ये पुराजीवविज्ञानाच्या (गतगालिन भूवैज्ञानिक कालखंडांतील जीवांसंबंधीच्या विज्ञानाच्या) प्राध्यापकाची त्यांना देऊ केलेली जागा, अमेरिकेतील संशोधनकार्य पुढे चालू ठेवण्याकरिता, त्यांनी नाकारली. हार्व्हर्ड येथे १८६० मध्ये त्यांच्या मदतीने 'म्युझियम ऑफ कंपॅरेटिव्ह झोऑलॉजी' या संस्थेची स्थापना झाली आणि ते तिचे पहिले संचालक झाले. १८६१ मध्ये त्यांना अमेरिकेचे नागरिकत्व मिळाले. १८६३ मध्ये वॉशिंग्टन येथे 'नॅशनल ॲकॅडेमी ऑफ सायन्सेस' स्थापन करण्याच्या कामी त्यांनी साहाय्य केले. १८६५ मध्ये त्यांनी ब्राझीलची सफर केली आणि तेथून परत आल्यावर बऱ्याच ठिकाणी व्याख्याने दिली. १८६८ मध्ये कॉर्नेल विद्यापीठात प्रकृतिविज्ञानाचे अभ्यागत प्राध्यापक म्हणून त्यांची नेमणूक झाली. १८७२ मध्ये आगास्सिझ यांना मॅसॅचूसेट्स किनाऱ्याजवळ पेनिकीज बेट आणि ५०,००० डॉलरची देणगी मिळाली आणि या बेटावर त्यांनी प्रकृतिविज्ञानाच्या उन्हाळी विद्यालयाची स्थापना केली. १८७३ मध्ये त्यांनी एक प्रबंध लिहून डार्विन यांच्या क्रमविकासाच्या सिद्धांताला विरोध केला. माशांचे जीवाश्म (अवशेष), हिमनद्यांचा संशोधनात्मक अभ्यास, अमेरिकेचा निसर्गेतिहास वगैरे विषयांवर त्यांनी महत्त्वपूर्ण ग्रंथरचना केली आहे. *काँट्रिब्यूशन्स टू द नॅचरल हिस्टरी ऑफ युनायटेड स्टेट्स*—४ खंड (१८५७–६२), *द स्ट्रक्चर ऑफ ॲनिमल लाइफ* (१८६२), *ए जर्नी इन ब्राझील* (१८६८), *जिऑलॉजिकल स्केचेस*—२ खंड (१८६६–७६) हे त्यांपैकी काही महत्त्वाचे ग्रंथ होत. ते केंब्रिज, मॅसॅचूसेट्स येथे मरण पावले. जमदाडे, ज. वि.

आग्या : (लॅ. *आर्टिका इंटरप्टा*; कुल—अर्टिकेसी). हे वर्षायू (एक वर्ष टिकणारे) झाड श्रीलंका, मलेशिया, पॅसिफिक बेटे, चीन, इथिओपिया, भारत इ. देशांत आढळते. त्याच्या सर्व भागांवर दाहक केस असतात. त्यांना इंग्रजीत 'स्टिंगिंग नेटल्स' म्हणतात. याची पुष्पसंरचना व सामान्य शारीरिक लक्षणे ⇨ *अर्टिकेसी* कुलात वर्णिल्याप्रमाणे; खोड १·५ मी. पर्यंत उंच, सरळ, लवचिक व शाखायुक्त असते; पाने मोठी, अंडाकृती व निमुळत्या टोकाची, उपपर्णे लांब व विभागलेली; ऑगस्टमध्ये लहान हिरवी फुले पानांच्या बगलेत अकुंठित फुलोऱ्यावर येतात; पुं-पुष्पे थोडी, लवकर कोमेजणारी; स्त्री-पुष्पातील परिदले पेल्याप्रमाणे; फळ शुष्क, एकबीजी, न फुटणारे व चपटे.

'बिचू' या नावाची दुसरी जाती *(आर्टिका डायोका)* वायव्य हिमालय व काश्मीर ते सिमल्यापर्यंत आढळते. तिचे मूळ मूत्रल (मूत्रवर्धक); तिचा काढा स्तंभक (आकुंचन करणारा), आर्तवजनक (विटाळ सुरू करणारा), कृमिनाशक असतो. क्षय, कावीळ, मूत्रपिंडदाह, लघवीतून रक्त जाणे इत्यादींवर गुणकारी. बिचू व लाल बिचू (लॅ. *फ्ल्यूरिया इंटरप्टा*) ह्या दोन्ही कंडू उत्पन्न करणाऱ्या आहेत.

ज्ञानसागर, वि. रा.

आग्यादेवी : पहा देवी.

आग्रा : उत्तर प्रदेश राज्यामधील तिसऱ्या क्रमांकाचे व ऐतिहासिक वास्तूंमुळे जागतिक प्रसिद्धीचे शहर. शहर, कँटोन्मेंट, दयालबाग व स्वामिबाग मिळून लोकसंख्या ६,३४,६२२ (१९७१). हे शहर यमुनेच्या पूर्व तीरावर दिल्लीपासून आग्नेयीकडे १९२ किमी. आहे. रेल्वेमार्ग, हवाईमार्ग व सडकांनी हे भारतातील प्रमुख स्थानांशी जोडलेले आहे.

सिकंदर लोदीची आग्रा ही राजधानी होती. बाबराने तिचा ताबा घेतला (१५२६). अकबराने या नगरास 'अकबराबाद' नाव दिले व नगराचा विकास केला. औरंगजेबाने १६५८ मध्ये येथून आपली राजधानी दिल्लीस हलविली. काही काळ हे शहर जाट, मराठे यांच्या ताब्यात होते. १८०३ मध्ये हे इंग्रजांकडे आले. त्यांच्या वायव्य सरहद्द प्रांताची ही १८५७ पर्यंत राजधानी होती. १८५७ मधील स्वातंत्र्यसंग्रामात या शहराने सक्रिय भाग घेतला होता. १८५८ पासून हे जिल्ह्याचे केंद्र राहिले.

अकबराने पूर्वीचा बादलगड पाडून येथे आग्र्याचा किल्ला बांधला. किल्ल्याचे आवार साडेतीन चौ.किमी.चे असून भोवतालचा तट, प्रवेशद्वारे व आतील अकबरी महालाचे काम अकबराने केले; तर इतर मोती मशीद, दिवाण-इ-आम, दिवाण-इ-खास, मीना मशीद, शीशमहल, जहांगीरमहल आदी वास्तू नंतरच्या बादशाहांनी बांधल्या. किल्ल्याबाहेर शाहजहानने बांधलेली जामी मशीद (१६४८) असून आपल्या प्रिय पत्नीच्या स्मरणार्थ बांधलेला जगप्रसिद्ध ताजमहाल यमुनाकाठी आहे. यमुनेच्या पश्चिम तीरावर इतमाद उद्दौलाची सुंदर कबर, बाबर राहत असे तो उद्यानप्रासाद, रामबाग व पाऊण किमी. वर चिनी-का-रोझा आहे. आग्र्याच्या वायव्येस आठ किमी.वरील सिकंदराबादला अकबराची कबर आहे. उपनगर दयालबाग येथे राधास्वामी संप्रदायाचे केंद्र आहे.

सध्या उत्तर प्रदेशातील हे व्यापारी व औद्योगिक केंद्र असून येथे सतरंज्या व गालिचे विणणे, कापूस पिंजणे व दाबणे, सरकी काढणे, रसायने, काच, होजियरी, धातुकाम, कातडी कमविणे इत्यादींचे कारखाने असून येथे चांगल्या प्रकारच्या चामड्याच्या व संगमरवरी दगडाच्या कलावस्तू बनवितात. आग्रा किल्ल्याजवळील वस्ती दाट असून कँटोन्मेंट भागातील रस्ते प्रशस्त आहेत. पूर्वीपासून आग्रा शैक्षणिक केंद्रही आहे. शहराच्या पश्चिम भागात आग्रा विद्यापीठ आहे. १८२३ मध्ये येथे पहिले महाविद्यालय निघाले असून येथे इतर अनेक संस्था आहेत.

ताजमहाल पाहण्याकरिता येथे जगभरचे प्रवासी येत असल्याने आग्रा हे नेहमीच रहदारीचे स्थळ बनले आहे. (चित्रपत्र ७०)

दिवाकर, प्र. वि.

आग्रा घराणे : अभिजात संगीतातील आग्रा घराणे मुळात ग्वाल्हेर घराण्यामधून निघालेले आहे. या घराण्याचे एक पूर्वज गग्गे खुदाबक्ष यांना ग्वाल्हेर घराण्यातील नथ्थन पीरबक्ष यांची चांगली तालीम मिळालेली होती. अशा प्रकारे या दोन घराण्यांमध्ये जरी जन्यजनकसंबंध असला, तरी त्यांमध्ये कालांतराने पुष्कळ भिन्नताही निर्माण झाली. जुन्या काळी आग्रा घराण्यातील गायकांना ⇨ *धृपद–धमार* गायनाची पक्की तालीम प्रथम मिळालेली असे. त्यामुळे या घराण्याला धृपद व ⇨ *ख्याल* या गायनप्रकारांच्या सीमेवरील घराणे म्हणता येईल. चालू पिढीच्या दृष्टीने आग्रा घराण्यातील उत्तमोत्तम गुणांची एकत्रित आठवण फैयाझखाँमुळेच होते.

या घराण्यातील गायकांचा स्वर प्रायः ढाला (बऱ्याच कमी उंचीचा) असतो. पण धृपदाच्या चांगल्या तालमीमुळे आणि स्वरसाधनेमुळे तो कसदार आणि खर्जातही श्रवणीय असतो. प्रत्यक्ष चीज सुरू करण्यापूर्वी 'नोम्‌तोम्' करून रागाचे स्वरूप गायक पूर्णपणाने विशद करतो. नोमतोमीमध्ये चिजेची अक्षरे नसतात, तर स्वरांच्या केवळ आधारासाठी 'रीदत तोम्, ता रन...' इ. अक्षरे घेतात. बीनाच्या जोडकामाप्रमाणे वाटणाऱ्या अशा गंभीर नोमतोमीत रागाची बढत दमदारपणाने होते. त्यानंतर होरी धमारचे गायन सुरू होते, तेव्हा विविध लयबंधांनी नटलेली बोलतान सुरू होते. या घराण्यात ताल-लयींचा पक्केपणा व विविधता हे एक खास वैशिष्ट्य आहे. यानंतरचे ख्याल गायन हेही रागदृष्ट्या अत्यंत शुद्ध असते. आग्रा घराण्यातील ख्यालामध्ये लालित्यापेक्षा गांभीर्य व जोरकसपणा यांचाच प्रत्यय अधिक येतो. स्वरसंगतींमधील वैधर्म्यांचा आविष्कार, छोट्या-छोट्या बोलउपजा आणि 'अचरक' ताना ही आग्रा घराण्यात विशेषत्वाने दिसतात. चिजेमधील काही अक्षरबंधांवर रमून, उपजा घेऊन जोरदार हिशेबी तिहायांनी (म्हणजे तीनदा तोंड म्हणून) समेवर येणे, ही या घराण्यातील एक लक्षणीय क्रीडा आहे. स्वर ढाला असल्याकारणाने आलापगेय असे मंद्रमध्यसप्तकांतील राग हे गायक उत्तम प्रकारे वठवितात. गग्गे खुदाबक्ष, नथ्थनखाँ, बाबलीबाई, फैयाझखाँ, विलायत हुसेनखाँ, आता हुसेनखाँ, शराफत हुसेनखाँ, लताफत हुसेनखाँ,

खादिक हुसेनखाँ, जगन्नाथबुवा पुरोहित, रातंजनकर, रत्नकांत रामनाथकर, इ. मंडळी या घराण्यातील प्रसिद्ध गायक होत.

संदर्भ : १. देशपांडे, वा. ह. *घरंदाज गायकी*, मुंबई, १९६१.
२. मारूलकर, ना. र. *संगीतातील घराणी*, पुणे, १९६२.

मंगरूळकर, अरविंद

आग्रा विद्यापीठ : उत्तर प्रदेश राज्यातील आग्रा येथे १९२७ साली स्थापन झालेले विद्यापीठ. आग्रा, इटा, मणिपूर, बरेली, मुरादाबाद, बिजनोर, अलमोडा, मथुरा, नैनिताल, पिठोरागढ, चामोली, गढवाल, वाराणसी, रामपूर वगैरे जिल्ह्यांतील महाविद्यालये ह्याच्या कक्षेत येतात. ह्या विद्यापीठास १९७२ अखेर सु. ७४ महाविद्यालये संलग्न असून तीन घटक संस्थांनाही विद्यापीठाने मान्यता दिली होती. अलीकडेच विद्यापीठाने पदव्युत्तर परीक्षांचे अध्यापन व संशोधन यांसाठी तीन स्वतंत्र संस्था, हिंदी व भाषाशास्त्र यांच्या अभ्यासासाठी प्रत्येकी एक स्वतंत्र संस्था (१९५६) व गृहजीवनशास्त्र यासाठी एक संस्था (१९६८) अशा सुरू केल्या आहेत. संलग्न महाविद्यालयांमधून मानव्यविद्या, शास्त्रे, कृषिविज्ञान, अभियांत्रिकी, वैद्यक इ. विषयांच्या शाखोपशाखा आहेत. सर्व पदवी व पदव्युत्तर परीक्षांचे माध्यम इंग्रजी किंवा हिंदी असून तांत्रिक शिक्षण व वैद्यक ह्या विषयांचे माध्यम इंग्रजी आहे. सर्व संलग्न महाविद्यालयांतून १९७१-७२ साली सु. ८८,९१० विद्यार्थी शिकत होते. विद्यापीठाचा वार्षिक अर्थसंकल्प १९७१-७२ मध्ये रु. ४६,५७,३७७ (खर्च) व रु. ४२,९८,६१८ (उत्पन्न) एवढा होता.

देशपांडे, सु. र.

आघाडा : (हिं. अपांग, लालजिरी; गु. आघेडी; क. उतरनिगिड; सं. अपामार्ग; इं. प्रिकली चॅफ्‌फ्लॉवर; लॅ. *ॲचिरँथस ॲस्पेरा;* कुल—ॲमरँटेसी). ही लहान ⇨ *ओषधी* मोकळ्या पडित जागी किंवा कचऱ्याच्या ढिगाच्या आसपास तणाप्रमाणे सर्वत्र (९३० मी. उंचीपर्यंत) असून आशिया, आफ्रिका, ऑस्ट्रेलिया व अमेरिका येथील उष्ण भागांत आढळते. पाने थोडी, समोरासमोर, लंबगोल किंवा वर्तुळाकृती असून त्यांवर मागे मऊ लव असते. फुले हिरवट पांढरी व अनेक असून फांद्यांच्या टोकास लांब कणिश फुलोऱ्यावर [→ पुष्पबंध] नोव्हेंबर–जानेवारीत येतात. परिदले ४–५ शुष्क व सतत राहणारी असून शुष्क छदांनी व छदकांनी वेढलेली असतात; केसरदले पाच व त्यांमध्ये फणीसारखे खवले असतात [→ फूल]. फळे लहान, शुष्क व एकबीजी असून ती परिदले, छदे व छदके यांनी वेष्टिलेली असतात. बी एक, लहान व पिंगट असते. सर्वच भाग लालसर असलेला आघाड्याचा एक प्रकार आढळतो [→ ॲमरँटेसी].

मुळांचा भिजवून काढलेला रस सौम्य स्तंभक (आकुंचन करणारा); पानांच्या भुकटीचा काढा मधाबरोबर अतिसारात व आमांशात उपयुक्त; बिया वांतिकारक व जलद्वेषावर (पिसाळ रोगावर) गुणकारी; वनस्पती तिखट, रेचक, मूत्रल (मूत्रवर्धक) असून जलसंचय, मूळव्याध, गळवे, चर्मरोग, शूल (पोटातील तीव्र वेदना) इत्यादींवर देतात. वनस्पतीची राख खोकला व दम्यावर उपयुक्त; तसेच रंगकामात व कपडे धुण्यास ती वापरतात. आघाड्याची राख मिसळलेले तिळाचे तेल (अपामार्ग-तेल) कानदुखीवर व फक्त राख व्रणावर बाहेरून लावतात. ऋषिपंचमीस हिंदू लोक दंतधावनास काटक्यांचा उपयोग करतात. श्रीगणपतिपूजनास पाने व 'समिधां'करिता वाळलेल्या जाड फांद्या वापरतात.

जमदाडे, ज. वि.

आघात : पहा अभिघात.

आचारनियम : समाजधारणेच्या दृष्टीने एखाद्या व्यक्तीचे वर्तन दुसऱ्या व्यक्तीशी वेगवेगळ्या प्रसंगी कसे असावे, याविषयी समाजात रूढ असलेल्या संकेत-सूचनांची एक अमूर्त आणि सर्वसमावेशक अशी चौकट. या चौकटीत शिष्टाचार, लोकाचार, लोकनीती, लोकरूढी, कायदे, संस्था इ. समाविष्ट झालेली असतात. आचारनियमांची ही चौकट सर्व समाजाला आधारभूत असते. म्हणून समाजशास्त्रात तिला महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

निरनिराळ्या व्यक्तींतील व गटांतील संबंध नियमाने निबद्ध नसले, तर समाजात अस्थिरता उत्पन्न होईल. व्यक्तिव्यक्तींतील संबंध किंवा व्यक्ती व समाज यांतील संबंध हे निर्दिष्ट आचारांच्या पालनामुळेच प्रस्थापित होतात. परस्परसंबंध येणाऱ्या व्यक्तिव्यक्तींच्या सामाजिक स्थानास अनुसरून त्यांच्या भूमिकेविषयी व परस्परवर्तनाविषयी एकमेकांच्या अपेक्षा यामुळेच ठरलेल्या असतात. या अपेक्षापूर्ती करण्याचे आचार हे एक साधन आहे.

निरनिराळ्या स्थानांवरील व्यक्ती व समाजाचे निरनिराळे घटक यांतील संबंध योग्य राहण्याकरिता आचारांचे काटेकोरपणे पालन होणे आवश्यक आहे. कुटुंब या लहान सामाजिक गटापासून तो मोठमोठ्या गटांपर्यंत सर्वत्र आचारांचे पालन होणे इष्ट व आवश्यक असते. कारण वर्तन हे स्थल, काल, स्थान आणि प्रसंग इत्यादींशी निगडित असते. यांच्या संदर्भात अपेक्षांनुरूप वर्तन करणे म्हणजेच आचारधर्माचे पालन होय.

एखाद्याकडून आचारधर्म पाळला गेला नाही, तर तत्संबंधित व्यक्तींचा अगर गटांचा अपेक्षाभंग होतो व सामाजिक संबंधांना धोका उत्पन्न होतो. साहजिकच त्यातून सामाजिक अस्थिरता उद्भवते. ही अस्थिरता आचारनियमांच्या पालनाने टाळता येते. सामाजीकरणाच्या प्रक्रियेमुळे प्रत्येक पिढीस आचारधर्माचे शिक्षण योग्य तऱ्हेने मिळू शकते.

मनुष्य जन्माला आल्यापासून सामाजीकरणामुळे त्याचे आयुष्य आचारयुक्त बनते व त्या दृष्टीने त्याला प्रत्यक्ष-अप्रत्यक्षपणे तशी समजही दिली जाते. आचारनियम हे अनौपचारिक प्रसंग किंवा गट आणि औपचारिक प्रसंग किंवा गट यांच्या बाबतींत वेगवेगळे असतात. तसेच नियमबाह्य वर्तनाची दखलही या दोन्ही बाबतींत भिन्न रीतीने घेतली जाते.

कुटुंबासारख्या प्राथमिक व अनैच्छिक गटापासूनच व्यक्तीला आचारधर्माची जाणीव सुलभ व अनौपचारिक पद्धतीने होते; कारण कुटुंबातील वातावरण हे प्रेमाच्या भावनेवर आधारित असते. तसेच घनिष्ठ मैत्रीमुळेही आचारधर्माचे शिक्षण व पालन सहज शक्य होते. याव्यतिरिक्त निरनिराळ्या औपचारिक सामाजिक व आर्थिक घटना आणि गट यांच्या बाबतींत त्या त्या प्रसंगांस योग्य अशा आचारधर्मांचे पालन करणे आवश्यक ठरते. अशा प्रसंगी लिखित नियमांचा व कायद्यांचाही आधार घेतला जातो. उदा., दोन व्यक्तींमधील आर्थिक संबंधाबाबतीत करार केला गेला असेल, तर त्या व्यक्तींकडून विशिष्ट आचारधर्म योग्य रीतीने पाळला गेला पाहिजे. नाहीतर त्यासंबंधी कायदा हस्तक्षेप करतो. परंतु पुष्कळ प्रसंगी अनौपचारिक तऱ्हेने आचारधर्माच्या पालनाची व्यवस्था केली जाते. साहजिकच आचारधर्माची दंडनात्मक बंधनेही सुसह्य होतात. प्रत्येक समाजात आचारनियमाच्या उल्लंघनाविरुद्ध खबरदारी घेतली जाते. तसेच श्रद्धा व विश्वास यांमुळेही आचारधर्माचे पालन करणे सोपे जाते. परंतु पुष्कळ वेळा निराळ्या संस्कृतीशी संबंध आल्यामुळे प्रचलित आचारधर्मासंबंधी शंका उत्पन्न होते. ज्ञान व कल्पना यांच्या आदानप्रदानाच्या क्रियेमुळे आचारधर्मासंबंधी नवीन नवीन कल्पना प्रसृत होतात; इतकेच नव्हे तर त्या मान्यताही पावतात. यातूनच सामाजिक बदलाचा उगम होतो. अर्थात सत्ताधारी वर्गाच्या दृष्टीने प्रचलित आचारधर्म पाळला जाणे हे अत्यावश्यक असते व त्यानुसार कायद्याची योजनाही आखली जाते. परंतु समाजात जसजसे ज्ञान उपलब्ध होईल व बुद्धिवादी निष्ठेचा विकास होईल अगर जुन्या श्रद्धांच्या स्थानी नव्या श्रद्धा निर्माण होतील, त्याप्रमाणे प्रचलित आचारधर्म शिथिल होऊन त्या जागी नवीन आचारधर्म प्रस्थापित करण्याचा प्रयत्नही केला जाईल.

आचारधर्म हा सामाजिक रचनेशी निगडित आहे. उदा., सामाजिक स्तरीकरण, सत्तेचे विभाजन इत्यादींमुळे स्तरास्तरांच्या आणि गटागटांच्या विशिष्ट आचारधर्मावर विशेष भर दिला जातो. समाजातील संबंध विशिष्ट तऱ्हेने पाळले जावेत, याविषयी विशेष दक्षता घेण्यात येते. आचारधर्म कितपत पाळला जातो, यावर सामाजिक स्थैर्य व गतिशीलता अवलंबून असते. नवीन आचारधर्म प्रस्थापित होणे म्हणजेच समाज गतिशील बनणे. ही गतिशीलता काही वेळा नवा आचारधर्म स्वीकारून त्याचा पुरस्कार करणाऱ्या अभिजनांमुळे अगर विशेष गुण आणि मान्यता असलेल्या व्यक्तींमुळेही निर्माण होते.

पहा : अतिचार; रीतिरिवाज; रूढी; सामाजीकरण. दामले, य. भा.

आचार्य : हिंदू, बौद्ध आणि जैन ह्या धर्मांतील एक धार्मिक पदनिदर्शक संज्ञा. या तिन्हीही धर्मांत आचार्यपदाच्या कल्पनेस मान्यता असली, तरी तीत थोडाफार फरकही आढळतो.

हिंदू : उपनयन करून मुलास ब्रह्मचर्याची दीक्षा देणारा व साङ्ग आणि सार्थ वेदांचे अध्यापन करणारा गुरू म्हणजे आचार्य होय. ब्रह्मचर्याश्रमाची दीक्षा ज्याला मिळते, त्याला त्या दीक्षेने दुसरा जन्म प्राप्त होतो असे मानले जाते. हा जन्म आचार्याच्या पोटी होतो, असे *अथर्ववेदात* (११.५.३) म्हटले आहे. वेदाध्ययनार्थ गुरुकुलवास सांगितला आहे. गुरुकुलालाच 'आचार्यकुल' असे *छांदोग्य उपनिषदाच्या* अखेरच्या खंडात म्हटले आहे.

आचार्यावाचून विद्येला अधिष्ठान प्राप्त होत नाही, असा उपनिषदातील अध्यात्मविद्येचा सिद्धांत आहे. वेदोत्तरकाळी झालेले व्याकरणादी ग्रंथ, गृह्यसूत्रे, धर्मसूत्रे, श्रौतसूत्रे, स्मृती, पुराणे, दर्शनसूत्रे, भाष्ये व महत्त्वाचे मौलिक किंवा विवरणात्मक शास्त्रग्रंथ यांच्या प्रणेत्यांना 'आचार्य' अशी संज्ञा लावण्याची प्रथा आहे. बौधायन, ⇨ *आपस्तंब*, ⇨ *वासिष्ठ*, ⇨ *गौतम*, ⇨ *पाणिनी*, ⇨ *बादरायण*, ⇨ *वात्स्यायन*, ⇨ *शंकर*, ⇨ *रामानुज*, ⇨ *मध्व*, ⇨ *वल्लभ* इत्यादिकांना 'आचार्य' हे अभिधान आहे.

शंकर, रामानुज, वल्लभ, मध्व इ. आचार्यांचे मठ आहेत. या मठांतील पीठांवर ज्या व्यक्तीला अभिषेक होतो, त्या पीठाधिष्ठिताला 'आचार्य' ही संज्ञा विशेषेकरून लागते. उपाध्याय ही पदवी आचार्य पदवीपेक्षा *मनुस्मृतीत* दुय्यम मानली आहे. कारण उपाध्याय हा कमी विद्वान व शिकवण्याकरिता वेतन घेणारा गृहीत धरला आहे. शास्त्र संपूर्ण शिकलेला व त्याप्रमाणे आचरण करून शिकविणारा म्हणजे आचार्य, असेही एका प्रसिद्ध श्लोकात म्हटले आहे. जोशी, लक्ष्मणशास्त्री

बौद्ध : मूळ त्रिपिटकग्रंथांत विविध प्रसंगांच्या अनुरोधाने भगवान बुद्धाचे व त्याच्या पट्टशिष्यांचे विविध विषयांवरील विचार संकलित केलेले आहेत. मूळ धर्मग्रंथात आलेल्या सर्व वचनांचा साकल्याने विचार करून, त्यांत अंतर्गत विरोध असल्यास त्याचा समन्वय व निर्णय करून, एक पद्धतशीर विचारप्रणाली बनविणे, हे बौद्ध आचार्यांचे महत्त्वपूर्ण कार्य असून ते त्यांनी पूर्वापार पार पाडल्याचे आढळून येते. बौद्ध धर्मात निर्माण झालेल्या निरनिराळ्या पंथोपपंथांची तात्त्विक व नैतिक बैठक घडवून, त्या त्या पंथोपपंथांच्या विचारप्रणालीचे समर्थन करण्याचे कार्य, विविध कालखंडांत बौद्ध आचार्यांनी केलेले आहे.

बौद्ध धर्मातील हीनयान व महायान ह्या दोन प्रमुख संप्रदायांची आणि त्यांतील विविध 'निकायां'ची म्हणजे पंथोपपंथांची, आचारविचारात्मक बाजू पद्धतशीरपणे मांडून, तिचा पुरस्कार बौद्ध आचार्यांनी आपल्या प्रमाणभूत ग्रंथांतून केला आहे. अशा ग्रंथांमध्ये *विसुद्धिमग्ग*, *अभिधम्मत्थ-संगह*, *अभिधर्म-कोश-कारिका*, *अभिधर्म-कोश-भाष्य*, *मूल-मध्यमकारिका*, *अकुतोभया*, *प्रसन्नपदा*, *योगाचार-भूमिशास्त्र*, *श्रावकभूमि*, *बोधिसत्त्वभूमि*, *विंशतिका*, *त्रिंशिका*, *तत्त्वसंग्रह* इ. ग्रंथांचा अंतर्भाव होतो. असे प्रसिद्ध बौद्ध आचार्य म्हणजे ⇨ *बुद्धघोष*, अनुरुद्धाचार्य, ⇨ *वसुबंधु*, यशोमित्र, ⇨ *नागार्जुन*, चंद्रकीर्ती, आर्यदेव, बुद्धपालित, भावविवेक, शांतिदेव, शांतरक्षित, कमलशील, ⇨ *असंग*, स्थिरमती, गुणमती, ⇨ *दिङ्नाग*, ⇨ *धम्मपाल* (धर्मपाल), ⇨ *धर्मकीर्ती* प्रभृती होत [→ बौद्ध साहित्य].

बापट, पु. वि.

जैन : जैन धर्माचे अनुयायी श्रावक, श्राविका, साधू व साध्वी अशा चार संघांत विभागलेले आहेत. पहिले दोन संघ गृहस्थधर्म, तर दुसरे दोन मुनिधर्म आचरतात. साधू–साध्वी-संघांना स्वतंत्रपणे विहार करण्यास धर्माची अनुमती नाही; त्यांना संघसंस्थेतच राहावे लागते. साधूंचा संघ एका आचार्याच्या देखरेखीखाली शिष्यसंघ म्हणून राहतो. साध्वी-संघ-प्रमुखास 'गणिणी' किंवा 'प्रवर्तिनी' म्हणतात. वयाने, विद्वत्तेने व आचरणाने श्रेष्ठ असणाऱ्यासच आचार्यपद मिळते. तथापि प्रखर बुद्धिमत्ता, प्रवचनपटुता, वादकौशल्य, चारित्र्यसंपन्नता यांमुळे कमी वयातही त्याची आचार्य म्हणून निवड होऊ शकते.

जैन धर्मातील ⇨ *दिगंबर* व ⇨ *श्वेतांबर* पंथांत अनेक विद्वान व प्रसिद्ध आचार्य होऊन गेले. सुरुवातीच्या काही आचार्यांना या दोन्हीही पंथांत मान्यता होती. जैन आचार्यांनी धर्मशास्त्र, न्यायशास्त्र इत्यादीं-बाबतची आपली मते विविध ग्रंथांतून मांडलेली आहेत. बारा अंग-ग्रंथ, *प्रवचनसार*, *पंचास्तिकाय*, *तत्त्वार्थ* अथवा *तत्त्वार्थसूत्र*, *आप्तमीमांसा*, *युक्त्यशासन*, *रत्नकरंडक-श्रावकाचार*, *स्वयंभूस्तोत्र*, *सन्मातितर्क*, *अष्टशती*, *प्रमाणसंग्रह*, *तत्त्वार्थराजवार्तिक*, *अष्टसहस्री*, *प्रमाणपरीक्षा*, *पार्श्वाभ्युदय*, *आदिपुराण* हे त्यांपैकी काही प्रसिद्ध ग्रंथ होत. अशा आचार्यांमध्ये इंद्रभूती गौतम, भद्रबाहू, ⇨ *कुंदकुंदाचार्य*, ⇨ *उमास्वाती* (उमास्वामी), ⇨ *समंतभद्र*, सिद्धसेन दिवाकर, ⇨ *अकलंकदेव*, विद्यानंदी, ⇨ *जिनसेनाचार्य*, निर्युक्तिकार भद्रबाहू, स्थूलभद्र, शीलांक, ⇨ *अभयदेवसूरी*, ⇨ *हेमचंद्र* प्रभृतींचा समावेश होतो [→ जैन साहित्य].

पाटील, भ. दे.

आजगावकर, जगन्नाथ रघुनाथ : (१६ ऑगस्ट १८७९—२७ ऑगस्ट १९५५). मराठीतील संतचरित्रकार. मालवण तालुक्यातील वराड गावी जन्म. इंग्रजी चौथीपर्यंत शिक्षण. १८९९ पासून मुंबई, पुणे व कोल्हापूर या ठिकाणी अनेक प्रकारच्या नोकऱ्या केल्या. १९११ नंतर मुंबईत वास्तव्य. काही काळ *इंदुप्रकाशाच्या* संपादकीय विभागात काम केले. पुढे *ज्ञानांजन* नावाचे स्वतःचे मासिक चालविले. ते बंद पडल्यावर अच्युतराव कोल्हटकरांच्या *संदेश* पत्राच्या कचेरीत त्यांना काम मिळाले. *रणगर्जना* व *सुधारक* या पत्रांचे काही काळपर्यंत ते संपादकही होते. नंतर मात्र नोकरी सोडून संतवाङ्मयाच्या संशोधनास त्यांनी वाहून घेतले.

१९०७ ते १९३५ या काळात त्यांच्या *महाराष्ट्रकविचरित्राचे* नऊ भाग प्रसिद्ध झाले. प्रसिद्ध, अप्रसिद्ध व नव्यानेच संशोधित केलेल्या शंभराहून अधिक प्राचीन कवींचा त्यांत समावेश होतो. कवीची चरित्रात्मक माहिती व अवतरणे देऊन केलेले त्याच्या काव्याचे रसग्रहण अशी मांडणी त्यात आढळते. संतचरित्रांतील अद्भुत चमत्कारांचा आग्रहाने पुरस्कार करून भाविकतेने व ढोबळ रसिकतेने लिहिलेली ही कविचरित्रे प्रायः संकलनात्मक आहेत. ऐतिहासिक दृष्टिकोन, शास्त्रीय संशोधन व पाठचिकित्सा यांचा त्यांत अभाव आहे. मात्र त्यांच्या निधनानंतर प्रसिद्ध झालेल्या *प्राचीन मराठी संतकवी* (भाग १, १९५७), या ग्रंथात अद्ययावत संशोधनाच्या आधारे पंचेचाळीस संतकवींच्या चरित्रांचे त्यांनी पुनर्लेखन केले. या ग्रंथाची प्रस्तावनाही चिकित्सक आहे. *मराठी आद्यकवि श्रीज्ञानदेव* (१९२३), *श्रीसमर्थचरित्र* (१९३५) व *महाराष्ट्र संत-कवयित्री* (१९३९) हे त्यांचे महत्त्वाचे अन्य ग्रंथ होत. त्यांच्या संपादित पुस्तकांत

श्रीतुकारामबुवांचे अप्रसिद्ध अभंग (१९२२), संतकवींच्या *भगवद्गीते*-वरील टीकांचा *भगवद्गीता—भाग पहिला, अध्याय पहिला* (१९३१) हा संग्रह व महिपतीच्या *भक्तविजयातील श्रीएकनाथ–तुकाराम चरित्र* (१९४४) यांचा अंतर्भाव होतो.

आजगावकरांनी अर्वाचीन कवींच्या काव्यातील वेच्यांचा एक संग्रहही संपादित केला आहे (१९२८). *कवनकुतूहल* (१९०१) हा काव्यसंग्रह तसेच *प्रणयविकसन* (१९१०) व *प्रणयानंद* (१९१०) ही संगीत नाटके आणि अनेक पुराणकथा, बालकथा, नीतिकथा एवढे त्यांचे ललित साहित्य आहे. *नेपाळवर्णन* (१९०६) व *भरतपुरचा वेढा* (१९१९) हे त्यांचे ऐतिहासिक लेखन. त्यांना 'महाराष्ट्रभाषाभूषण' ही पदवी आदराने लावली जाते. मुंबई येथे ते निधन पावले. जाधव, रा. ग.

आजीवक : भारतातील एक प्राचीन धर्मपंथ. 'आजीविक' असेही त्याचे नाव आढळते. हा पंथ आज अस्तित्वात नाही. तो नामशेष होण्यापूर्वी त्याला सु. २,००० वर्षांचा इतिहास आहे. मंखलीपुत्र गोशालापूर्वी ११७ वर्षे आधी या पंथाची स्थापना झालेली होती आणि गोशाल व महावीर वर्धमान हे एकत्र राहत होते, असा जैन साहित्यात उल्लेख आहे. गोशालापूर्वी नंदवच्छ व त्यानंतर किससंकिच्छ हे या पंथाचे आचार्य होते, असे मानले जाते. काहींच्या मते गोशालच ह्या पंथाचा प्रवर्तक होता. पंथाचे अधिकृत साहित्य उपलब्ध नाही. आजीवकांबाबतची विखुरलेल्या स्वरूपातील काही वचने बौद्ध व जैन साहित्यांत आलेली आहेत. आजीवक पंथाची मते बौद्ध व जैन मतांशी विरोधी होती. *भगवतीसूत्र* म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या जैनांच्या पाचव्या अंगग्रंथात गोशालाची चरित्रपर माहिती व तत्त्वज्ञान आलेले आहे.

'आजीवक' शब्दाचा नेमका अर्थ काय, हे पंथाचे अधिकृत साहित्य उपलब्ध नसल्याने सांगता येत नाही. निर्बंधांची उपेक्षा करून, तसेच नियतीवर भरवसा ठेवून स्वाभाविक प्रवृत्तीने जगावे, असे तत्त्व स्वीकारणारा संप्रदाय, असा 'आजीव' म्हणजे मुक्त जीवन याचा अर्थ असावा.

मंखलीपुत्र गोशाल हा आजीवक पंथाचा प्रवर्तक आहे की नाही, हा मुद्दा विवाद्य आहे; तथापि पंथात त्याचे स्थान आणि कर्तृत्व फार मोठे आहे एवढे निश्चित. मंखली हे त्याच्या पित्याचे नाव (मंखली हा दरिद्री भिक्षेकरी होता); गोशालाचा जन्म गाईच्या गोठ्यात झाला म्हणून 'गोशाल'; अशा तऱ्हेने 'मंखलीपुत्र गोशाल' म्हणून तो ओळखला जाऊ लागला. महावीराचा तो सहा वर्षे अनुयायी होता. परंतु दोघांच्या स्वभावांत महदंतर असल्याने लवकरच त्यांच्यात वितुष्ट आले. नंतर वेगळे होऊन गोशालाने महावीराचा प्रतिस्पर्धी म्हणून आजीवक पंथाचे नेतृत्व केले. यानंतर मध्यंतरीच्या काळात त्याचे श्रावस्ती नगरीतील कुंभारणीशी अनैतिक संबंध आले. तसेच तो व्यसनाधीनही झाला. पुढे त्याला उपरती झाली. इ.स.पू. ५०० च्या सुमारास तो मरण पावला.

सम्राट अशोक आणि त्याचा नातू दशरथ यांचा आजीवकांना आश्रय लाभला होता, हे त्यांनी आजीवकांसाठी बांधून दिलेल्या विहारांवरून स्पष्ट होते. पतंजलीनेही (सु. १५० इ.स.पू.) आजीवकांचा उल्लेख केलेला आहे. तसेच *मिलिंदपञ्ह*मध्येही (सु. १ ले शतक) त्यांचा उल्लेख आढळतो. सहाव्या शतकात वराहमिहिराने आणि सातव्या शतकात बाणाने *हर्षचरितात* त्याचा उल्लेख केलेला आढळतो. म्हैसूरच्या पूर्वेकडील भागात व त्याला लागून असलेल्या तमिळनाडूच्या काही भागांत हा पंथ चौदाव्या शतकापर्यंत कसाबसा टिकून होता; चौदाव्या शतकात मात्र तो नामशेष झाला. *प्रश्नव्याकरण* ह्या जैनांच्या दहाव्या अंगग्रंथात 'सत्यवादीमत' ह्या शीर्षकाखाली चौदा विविध मतांची यादी दिलेली आहे. त्यात आजीवकांचा उल्लेख 'नियतिवादी' म्हणून केलेला आहे. *स्थानांगात* आजीवकांच्या उग्र तपश्चरणाचा उल्लेख आहे. गोशाल हा आठ महानिमित्त विद्यांमध्ये प्रवीण होता, असे *भगवतीसूत्रात* म्हटले आहे. *आवश्यकचूर्णीत* म्हटले आहे, की आजीवक हे अवंद्य होत. *बृहद्जातक*वरील भाष्यात उत्पलाचार्यांनी आजीवकांचा समावेश 'नारायणाश्रित' म्हणजे नारायणाचे भक्त यांत केलेला आहे. नंतरच्या काळात आजीवकांनी स्वतःस वासुदेव पंथात (वैष्णव पंथात) सामावून घेतले असावे. डॉ. बी. एम्. बरुआ यांच्या मते सध्याचा नाथसंप्रदाय म्हणजेच पूर्वीचा आजीवक पंथ होय. परंतु हे म्हणणे डॉ. शशिभूषण दासगुप्ता यांनी खोडून काढले आहे. बौद्धकालीन 'मस्करी' संप्रदाय आणि आजीवक पंथ यांतील साम्यांवरून ते एकच होत, असेही मत काही विद्वानांकडून प्रतिपादिले जाते.

एके काळी अवंतीपासून (माळवा) तो अंग देशापर्यंत (बिहार व बंगाल) या पंथाचा प्रसार झालेला होता. गोशालाचा व त्याच्या पंथाचा बौद्ध व जैन धर्मीयांनी निषेध केला असला, तरी त्या पंथाचे काही आचार आणि तत्त्वे त्यांनी हळूहळू आत्मसात केलेली आढळतात; इतकेच नव्हे, तर एक प्रबळ प्रतिस्पर्धी पंथ म्हणून आजीवकांची त्यांना दखलही घेणे भाग पडले.

आजीवकांची विचारसरणी 'नियतिवादी' आहे. त्यांच्या मते काहीही कृती न करता वस्तू परिणतावस्थेप्रत पोहोचतात. सातत्याने चालू असलेल्या जन्ममरणाच्या फेऱ्यातूनच नैसर्गिक आणि आध्यात्मिक विकासक्रम चाललेला असतो. त्यांचे हे मत कर्मप्रधान (क्रियावादी) विचारसरणीच्या अगदी उलट आहे; कारण त्यात मानवी प्रयत्नास काहीही अर्थ नाही, असा विचार आहे. क्रियावादी मतात नैतिक आचरण हे व्यक्तीच्या व समाजाच्या विकासासाठी अत्यावश्यक मानले जाते. आजीवक आत्मवादी होते, तसेच पुनर्जन्म व मोक्ष यांवर त्यांचा विश्वास होता. 'नियतिवाद' हा त्यांचा प्रमुख सिद्धांत होय. जगात मानवी प्रयत्नाने काहीही घडत नाही. जे जे घडते, ते ते नियतीनुसारच घडून येते. जीवाला भोगाव्या लागणाऱ्या सुखदुःखास काही कारण असत नाही आणि ते मनुष्यास टाळताही येत नाही, असे उल्लेख *उवासगदसाओ, दीघनिकाय* इ. ग्रंथांत आलेले आहेत. प्रा. ए. एल्. बाशम यांच्या मते हा पंथ जैन व बौद्ध मतांप्रमाणे निरीश्वरवादी होता. दक्षिण भारतातील आजीवक पंथाचे बौद्ध धर्मातील महायान विचारसरणीशी बरेच साम्य आहे, असेही प्रा. बाशम यांचे मत आहे.

सर्व प्राण्यांची वर्गवारी एकेंद्रिय ते पंचेंद्रिय अशा पाच वर्गांत करण्यात आणि सर्व मानवांची सहा अभिजातांमध्ये करण्यात महावीर आणि गोशाल यांच्यात एकमत होते. परंतु महावीराने मानलेल्या आत्म्याच्या बद्ध व मुक्त ह्या दोन भेदांशिवाय आणखी एक तिसराही भेद—ना बद्ध ना मुक्त—गोशाल मानीत होता. पुनर्जन्मकल्पनेशी 'चैतन्य-संक्रमणा'च्या नवीन तत्त्वाची सांगड गोशालाने घातली. गोशालाच्या चरित्रास अनुसरून त्याच्या शिष्यांनी 'अष्टचरमवाद' नावाचा सिद्धांत पुरस्कारून त्याचा प्रचार केला. महावीर आणि गोशाल यांच्यातील मतभेद प्रामुख्याने तात्त्विक स्वरूपाचे नसून आचारविषयक होते. न शिजविलेले अन्न खाणे, स्त्रीसंग करणे, शीतलजल प्राशन करणे व मुद्दाम तयार केलेल्या वस्तूंचा परिग्रह करणे ह्या चार गोष्टींबाबत महावीराने घातलेले निर्बंध गोशालास मान्य नव्हते. परस्त्रीगमन केल्याने मुनीस कसलेही पाप लागत नाही, असे गोशालाचे मत असल्याचे महावीराने नमूद केलेले आहे. गोशालाच्या स्वैर वर्तनामुळे महावीरास ब्रह्मचर्यासारख्या कठोर व्रताची जैनधर्मात योजना करावी लागली असावी. पंथीयांनी जरुरीपुरते कटिबंधनवस्त्र वापरावे असे महावीराचे मत होते; तर गोशाल हा संपूर्ण नग्नतेचा पुरस्कर्ता होता. तसेच भिक्षापात्रात भिक्षा मागावी असे महावीराचे मत होते, तर ती हातांच्या ओंजळीत घ्यावी असे गोशालाचे मत होते. या कारणास्तव लवकरच महावीराचे व गोशालाचे वितुष्ट आले आणि तो महावीराचा प्रतिस्पर्धी बनला. पुढे हा पंथ दिगंबर जैन पंथात विलीन झाला असावा, असे काही विद्वान मानतात.

संदर्भ : 1. Barua, B. M. *Ajivakas,* Calcutta, 1920. 2. Basham, A. L. *History and Doctrines of the Ajivikas,* London, 1951.

सुर्वे, भा. ग.

आझमगढ : उत्तर प्रदेश राज्यातील याच नावाच्या जिल्ह्याचे व तालुक्याचे ठाणे. लोकसंख्या ४०,९८२ (१९७१). हे ईशान्य रेल्वेच्या शाहगंज–बल्लिया फाट्यावर, शाहगंजपासून ५७ किमी. व वाराणसीच्या उत्तरेस सडकेने सु. १०० किमी. असून, शहराला तोन्स नदीचा जवळजवळ वेढाच पडलेला आहे. हे शहर इस्लाम धर्म स्वीकारलेल्या गौतम राजपुतांपैकी आझमखानाने १६६५ मध्ये वसवले. त्याने बांधलेल्या किल्ल्याचे अवशेष व अठराव्या शतकातील एक मंदिर एवढेच जुने अवशेष येथे आहेत. शहराला पुराचा धोका नेहमी असल्याने १८७१ व १८९४ च्या महापुरांनंतर १८९६–९८ मध्ये संरक्षक तट बांधण्यात आला. खांडसरी साखरेचे कारखाने व कापड विणणे हे या शहरातले व्यवसाय आहेत.

ओक, शा. नि.

आझरबैजान : सोव्हिएट संघराज्यापैकी एक राज्य. क्षेत्रफळ ८६,६०० चौ.किमी.; लोकसंख्या ५३,२६,००० (१९७२). यूरोपीय रशियातील ट्रान्सकॉकेशियाच्या अगदी दक्षिणेकडे हे राज्य मोडते. आझरबैजानच्या उत्तरेला रशियाचा डागेस्तान हा प्रांत, वायव्येस जॉर्जिया राज्य, पश्चिमेस व नैर्ऋत्येस आर्मेनिया, दक्षिणेस इराणचा आझरबैजान व पूर्वेस कॅस्पियन समुद्र आहे. आझरबैजानमध्ये नाखिचेव्हान लोकराज्य व नगॉर्न-करबाख लोकतंत्र प्रदेशाचा समावेश होतो.

प्राकृतिक रचनेच्या दृष्टीने आझरबैजानचे चार विभाग पाडता येतील. उत्तरेकडील कॉकेशस पर्वतराजीचा अगदी पूर्वेकडील भाग असून त्यामध्ये ४,२०० मीटरहून उंच असलेले बझार–ड्युझी शिखर आहे. या भागाचा आग्नेय उतार तीव्र असून त्यामुळे कॅस्पियन समुद्राजवळ अप्शेरॉन द्वीपकल्प तयार होते. दुसरा विभाग म्हणजे मध्यभागाचा कूरा–आरास नद्यांचा सखल प्रदेश. हा कॉकेशसच्या मोठ्या व छोट्या रांगांच्या दरम्यानच्या, काळ्या समुद्रापासून आलेल्या खोलगट प्रदेशाचा पूर्वभाग आहे. तो पुढे कॅस्पियनवरील कूरा त्रिभुजप्रदेशापर्यंत सपाट व रुंद होत जातो. नैर्ऋत्येकडे कॉकेशस पर्वताच्या कमी उंचीच्या रांगा व पठारे यांचा समावेश असलेला तिसरा विभाग आहे. काही थोड्या ठिकाणी त्यांची उंची ३,००० मी.हून अधिक आहे. आग्नेयीकडे उंच पर्वतरांगा व कॅस्पियन समुद्र यांच्यामधील लेंकोरानचे चिंचोळे मैदान हा चौथा विभाग आहे. या भागात कूरा व आरास या दोन मुख्य नद्या आहेत. उंचीतील फरकामुळे येथील हवामान, वनस्पती व जमीन यांत फरक आढळतो. हा प्रदेश ३९° उ. ते. ४२° उ. या अक्षांशांत असल्यामुळे येथील हवामान समशीतोष्ण कटिबंधातील कोरड्या प्रकारचे आहे. पावसाचे प्रमाण कूराच्या मुखाजवळ २५ सेंमी.पेक्षा कमी, कूरा खोऱ्यात २५ ते ३७ सेंमी. व कॉकेशसच्या उंच भागात १०० सेंमी.पर्यंत असते. लेंकोरानच्या मैदानात मात्र ते १०० ते १२५ सेंमी. असते. कूरा मैदानात जानेवारीतील सरासरी तपमान हे कधीही गोठणबिंदूच्या खाली जात नाही. मात्र डोंगराळ प्रदेशात ते –९° से. च्या खाली जाते. जुलै महिन्यातील सरासरी तपमान सखल प्रदेशात २५° ते ३०° से. असते, तर डोंगराळ प्रदेशात ते २०° ते २५° से. इतके असते. वनस्पतिप्रकार जमिनीच्या उंचीनुसार बदलतात. निमओसाड व गवताळ प्रदेश सखल मैदानात व डोंगरांच्या पायथ्याशी आढळतात; त्यानंतर रुंदपर्णी वृक्षांच्या अरण्यांचा प्रदेश व अगदी वर अधूनमधून झाडे असलेली चराऊ कुरणे आहेत. लेंकोरानचे मैदान मात्र विविध वनस्पतींनी समृद्ध आहे. अरण्यविभाग व कॉकेशस पर्वत यांतून अनेक वन्य प्राणी—उदा., कॉकेशियन हरिण, रानडुक्कर, अस्वल, लांडगा, खोकड, कोल्हा, चित्ता, लिंक्स—आढळतात. अरण्याच्या वरच्या प्रदेशात रानबोकड व गरुड आहेत. सखल प्रदेशात साळिंदर, काळवीट, तरस, वाघ व बिळे करून राहणारे प्राणी आहेत. लेंकोरानमध्ये पाणपक्षी पुष्कळ आहेत.

काळा समुद्र व कॅस्पियन समुद्र यांतील दळणवळणाच्या मार्गावर आणि इराण व तुर्कस्तान यांच्यामध्ये असल्याकारणाने, हा भाग सदैव संघर्षग्रस्त होता. अकराव्या शतकापासून चौदाव्या शतकापर्यंत या भागावर अनुक्रमे तुर्की व मंगोलियन राज्यकर्त्यांचे वर्चस्व होते. सोळाव्या शतकात इराण व ऑटोमन साम्राज्य यांच्यात आझरबैजानवर वर्चस्व प्रस्थापित करण्यासाठी झगडा सुरू झाला व त्यात इराण सदैव विजयी ठरला. अठराव्या शतकापासून आझरबैजानचा ताबा मिळविण्यासाठी रशियाचे प्रयत्न सुरू झाले. आरास नदीच्या उत्तरेकडील आझरबैजानचा सर्व प्रदेश स्वतःच्या आधिपत्याखाली आणण्यात रशियाला १८२८ मध्ये यश आले. पहिल्या महायुद्धानंतर आझरबैजानमध्ये प्रतिक्रांतिकारक सरकारची स्थापना झाली (१९१८–२०). २८ एप्रिल १९२० मध्ये या राज्याचा सोव्हिएट संघराज्यात समावेश झाला. १९३६ मध्ये त्याला संघराज्याचा दर्जा प्राप्त झाला. १९७१ सालच्या निवडणुकीप्रमाणे येथील सोव्हिएट-मध्ये १०,००० लोकसंख्येच्या विभागाचा एक याप्रमाणे एकूण ३८५ प्रतिनिधी निवडून आले. त्यांत महिला प्रतिनिधींची संख्या १४२ आहे.

शेती हा मुख्य व्यवसाय असून कामकऱ्यांपैकी ४० टक्के लोक शेतावर काम करतात. हा प्रदेश कापसाच्या लागवडीकरिता प्रसिद्ध आहे. मुख्य पिके कापूस, गहू, मका, बार्ली, तांदूळ, द्राक्षे, फळे, भाज्या, तंबाखू, रेशीम ही होत. मेक्सिकोमधील 'ग्रेयूल' जातीची झाडे येथील हवामानात आता टिकू शकत असल्याने, त्यांची लागवड करण्यात आली आहे. डोंगराळ भागात उपयोगात येणारी व दर हेक्टरी जास्त उत्पन्न देणारी नवीन हिवाळी गव्हाची जात तयार करण्यात आली आहे. लागवडीखालील क्षेत्राच्या ७० टक्के जमिनीस जलसिंचन केले जाते. जलसिंचनाखाली असलेल्या जमिनीत 'ईजिप्शियन व सी-आयलंड' जातीच्या कापसाची लागवड केली जाते. डोंगराळ भागातील दऱ्यांतून फळबागा, द्राक्षाचे मळे व रेशीम-निर्मितीची केंद्रे आढळून येतात. कॅस्पियन समुद्राच्या किनाऱ्याच्या दक्षिणेस हवा जास्त दमट असल्यामुळे चहाचे मळे असून लिंबाच्या जातीची फळे व समशीतोष्ण कटिबंधातील पिके होतात. रशियन संघराज्यातील अक्रोडाची सर्वांत मोठी लागवड या प्रदेशात आहे. शेतीखालोखाल पशुपालनाचा धंदा महत्त्वाचा आहे. गालिचे तयार करण्याचा परंपरागत व्यवसाय येथे अद्याप चालू आहे. हे संघराज्य नैसर्गिक साधनसंपत्तीच्या बाबतीत समृद्ध आहे. खनिज तेल, लोखंड, अॅल्युमिनियम, तांबे, शिसे, जस्त, मौल्यवान धातू, चुनखडी व गंधक येथे मिळतात. सर्वांत प्रमुख उद्योगधंदा म्हणजे खनिज तेलाचा होय. खनिज तेल बाकूच्या उत्तरेस व दक्षिणेस आणि कॅस्पियन समुद्राच्या पश्चिम किनाऱ्यावर मोठ्या प्रमाणावर सापडते. बाकूच्या पश्चिमेस काही खाणी असून, काही खाणी कॅस्पियन समुद्रातच खणलेल्या आहेत. याव्यतिरिक्त तांबे, रसायने, सिमेंट, बांधकामास आवश्यक असणारे साहित्य, अन्न, इमारती लाकूड, कापड-गिरण्या व मत्स्योद्योग हे धंदे आहेत. ⇨ *बाकू* हे राजधानीचे शहर असून रशियाचे पाचव्या क्रमांकाचे शहर आहे. बाकूशिवाय किरोव्हाबाद, स्टेपनकेर्ट, नाखिचेव्हान, लेंकोरान ही औद्योगिक केंद्रे आहेत. मीनगिचउर जलविद्युत्-केंद्राने बाकू औद्योगिक विभागास वीजपुरवठा होतो. सुमगाईट येथे कृत्रिम रबर तयार करण्याचा कारखाना आहे.

आझरबैजानमध्ये कमी रुंदीचे रेल्वेमार्ग सोडून १,७३० किमी. चे रेल्वेचे जाळे आहे. ४२ किमी. लांबीची रशियातील पहिली विद्युत्‌रेल्वे १९२४ मध्ये या राज्यात सुरू झाली. १९७१ मध्ये २१,१०० किमी. लांबीच्या सडका व ५०० किमी. लांबीचे राज्यांतर्गत जलमार्ग होते.

आझरबैजानमधील लोक जातीने व भाषेने तुर्की लोकांना जवळचे आहेत. १९७२ मध्ये एकूण लोकसंख्येच्या ७४ टक्के लोक आझरबैजानी

तुर्की, १०% रशियन, ९% आर्मेनियन व २·७% जॉर्जियन होते. धर्माने ते शिया मुसलमान आहेत. दुसऱ्या शतकात येथे ख्रिस्ती धर्माचा प्रसार करण्याचा प्रयत्न झाला. पहिल्या महायुद्धापूर्वी एकंदर लोकसंख्येच्या $\frac{9}{10}$ लोक निरक्षर होते; १९४६ पर्यंत मात्र निरक्षरता संपूर्णतया नष्ट करण्यात आली. १९७१-७२ मध्ये ४,७७५ प्राथमिक व माध्यमिक शाळा, ७८ तंत्रमहाविद्यालये व १३ उच्चशिक्षण-संस्था होत्या. बाकू विद्यापीठात १,००,१०० विद्यार्थी होते. आझरबैजान शास्त्र अकादमी-द्वारा ३१ प्रयोगशाळा उघडण्यात आल्या आहेत. १९२९ पर्यंत शिक्षण आझरबैजानी भाषेत दिले जात होते. १९२९ मध्ये अरबी लिपी काढून लॅटिन लिपी वापरात आणली व १९३८ पासून मात्र रशियन लिपी व भाषा वापरण्याबाबत सक्ती करण्यात आली. १९७० मध्ये ११८ नियत-कालिके होती, त्यांतील ९३ आझरबैजानी भाषेत होती.

आझरबैजानचे पूर्वीचे साहित्य हा तुर्की लोकांच्या साहित्याचाच भाग आहे. पुष्कळसे साहित्य अरबी व फार्सी भाषेत लिहिलेले आहे. दहाव्या शतकातील *किताबी-दे दे-कोकुर्द* हे तुर्की भाषेतील महाकाव्य प्रसिद्ध असून निझामी, नेसीमी, फिझली, विदाली व वजीफ हे अझरी साहित्या-तील जुन्या काळातील थोर साहित्यिक; आधुनिक काळातील बाखिखान, मिर्झा शफी वाझिह, मिर्झा फतली आखुडोंय इ. लेखक व हुसेन जाविद, अहमद जेवत हे कवी प्रसिद्ध आहेत. आझरबैजानमधील कलेचा उत्तर इराणमधील कलेशी फार जवळचा संबंध आहे. दगडांचे कोरीवकाम, धातूचे दागिने बनविणे, चिनी मातीची भांडी तयार करणे, गालिचे विणणे इ. कलाकुसरीच्या कामांकरिता राज्य प्रसिद्ध आहे. मध्ययुगातील किल्ले, दर्गे, सुंदर कबरी व राजवाडे येथील वास्तुशिल्पाची साक्ष देतात. सप्त-स्वरांवर बांधलेले येथील संगीत व विविध नृत्यप्रकार आझरबैजानी लोकांचे जीवनच बनलेले आहे.

वर्तक, स. ह.

'आझाद' अब्दुल अहद : (१९०३—१९४८). एक काश्मीरी कवी. बदगाम तालुक्यातील रंगार नावाच्या खेड्यात एका गरीब कुटुंबात त्यांचा जन्म झाला. फार्सीत प्रावीण्य संपादून शेवटपर्यंत एक शिक्षक म्हणून त्यांनी सरकारी नोकरी केली. त्यांच्या वडिलांच्या मानवतावादी शिकवणुकीचा आणि आलम इक्बाल यांच्या वास्तववादी मतांचा त्यांच्यावर प्रभाव होता. तथापि पुढे ते मानवेंद्रनाथ रॉय यांच्या नव-मानवतावादाकडे आकृष्ट झाले. त्यांनी 'अहद', 'जानबास' आणि शेवटी 'आझाद' ह्या टोपण नावांनी लेखन केले.

त्यांच्या काव्याचे तीन कालखंड पाडले जातात. ह्या तिन्हीही काल-खंडांतील त्यांच्या काव्यात त्यांची सर्वंकष कलादृष्टी, लोकभाषेचा कलात्मक वापर, सखोल भावदर्शन आणि अभिव्यक्तीतील स्पष्टता हे गुणविशेष ठळकपणे दिसतात. मानवी मनाचा दुबळेपणा आणि सर्वसामान्य माणसा-तील सुप्त सामर्थ्य ते आपल्या वक्तृत्वपूर्ण शैलीने सहज साकार करतात. आधुनिक काश्मीरी काव्यात त्यांनी नवीन विचारप्रवाह आणले. त्यांच्या लौकिक विषयांवरील कवितांतून आणि गझलांतूनही अनेक वेळा उपहासाची सूक्ष्म धार आणि व्यंग्यात्मकता आढळून येते. त्यांची भाषा अत्यंत काटेकोर आणि सामर्थ्यशाली आहे. त्यांना आधुनिक काश्मीरी काव्याचे प्रवर्तक मानण्यात येते. एम्. युसुफ तेंग यांनी त्यांचे जीवनवृत्त आणि साहित्य संग्रहीत करून प्रसिद्ध केले आहे. तसेच डॉ. पी. एन्. गंजू यांनी परिश्रम घेऊन त्यांच्या सर्व साहित्याचा संग्रह तयार केला आणि काश्मीर-च्या 'कल्चरल अकादेमी'ने १९६७ मध्ये तो *कुलियत-इ-आझाद* ह्या नावाने प्रसिद्ध केला. काश्मीरमध्ये आझादांचे नाव चिरंतन होईल असा आझादांचा ग्रंथ म्हणजे *काश्मीरी जबान और शायरी* हा असून तो 'कल्चरल अकादेमी'ने तीन खंडांत प्रसिद्ध केला आहे (१९५९—६३). हा ग्रंथ म्हणजे काश्मीरी भाषा-साहित्याचा इतिहास असून तो त्यांनी उर्दूत लिहिला आहे. या ग्रंथामुळे आझाद यांना काश्मीरी साहित्यात टीकाकार व आद्य वाङ्मयेतिहासकार म्हणून सर्वोच्च स्थान प्राप्त झाले.

हाजिनी, मोही-इद्दीन (इं.); सुर्वे, भा. ग. (म.)

आझाद, चंद्रशेखर : (२३ जुलै १९०६—२७ फेब्रुवारी १९३१). भारतीय स्वातंत्र्य-चळवळीतील एक क्रांतिकारक. आडनाव तिवारी. मध्य प्रदेशातील भावरा गावी जन्म. बनारस येथे विद्यार्थीदशेत असतानाच ड्यूक ऑफ विंझरच्या भेटीवर बहिष्कार घालण्याच्या उद्दे-शाने त्यांनी पाठशाळेत निरोधन केले. त्याबद्दल झालेल्या फटक्यांच्या शिक्षे-मुळे ते दहशतवादी बनले.



चंद्रशेखर आझाद

काशी राष्ट्रीय विद्यापीठात शिकत असतानाही त्यांचे सर्व लक्ष क्रांति-कारक चळवळींकडे होते. १९२५ च्या काकोरी कटात त्यांनी भाग घेतला. कटातील प्रमुख व्यक्तींना पकडण्यात येताच चंद्रशेखर फरारी झाले. सशस्त्र क्रांती करण्याच्या उद्देशाने त्यांनी 'हिंदुस्थान रिपब्लिक असोसिएशन' या जुन्या संस्थेचे 'हिंदुस्थान सोशॅलिस्ट रिपब्लिक असोसिएशन'मध्ये रूपांतर केले व या संघटनेचे सेनापतिपद स्वीकारले. या संस्थेचा लाहोर-कट उघडकीस आल्यामुळे ती संस्था विसर्जित झाली. तरीसुद्धा चंद्रशेखर आझाद आपल्या सशस्त्र क्रांतीच्या ध्येयापासून परावृत्त झाले नाहीत. दिल्लीतील पेढीवरील व पंजाब बँकेवरील दरोडे, सॉंडर्स या पोलिस अधिकाऱ्या-वरील हल्ला, कानपूरला चालविलेला गुप्त बॉंबचा कारखाना इ. प्रकरणांत चंद्रशेखरांचा पुढाकार होता. ब्रिटिश सरकारने त्यांना पकडण्यासाठी दहा हजार रुपयांचे बक्षीसही लावले होते.

धिप्पाड देहयष्टीचा व निग्रही वृत्तीचा हा क्रांतिकारक अलाहाबाद येथे ॲल्फ्रेड पार्कमध्ये पोलिसांशी झालेल्या चकमकीत ठार झाला. त्यांच्या मृत्यूने भारतातील भूमिगत संघटनेची मोठी हानी झाली.

देवगिरीकर, त्र्यं. र.

आझाद, मौलाना अबुलकलाम : (११ नोव्हें-बर १८८८—२३ फेब्रुवारी १९५८). भारताचे एक प्रमुख राजकीय पुढारी. त्यांचे मूळ नाव मोहिउद्दीन अहमद असे असून अबुलकलाम म्हणजे वाचस्पती ही त्यांची पदवी होती. पुढे 'आझाद' (स्वतंत्र) हे टोपणनावही ते लावू लागले. त्यांचा जन्म मक्केला झाला. वडिलांबरोबर १८९० साली ते कलकत्त्याला आले. पारंपरिक मुसलमानी शिक्षणपद्धती-प्रमाणे मौ. आझादांनी फार्सी, उर्दू व अरबी या भाषांचे प्रथम अध्ययन करून नंतर तर्कशास्त्र, इस्लाम धर्म, तत्त्वज्ञान व गणित ह्यांचा अभ्यास केला. पुढे सर सय्यद अहमदखान ह्यांच्या लेखांचा परिणाम होऊन मौलानांनी इंग्रजीचा अभ्यास स्वतंत्र-पणे सुरू केला. १९०८ मध्ये ईजिप्त, अरबस्तान, तुर्कस्तान, फ्रान्स इ. देशांना त्यांनी भेटी दिल्या. तेथील क्रांतिकारकांच्या संपर्कामुळे त्यांची राजकीय मते बदलू लागली आणि कलकत्त्यास परत येताच हिंदी मुसलमानांनी स्वातंत्र्यसंग्रामात पुढाकार घ्यावा, हे मत त्यांनी प्रतिपादिले. लोकजागृतीसाठी १९१२ साली कलकत्ता येथे त्यांनी



मौलाना आझाद

अल्-हिलाल हे उर्दू साप्ताहिक सुरू केले. अनेक वृत्तपत्रांतून 'आझाद' ह्या टोपणनावाने ते लेखन करीत. *अल्-हिलाल*मधील प्रखर राजकीय टीकेमुळे ब्रिटिश सरकारने त्यांच्याकडून १०,००० रुपयांचा जामीन मागितला. आझादांनी तो दिला नाही, म्हणून ते वृत्तपत्र बंद पडले. १९१५ साली त्यांनी *अल्-बलाघ* हे दुसरे वृत्तपत्र काढले. त्यामुळे आझादांना अनेक प्रांतांत जाण्यास बंदी घालण्यात आली; पुढे त्यांना रांचीला स्थानबद्ध करण्यात आले. मुसलमानांत त्यांच्या अटकेमुळे नवे वारे संचारले. १९२० साली त्यांची सुटका झाली. ते असहकाराच्या चळवळीत सामील झाले. १९२१ मध्ये पुन्हा त्यांना अटक करण्यात आली; पण एका वर्षानंतर त्यांना मुक्त करण्यात आले. १९२३ च्या दिल्ली येथील काँग्रेसच्या विशेष अधिवेशनाचे ते अध्यक्ष झाले. १९३० मध्ये त्यांना पुन्हा कैद झाली. ह्या वेळी मुसलमान जमातीस सत्याग्रहात सामील करून घेण्याचे मुख्य श्रेय आझादांनाच द्यावे लागेल. आझाद १९३९ ते ४६ पर्यंत काँग्रेसचे अध्यक्ष होते. १९४२ च्या चले जाव आंदोलनाच्या वेळी त्यांना पुन्हा तुरुंगवास भोगावा लागला. १९४५ साली सर्व नेत्यांबरोबर त्यांची सुटका झाली. १९४२ ची क्रिप्सयोजना, १९४५ ची वेव्हेलची सिमला परिषद व १९४६ मधील ब्रिटिश मंत्र्यांचे शिष्टमंडळ इ. प्रसंगीच्या सर्व वाटाघाटींत काँग्रेसतर्फे अध्यक्ष ह्या नात्याने त्यांनीच पुढाकार घेतला. स्वातंत्र्यानंतर ते केंद्रीय मंत्रिमंडळात सामील झाले आणि अखेरपर्यंत शिक्षणमंत्री म्हणून राहिले.

आझाद प्रभावी वक्ते होते. त्यांचे इंग्रजी, उर्दू, अरबी व फार्सी भाषांवर चांगले प्रभुत्व होते; त्यांनी अनेक वृत्तपत्रांतून स्फुट लेखन केले आणि उर्दूत काही पुस्तके लिहिली आहेत. त्यांतील *तजकेरा, गुब्बारे खातिर्, कौले फैसल, दास्ताने करबला, तरजुमानुल कोरान* ही प्रसिद्ध आहेत. *तरजुमानुल कोरान* म्हणजे *कुराण*चा सटीप उर्दू अनुवाद असून तो फार लोकप्रिय आहे. ह्याशिवाय त्यांचे *इंडिया विन्स फ्रीडम* (१९५९) हे आत्मचरित्र त्यांच्या मृत्यूनंतर प्रसिद्ध झाले आहे; मात्र त्यातील अप्रकाशित तीस पाने १९८८ मध्ये प्रसिद्ध करण्यात येतील. त्यांची भाषणेही पुस्तकरूपाने अलीकडे प्रसिद्ध झाली आहेत.

देवगिरीकर, त्र्यं. र.

आझाद हिंद सेना : सुप्रसिद्ध भारतीय पुढारी नेताजी सुभाषचंद्र बोस ह्यांच्या नेतृत्वाखाली भारतीय स्वातंत्र्यासाठी सिंगापूर येथे जुलै १९४३ मध्ये उभारण्यात आलेली लष्करी संघटना.

दुसरे महायुद्ध चालू असता नेताजी सुभाषचंद्रांना ब्रिटिश सरकारने कलकत्ता येथे नजरकैदेत ठेवले होते. तेथून ते १७ जानेवारी १९४१ रोजी धाडसाने निसटले आणि अनेक अडचणींना तोंड देत जर्मनीत पोहोचले. जर्मनीत भारताबाहेरील भारतीयांची संघटना करून, स्वातंत्र्यसेना उभी करण्याचा त्यांनी निर्धार घोषित केला व त्यासाठी जर्मन सरकारची सक्रिय सहानुभूतीही मिळविली. जर्मनी व फ्रान्समधील भारतीय नागरिक व जर्मनांच्या ताब्यातील युद्धबंदी ह्यांतून सु. तीन हजारांची फौज निर्माण झाली. परंतु तेथून भारत दूर असल्यामुळे नेताजींना प्रचाराखेरीज प्रत्यक्ष कृती करणे अशक्य झाले.

आग्नेय आशियात १९४२ च्या सुमारास युद्धास प्रारंभ होऊन १५ फेब्रुवारी रोजी जपानने सिंगापूरचा ब्रिटिश आरमारी तळ काबीज केला. नेताजी सुभाषचंद्र सिंगापूरला पोहचण्यापूर्वी मलायी मोहिमेत जपान्यांच्या हाती सापडलेल्या ब्रिटिश सेनेतील भारतीय सैन्याधिकारी कॅप्टन मोहनसिंग ह्यांनी जपान्यांच्या आश्रयाखाली भारतीय राष्ट्र सेना स्थापन केली होती. त्याच वेळी स्वातंत्र्य चळवळींची कार्यवाही त्वरित व्हावी, म्हणून भारतीय स्वातंत्र्य-संघ स्थापून एक कृतिमंडळही नेमले होते. त्यावर ⇨ *राशबिहारी बोस* ह्यांची अध्यक्ष म्हणून निवड करण्यात आली. कॅ. मोहनसिंग ह्यांच्या निमंत्रणावरून बँकॉक येथील परिषदेस हजर राहण्यासाठी जर्मन व जपानी सरकारच्या मदतीने महत्प्रयासाने नेताजी जून १९४३ मध्ये सिंगापूरला जाण्यासाठी टोकिओत दाखल झाले. परंतु दरम्यान मोहनसिंग ह्यांचे जपानशी मतभेद होऊन जपान्यांनी ही सेना बरखास्त केली; परंतु भारतीय स्वातंत्र्य-संघ ही संस्था तेथे अस्तित्वात होती. नेताजींनी जपान्यांच्या मदतीने मोहनसिंगांच्या लष्करी संघटनेचे पुनरुज्जीवन करून तिला 'आझाद हिंद सेना' हे नाव देण्याचे ठरविले. २ जुलै १९४३ रोजी नेताजी सिंगापूरला गेले व लागलीच त्यांनी राशबिहारी बोस यांच्याकडून भारतीय स्वातंत्र्य-संघाची धुरा आपल्या हाती घेतली आणि ५ जुलै १९४३ रोजी औपचारिक रीत्या आपल्या आधिपत्याखाली आझाद हिंद सेनेची स्थापना केल्याचे घोषित करून 'चलो दिल्ली' हे घोषवाक्यही प्रसृत केले. जपानच्या कैदेतील भारतीय युद्धबंदी, सामान्य भारतीय नागरिक व असंख्य स्त्रिया देशसेवेसाठी स्वेच्छेने ह्या सेनेत दाखल झाल्या. दोन लष्करी विभाग भरतील एवढे खडे सैन्य, जपानच्या हाती लागलेल्या ब्रिटिश शस्त्रसामग्रीच्या आधाराने सुसज्ज करण्यात आले. जगन्नाथराव भोसले, शाहनवाजखान व मेजर सैगल या भारतीय युद्धबंदी लष्करी अधिकाऱ्यांना मेजर जनरल हा हुद्दा देण्यात आला व त्यांच्या अनुक्रमे चीफ ऑफ जनरल स्टाफ व विभागीय सेनाप्रमुख म्हणून नेमणुका केल्या. नेताजी सुभाषचंद्रांनी ह्या सेनेचे सरसेनापतिपद आपणाकडे घेतले आणि स्त्रियांचे जे 'झाशीची राणी पथक' तयार करण्यात आले, त्याचे नेतृत्व कॅप्टन लक्ष्मी स्वामिनाथन ह्या सुप्रसिद्ध महिलेकडे सुपूर्त केले. ह्या सर्व सैन्यास तातडीचे लष्करी शिक्षण देण्यात येऊ लागले.

२१ ऑक्टोबर १९४३ ला नेताजींनी आझाद हिंदचे तात्पुरते सरकार प्रस्थापित केल्याची घोषणा केली. जपान, इटली, जर्मनी वगैरे राष्ट्रांनी तत्काळ त्यास औपचारिक मान्यताही दिली. लष्करी संघटनेबरोबरच आझाद हिंदच्या तात्पुरत्या सरकारने नागरी शासन-व्यवस्थेतही लक्ष केंद्रित केले आणि काही मुलकी खाती उघडली. त्यांतील अर्थ, प्रसिद्धी, लष्कर-भरती, आरोग्य व समाज-कल्याण, पुरवठा, गृहबांधणी, वाहतूक इ. विशेष महत्त्वाची होती. पैसा, साधनसामग्री व सेनासंख्याबळ यांचे सर्वंकष संयोजन करण्यात येऊ लागले. स्वतः नेताजींनी जनतेचे सहकार्य मिळावे म्हणून सभा घेतल्या आणि नभोवाणीवरून भाषणे दिली. थोड्याच दिवसांत आझाद हिंद सेनेस जपानी सेनेचा दर्जा प्राप्त झाला व ती कार्यान्वित झाली. नेताजींच्या आकर्षक व्यक्तिमत्त्वामुळे व स्वातंत्र्याच्या उच्च ध्येयामुळे भारतीय सैनिकांची संख्या तीस हजारांच्या वर गेली. पुढे त्या सेनेची गांधी, नेहरू, आझाद अशी तीन पथकांत विभागणी करण्यात आली. ह्या पथकांतील निवडक लोकांचे एक स्वतंत्र पथक 'नंबर एक गनिमी पथक' ह्या नावाने तयार करण्यात आले व ते शाहनवाजखान ह्यांच्या नेतृत्वाखाली कार्य करू लागले. हेच पथक पुढे 'सुभाष-पथक' म्हणूनही लोकप्रिय झाले.

आझाद हिंद सेना जरी युद्धासाठी सज्ज झाली, तरी जपानी अधिकारी तिला आपल्या बरोबरीची समजण्यास तयार नव्हते. त्यांचे मत असे होते की, तिच्यातील बहुतेक सैनिक ब्रिटिशांच्या नोकरीतील भाडोत्री सैनिक असल्याने ते जपान्यांप्रमाणे जिद्दीने लढणे शक्य नाही. म्हणून त्यांची स्वतंत्रच पथके ठेवावीत. परंतु हे मत नेताजींना अमान्य होते. त्यांना आपल्या सैन्याबद्दल आत्मविश्वास होता. त्यांनी आपले सैन्य जपान्यांबरोबर मुद्दाम धाडले. आझाद हिंद सेनेचा पराक्रम पाहून जपान्यांचेही पुढे मत बदलले. १९४४ च्या मार्च महिन्यात जपान्यांनी हिंदुस्थानच्या ईशान्य सीमेवर चढविलेल्या हल्ल्यात भाग घेण्यासाठी ह्या सेनेतील काही पथके धाडण्यात आली. सीमेवरील इंफाळ येथे झालेल्या लढाईत ह्या सैन्यातील काही पथकांनी चांगली कामगिरी बजाविली. १९४४ च्या मे महिन्यात शाहनवाजखान ह्यांच्या नेतृत्वाखाली एका पथकाने भारतीय

हद्दीत प्रवेश करून मोडोक हे ठाणे जिंकले. ब्रिटिशांच्या मोठ्या फौजेला व विमानमाऱ्याला न जुमानता ते जवळजवळ महिनाभर लढले. ह्या वेळी कॅप्टन सूरजमल ह्यांच्या हाताखाली एक जपानी पलटणही देण्यात आली होती. मोडोकप्रमाणे इतर लढायांतही ह्या सेनेने चांगले पराक्रम केले. एक मोक्याचे ठिकाण जिंकण्याची आज्ञा होताच, लेफ्टनंट मनसुखलाल व मूठभर सैनिकांनी जिवाची पर्वा न करता ती टेकडी जिंकली व आपण जपानी सैनिकांपेक्षा कोणत्याही प्रकारे कमी नाही हे सिद्ध केले. ह्या युद्धात मनसुखलाल ह्यांना अनेक जबर जखमा झाल्या, तरी त्यांनी आपले उद्दिष्ट साध्य केलेच. आझाद हिंद सेनेच्या इतर पथकांनीही अशीच उत्तम कामगिरी बजावली. परंतु अखेर शत्रूचे प्रचंड संख्याबळ, विमानदल आणि शस्त्रसामग्री, तसेच जपानी सैनिकांनी घेतलेली युद्धक्षेत्रातील माघार ह्यांमुळे सुभाष पथकास नाइलाजाने माघार घ्यावी लागली. शिवाय अपुरा शस्त्र- व अन्न-पुरवठा, रसद मिळण्यातील अडचणी, जपान्यांचे लहरी सहकार्य इत्यादींमुळेही लढाई थांबविणे ह्याशिवाय त्यास दुसरा पर्याय नव्हता. ही पीछेहाट चालू असतानाच ब्रिटिशांनी विमानांतून पत्रके टाकली व ब्रिटिश सैन्यात परत या, अशी लालूच दाखविली. पण एकाही सैनिकाने त्यास भीक घातली नाही किंवा आझाद हिंद सेनेशी बेइमानी केली नाही, ही विशेष उल्लेखनीय गोष्ट होय. भारत-सीमा पार करून पुढे ब्रह्मदेशात आगेकूच करणाऱ्या ब्रिटिश व भारतीय सैन्याला आझाद हिंदची पथके शरण आली. २ मे १९४५ रोजी रंगून पडल्यावर थोड्याच दिवसांत पुढे जपानने शरणागती पतकरली. नेताजी त्या वेळी सिंगापूरहून विमानाने टोकिओला जात असता अपघात होऊन मृत्यू पावले असावेत, असे म्हणतात. आझाद हिंद सेनेच्या पुष्कळ अधिकाऱ्यांना व सैनिकांना कैद करण्यात येऊन भारत सरकारविरुद्ध बंड केल्याचा आरोप त्यांच्यावर लादण्यात आला. शाहनवाजखान, सैगल आदी अधिकाऱ्यांवर कोर्टापुढे खटले भरण्यात आले. तथापि भारतीयांच्या यासंबंधीच्या प्रक्षुब्ध लोकमताच्या जाणिवेने ब्रिटिश सरकारने या अधिकाऱ्यांच्या शिक्षा माफ केल्या (३ जानेवारी १९४६).

आझाद हिंद सेनेचे सरसेनापती म्हणून सुभाषचंद्रांना भारतीय जनता प्रेमाने, मानाने व आदराने 'नेताजी' म्हणू लागली; त्यांनी दिलेली 'जय हिंद' ही घोषणा आजही सर्वतोमुखी झाली आहे. प्रत्यक्ष युद्धात जरी ही सेना पराजित झाली असली, तरी तिचे उद्दिष्ट, तीमागील प्रेरणा आणि जिद्द व थोड्या अवधीत तिने केलेली कामगिरी, यांबद्दल भारतीय नागरिकांच्या मनात आदराचे स्थान आहे. भारतीय स्वातंत्र्य चळवळीच्या इतिहासात आझाद हिंद सेनेच्या अल्पकालीन पण स्फूर्तिदायक इतिहासास काही आगळे व महत्त्वाचे स्थान आहे. (चित्रपत्र ८४)

पहा : बोस, सुभाषचंद्र; भारतीय स्वातंत्र्यचळवळीचा इतिहास.

संदर्भ : 1. Majumdar, R. C. *History of Freedom Movement in India—Vol. III,* Calcutta, 1963. 2. Majumdar, R. C. *Struggle for Freedom—Vol. XI,* Bombay, 1969.

देवगिरीकर, त्र्यं. र.; पाटणकर, गो. वि.; नरवणे, द. ना.

आटरबुम, पेअर डानिएल आमाडेअस : (१९ जानेवारी १७९०—२१ जुलै १८५५). स्वीडिश कवी आणि टीकाकार. जन्म ऑस्लो येथे. अप्साला विद्यापीठात शिक्षण व पुढे तेथेच प्राध्यापक. स्वीडनमधील स्वच्छंदतावादी चळवळीचा तो सूत्रधार होता. तेथील स्वच्छंदतावादी साहित्यमंडळाच्या मुखपत्रातून त्याने अनेक कविता व टीकालेख लिहिले. त्याच्या काव्यविचारांवर शेलिंगच्या निसर्ग–कलाविषयक विचारसरणीचा प्रभाव दिसून येतो. *Blommorna* (१८१२–३७, इं. शी. द फ्लॉवर्स) हा त्याचा काव्यसंग्रह. त्याच्या काव्यात्म नाटकांपैकी *Fagel bla* (१८१८, इं. शी. द ब्लू बर्ड) हे अपूर्ण आहे, तर *Lycksalighetens* (१८२४–२७, इं. शी. द आइल ऑफ द ब्लेस्ड) हे पूर्ण स्वरूपात आढळते. ह्या दोन्ही साहित्यकृतींमधील काव्य श्रेष्ठ दर्जाचे आहे. *Svenska siare och Skalder* (१८४१–५५, इं. शी. स्वीडिश सीअर्स अँड पोएट्स) ह्या आपल्या सप्तखंडात्मक ग्रंथातून स्वीडिश साहित्यिकांची चरित्रे लिहून त्याने फार मोठे वाङ्मयीन कार्य केले. स्टॉकहोम येथे तो निधन पावला.

कुलकर्णी, अ. र.

आटाकामा वाळवंट : दक्षिण अमेरिकेच्या प. किनाऱ्यावरील मरुस्थल. अक्षांश ५° ते ३०° द. पेरू देशाच्या दक्षिण सरहद्दीपासून चिलीमधील कोप्यापो नदीपर्यंत हे सु. ९६० किमी. लांब व पश्चिमेस पॅसिफिक किनाऱ्यावरील पर्वतश्रेणीपासून पूर्वेस अँडीज पर्वताच्या डोमेको श्रेणीपर्यंत सु. ३३ ते ८० किमी. रुंद आहे. येथील पॅसिफिकचा किनारा एकदम सु. ९०० मी. उंच व अवघड कड्यांचा बनलेला असल्यामुळे येथे नैसर्गिक बंदरे फारशी नाहीत. आटाकामाचे वाळवंट सरासरीने ६००–९०० मी. उंचीवर आहे. उथळ, वाळूची बेटे असलेली खारी सरोवरे व सभोवताली टेकड्या अशा बोल्सन प्रकारचे हे वाळवंट असून कॅक्टस व तशा प्रकारच्या फारच थोड्या मरुवासी वनस्पती येथे आढळतात. जगातील हा सर्वांत शुष्क भाग समजला जातो. किनाऱ्याजवळून हंबोल्ट हा थंड महासागरी प्रवाह जात असल्याने तेथे धुके, थराथरांचे ढग, आर्द्रता व सम हवामान असते. अंतर्भागात मात्र शुष्कता व विषम हवामान जाणवते. उदा., पॅसिफिक किनाऱ्यावरील ईकीक या बंदरावर १९४८–६८ या वीस वर्षांत चौदा वर्षे पावसाचा एक थेंबही पडला नाही; आणि सहा वर्षांत फक्त २.७ सेंमी. पाऊस पडला. कालामा या अंतर्गत भागातील ठिकाणी अद्याप पावसाची नोंद झालेली नाही. अँडीजवरून हजारो प्रवाह पश्चिमेकडे उतरतात. परंतु आटाकामामध्ये येताच हे लुप्त होतात. त्या पाण्याचा पुरवठा काही मरूद्यानांस होतो. लोआ ही सु. ४२२ किमी. वाहणारी या भागातील एकुलती एक नदी होय. पिण्यासाठी, मरूद्यानांसाठी आणि हल्ली जलविद्युत्‌शक्तीसाठी हिचा उपयोग केला आहे. ही जलवाहतुकीस उपयुक्त नाही आणि ती पॅसिफिकला मिळते तो भाग अवघड कड्यांचा असल्याने तेथे बंदरही बनू शकले नाही.

अतिशय वैराण भाग म्हणून एकोणिसाव्या शतकापर्यंत हा दुर्लक्षित होता. इंकाच्या सम्राटांनी आपले साम्राज्य वाढविण्यासाठी या वाळवंटातील मरूद्यानांना सांधून एक दक्षिणोत्तर रस्ता बनविला होता. स्पॅनिश विजेत्यांनी यात थोडीफार भर घालून काही पूर्वपश्चिम रस्ते काढण्याचा प्रयत्न केला. परंतु आटाकामाच्या ओसाड मरुभूमीत जेव्हा खनिज संपत्ती असल्याचा शोध लागला, तेव्हाच हा भाग ऊर्जितावस्थेस आला. आटाकामाचा बराच भाग पूर्वी पेरू व बोलिव्हिया यांच्या मालकीचा होता; परंतु १८७८–८४ मध्ये झालेल्या 'पॅसिफिक युद्धा'त चिलीने तो भाग या संपत्तीसाठीच जिंकून घेतला. येथे चांदी व तांबे असल्याचा शोध (१८३२ च्या सुमारास) लागल्याने लोकांनी इकडे धाव घेतली. या भागात मोठ्या प्रमाणात सापडणाऱ्या नायट्रेट्स व इतर तत्सम लवणांचा खतासाठी उपयोग होईल हे संशोधकांनी सिद्ध केल्यावर येथे लोकांची गर्दी झाली; कारण या उद्योगाला मनुष्यबळाची जरुरी होती. आंतोफागास्ता, ईकीक, तालताल व आरीका ही बंदरे व कालामा, ताक्ना, पींटाडोस, पीका ही मरूद्यानांची स्थळे या उद्योगांनी फोफावली. कित्येक खाणींच्या ठिकाणी अन्न व पाणीसुद्धा दुसरीकडून आणून पोचवावे लागे. आटाकामात लोहमार्ग बनविण्यात आले. १९०० नंतर कृत्रिम खतांचा शोध लागल्याने आटाकामाचे महत्त्व थोडे कमी झाले. परंतु तोपर्यंत चिलीची याबाबत मक्तेदारी असल्याने तो देश संपन्न झाला. हल्ली पेद्रो द व्हॉल्डीव्हिया व मारीआ एलेना या उत्तरेकडील दोन ठिकाणांहून प्रामुख्याने उत्पन्न काढले जाते. जागतिक कोट्याप्रमाणे येथून चिलीस दरसाल ठराविक टनच उत्पन्न काढावे लागते. यातील बराचसा भाग अमेरिकेतच खपतो.

आटाकामामधील चांदी व तांबे ह्यांच्या बराचशा खाणी आर्थिक दृष्ट्या किफायतशीर न ठरल्यानेच लवकर बंद झाल्या. कालामाजवळील चूकीकामाता खाणीतून व पोतेरिलोस येथील दोन खाणींतून मात्र अद्यापही तांबे काढले जाते. चूकीकामाता ही जगातील तांबे काढणारी मोठ्यात मोठी खाण समजली जाते व तांब्याच्या जागतिक उत्पादनात अमेरिका, रशिया यांच्या खालोखाल चिलीचा क्रमांक लागतो.

आटाकामासारख्या अत्यंत उजाड प्रदेशातही खनिजसंपत्तीमुळे मानवाने वस्ती केली आहे. कालांतराने ही खनिजे संपली म्हणजे मरूद्यानात वस्ती करून राहिलेले मूळचे इंडियनच तेवढे येथे कायम राहण्याचा संभव आहे.

शाह, र. रू.

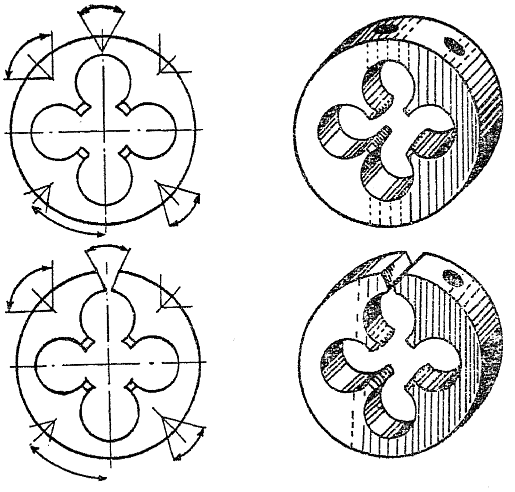
आटे पाडणे : एखाद्या दंडगोल भागाभोवती दोरी गुंडाळल्याप्रमाणे थोडासा कल देऊन जर एक सलग खाच पाडीत गेले, तर त्या भागावर खाचेचे जितके वळसे झालेले असतील तितक्या तिरप्या धारा उत्पन्न झाल्या आहेत असे दिसते. या धारांना 'आटे' म्हणतात. बोल्टासारख्या भरीव दंडगोल भागावरील आट्यांना 'बाहेरचे आटे' म्हणतात व नटाच्या भोकातील आट्यांना 'आतले आटे' म्हणतात.

आटे पाडण्याचे काम हाताने फिरवण्याच्या हत्याराने करता येते किंवा त्यासाठी लेथ किंवा चक्री कर्तक (मिलिंग) यंत्रांचा उपयोग करता येतो. हाती पद्धतीमध्ये बाहेरच्या आट्यांसाठी बहिःसूत्रक (डाय) हत्यार वापरावे लागते व आतल्या आट्यासाठी अंतःसूत्रक (टॅप) हत्यार वापरावे लागते. ज्याप्रमाणे आट्यांचे निरनिराळे प्रकार असतात, त्यानुसार बहिःसूत्रक व अंतःसूत्रकांचेही निरनिराळे प्रकार असतात.

हाती पद्धतीमधील एका हत्याराने फक्त एका ठराविक व्यासाच्या दंडगोल भागावरच आटे पाडता येतात. परंतु लेथवर आटे पाडताना एकाच सामान्य टोकदार हत्याराने कोणत्याही व्यासाच्या दंडगोल किंवा शंकूसारख्या भागावर आटे पाडता येतात.

बाहेरचे आटे : हाती पद्धतीने दंडगोल भागावर बाहेरचे आटे पाडण्यापूर्वी दंडगोल भागाचा व्यास ठराविक मापाचा असावा लागतो. हाती पद्धतीच्या बहिःसूत्रकाचे कर्तक व दांडी असे दोन भाग असतात (आ. १ व २). कर्तक कडक पोलादापासून तयार केलेला असतो व त्याचा आकार साधारणतः नटासारखा असतो. त्याच्या भोकामध्ये अक्षीय दिशेने तीन किंवा चार पन्हळ्या पाडलेल्या असतात. या पन्हळ्यांमुळे हत्याराच्या आतील आट्यांमध्ये अनेक कर्तक दात तयार होतात व त्या पन्हळ्यांमधून कापलेल्या वस्तूचा चूर सहजी काढला बाहेर जातो.

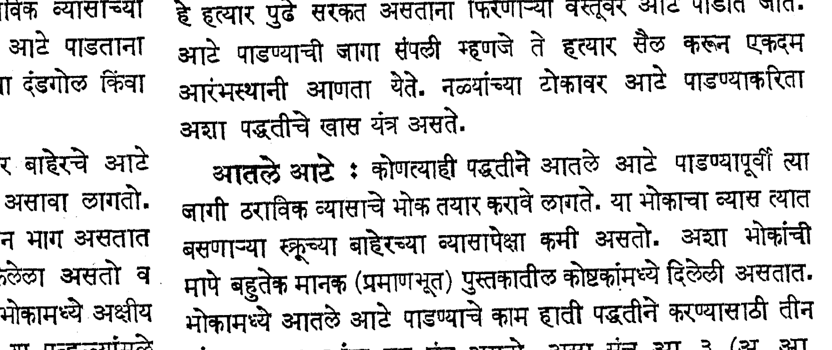
आ. १ मध्ये एका बाजूकडे काप काढलेला कर्तक दाखविला आहे व आ. २ मध्ये कर्तक धरावयाची दांडी दाखविली आहे. कर्तक धरणाऱ्या दांडीच्या मधल्या भोकामध्ये कर्तक बसवून तो चार स्क्रूंच्या मदतीने दांडीमध्ये पक्का अडकवून ठेवतात. कर्तकाच्या एका पन्हळीतून काप काढलेला असला, तर त्या कापामध्ये एका स्क्रूचे टोक घुसवून कर्तकाचा आकार काही प्रमाणात कमीजास्त करता येतो. आटे पाडताना सुरुवातीला कर्तक सैल ठेवतात व नंतर तो थोडा थोडा आवळीत जातात. ज्या वस्तूवर आटे पाडावयाचे असतात तिचा एकीकडील भाग शेगड्यामध्ये घट्ट धरून ठेवतात व खुल्या टोकाकडून आटे पाडण्याचे हत्यार दोन्ही हातांनी सारखे दाबून नटासारखे सव्य दिशेने (घड्याळातील काट्यांच्या हालचालीच्या दिशेने) अर्धा फेरा पुढे व पाव फेरा मागे असे फिरवीत जातात. आटे पाडताना त्या भागावर थोडे वंगणतेल सोडले, तर आटे चांगल्या प्रतीचे होतात व हत्यार पुष्कळ दिवस टिकते.

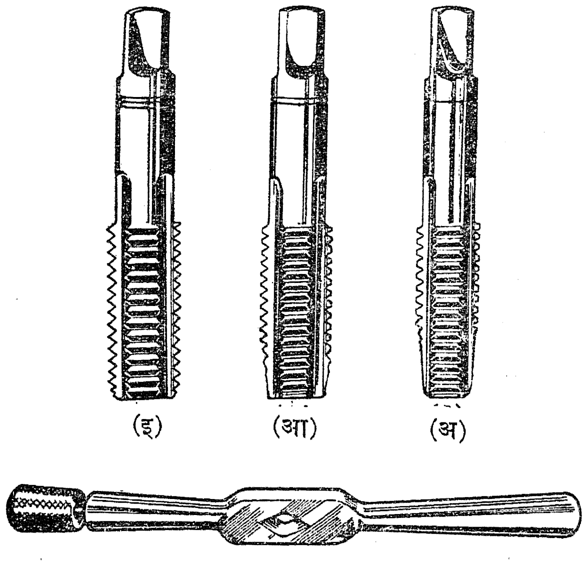

आ. १. बहिःसूत्रक

यांत्रिक शक्तीने लेथवर आटे पाडताना आटे पाडावयाचा भाग लेथच्या चकमध्ये (फिरणाऱ्या पकडीत) नीट धरून यांत्रिक शक्तीने फिरवला जातो व आटे पाडणारे हत्यार यंत्राच्या हत्यार-धारकामध्ये बसवून फिरणाऱ्या भागाच्या अक्षीय दिशेने व फिरणाऱ्या भागाच्या गतीला अनुरूप अशा सापेक्ष गतीने यांत्रिक शक्तीनेच सरकविले जाते.

काही विशेष प्रकारच्या लेथवर काम जलद करण्यासाठी हाती हत्यारासारखेच काम करणारे विशेष बनावटीचे बहिःसूत्रक हत्यार वापरतात. हे हत्यार पुढे सरकत असताना फिरणाऱ्या वस्तूवर आटे पाडीत जाते. आटे पाडण्याची जागा संपली म्हणजे ते हत्यार सैल करून एकदम आरंभस्थानी आणता येते. नळ्यांच्या टोकावर आटे पाडण्याकरिता अशा पद्धतीचे खास यंत्र असते.

आतले आटे : कोणत्याही पद्धतीने आतले आटे पाडण्यापूर्वी त्या जागी ठराविक व्यासाचे भोक तयार करावे लागते. या भोकाचा व्यास त्यात बसणाऱ्या स्क्रूच्या बाहेरच्या व्यासापेक्षा कमी असतो. अशा भोकांची मापे बहुतेक मानक (प्रमाणभूत) पुस्तकातील कोष्टकांमध्ये दिलेली असतात. भोकामध्ये आतले आटे पाडण्याचे काम हाती पद्धतीने करण्यासाठी तीन अंतःसूत्रक हत्यारांचा एक संच असतो. असा संच आ. ३ (अ, आ, इ) मध्ये दाखविला आहे. अंतःसूत्रक दोन हातांनी नीट दाबून धरण्याकरिता व फिरविण्याकरिता दांडी वापरतात. अंतःसूत्रकाचे वरचे चौकोनी टोक या दांडीच्या मधोमध असलेल्या चौकोनी भोकात बरोबर बसते. त्यामुळे दांडी दाबून सव्य दिशेने फिरविली म्हणजे कर्तक हत्यार भोकामध्ये आटे पाडीत पुढे सरकत जाते. अ, आ, इ हे तीन अंतःसूत्रक एकामागून एक असे भोकात घालून दाबून फिरवीत गेले म्हणजे भोकामध्ये पाहिजे तसे आटे तयार होतात. आ. ३ मध्ये दाखविलेल्या अंतःसूत्रकाचे, आटे


आ. २. बहिःसूत्रक-दांडी



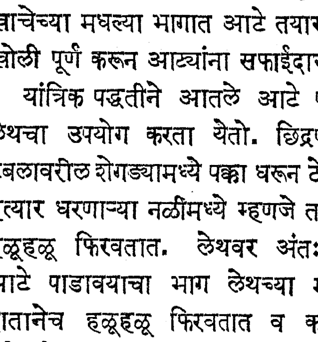
आ. ३. अंतःसूत्रक संच व दांडी

पाडलेला भाग (सूत्रक); साधा मूळ भाग (जंघा) आणि मागचे चौरस टोक, असे तीन भाग असतात.

आटे पाडलेल्या भागात बहिःसूत्रक हत्याराप्रमाणेच तीन किंवा चार पन्हळी पाडलेल्या असतात. त्यामुळे आट्यांच्या भागामध्ये अनेक कर्तक दात तयार होतात व पन्हळ्यांमधून कापलेल्या धातूचा चूर बाहेर पडण्यास मदत होते. संचातील पहिल्या (अ) कर्तकाचा पुढचा बराच भाग निमुळता केलेला असतो, त्यामुळे तो भोकात सहज शिरतो. दुसऱ्या (आ) कर्तकाचे पुढचे टोक एक-दोन आट्यांपुरतेच निमुळते केलेले असते. हे दोन्ही कर्तक भोकातील पृष्ठभागावर खाच कापीत जातात आणि खाचेच्या मधल्या भागात आटे तयार होतात. तिसरा कर्तक (इ) खाचेची खोली पूर्ण करून आट्यांना सफाईदार बनवतो.

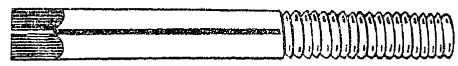
यांत्रिक पद्धतीने आतले आटे पाडण्याकरिता छिद्रण-यंत्राचा किंवा लेथचा उपयोग करता येतो. छिद्रण-यंत्रावर आटे पाडावयाचा भाग टेबलावरील शेगड्यामध्ये पक्का धरून ठेवतात. कर्तक हत्यार छिद्रण-यंत्राच्या हत्यार धरणाऱ्या नळीमध्ये म्हणजे तर्कूमध्ये बसवून खाली दाबून हाताने हळूहळू फिरवतात. लेथवर अंतःसूत्रकाने आतले आटे पाडताना आटे पाडावयाचा भाग लेथच्या माथ्याकडील मुख्य तर्कूवर बसवून हातानेच हळूहळू फिरवतात व कर्तक हत्यार लेथच्या पायाकडील तर्कूमध्ये धरून फिरणाऱ्या भोकामध्ये घुसवून पुढे रेटतात. त्यामुळे कर्तक हत्यार भोकामध्ये सरळ रेषेत पुढे सरकत जाते व भोकाच्या आतल्या पृष्ठावर खाचा पडतात व आटे उत्पन्न होतात. आटे पाडण्याचे काम जलद करण्यासाठी निरनिराळ्या पद्धतींचे विशेष साहित्य मिळते. यातील अंतःसूत्रक हत्यार भोकामध्ये जरूर त्या खोलीपर्यंत गेले म्हणजे आपोआप उलट फिरून भोकाच्या बाहेर येते.

वर वर्णन केलेल्या पद्धती साधारणतः त्रिकोणी आट्यांकरिताच उपयोगी पडतात. या पद्धतीमध्ये आट्यांमधील खाच तयार करताना येथील मूळ द्रव्य उकरून बाहेर काढले जाते.



आ. ४. घडवण पद्धतीने बाहेरचे आटे पाडण्याची क्रिया.

आटे घडविणे : घडीव पद्धतीने आटे तयार करताना वस्तूमधील द्रव्य उकरले जात नाही. ते फक्त खाचेच्या दोन्ही बाजूंकडे रेटले जाते व आट्याचा भाग घडीव पद्धतीने उत्पन्न केला जातो. ही क्रिया मूळ वस्तूच्या थंड अवस्थेतही करता येते. घडीव पद्धतीने



आ. ५. घडवण पद्धतीचा अंतःसूत्रक

बाहेरचे आटे पाडण्याची एक पद्धत आ. ४ मध्ये दाखविली आहे. यामध्ये पृष्ठावर तिरप्या खाचा असलेले अ, आ हे कडक पोलादाचे दोन सपाट भाग वापरतात. यांपैकी एक भाग स्थिर ठेवतात व त्यावर आटे पाडावयाचा दंडगोल ठेवून दंडगोलावर दुसरा भाग यांत्रिक शक्तीने दाबून आणि पुढेमागे सरकवून दंडगोल भागाला लावतात. त्यामुळे दंडगोल-भागावर तिरप्या खाचा पडत जातात व खाचेतील द्रव्य दोन्ही बाजूंना सरकून त्यामधून आटे तयार होतात. दंडगोलाचा मूळ व्यास बरोबर असला म्हणजे आटे तयार झाल्यानंतरचा व्यास पाहिजे तितका होतो. या पद्धतीने पोलादासहित सर्व धातूंवर आटे घडविता येतात. बाटलीच्या तोंडावर बसविण्याच्या पत्र्याच्या फिरकी टोप्यांमध्ये असलेले आटे घडवण-पद्धतीनेच तयार केलेले असतात. त्याकरिता मुद्रा (डाय) व मुद्राकारक (पंच) पद्धतीचे यंत्र वापरावे लागते.

आ. ५ मध्ये घडवण-पद्धतीने आतले आटे पाडण्याचा अंतःसूत्रक दाखविला आहे. या सूत्रकाने तांबे, पितळ व ॲल्युमिनियम अशा नरम धातूंना व इतर तंतुक्षम वस्तूंना आटे पाडता येतात.

अंतःसूत्रक व बहिःसूत्रक हत्यारांनी पाडलेल्या आट्यांचा आडवा छेद त्रिकोणी असतो. साधे बोल्ट व नट बनविण्यासाठी त्यांचा चांगला उपयोग होतो. परंतु चौकोनी किंवा तत्सम विशेष आकाराचे छेद असलेले आटे बनवण्याकरिता लेथ किंवा चक्री कर्तक यंत्र वापरावे लागते. कोणत्याही पद्धतीने तयार केलेले आटे विशेष सफाईदार व अचूक मापाचे करण्यासाठी ते पुन्हा सहाण (ग्राइंडिंग) यंत्रावर घासतात.

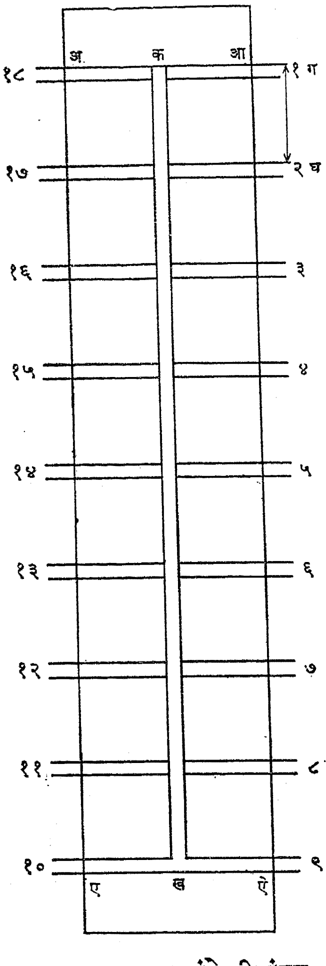
पहा : बोल्ट व नट; स्क्रू. भिडे, शं. गो.

आट्यापाट्या : एका संघातील खेळाडूंनी दुसऱ्या संघातील खेळाडूंना ठराविक जागेमध्ये (पाटीत) अडविणे व अडविलेल्या खेळाडूंनी हुलकावणी देऊन निसटून जाणे, अशी स्थूल रूपरेषा असलेला महाराष्ट्रीय खेळ. या मैदानी खेळात कोंडी, हुलकावणी, शिवाशिवी अशा प्रकारांचा समावेश होतो. संत तुकारामाच्या काळीं हा खेळ प्रचलित होता, असे त्याच्या अभंगातील वर्णनावरून दिसते.

पूर्वी या खेळासाठी सर्वमान्य नियम नव्हते. पुण्याच्या डेक्कन जिमखान्याने हा खेळ सुधारून त्याचे १९१४ मध्ये अधिकृत व नियमबद्ध अखिल भारतीय सामने सुरू केले. १९१८ मध्ये बडोद्याच्या हिंदविजय जिमखान्यानेही सामन्यांसाठी वेगळे नियम केले. १९३५ पासून अखिल महाराष्ट्र शारीरिक शिक्षण मंडळाने या खेळाला आधुनिक, आकर्षक, संघटित व शिस्तबद्ध स्वरूप दिले. एकेरी आट्यापाट्यांची नवीन पद्धत याच मंडळाने सुरू केली. आज त्यांच्या नियमांनुसारच हा खेळ सर्वत्र खेळला जातो.

आट्यापाट्यांचे क्रीडांगण प्रचलित नियमांनुसार सूरपाटी व इतर नऊ पाट्यांत विभागलेले असते (आ. १). खेळ जेथून सुरू होतो त्या पाटीला चांभारपाटी वा कपाळपाटी म्हणतात. शेवटच्या पाटीला लोणपाटी म्हणतात. सर्व पाट्यांना दुभागून जाणाऱ्या पाटीस मृदंगपाटी वा सूरपाटी व त्यावरील खेळाडूस मृदंग वा सूर म्हणतात.

खेळाडूंचे दोन संघ असतात व त्यांत प्रत्येकी नऊ खेळाडू असतात. अधिकृत सामन्याच्या वेळी प्रत्येक पाटी, सूरपाटी व चांभारपाटी यांसाठी एकेक असे एकूण आठ पंच व एक सरपंच असतो. याशिवाय वेळाधिकारी व गुणलेखकही असतो.



आ. १. आट्यापाट्यांचे क्रीडांगण : अ–आ : चांभारपाटी वा कपाळपाटी, ए–ऐ : लोणपाटी (या दोन्ही पाट्यांची लांबी ७·०३ मी.); क–ख : सूरपाटी वा मृदंगपाटी (२७·१५ मी.); ग–घ : पाटी अंतर (३·३५ मी.)

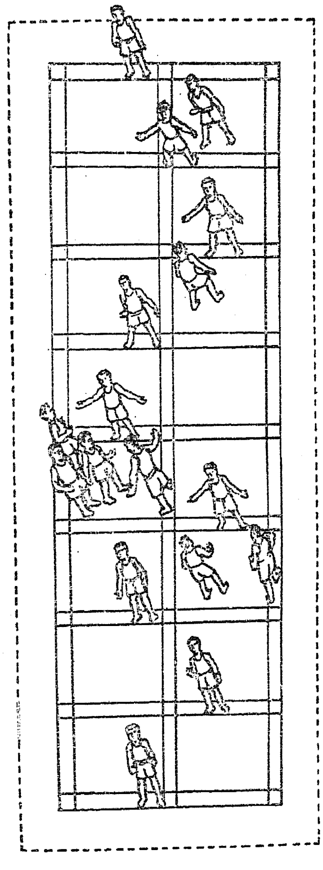
खेळीत खेळणारे (लोणवाले) चांभारपाटीकडून लोणपाटीकडे खेळत जाऊन लोणपाटीकडून उलटून चांभारपाटीकडे खेळत येतात. त्यांनी चांभारपाटी ओलांडली, की लोण होते. प्रतिपक्षातील खेळाडू (पाटीवाले किंवा पाट्या धरणारे) पाट्यांवर उभे राहून लोणवाल्यांना अटकाव करून लोण न व्हावे असा प्रयत्न करतात. लोणांवरच डावाचा निर्णय अवलंबून असतो. सूरवाल्याला प्रतिस्पर्ध्यास चोहोंकडून कोठेही मारता येते; पण पाटी धरणाऱ्या खेळाडूस मात्र प्रतिस्पर्धी मागच्या घरात गेल्यानंतर मारता येत नाही.

प्रत्यक्षात ओलीसुकी होऊन खेळाला सुरुवात होताच पाटीवाल्या संघातील सूर झपाट्याने दुसऱ्या पाटीला स्पर्श करून परत फिरतो. या क्रियेला कांडे चिरणे असे म्हणतात. कांडे चिरल्याशिवाय सूराला गडी मारता येत नाही. सूराचे कांडे चिरणे होईपर्यंत खेळणारांपैकी बहुतेक खेळाडू तिसरी पाटी धरणाऱ्यापर्यंत येऊन पोहोचतात. अशा वेळी सूर तिसऱ्या पाटीवाल्याच्या मदतीने कोंडी करून खेळाडूंना अडवितो; यासच कोंडी धरणे म्हणतात (आ. २). अशी कोंडी खेळात केव्हाही व कोठेही होऊ शकते. पाटीवाले कोंडी करून लोणवाल्यांना अडविण्याचा तसेच शिवून बाद करण्याचा प्रयत्न करतात. अशा रीतीने लोण न होता जर लोणवाला संघ बाद झाला, तर पाटीवाल्यांना लोण करण्याची संधी मिळते. पाटीवाल्यांनी केलेली कोंडी फोडण्याचे हुलकावण्या, पडउड्या असे अनेक मार्ग आहेत. तिसऱ्या पाटीत कोंडी असताना काही खेळाडू लोणपाटीपर्यंत पोहोचण्याचा प्रयत्न करतात. लोणपाटी गाठलेला खेळाडू (यासच पक्का खेळाडू म्हणतात) पाटीवाल्याच्या मागे जाऊन 'तोंड' असा शब्द उच्चारतो, यास तोंड मागणे असे म्हणतात. मग पाटीवाला तोंड फिरवतो. खेळणारा त्या पाटीतून लोण घेऊन पाट्या ओलांडत चांभारपाटी गाठण्याचा प्रयत्न करतो. त्यावेळी सूर पहिली कोंडी सोडून पक्का खेळाडू ज्या पाटीत असेल त्या पाटीत कोंडी धरतो. लोणपाटीपर्यंत न पोहोचलेल्या कच्च्या खेळाडूस पक्का खेळाडू लोण पोहोचवतो. हे लोण पक्का व कच्चा खेळाडू एकाच कांड्यात वा चौकात असतील तरच पोहोचते. अशा रीतीने एकाकडून दुसऱ्याकडे लोण सरकवत चांभारपाटी ओलांडली, की लोण पूर्ण होते. यानंतर बाकीच्या खेळाडूंना चांभारपाटीपर्यंत खेळत येण्याची जरूरी नसते. प्रतिपक्षावर किती लोणे लागली, यावर निर्णय ठरतो. खेळाचा अवधी सात मिनिटांचा असतो. या अवधीत लोण अपूर्ण राहिल्यास खेळणारांनी जितक्या पाट्या ओलांडल्या, त्या पाट्यांचे प्रत्येकी एक याप्रमाणे गुण मिळतात.

हा खेळ मनोरंजक, भरपूर व्यायाम करून देणारा व बिनखर्ची आहे. वैयक्तिक चापल्य व सांघिक कौशल्य यांची कसोटी यात लागते. तसेच शारीरिक व मानसिक अनुसंधानाचेही शिक्षण मिळते.

धारूरकर, य. ज.

भाबी आट्यापाट्या : हा आट्यापाट्या खेळाचाच सोपा व सुटसुटीत प्रकार आहे. आट्यापाट्यांमध्ये तोंड मागण्याची पद्धत आहे; तर भाबी आट्यापाट्यांमध्ये तोंड मागताना 'भाबी' म्हणण्याची पद्धत आहे. त्यावरूनच ह्या खेळास भाबी आट्यापाट्या हे नाव पडले आहे. त्याची प्रमुख तत्त्वे आट्यापाट्यांप्रमाणेच असली, तरी काही नियमांत फरक आहे. आट्यापाट्यांसाठी नऊ पाट्या लागतात; तर भाबी आट्यापाट्यांचे क्रीडांगण सात पाट्यांमध्ये विभागलेले असते. त्यास जागाही कमी लागते. या खेळात एखादा खेळाडू बाद झाला तरी सबंध संघाचा डाव संपला, असे धरण्यात येते. त्यामुळे प्रत्येक खेळाडूस कौशल्य पणाला लावून दक्षतापूर्वक खेळावे लागते. मात्र प्रत्येक संघास सहा वेळा खेळण्याची व सहा वेळा पाट्या धरण्याची संधी मिळत असते. ह्या खेळात दीडकांडे चिरण्याची पद्धत आहे. सूरवाल्याने दीडकांड्यास हाताचा वा पायाचा स्पर्श करावाच लागतो आणि तो स्पर्श करून त्याने चांभारपाटीजवळच्या छोट्या पावकांड्यास स्पर्श करावयाचा असतो. ह्या दोन्ही पाट्यांस स्पर्श करण्याच्या अगोदर सूरवाल्यास खेळणाऱ्या संघातील खेळाडूंस बाद करता येत नाही. पावकांड्यास स्पर्श केल्यानंतरही त्याला आपले तोंड व शरीर लोणपाटीच्या दिशेकडे फिरवावे लागते. त्यानंतरच तो चांभारपाटीवरील खेळाडूस बाद करू शकतो. ह्या खेळात खेळाडू जमिनीवर समांतर पडून गेल्यास तो बाद ठरवला जातो. त्याचप्रमाणे एकेरी पाटी चिरताना हात पाटीबाहेर टेकून गेल्यास किंवा पाटी ओलांडून गेल्यावर कमरेवरील शरीराचा भाग जमिनीस टेकल्यास तो खेळाडू बाद धरला जातो. ह्या खेळाच्या सामन्यांची व्यवस्था ठेवण्यासाठी सात पंच, दोन सरपंच, गुणलेखक व निरीक्षक अशा एकूण अकरा अधिकाऱ्यांची आवश्यकता असते. हा खेळ इंदूर, हैदराबाद, पुणे इ. ठिकाणी खेळला जातो. पुण्यात १९७० साली पुणे जिल्हा भाबी आट्यापाट्या संघाची स्थापना झाली. तेव्हापासून ह्या खेळाच्या स्पर्धा पुण्यात नियमितपणे भरतात. सुमारे २०० संघ त्यात भाग देतात. ह्या खेळाची लोकप्रियता दिवसेंदिवस वाढत आहे.



आ. २. कोंडी धरणे

पंडित, बाळ ज.

आठल्ये, कृष्णाजी नारायण : (? १८५२—२९ नोव्हेंबर १९२६). एक मराठी ग्रंथकार व संपादक. जन्म सातारा जिल्ह्यातील टेंभू या गावी. त्यांचे वडील दशग्रंथी असल्यामुळे संहिता, शिक्षा, ज्योतिष, छंद इ. विषयांचे ज्ञान त्यांना त्यांच्या वडिलांकडूनच प्राप्त झाले. याशिवाय कराड येथे त्यांचे थोडेसे इंग्रजी शिक्षण झाले. त्यानंतर पुण्याच्या ट्रेनिंग कॉलेजात राहून त्यांनी तेथील अभ्यासक्रम पूर्ण केला व शिक्षकाचा पेशा पतकरला. तथापि त्यांना चित्रकले आवडची असल्यामुळे पाच

वर्षांनंतर शिक्षकाचा पेशा सोडून देऊन ते सर जे. जे. स्कूल ऑफ आर्ट-मध्ये आले व तेथे त्यांनी तैलचित्रकलेचे विशेष ज्ञान संपादन केले. पुढे बडोद्यास असताना बडोदे संस्थानचे दिवाण सर टी. माधवराव यांच्या प्रोत्साहनाने त्यांनी अनेक तैलचित्रे तयार केली. त्यानंतर कोचीन येथे ते जवळजवळ २० वर्षे होते. तेथील वास्तव्यात त्यांनी *केरळकोकिळ* हे मासिक काढले (१८८६) व सु. २५ वर्षे ते चालवून तत्कालीन मराठी वाचकांत वाङ्मयाची आवड निर्माण केली. पहिली पाच वर्षे हे मासिक कोचीनहून निघत असे. त्यातील पुस्तक-परीक्षणे, लोकोत्तर चमत्कारांचे कथन, कविता, कलमबहाद्दुरांना शेला-पागोटे, कूटप्रश्न इ. आकर्षक सदरांमुळे ते त्या काळात फार लोकप्रिय होते. *गीते* वर विविध वृत्तांत लिहिलेले *गीतापद्यमुक्ताहार* (१८८४) हे आठल्यांचे पहिले पुस्तक. त्यानंतर त्यांनी विविध विषयांवर तिसांहून अधिक पुस्तके लिहिली. त्यांचे बरेचसे लेखन अनुवादात्मक आहे. त्यात स्वामी विवेकानंदांच्या 'राजयोग', 'भक्तियोग' आणि 'कर्मयोग' या विषयांवरील लेखनाचे अनुवाद विशेष प्रसिद्ध आहेत. ते काव्यरचनाही करीत. *सासरची पाठवणी* (१९२३) आणि *माहेरचे मूळ* (१९२३) ही त्यांची काव्ये त्यांच्या काळात त्यांतील प्रासादिक रचनेमुळे लोकप्रिय झाली होती. त्यांची भाषाशैली आकर्षक व आलंकारिक होती. 'महाराष्ट्रभाषा-चित्र-मयूर' ही पदवी त्यांना शृंगेरी मठाच्या शंकराचार्यांकडून मिळाली होती.

इनामदार, श्री. दे.

आठवडा : लागोपाठ सात दिवसांचा मिळून होणारा कालावधी. याला 'आठवडा' किंवा 'सप्ताह' म्हणण्याचा प्रघात आहे. यात सात वार असतात. आधुनिक काळात जगातील बहुतेक सर्व देशांत सात दिवसांचा आठवडा रूढ असून वारांच्या नावांचा क्रमही रविवार ते शनिवार असाच आहे.

दिवसाचे चोवीस भाग करून प्रत्येक भागास एक तास म्हणावयाचे अशी सोय करण्यात पृथ्वीची दैनंदिन गती लक्षात घेण्यात आली आहे. अशा प्रकारचे नैसर्गिक कारण, आठवड्याचे दिवस सातच का, याविषयी देता येत नाही. सूर्यचंद्रांशिवाय नुसत्या डोळ्यांनी दिसणारे पाच ग्रह म्हणजे मंगळ, बुध, गुरू, शुक्र आणि शनी हे होत. यावरून वारांना या सात खस्थ ज्योतींची नावे पश्चिम आशियातील खाल्डियन लोकांनी प्रथम प्रसृत केली. खाल्डियन लोकांत फलज्योतिषाचा पुष्कळ फैलाव झाला होता. ह्या सात ग्रहांना फलज्योतिषात महत्त्वाचे स्थान दिल्यामुळे खाल्डियनांनी सात दिवसांचा आठवडा स्वीकारला असावा व तोच हळूहळू सर्वत्र रूढ झाला.

ग्रीक व रोमन साम्राज्यांत खाल्डियन लोक फलभविष्य सांगत. त्यांच्या अनुरोधाने तिकडे वार प्रचलित झाले. खाल्डियन संस्कृतीचे केंद्र बगदाद असल्यामुळे नंतर अरबी लोकांनीही हीच पद्धती स्वीकारली. सात दिवसांचा आठवडा हे कालावधीचे एकक म्हणून स्वीकारण्यात चिनी, हिंदू, ईजिप्शीय ज्यू व पर्शियन लोकांनी पुढाकार घेतला. त्या मानाने ग्रीक आणि रोमन लोकांनी पुष्कळ उशिरा हे एकक उचलले. ज्यू लोकांनी तर आठवड्यातील प्रत्येक सातवा दिवस म्हणजे देवाची प्रार्थना करण्याचा दिवस अशी समजूत दृढ केली.

प्राचीन काळी निरनिराळ्या देशांत आठवड्याचा कालावधी निर-निराळा असे; पण हा कालावधी महिन्यापेक्षा लहान होता हे निश्चित. भारतात प्राचीन काळी निरनिराळे यज्ञ चालत. त्यांची सुरुवात उत्तरा-यणाबरोबर (सूर्य मकरवृत्तापासून उत्तरेकडे जाण्याच्या प्रारंभाबरोबर) होई. सुरुवातीच्या दिवसास 'आरंभणीय' म्हणत. तेथून मग सहा सहा दिवसांच्या टप्याटप्यांनी हा यज्ञ चाले. हा जो सहा दिवसांचा संच त्याला 'षडह' म्हणत. परंतु चंद्राच्या गतीवरून आर्यावर्तात पूर्वी महिना दोन पक्षांत विभागत असत. प्राचीन ईजिप्तमध्ये दहा दिवसांचा आठवडा होता. फ्रेंच क्रांतीनंतर फ्रेंच लोकांनी आपले काही वैशिष्ट्य दाखवावे म्हणून मुद्दाम नवीन पंचांग बनविले. त्यात आठवड्याचा कालावधी दहा दिवसांचा होता. पण ही प्रथा टिकली नाही. आफ्रिकेच्या इतर भागांत ठिकठिकाणी तीन, चार, पाच, सहा आणि आठ (चाराचे दोन गट) दिवसांचे आठवडे असत. किती दिवसांचा एकेक सलग गट आठवडा म्हणून मानावा, ही गोष्ट दोन निरनिराळ्या कारणांनी ठरविली जाई. त्यातील पहिले कारण म्हणजे बाजार आणि दुसरे म्हणजे धार्मिक उत्सव. बाजाराच्या दिवशी इतर कोणतीही कामे करावयाची नाहीत, असा आफ्रिकेतील रानटी टोळ्यांमध्ये दंडक असे.

सात-सात दिवसांचा एकेक संच ही एक गणितीय दृष्ट्या सुटसुटीत व्यवस्था आहे. त्यामुळे वर्षाचे ३६५ दिवस म्हणजे ५२ आठवडे आणि एक दिवस असे सोपे गणित होते. आठवड्यातील 'आठ' या शब्दाचा अर्थ न घेता 'आठव' ह्या शब्दास प्रधान स्थान आहे, त्यावरूनच 'आठवडा' हा शब्द झाला असावा.

गुर्जर, ल. वा.

आडनावे : उपनाम किंवा कुटुंबाचे नाव. एखाद्या व्यक्तीचा अचूक निर्देश व्हावा, म्हणून आडनावाचा उपयोग केला जातो. आड-नावाचा अर्थ जरी उपनाम किंवा अधिकनाम असा होत असला, तरी त्याची व्युत्पत्ती वेगवेगळ्या तऱ्हेने सांगितली जाते. 'अर्ध' या संस्कृत शब्दाचे अपभ्रष्ट रूप म्हणजे आड असे काहींचे म्हणणे आहे. तसेच 'अड्डु' या समानार्थी कन्नड शब्दावरून आड हा शब्द आला असावा, असे अन्य काहींचे म्हणणे आहे. ज्याच्या आश्रयाने आपण वावरतो ते नाव, अशीही आडनावाची व्युत्पत्ती करण्यात येते. आपण आपल्या घराच्या, गावाच्या, धंद्याच्या किंवा गुणाच्या आश्रयाने वावरत असतो; त्यामुळे ही व्युत्पत्ती अधिक योग्य वाटते.

एकच व्यक्तिनाम धारण करणाऱ्या अनेक व्यक्ती समाजात एकत्र आढळल्यामुळे व्यक्तीस निश्चितपणे ओळखता यावे, म्हणून त्या त्या व्यक्तीच्या वैयक्तिक नावाबरोबर अधिक नावे जोडण्याची प्रथा पडली [—> व्यक्तिनामे]. अशा परिस्थितीत काही काळ तरी व्यक्तीच्या पित्याला प्राधान्य असलेल्या समाजात पित्याचे नाव व्यक्तीच्या नावाला जोडण्याची प्रथा होती. रंगो बापूजी, दादोबा पांडुरंग, जगन्नाथ शंकरशेठ, महम्मद बिन कासीम वगैरे उदाहरणे सुपरिचित आहेत. त्याचप्रमाणे विवाहित स्त्रियांना त्यांच्या पतीच्या नावाने ओळखले जात असे. अमुक स्त्री (तिचे नाव) भर्ता अमुक पुरुष (त्याचे नाव) म्हणजे त्या पुरुषाची ती पत्नी, असे समजले जात असे. परंतु व्यक्तिनिर्देशाला ही पद्धतसुद्धा अपुरी पडू लागली, तसेच समाजात कुटुंबाचे महत्त्व वाढीस लागून प्रत्येक व्यक्ती ही तिच्या कुटुंबाच्या योगे ओळखली जाऊ लागली; त्यामुळे कुटुंबाच्या अगर कुलाच्या नावाची म्हणजेच आडनावाची आवश्यकता भासली असावी.

कुलनामाची अगर आडनावाची प्रथा नक्की केव्हा सुरू झाली, हे सांगणे कठीण आहे. हिंदू लोकांप्रमाणेच पूर्वी हिब्रू, मिसरी, असुरी, बॅबिलोनियन, ग्रीक इ. लोकांतही आडनावाची पद्धत नव्हती. इंग्लंडमध्ये नॉर्मन दिग्विजयानंतरच्या काळात म्हणजे अकराव्या-बाराव्या शतकांपासून कुलनामाचा वापर होऊ लागला, असे म्हटले जाते. महाराष्ट्रातही त्याच सुमारास तऱ्हेतऱ्हेच्या कुलनामांचा वापर सुरू झाला असावा, असे काही लोकांचे मत आहे. शिलालेख किंवा ताम्रपट यांतील नामनिर्देशांवरून हा निष्कर्ष काढण्यात आला असावा. परंतु त्यांतील कुलनामांना आनुवंशिक स्वरूप प्राप्त झाले होते की नाही, हे सांगता येत नाही, असेही त्यांचे म्हणणे आहे. ही उपनामे त्या काळात कुलनामे म्हणून जरी रूढ नसली, तरी व्यक्तिनिर्देशःकरिता उपनामे वापरण्याची पद्धत तेव्हा रूढ असावी, असे वाटते. आडनावाचे महत्त्व खऱ्या अर्थाने पेशवाईनंतर इंग्रजी अंमलात वाढले.

कुलनामे ही प्रथमतः खऱ्या किंवा काल्पनिक मूळ पुरुषांच्या नावां-वरून किंवा कुटुंबाच्या इतिहासात प्रसिद्धी पावलेल्या व्यक्तींवरून बहुशः

घेतलेली असावीत. अमुक पित्याचा मुलगा म्हणून व्यक्तीचा परिचय करून घेण्याची ही पुढची पायरी असावी. इंग्लिश लोकांतील हॅरिसन, जेफरसन, जॅक्सन, ॲडम्स इ. उदाहरणे या सदरात येतात. सिंधी लोकांमधील रामचंदानी, हेमराजानी, कृपलानी, मीरचंदानी इ. नावेही त्या त्या घराण्यातील मूळ पुरुषाकडून अगर प्रसिद्ध व्यक्तीवरून आली, असे म्हटले जाते. त्याचप्रमाणे ऋषींच्या वा गोत्राच्या नावावरूनही अत्रे, जमदग्नी, वसिष्ठ, गर्गे इ. आडनावे उद्भवली असावीत, असेही अनुमान करण्यात येते.

वि. का. राजवाडे यांनी पौराणिक व श्रौतसूत्री गोत्रांवरून अनेक आडनावांची व्युत्पत्ती लावली आहे. उदा., फाण्टाः वरून फाटक, कौरव्याः वरून कर्वे, श्वानेयाः वरून साने इत्यादी. परंतु या नावांच्या व्यक्तींची आजची गोत्रे ह्या व्युत्पत्तिकल्पनेस पोषक ठरत नाहीत.

वरील पैतृकनामसदृश आडनावे वगळल्यास इतर अनेक कारणांवरूनही आडनावांची व्युत्पत्ती झाल्याचे दिसून येते. महाराष्ट्रीय आडनावांची पुढीलप्रमाणे ठोकळ विभागणी केली जाते : स्थलनिर्देशक (पुणेकर, विजापूरकर, निझामपूरकर, डोंगरे, पर्वते इ.), व्यवसायनिर्देशक (जोशी, देशमुख, उपाध्ये, पाध्ये, व्यास, पुराणिक, कुलकर्णी, चौगुले, पोतदार, सोनार, पाटील, देसाई, देशपांडे, चिटणीस, फडणीस, कर्णिक इ.), वर्णवाचक (काळे, गोरे, ढवळे, हिरवे इ.), प्राणिवाचक (वाघ, लांडगे, कावळे, हंस, राजहंस, मोरे, कोल्हे, गाढवे इ.), वनस्पतिवाचक (पिंपळे, फुले, मोगरे, पडवळ, भोपळे इ.), पदार्थवाचक (तांबे, पितळे, सोने, लोखंडे इ.), शरीरावयवनिर्देशक (पोटे, डोळे, काणे इ.), नातेदर्शक (पोरे, पित्रे, नातू, सातपुते, नवरे इ.), गुणवाचक (धैर्यवान, अजिंक्य, सहस्रबुद्धे इ.), निंदाव्यंजक (आगलावे, बोंबले, पोटफोडे, जीवतोडे इ.), आणि अश्लील (गांडेकर, झवकिरे, नलवडे इ.).

त्याचप्रमाणे गुजराती लोकांत उपाध्याय, भट, देसाई, मेहता, पटेल, कापडिया इ. व्यवसायनिदर्शक आडनावे आहेत. बंगाली लोकांत मुखर्जी (मुख्योपाध्याय), बॅनर्जी (बंद्योपाध्याय), चतर्जी (चट्टोपाध्याय), बोस (बसु किंवा वसु), दत्त, मित्र, सेन, ठाकूर इ. आडनावे व्यवसायसूचक अगर जातिवाचक असलेली दिसून येतात. उत्तर प्रदेशातील दुबे, द्विवेदी, त्रिपाठी, चौबे, चतुर्वेदी, दीक्षित, पंत, पंडित, शर्मा, श्रीवास्तव आणि मद्रास–म्हैसूरकडील अय्यर–अय्यंगार, पिळ्ळै, नायडू; तसेच केरळमधील नायर, नंबुदिरीपाद इ. नावेही जातिवाचक अगर व्यवसायवाचक आडनावे होत. महाराष्ट्रात व इतरत्र आलेल्या काही दक्षिणी लोकांमध्ये स्वतःच्या घराण्याच्या आणि वैयक्तिक नावांच्या आद्याक्षरांपुढे 'राव' ही उपाधी आडनावाप्रमाणे वापरण्याची प्रथा आहे. उदा., संयुक्त राष्ट्रसंघात पूर्वी भारताचे प्रतिनिधी असलेले बी. एन्. राव यांचे संपूर्ण नाव बेनेगल नरसिंग राव असे होते. पारशी लोकांतही डॉक्टर, बाटलीवाला, दारूवाला, मोटारवाला इ. व्यवसायवाचक आडनावे आढळून येतात.

उत्तर भारतात व्यक्तिनावांच्या शेवटी येणाऱ्या राम, दास, लाल, चंद इत्यादींसारख्या नावांचा उपयोग आडनावांसारखाही करतात. शीख व रजपूत लोकांत आडनावे नसतात. ते आपल्या नावापुढे सिंग (सिंह) लावतात. मुसलमानांत आडनावाची पद्धत सर्रास रूढ झालेली नाही; तरीपण हल्ली ते शेख, सय्यद, काझी, फकीर, गुलाम इ. पंथवाचक, नदाफ, मुजावर वगैरे व्यवसायदर्शक, तसेच ऐतिहासिक किंवा पदवीदर्शक नावांचाही उपयोग आडनावांसारखा करू लागले आहेत.

मालकांची आडनावे नोकरांनी घेण्याच्या पद्धतीमुळेही काही काही आडनावांची उसनवार झाली आहे. इचलकरंजीचे जहागीरदार जोशी हे घोरपडे झाले. आंग्रे यांच्या पदरी असलेले बिवलकर नावाचे ब्राह्मण पुढे आंग्रे झाले. या कारणामुळे व उच्च जातीची आडनावे स्वतःच्या घराण्यास लावण्याच्या आवडीमुळेही छत्रे, गोरे, जोशी, मंडलिक इ. ब्राह्मण आडनावे मराठ्यांत; चव्हाण, मोरे, गायकवाड, जाधव, कदम, शेलार, शिंदे इ. मराठ्यांची आडनावे महारांत आणि साठे, राजगुरू, नांदे, लोखंडे, इ. उच्चवर्णीय आडनावे मांगांत सापडतात. भारतात आडनावे बदलण्यास कायद्याने बंदी नाही, त्यामुळे आडनावे बदलण्याची ही क्रिया आजही चालू आहे.

आडनावांची सुरुवात व्यक्तिनिर्देशाकरिता जरी झाली असली, तरी त्यांचा सामाजिक परिणाम फार व्यापक आहे. ज्या समाजात घराण्यावरून व्यक्तीचे सामाजिक स्थान ठरते, त्या समाजात आडनावाला विशेष महत्त्व येणे क्रमप्राप्त आहे. माडगूळकर, अं. दि.; कुलकर्णी, मा. गु.

आडनौअर, कोनराड : (५ जानेवारी १८७६—१९ एप्रिल १९६७). दुसऱ्या महायुद्धानंतरच्या पश्चिम जर्मन प्रजासत्ताकाचा पहिला चान्सलर. प. जर्मनीतील कोलोन या शहरी ह्याचा जन्म झाला. फ्रायबर्ग, म्यूनिक आणि बॉन ह्या विद्यापीठांतून त्याने कायद्याचे शिक्षण घेऊन, कोलोन येथे वकिली सुरू केली. हळूहळू तो स्थानिक राजकारणात भाग घेऊ लागला. कॅथलिक सेंटर पक्षाचा तो सभासद झाला. १९०६ मध्ये तो कोलोनचा उपमहापौर झाला. पुढे १९१७ ते ३३ ह्यादरम्यान तो कोलोनचा महापौर व ऱ्हाईनलँड विधानसभेचा सभासद होता. ह्या काळात त्याने कोलोन शहरात अनेक सुधारणा केल्या. त्यांतील कोलोन विद्यापीठाची स्थापना व बंदराची पुनर्रचना ह्या प्रमुख होत. पुढे नाझी राजवटीत त्याचे महापौरपद गेले आणि त्यास १९३४ व ४४ मध्ये दोनदा कैद झाली. १९३३ पासून ४५ पर्यंत तो राजकारणापासून अलिप्त राहिला, परंतु दुसऱ्या महायुद्धात जर्मनीचा पराभव झाल्यानंतर १९४५ मध्ये त्यास पुन्हा कोलोनचे महापौरपद मिळाले. कॅथलिक सेंटर पक्षाचे त्याने ख्रिश्चन डेमॉक्रॅटिक पक्षात रूपांतर केले आणि त्याचा तो अध्यक्ष झाला. त्या पक्षातून तो नव्या विधिमंडळावर निवडून आला. आपल्या सहकाऱ्यांच्या मदतीने प. जर्मनीसाठी नव्या संविधानेचा मसुदा त्याने तयार केला. नव्या संविधानेनुसार १९४९ मध्ये वयाच्या ७३ व्या वर्षी तो जर्मनीचा पहिला चान्सलर झाला. १९६३ पर्यंत तो त्या पदावर होता.



कोनराड आडनौअर

आपल्या चौदा वर्षांच्या कारकीर्दीत त्याने जर्मनीत सर्व क्षेत्रांत आमूलाग्र बदल केले; विसकटलेली आर्थिक घडी बसविली, प. जर्मनीला राष्ट्र म्हणून मान्यता मिळवून दिली. यूरोपीय राष्ट्रे आणि अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने ह्यांबरोबर मैत्रीचे संबंध प्रस्थापिले; फ्रान्सबरोबर सहकार्याचा तह करून पूर्वापार चालत आलेले वैर नष्ट केले आणि पश्चिम यूरोपीय संघटनेसाठी अविश्रांत प्रयत्न करून प. जर्मनीस नाटो, यूरोपीय सामायिक बाजारपेठ आदी संस्थांचे सभासदत्व मिळवून दिले. जागतिक राजकारणात त्याने प. जर्मनीस एक विशिष्ट स्थान प्राप्त करून दिले.

आपल्या कारकीर्दीच्या अखेरच्या दिवसांत त्यास संयुक्त आघाडीचे सरकार बनवावे लागले; तथापि त्याने आपले धोरण वा कार्यक्रम फारसा बदलला नाही. १९६३ मध्ये त्याने चान्सलरपदाचा राजीनामा दिला; मात्र १९६६ पर्यंत तो पक्षाचा अध्यक्ष राहिला. प. जर्मनीचा शिल्पकार म्हणून त्यास इतिहासात फार महत्त्वाचे स्थान आहे. सर विंस्टन चर्चिल ह्या मुत्सद्द्याने "बिस्मार्कनंतर असा मुत्सद्दी जर्मनीत झाला नाही" ह्या शब्दांत केलेले त्याचे वर्णन सार्थ वाटते.

संदर्भ : Hiscocks, Richard, *The Adenauer Era,* New York, 1966.

देशपांडे, सु. र.

आडोशीपट : (स्क्रीन). आडोशीपटाची कल्पना दुहेरी आहे एक फर्निचर-प्रकार म्हणून आणि एक वास्तुरचनाविशेष म्हणून.

वाऱ्यापासून वा उन्हापासून संरक्षण लाभण्यासाठी, तसेच एखाद्या जागेचे विभाजन करून आवश्यक तो खाजगीपणा साधण्यासाठी इमारतीमध्ये ज्या आडोसेवजा अलंकृत फलिका (पॅनेल) वा चौकटी (फ्रेम) वापरल्या जातात, त्यांना आडोशीपट अशी संज्ञा आहे. आडोशीपटाचे प्रायः दोन प्रकार पडतात : (१) जागेचे विभाजन सोयीप्रमाणे वारंवार करता यावे, यासाठी विविध आकारांचे आडोशीपट योजले जातात. घराच्या बाह्यांगावर उभारलेले आडोशीपट हवामानाचे होणारे परिणाम सुसह्य होण्याच्या दृष्टीने योजले जातात. आडोशीपटाद्वारे खाजगीपणा साधला जातो, त्या दृष्टीने त्याची उंची प्रायः आधारित असते. आडोशीपटाचे पोत जाळीदार ठेवून किंवा त्यावर नक्षीदार उठावरेखन करून आवाजाचे परिवर्तन व हवेचे प्रवाह यांवर नियंत्रण ठेवता येते. जाळीदार पोताच्या आडोशीपटाने अंशतः पारदर्शकपणाही साधता येतो. (२) घरातील काही वस्तूंचा आडोशीपटासारखा उपयोग करून घेता येतो. कपाटे, खुर्च्या, सोफा यांसारख्या फर्निचर-प्रकारांच्या मांडणीतून जागेचे विभाजन करता येते. या साधनांना दिलेल्या आकारांमुळे योग्य तो खाजगीपणा गृहाच्या अंतर्रचनेत साधला जातो. आधुनिक वास्तुरचनेत फ्रँक लॉइड राइट याने जेवणघरात उंच पाठीच्या खुर्च्यांचा उपयोग आडोशीपटासारखा केलेला आहे. दिवाणखाना व जेवणघर यांच्यात भिंत न बांधता वरील योजनेने खाजगीपणा साधला जातो.

आडोशीपट कापड, कागद, चामडे इत्यादींनी आच्छादिले जातात. ते एका फलिकेचे वा अनेक फलिकांच्या जुळणीने तयार केलेले असतात. लहान आकाराचे, एकफलकी, तारेचे वा जाळीचे, अलंकृत आडोशीपट उघड्या भट्ट्या किंवा अग्निस्थाने यांभोवती संरक्षणार्थ वापरतात. त्यांपैकी दोन पायांवर अधिष्ठित असलेल्या आडोशीपटांना 'उत्तुंग आडोशीपट' (शेव्हॅल स्क्रीन) म्हणतात. एकाच खांबावर बसविलेल्या, वर-खाली सरकविता येणाऱ्या, छोट्या फलिकेच्या आडोशीपटास 'दंडी आडोशीपट' (पोल-स्क्रीन) अशी संज्ञा आहे. काही वेळा तिपाई वा अन्य भरीव बैठकीवर आडोशीपट उभारले जातात. स्थानांतरसुलभता हे आडोशीपटांचे एक ठळक वैशिष्ट्य आहे.

ज्ञात आडोशीपटांपैकी सर्वांत प्राचीन आडोशीपट चीनमध्ये खि.पू. दुसऱ्या शतकात आढळले. त्यांतील काही आडोशीपटांच्या चौकटीत अभ्रक अथवा काच यांचा वापर केला असून, काही आडोशीपट हरितमणी व विविध धातू जडविलेले तसेच तक्षणाने सुशोभित केलेले असे आढळतात. या काळापासूनच आडोशीपटांवर निसर्गचित्रे, संस्मरणीय तसेच दैनंदिन घटना यांची दृश्ये वगैरे रंगविण्याची प्रथा होती. भरतकाम केलेल्या रेशमी वस्त्रांचाही वापर चौकटीमध्ये केला जाई. अनेकफलकी आडोशीपटही त्या काळी अस्तित्वात होते. चाळीस फलिकांचे आडोशीपट उपलब्ध असल्याची उदाहरणे आहेत.

जपानी पद्धतीच्या घरांमध्ये आडोशीपटांचा वापर विशेषत्वाने होतो. त्यांना 'बाय ओबू' अशी संज्ञा आहे. उंच, घडीचे आडोशीपट कुटुंबीयांच्या आडोशासाठी वापरले जात; त्याचप्रमाणे दिवसा दारे, खिडक्या, तावदाने अशा घराच्या मोकळ्या जागी त्यांचा वापर होत असे. ठेंगण्या आडोशीपटांमध्ये 'कौशी बाय ओबू' या नावाने ओळखला जाणारा प्रकार सन्मान्य व्यक्तीच्या आसनाच्या पार्श्वभागी वापरला जाई. त्याचप्रमाणे द्विफलकी आडोशीपटाचा वापर चहापानासारख्या प्रसंगी आडोशासारखा केला जाई. जपानी आडोशीपट बहुधा सहा फलिकांचे असून सर्व फलिकांवर सलगपणे निसर्गचित्रे वा इतर आकृतिबंध चितारले जात. चिनी आडोशीपटांप्रमाणे एकेक फलिका स्वतंत्र रंगवून एकत्र जोडण्याचा प्रकार रूढ नव्हता.

यूरोपात दुसऱ्या एडवर्डच्या काळात (१२८४–१३२७) आडोशीपटांचा उल्लेख आढळत असला, तरी त्यात वापरलेल्या आच्छादन-प्रकाराचा बोध होत नाही. आठव्या हेन्रीच्या काळात (१४९१–१५४७) रंगीत, वस्त्रांकित आडोशीपट वापरात असल्याचा उल्लेख आहे. इंग्लंडमध्ये पौर्वात्य पद्धतीचे (विशेषतः चिनी जीवनाची चित्रे, पक्षी व फुले, ग्रामीण दृश्ये) तसेच स्पॅनिश व फ्लेमिश चर्मकामातील वैशिष्ट्यपूर्ण अलंकृत आकृती इत्यादींचा आविष्कार घडविणारे आडोशीपट विशेष लोकप्रिय होते. सतराव्या शतकात घडीचे आडोशीपटदेखील मान्यता पावले होते. मध्ययुगानंतर यूरोपात काष्ठ, चर्म, वस्त्र यांनी आच्छादिलेल्या आडोशीपटांचा वापर ऊनवाऱ्यापासून संरक्षण व्हावे, म्हणून मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागला. फ्रान्समध्ये 'रेझांस' काळात (सु. १६८०–१७२५) तक्षणाने सुशोभित अशा काष्ठफलिकांचे उत्तमोत्तम आडोशीपट निर्माण झाले. या आडोशीपटांचा शिरोभाग काहीसा वक्राकार असून त्यात चित्रजवनिका तसेच भरतकाम केलेली वस्त्रे बसवीत. वास्तूमधील इतर पडदे तसेच टेबल-खुर्च्यांची वेष्टनवस्त्रे इत्यादींना शोभून दिसणाऱ्या रंगाकृत्यांची वस्त्रे आडोशीपटांमध्ये वापरीत. कित्येकदा आडोशीपटाच्या वरील भागात आरसे बसविले जात. सोळाव्या लुईच्या काळात (१७५४–१७९३) अभिजात आयताकृती, सोन्याचा मुलामा दिलेल्या, कोरीव, वस्त्रांकित चौकटीचे आडोशीपट रूढ झाले. १७९०–१८०० यादरम्यान जपानी धर्तीचे रंगीबेरंगी कागदाचे मोठमोठ्या फलिकांचे आडोशीपट वापरले जात. आडोशीपटांना पुष्कळदा फडताळे जोडण्याचीही व्यवस्था होती.

आडोशीपटातील एक वैशिष्ट्यपूर्ण प्रकार 'कॉरोमांडेल' म्हणून ओळखला जातो. त्यात काष्ठफलिकांवर लाक्षारोगणाचे लेप देऊन त्यांत विविध रंगांचे नक्षीकाम केले जाते. चिनी आडोशीपटांमध्ये हा प्रकार विशेषत्वाने आढळतो.

प्राचीन भारतीय वास्तूंमध्ये स्त्रीदालनांत जाळीदार आडोशीपटांचा उपयोग केलेला आढळतो. आधुनिक काळात जाळीदार आडोशीपट थडग्यांभोवती योजिलेले आढळतात. अहमदाबाद, दिल्ली, आग्रा इ. ठिकाणचे जाळीदार आडोशीपट प्रसिद्ध आहेत. ताजमहालातील थडग्याभोवतीची संगमरवरी जाळी वास्तुशिल्पांत अजोड मानली जाते. फतेपूर सीक्री येथील हवाई महालातही जाळीदार आडोशीपटांचा वापर केलेला आहे.

चर्च-वास्तूमधील तक्तपोशीपेक्षा ठेंगणी, लाकडी, दगडी वा धातूची विभाजनभिंत अथवा प्राकार यासही आडोशीपट अशी संज्ञा आहे. इतर भिंतींप्रमाणे ती भिंत वास्तूस आधार देण्यासाठी बांधलेली नसते. चर्च वा कॅथीड्रल यांतील निरनिराळ्या भागांच्या सीमा दर्शविणे, हा तिचा उद्देश असतो. 'क्वायर' अथवा 'चॅन्सल' या नावाने सर्वसाधारणपणे प्रचलित असलेला आडोशीपट गायक-वादकवृंद व धर्मगुरू यांचे दालन आणि चर्चचे मध्यदालन यांच्यात विभाजन करतो. 'रूड' हा क्वायरचाच पण अधिक सफाईदार व कोरीव घडणीचा प्रकार असून त्यावर क्रॉस बसविलेला असतो. चर्चमधील प्रार्थनामंदिर किंवा समाधी यांभोवती उभारलेल्या जाळीदार आडोशीपटास 'पारक्लोज स्क्रीन' अशी संज्ञा आहे. अनेक मध्ययुगीन कॅथीड्रलमधून शिलाशिल्पन व मूर्तिशिल्पन असलेल्या अलंकृत व जाळीदार क्वायर आडोशीपटांचे विविध नमुने आढळतात. शार्त्र व आल्बी (फ्रान्स) आणि यॉर्क, लिंकन, डरॅम (इंग्लंड) येथील कॅथीड्रलमध्ये असलेले आडोशीपट विशेष उल्लेखनीय आहेत. अनेक इंग्रजी चर्चमध्ये तक्षणाने सुशोभित व रंगीत असे काष्ठ-आडोशीपट दिसून येतात. इटलीतील अनेक चर्चमधून संगमरवरी जडावकामाने विभूषित असे आडोशीपट आढळतात. यूरोपीय प्रबोधनकाळाच्या प्रारंभापासून चॅन्सल आडोशीपटांचे प्रमाण कमीकमी होत गेले. मात्र त्या काळातही स्पेनमध्ये जाळीदार, लोखंडी आडोशीपटांचा वापर मोठ्या प्रमाणात होत होता. ग्रीक चर्चमधील क्वायर प्रकारातील भरीव आडोशीपट चर्चचे मध्य दालन व गर्भदालन संपूर्णतः विभक्त करणारे असून त्यांना बहुधा तीन दरवाजे असतात. तसेच त्यांवर धार्मिक प्रतिमाचित्रेही कोरलेली असतात.

संदर्भ : 1. Bond, Francis, *Screens and Galleries in English Churches*, 1908. 2. Vallance, Aymer, *English Church Screens*, 1936.
इनामदार, श्री. दे.

आणंद : गुजरात राज्याच्या खेडा जिल्ह्यातील तालुक्याचे ठिकाण. लोकसंख्या ५९,१५५ (१९७१). हे पश्चिम रेल्वेवर मुंबईच्या उत्तरेस ४२७ किमी. व अहमदाबादच्या दक्षिणेस ६५ किमी. आहे. आणंदहून खंबायत, गोध्रा व वडताळ–स्वामीनारायण इकडे रेल्वे-फाटे जातात. बाजरी, गहू, तांदूळ, कापूस, तंबाखू व इतर शेतमालाची ही बाजारपेठ असून येथे कापूस पिंजणे, हातमाग, आगपेट्या इ. उद्योग चालतात. तथापि दुग्धव्यवसायाकरिता याचा विशेष लौकिक आहे. सहकारी व सरकारी क्षेत्रांद्वारे दुधाची भुकटी व विविध पदार्थ बनविले जातात. या व्यवसायातील प्रशिक्षण देण्याची सोय येथील कृषिसंस्थेत करण्यात आलेली आहे. याशिवाय येथे तंबाखू संशोधनाचे कार्यही चालते. येथून सहा किमी.वर वल्लभ विद्यानगर असून तेथे सरदार वल्लभभाई विद्यापीठ आहे. (चित्रपत्र ७०)
ओक, शा. नि.

आणवीय कालमापक : सेकंद हे कालमापनाचे एकक पृथ्वीच्या दैनंदिन गतीवर किंवा सूर्याभोवतालच्या भ्रमणगतीवर आधारलेले आहे. परंतु या दोन्ही गती संपूर्णपणे नियमित नाहीत; शिवाय त्यांच्या मापनाची अचूकता विशिष्ट मर्यादेच्या पलीकडे जाऊ शकत नाही. १९६४ पासून सिझियम (१३३) अणूच्या विशिष्ट ऊर्जास्थितीमधील पुंज-संक्रमणावर (प्रारणाचा पुंज एकदम उत्सर्जित झाल्याने ऊर्जापातळीत होणाऱ्या बदलावर) आधारलेले आणवीय सेकंद हे कालमापनाचे एकक म्हणून निश्चित करण्यात आले आहे. आणवीय पुंज-संक्रमणाने नियंत्रित केल्या जाणाऱ्या कालमापकाला 'आणवीय कालमापक' असे म्हणतात. या प्रकारची कालमापके इतकी अचूक चालतात की, त्यात एक वर्षामध्ये पडणारी तफावत १/१००० सेकंदाइतकी असते.

आणवीय वर्णपटातील प्रत्येक रेषेशी ठराविक कंप्रता (दर सेकंदास होणारी कंपनसंख्या) निगडित झालेली असते. तेव्हा कंप्रता माहीत असल्यास विशिष्ट कालखंडात होणारी कंपने मोजून त्यावरून त्या कालखंडाचे मापन करता येईल. अशा प्रकारच्या कालमापकाची कल्पना प्रथम आर्. व्ही. पाउंड यांनी १९४६ मध्ये मांडली व अमोनियाचा उपयोग करून या प्रकारचे कालमापक प्रथम टाउन्स यांनी तयार केले (१९५४). हायड्रोजन, रुबिडियम, थॅलियम व सिझियम या मूलद्रव्यांवर आधारलेली कालमापकेही नंतर तयार करण्यात आली. सिझियम (१३३) च्या शलाकेचा वापर करून चालणाऱ्या व सध्या प्रमाणभूत मानण्यात येणाऱ्या आणवीय कालमापकाची रचना स्थूलमानाने पुढे दिली आहे.

सिझियम (१३३) अणूच्या दोन ऊर्जास्थितींमध्ये एक सूक्ष्म ऊर्जांतर असते. सिझियम अणुकेंद्राचे परिवलन (स्वतः अक्षाभोवती फिरणे) व अणूतील सर्वांत बाहेरच्या इलेक्ट्रॉनाचे परिवलन यांच्या दिशा परस्परांसारख्याच आहेत की परस्परांविरुद्ध आहेत, यांवर हे ऊर्जांतर अवलंबून असते. या ऊर्जांतरामुळे सिझियम-वर्णपटातील रेषांना 'अतिसूक्ष्म रचना' प्राप्त होते. या अतिसूक्ष्म रचनेशी संलग्न कंप्रता-फरक ९,१९,२६,३१,७७० हर्ट्झ असून ही प्रमाण कंप्रता मानण्यात येते (हर्ट्झ कंप्रतेचे एकक आहे).

एका भट्टीत सिझियम तापवून त्याची वाफ करतात. ती वाफ एका लांब नळीतून जात असते. नळीच्या बाजूला एक कर्षुक (चुंबक) ठेवलेला असतो; या कर्षुकामुळे वरील दोन ऊर्जास्थितींपैकी एका ऊर्जास्थितीतील सर्व अणूंचे विचलन होऊन ते नळीच्या बाजूवर जाऊन पडतात व फक्त दुसऱ्या ऊर्जास्थितीतील अणूंची शलाका पुढे जाते. ही शलाका एका अति-उच्च कंप्रतेच्या रेडिओ तरंगांच्या क्षेत्रामधून जाते. या तरंगांची कंप्रता हवी तशी कमीजास्त करता येते. जेव्हा ही कंप्रता वरील दोन ऊर्जास्थितींतील कंप्रता-फरकाइतकी होते तेव्हाच फक्त त्या क्षेत्रामधून जाणाऱ्या अणूंचे पहिल्या स्थितीत संक्रमण होते. मग त्यापुढे ठेवलेल्या दुसऱ्या कर्षुकामुळे त्यांचे पुन्हा विचलन होते व एका अभिज्ञातकावर (अणूचे अस्तित्व ओळखणाऱ्या साधनावर) पडतात आणि तो त्यांची नोंद करतो. अशा तऱ्हेने या रेडिओ तरंगांची कंप्रता निश्चित होते. या तरंगांची कंप्रता काही निश्चित गुणोत्तरात कमी करून ती एका समकालिक (समान आवर्तकाल म्हणजे एका फेरीस लागणारा काल असलेल्या) विद्युत् चलित्राला (मोटरला) देण्यात येते; याच चलित्राने प्रत्यक्ष कालमापन होते. १००० वर्षांत १ सेकंदाची चूक होणारा 'सिझियम कालमापक' लंडनजवळील टेडिंग्टन येथील नॅशनल फिजिकल लॅबोरेटरीमध्ये बसविण्यात आला आहे.
पुरोहित, वा. ल.

आणवीय द्रव्यमान एकक : अणू व मूलकणांचे द्रव्यमान मोजण्यासाठी योजलेले खास एकक. संक्षिप्त चिन्ह ए. एम. यू. (ॲटॉमिक मास यूनिट). भौतिकीनुसार, १ ए. एम. यू. = ऑक्सिजन (१६) अणूचे द्रव्यमान / १६. रसायनशास्त्रानुसार, १ ए. एम. यू. = ऑक्सिजन अणूचे सरासरी द्रव्यमान / १६. या दोन व्याख्यांनुसार मिळणाऱ्या ए. एम. यू.च्या मूल्यात सूक्ष्म तफावत येते. तीमुळे उत्पन्न होणारे घोटाळे टाळण्यासाठी १९६० मध्ये u या चिन्हाने दर्शविण्यात येणारे हे एकच एकक निश्चित करण्यात आले आहे व त्याची व्याख्या खालीलप्रमाणे देण्यात येते :

१ u = कार्बन (१२) अणूचे द्रव्यमान / १२.

पुरोहित, वा. ल.

आणवीय भौतिकी : अणूसंबंधी व त्याच्याहून लहान असलेल्या विविध प्रकारच्या कणांसंबंधी एकोणिसाव्या व विसाव्या शतकांत झालेल्या संशोधनाची सांगोपांग माहिती या विषयात मोडते. अणूचा आकार, त्याचे वजन, त्याची गती, अणूंमधील पारस्परिक क्रिया, अणूची संरचना व त्याच्याहून लहान अशा सूक्ष्मकणांचे म्हणजे इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन, न्यूट्रॉन वगैरेंसारख्या मूलकणांचे गुणधर्म इत्यादींची गुणात्मक तशीच राश्यात्मक माहिती या विषयांत अंतर्भूत असते.

एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्याच्या सुमारास अणूचे अस्तित्व व त्याला सदोदित गती असते या गोष्टी गृहीत धरून ⇨ *द्रव्याचा गत्यात्मक सिद्धांत* प्रस्थापित झाला. त्याच सुमारास विद्युत् चुंबकीय तरंगांचा मॅक्सवेल यांनी शोध लावला व दृश्य प्रकाश म्हणजे विद्युत् चुंबकीय तरंगच होत, हे सिद्ध केले. एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस किरणोत्सर्ग (किरण वा कण बाहेर टाकण्याचा गुण) व क्ष-किरण या दोन नवीनच शोधण्यात आलेल्या शास्त्रीय आविष्कारांचा अभ्यास सुरू झाला. नंतर थोड्याच वर्षांत विद्युत् ही मूलतः कणरूपातच असते, हे जे. जे. टॉमसन यांनी इलेक्ट्रॉन या ऋण विद्युत् भारित कणाचा शोध लावून प्रस्थापित केले. किरणोत्सर्गाच्या अभ्यासातून आल्फा, बीटा व गॅमा किरणांचे शोध लागले. तसेच किरणोत्सर्गामुळे एका मूलद्रव्यातून दुसऱ्या मूलद्रव्यात होणारी रूपांतरणे यांसंबंधीचे नियम प्रस्थापित झाले. क्ष-किरणांमुळे स्फटिकांची रचना कशी असते यासंबंधीच्या संशोधनाला चालना मिळाली व क्ष-किरणांचे मूलस्वरूप विद्युत् चुंबकीय तरंगमयच असते हेही कळून आले.

उष्णतेचे स्वरूप व उष्णता प्रारण (तरंगरूपी ऊर्जा) यांसंबंधी एकोणिसाव्या शतकात पुष्कळच संशोधन झाले होते. भिन्नभिन्न तापमानांत प्रारणाचे होणारे ऊर्जा वितरण (वाटणी) याविषयी अनेक गणितसूत्रे पुढे मांडण्यात आली, पण प्रारणाची जटिल समस्या सोडविण्यास ही सूत्रे अपुरी पडू लागली. कारण ऊर्जा ही नेहमी अखंडित स्वरूपातच दिली वा घेतली जाते, असा तोपर्यंत सर्व शास्त्रज्ञांचा ठाम विश्वास होता. पण विसाव्या शतकाच्या प्रारंभी प्लांक यांनी, ऊर्जा ही तुटक तुटक म्हणजे कणासारख्या स्वरूपातच दिली वा घेतली जाते हे गृहीत धरून प्रारणां

संबंधीचे सर्व प्रश्न समाधानकारकपणे सोडवून दाखविले व पुंज सिद्धांताची [→ पुंज क्षेत्र सिद्धांत] उभारणी केली. ऊर्जेचे हे कण-स्वरूप किंवा पुंज-स्वरूप बोर यांनी मान्य करून व आणखी इतर गृहीतांची भर घालून बामर यांनी कित्येक वर्षांपूर्वीच शोधलेल्या हायड्रोजन वायूत दिसणाऱ्या वर्णपट रेषांच्या कंप्रता केले (एका सेकंदात होणाऱ्या कंपनांची संख्या) त्यांच्या गृहीतांनुसार कशाबरोबर येतात हे दाखवून दिले.

विसाव्या शतकाच्या पहिल्या दोन दशकांत आइन्स्टाइन यांनी ⇨ *सापेक्षता सिद्धांत* प्रस्थापित केला व गुरुत्वाकर्षणासंबंधी एक अभिनव उपपत्ती पुढे मांडली.

आइन्स्टाइन यांनी प्रकाशविद्युत् परिणामासंबंधी (निरोधित संवाहकावर प्रकाश टाकला असता त्याचा ऋणभार नाहीसा होणे वा त्याला धन भार प्राप्त होणे यासंबंधी) असलेले कोडे प्लांक यांचा पुंज सिद्धांत मान्य करून सोडवून दाखवले. १९२५ च्या आसपास पुंज सिद्धांतामध्ये क्रांतिकारक वाद होऊन सूक्ष्मकण तरंगांसारखे वर्तन करतात व तरंग किंवा क्षेत्र कण-स्वरूप धारण करू शकते, हे सिद्ध झाले. श्रोडिंजर यांची तरंगयामिकी [तरंगांवरील प्रेरणांचे कार्य (परिणाम) व त्यामुळे निर्माण होणाऱ्या गती यांविषयीचे शास्त्र], हायझेनबेर्क यांची ⇨ *पुंजयामिकी*, डिरॅक यांची सापेक्षीय विद्युत् गतिकी (लावलेल्या प्रेरणांच्या संदर्भात गतींचा अभ्यास करणारे शास्त्र) वगैरे उपपत्त्या प्रस्थापित झाल्या.

पहा : अणुकेंद्रीय भौतिकी; अणु व आणवीय संरचना; उष्णता; उष्णता प्रारण; किरणोत्सर्ग; द्रव्याचा गत्यात्मक सिद्धांत; पुंजयामिकी; पुंज क्षेत्र सिद्धांत; प्रकाशविद्युत; मूलकण; रेणवीय भौतिकी; वर्णपट-विज्ञान; विद्युत् चुंबकीय तरंग; सापेक्षता सिद्धांत; क्ष-किरण.

टोळे, मा. ग.

आणीबाणी : निकडीची परिस्थिती. युद्ध, आक्रमण, अंतर्गत गोंधळ, बंडाळी, पूर, संसर्गजन्य रोग, साथ, आर्थिक मंदी या व यांसारख्या इतर आपत्तींमुळे राष्ट्राचे दैनंदिन जीवन निरनिराळ्या प्रकारे विस्कळीत होते. ज्या प्रमाणात हे जीवन विस्कळीत होत असेल, त्या प्रमाणात निकडीची परिस्थिती निर्माण होते. निकडीच्या परिस्थितीचे कारण व अवस्था यांवर तिचे गांभीर्य व तीव्रता अवलंबून असतात. लढाई, आक्रमण, अंतर्गत बंडाळी यांमुळे निर्माण होणारी आणीबाणी, इतर कारणांमुळे निर्माण होणाऱ्या आणीबाणीपेक्षा अधिक गंभीर व तीव्र असते. त्यातही लढाई, आक्रमण किंवा अंतर्गत बंडाळी चालू असतानाची आणीबाणीची अवस्था तत्पूर्वीच्या किंवा नंतरच्या अवस्थेपेक्षा केव्हाही अधिक कठीण असते.

आणीबाणीची अवस्था व तीव्रता जशी कमीजास्त असेल, त्याप्रमाणे त्या परिस्थितीस तोंड देण्याकरिता सौम्य किंवा कडक उपाययोजना करावयास पाहिजे. अनावश्यक कडक उपाय योजण्यात आले, तर नागरिकांच्या मूलभूत अधिकारांस व परिणामतः लोकशाहीस धोका निर्माण होण्याची भीती असते; तसेच अयोग्य सौम्य उपाय योजण्यात आले, तर गंभीर परिस्थितीस यशस्वी रीत्या तोंड देता येत नाही. म्हणून परिस्थित्यनुरूप उपाययोजना करण्याची तरतूद लोकशाही जीवनाच्या दृष्टीने आवश्यक असते.

बहुतेक देशांमध्ये विधिमंडळाला आणीबाणीच्या काळात विशेष अधिकार देण्यात आले आहेत. ज्या ठिकाणी कार्यकारी सत्तेला विशेष अधिकार देण्यात आले आहेत, त्या ठिकाणी विधिमंडळाचे नियंत्रण कार्यकारी सत्तेच्या व्यवहारावर राहावे, अशी व्यवस्था करण्यात आली आहे. उदा., इंग्लंडमध्ये १९२० च्या कायद्याने राजाला आणीबाणी उद्घोषित करण्याचा अधिकार आहे; पण ती उद्घोषणा पार्लमेंट बोलावून मंजूर करावयास पाहिजे. भारतीय संविधानाने कार्यकारी सत्तेलाच हे अधिकार दिले आहेत, पण त्यावर संसदेचे आवश्यक तितके नियंत्रण नाही. जर विधिमंडळाचे कार्यकारी सत्तेवर प्रभावी नियंत्रण राहिले नाही, तर महत्त्वाकांक्षी व्यक्तीकडून हुकूमशाही निर्माण होण्याची शक्यता असते. जर्मनीमध्ये वायमार-संविधानाचा फायदा घेऊनच हिटलरने हुकूमशाही निर्माण केली. म्हणून लोकशाहीनिष्ठ लोक कार्यकारी सत्तेला असे अनियंत्रित अधिकार देण्याच्या विरुद्ध आहेत.

आणीबाणीच्या काळात राष्ट्राच्या साधनसामग्रीवर ताण पडतो. परिस्थितीशी मुकाबला करण्याकरिता सर्व राष्ट्रालाच तयार करावे लागते. सर्व लक्ष परिस्थितीशी सामना देण्यावर केंद्रित झाल्यामुळे सामाजिक व आर्थिक प्रगती मंदावते. व्यक्ति-स्वातंत्र्यावर व घटक राज्याच्या स्वायत्ततेवर बंधन पडते. कोठे तर न्यायालयाचे अधिकार सीमित होतात व संघराज्याला एकावयवी राज्यसदृश स्वरूप प्राप्त होते. राष्ट्राच्या अस्तित्वाचाच प्रश्न असल्यामुळे ही सर्व बंधने नागरिकांनी स्वखुषीने मान्य करणे, हे त्यांचे कर्तव्यच आहे. पण आणीबाणीच्या नावाखाली मूलभूत अधिकारावर शासनाने अयोग्य व अनावश्यक काळपर्यंत बंधन घालू नये, हेही तितकेच खरे आहे.

तितकीच आवश्यकता पडली, तर प्रचलित कायद्याला बाजूला सारून राष्ट्राचे रक्षण करणे, हे शासनाचे सर्वमान्य कर्तव्य आहे. पण प्रश्न असा पडतो, की आणीबाणीच्या काळात असे अधिकार देणाऱ्या तरतुदींचा समावेश संविधानात करण्याची आवश्यकता आहे काय? भारतीय संविधानात अशा तरतुदी आहेत. पण अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया व कॅनडा या देशांच्या संविधानांत अशा तरतुदी नसूनही ते महायुद्धासारख्या अत्यंत गंभीर परिस्थितीविरुद्ध उपाययोजना यशस्वी रीत्या करू शकले.

निरनिराळ्या देशांच्या संविधानांचा अभ्यास केल्यास असे दिसून येईल, की भारतीय संविधानाने आणीबाणीच्या काळासाठी जेवढे विस्तृत व विशाल अधिकार कार्यकारी सत्तेला दिलेले आहेत, तेवढे कोणत्याही संघीय संविधानाने कार्यकारी सत्तेला दिलेले नाहीत. कार्यकारी सत्तेचे अधिकार वाढविण्याकरिता जर्मन न्यायाधिशांच्या 'आवश्यकतेच्या सिद्धांता'चा आधार घेतला जाऊ शकतो.

आणीबाणीच्या तरतुदी भारतीय संविधानाचे वैशिष्ट्य आहे. राष्ट्रीय आणीबाणी (अनुच्छेद ३५२ ते ३५४, ३५८ व ३५९), घटक राज्यासंबंधी आणीबाणी (अनुच्छेद ३५५ ते ३५७ व ३६५) व आर्थिक आणीबाणी (अनुच्छेद ३६१) अशा तीन प्रकारच्या आणीबाणी भारतीय संविधानाने कल्पिलेल्या आहेत. इतर राष्ट्रांच्या संविधानांत अशी आर्थिक आणीबाणी घोषित करण्याची तरतूद नाही किंवा असे प्रकारही कल्पिलेले नाहीत.

आणीबाणी उद्घोषित करण्याचा अधिकार भारतीय संविधानाप्रमाणे राष्ट्रपतीला आहे. इतरत्र हा अधिकार सर्वसाधारणपणे संसदेला आहे. ज्या ठिकाणी राष्ट्रप्रमुखाला आणीबाणीची उद्घोषणा करण्याचा अधिकार दिला आहे, त्या ठिकाणी संसदेच्या संमतीची आवश्यकता असते. अमेरिकेत बंदीप्रत्यक्षीकरणाच्या न्यायलेखावर बंदी घालण्याचा अधिकार काँग्रेसलाच देण्यात आला आहे. फ्रान्समध्ये १८७८ च्या कायद्याप्रमाणे आणीबाणीची उद्घोषणा विधिमंडळ करू शकते. विधिमंडळाचे अधिवेशन चालू नसेल, तर अध्यक्षाला मंत्रिमंडळाच्या अनुमतीने अशी उद्घोषणा करता येते; पण त्याने विधिमंडळाची बैठक दोन दिवसांच्या आत बोलाविली पाहिजे. जर विधिमंडळ बरखास्त झाले असेल, तर अध्यक्षाला आणीबाणी उद्घोषित करण्याचा अधिकार नाही. लॅटिन अमेरिकेमध्येही उद्घोषणा करण्याचा अधिकार विधिमंडळांनाच आहे. ऑस्ट्रेलियातही कार्यकारी सत्ता विधिमंडळाच्या पाठिंब्याशिवाय किंवा मर्जीविरुद्ध काही करू शकत नाही.

भारतीय राष्ट्रपतीचा आणीबाणीच्या उद्घोषणेचा अधिकार हा संपूर्णपणे स्वेच्छाधीन आहे. त्याची न्यायालयीन चौकशी होऊ शकत नाही. ही परिस्थिती इतरत्र नाही.

आणीबाणीच्या उद्घोषणेमुळे घटक राज्यांचे कायदे करण्याचे अधिकार भारतीय संविधानाप्रमाणे स्थगित होतात; इतकेच नव्हे, तर राज्यांच्या कार्यकारी सत्तेवर संपूर्ण नियंत्रण येते. अशा प्रकारचे नियंत्रण अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया किंवा इतर संघीय संविधानांत नाही.

भारतीय संविधानानुसार मूलभूत अधिकार स्थगित करण्याचे अधिकार किंवा त्यांसंबंधी न्यायालयाकडे दाद मागण्याची तरतूद स्थगित करण्याचा अधिकारही राष्ट्रपतीला आणीबाणीच्या काळात देण्यात आला आहे. अमेरिकेच्या संविधानात बंदीप्रत्यक्षीकरणाव्यतिरिक्त इतर मूलभूत अधिकार स्थगित करण्याची तरतूद नाही. त्याचप्रमाणे न्यायालयाकडे दाद मागण्याचा अधिकारही तेथे स्थगित होऊ शकत नाही.

आक्रमणाला किंवा कोणत्याही आणीबाणीच्या परिस्थितीला तोंड देण्याकरिता शासनाला अधिक अधिकार देण्याची गरज स्पष्ट आहे. पण त्याचबरोबर दिलेल्या अधिकाराचा दुरुपयोग न होऊ देण्याच्या दृष्टीनेही खबरदारी घेणे आवश्यक आहे. नाही तर लोकशाहीला व कायद्याच्या राज्यालाच त्यायोगे धोका पोहोचेल.

या दृष्टीने न्यायाधिशांच्या आंतरराष्ट्रीय आयोगाने आणीबाणीसंबंधी ठरविलेली पुढील तत्त्वे उद्बोधक आहेत: (१) राष्ट्राच्या हिताकरिता आवश्यकता निर्माण झाल्यासच आणीबाणी उद्घोषित करण्यात यावी. (२) हा आणीबाणीचा काळ आवश्यकतेपेक्षा अधिक वाढविण्यात येऊ नये. (३) मूलभूत अधिकारांवर व इतर स्वातंत्र्यावर आवश्यक तेवढेच बंधन असावे. (४) आणीबाणीच्या संदर्भात केलेले कायदे व दिलेले आदेश यांच्या चौकशीचा अधिकार सर्वसाधारण न्यायालयांना असावा.

संदर्भ : 1. Basu, Durga Das, *Commentary on the Constitution of India, Vol. 5,* Calcutta, 1964. 2. Chatterjee, N. C.; Rao, P. P. *Emergency and Law,* Bombay, 1966. 3. Sen, D. K. *A Comparative Study of the Indian Constitution, Vol. 1,* Calcutta, 1960.

खोडवे, अच्युत

आतडे : पहा आंत्र.

आतषबाजी : पहा शोभेचे दारूकाम.

आतिथ्य : अन्य स्थळी राहणारी, परिचित अगर अपरिचित, परंतु स्वकुटुंबीय नसलेली व्यक्ती दारी आली तर तिला योग्य असे अन्न, आसन, वस्त्र, निवारा आणि संरक्षण किंवा यांपैकी शक्य ते देऊन, तात्पुरते अगर काही विशिष्ट काळ आदराने वागविणे म्हणजे आतिथ्य अथवा पाहुणचार होय. दारी आलेला पाहुणा हा अतिथी म्हणजे आगाऊ तिथी-वार निश्चित नसता अकल्पितपणे आलेला, अशी आणखी एक व्याख्या आहे.

आतिथ्य सर्व प्रकारच्या समाजांत सर्व काळी दिसून येते. आदिवासी समाजात आतिथ्य हा रूढीचा आणि परंपरेचा एक भाग असतो. अन्न-वस्त्राबरोबरच अतिथीची करमणूक करणे आणि त्याच्या उपभोगाकरिता स्वतःची पत्नी देऊ करणे, अशी प्रथा अमेरिकन इंडियन आणि मायक्रोनेशियाच्या जमातींत होती. काही भारतीय आदिवासींमध्ये पराजित शत्रू जर पाहुणा म्हणून आला, तर त्याला आसरा देणे कर्तव्य समजले जाते. न्यूझीलंडमधील माओरी जमातीत पाहुण्याने मागितलेली वस्तू नाकारणे कमीपणाचे समजत. वस्तूंची देवघेव व व्यापार हेही आतिथ्याच्या प्रथेचे एक कारण होते. सर्व प्राचीन संस्कृतींत—उदा., ईजिप्शियन, बॅबिलोनियन, ग्रीक, गॅलिक आणि रोमन यांच्यात—आतिथ्य सर्वमान्य होते. अतिथीबरोबर जेवण घेणे आणि त्याच्याशी इमान पाळणे, हे अरबांच्या संस्कृतीचे एक वैशिष्ट्य होते. राजकीय दृष्ट्या अतिथी हा शत्रू किंवा हेरही असण्याची शक्यता असे. त्याच्यापासून धोक्याची शक्यता असल्यामुळे स्पार्टासारख्या ग्रीक नगर-राज्यात आणि रोमन साम्राज्यात तत्संबंधी काही संरक्षक स्वरूपाचे कायदे केले गेले होते.

समूहाची भावना आणि समूहातील सर्व घटकांच्या उदरनिर्वाहाच्या जबाबदारीची जाणीव ही आतिथ्यामागची एक सामाजिक प्रेरणा आहे. खाजगी मालमत्तेच्या अस्तित्वाबरोबरच तशी मालमत्ता नसलेल्या गरीब वर्गाची तरतूद करणे ही एक सामाजिक गरज होती. सर्वच धर्मांनी, विशेषतः हिंदू, ख्रिस्ती आणि कन्फ्यूशियन यांनी, अतिथ्य हे एक मोठे सामाजिक आणि नैतिक मूल्य मानले. आतिथ्य हा त्यामुळे एक वैयक्तिक गुण न ठरता त्याला एका सामाजिक व धार्मिक मूल्याची प्रतिष्ठा आली. *कुराण, बायबल,* श्रुति, स्मृति इ. धर्मग्रंथांत आतिथ्याची महती सांगून त्याबद्दलचे पवित्र आदेश देण्यात आले आहेत.

सर्व धर्मांत आतिथ्य हे सामाजिक मूल्य मानले गेले असले, तरी त्याचे स्वरूप आणि आविष्कार भिन्नपणे झालेला दिसून येतो. हिंदुधर्मात मोक्ष आणि पुण्य या कल्पनांभोवती आतिथ्यकल्पना केंद्रित झालेली असून मुख्यतः गृहस्थाचा आणि राजाचा धर्म म्हणून तिचा आविष्कार झालेला आहे. माता, पिता आणि आचार्य यांच्यानंतर अतिथीलाही हिंदुधर्मात देवासमान मानले आहे. 'अतिथिदेवो भव' हे उपनिषदातील वचन सुप्रसिद्ध आहे. तसेच गृहस्थाश्रमी पुरुषास म्हणजे यजमानास सांगितलेल्या पंचमहायज्ञांपैकी एक यज्ञ अर्थातिसाठी करावयाचा, असे सांगितले आहे. तथापि याचबरोबर जातिजातींतील स्पर्शास्पर्श, अन्नाबद्दलच्या विटाळादी कल्पना व पूजा, दान इत्यादींबाबत ब्राह्मणाला दिला जाणारा अग्रमान या मर्यादांचाही उल्लेख केला पाहिजे. या मर्यादा आणि जातीनुरूप अतिथीला मिळणाऱ्या मानाचा आणि इतर रीतीभातींचा प्रश्न सोडला, तर प्रत्यक्ष प्रथा म्हणून भारतीयांच्या आतिथ्यात कुठे उणेपणा आलेला नाही. जात-जमातींचा विचार करू नये व दाराशी आलेल्या व्यक्तीला अन्नावाचून परत धाडू नये, असा संकेत भारतात रूढ झालेला दिसतो. मिश्रभोजनास मान्यता नसलेल्या ग्रामसमूहांमध्येसुद्धा विजातीय पाहुणा घरी आला आणि त्यातून तो उच्चवर्णीय असला, तर त्यास शिधा देऊन वेगळ्या स्वयंपाकाची सोय करून दिली जात असे. काही खेड्यांतून त्याची त्याच्याच जातीच्या कुटुंबाकडे सोय करून देण्याची परस्परपूरक पद्धत होती.

ख्रिस्ती धर्मातील आतिथ्य चर्चमुळे संस्थाबद्ध झालेले आहे. कोणाही माणसाचे आतिथ्य प्रत्येक बिशपने अंगीकारले पाहिजे, असे *बायबल*-मध्ये सेंट पॉलच्या तोंडचे वचन आहे. यूरोपमध्ये 'हॉस्पिटल' आणि बऱ्याच मठांशेजारी थकल्याभागल्या प्रवाशांसाठी निवास म्हणून स्थापन झालेली दीनगृहे, या संस्था या प्रेरणेतूनच निर्माण झाल्या. पुढे ख्रिस्ती मिशनमधून आतिथ्यकल्पनेचा विस्तार एका व्यापक सेवाधर्मात झाला.

सामाजिक आचार या दृष्टीने आज आतिथ्याचे स्वरूप पालटले आहे. आतिथ्य कोणाचे करावे, ही आता वैयक्तिक बाब झाली आहे. ते कोणत्या प्रकारे करावे, याबाबतची पूर्वीची धार्मिक आणि सांस्कृतिक वैशिष्ट्ये पुसट झाली असून नवे संकेत रूढ होत आहेत. समाजकल्याण हा आधुनिक राज्यसंस्थेचा ध्येयवाद आणि कार्यक्रम असल्यामुळे अतिथींसाठी प्रवास, दळणवळण आणि संरक्षण ह्या बाबतींत अनेक सुविधा निर्माण झाल्या आहेत. आधुनिक उद्योगप्रधान समाजात हॉटेलसारख्या धंदेवाईक व्यापारी संघटना अन्न आणि निवारा देण्याचे कार्य फार मोठ्या प्रमाणावर आज करीत आहेत.

कुलकर्णी, मा. गु.; काळदाते, सुधा

आतुर चिकित्सा : (आयुर्वेद). आतुर चिकित्सा म्हणजे रुग्णावर करावयाचे उपचार होत. ⇨ *आतुर निदान* या प्रकरणामध्ये संपूर्ण आरोग्ययुक्त व्यक्तीचे आरोग्य कसे ढळू लागते व मरणापर्यंत त्या व्यक्तीला कोणकोणत्या अवस्थांतून जावे लागते, हे दाखविले आहे. निदान व चिकित्सा करताना संपूर्ण रुग्णव्यक्ती ध्यानात घ्यावी लागते. रोग निश्चित ठरल्यानंतर त्याच्या अवस्था पाहाव्या लागतात आणि त्या अवस्थांना अनुसरून त्या रोगावर उपचार करावे लागतात.

चिकित्सा-प्रकार : पुरुषाशी दुःखाचा होणारा संयोग म्हणजेच व्याधी, अशी व्याधीची तात्त्विक व्याख्या केलेली आहे. अर्थात ह्या संयोगाचा नाश करणे म्हणजे चिकित्सा; दुःख-संयोग म्हणजेच जन्म. दुःख-संयोग-नाश म्हणजे मोक्ष. मोक्षाची चिकित्सा ग्रंथकारांनी दिलेली आहे. तिला 'नैष्ठिकी' असे नाव आहे. निष्ठा म्हणजे अत्यंत दुःखमोक्ष. तिच्याकरिता करावयाची चिकित्सा म्हणजे नैष्ठिकी चिकित्सा होय. अत्यंत दुःखनाश हा योगावस्थेत होतो. योग हा मोक्षप्रवर्तक आहे. मोक्ष मृत्यूनंतर मिळतो आणि योग जिवंतपणी साध्य होऊ शकतो. योगसाधना ही आयुर्वेदीय चिकित्सेचा एक महत्त्वाचा आणि शेवटचा भाग आहे.

वैद्य व्यवहारात जी चिकित्सा करतो ती रोगनाशनी चिकित्सा होय. ही एक चिकित्सा झाली. ह्या चिकित्सेमध्ये कोणत्याही रोग्याला, मरण्याच्या अवस्थेला पोहोचलेल्या व्यक्तीलाही, रोगमुक्त करणे व तो रोग होण्यापूर्वी तो जितका स्वस्थ होता तितका स्वस्थ करणे एवढ्याच कार्याचा समावेश होतो व रोग झाला नसतानाही जन्मतः जी दोषप्रकृती असते ती नाहीशी करून त्याला प्राकृतिक म्हणजे स्वाभाविक शरीराचा बनविणे, अशी चिकित्सा करावी लागते; ही दुसऱ्या प्रकारची चिकित्सा होय. प्रत्येक व्यक्तीची ही चिकित्सा प्रकृति-परीक्षण करून केली म्हणजे रोगोद्भवाची आपत्ती सहसा येणार नाही. ह्या चिकित्सेला 'प्रकृतिस्थापनी चिकित्सा' असे म्हणतात.

प्रकृतिस्थापनी चिकित्सेनंतर दोष सम झाले, ते प्राकृत झाले तरी, सर्व धातू सारवान व विशुद्धतर होणे अत्यावश्यक असते. यासाठी जी चिकित्सा करावयाची असते तिला 'रासायनी' वा 'वयःस्थापनी चिकित्सा' असे म्हणतात. स्वास्थ्यसंपन्न व्यक्तीचे रसादी धातू विशुद्धतर बनविणाऱ्या चिकित्सेला 'रासायनी चिकित्सा' म्हणतात. ही तिसऱ्या प्रकारची चिकित्सा होय. ही चिकित्सा, पहिली रोगनाशाची चिकित्सा झाल्यानंतर करावयाची असते.

चौथी आणि शेवटची चिकित्सा म्हणजे प्रथम सांगितलेली नैष्ठिकी चिकित्सा होय. तिच्यामध्ये शरीराचे धातुघटक विशुद्धतम—अति-उच्च प्रतीचे—होतात.

निदान परिवर्जन : निदान म्हणजे रोगाची कारणे; ती टाळणे हा प्राथमिक आणि फार महत्त्वाचा उपचार आहे. रोगकारणे घडत राहिली तर उपचारांचा काहीही उपयोग होणार नाही; म्हणून आहारविहार नीट तपासून रोगास कारण असलेले आहारविहार म्हणजे अपथ्ये बंद करणे अत्यावश्यक आहे. अपथ्ये ही रोग वाढविणारीच असतात. रोगनाशनी चिकित्सेत हे सहज तपासता येते. पण प्रकृतिस्थापनी चिकित्सेच्या वेळी चिकित्स्य व्यक्तीचे आईबाप संपर्कात आले तरच त्यांच्याकडून पुष्कळशी कारणे कळतात; नाहीतर ज्या दोषाची प्रकृती असेल त्या दोषाची वाढ करणारे आहारातील सर्व पदार्थ बंद करावे लागतात; तसाच विहारही बंद करावा लागतो. रसायन-चिकित्सेत ठराविक आहारच बहुधा घ्यावयाचा असतो व अत्यावश्यक विहारच करण्याला अनुज्ञा द्यावी लागते. नैष्ठिकी चिकित्सेत इच्छाद्वेषात्मिका कोणतीही तृष्णा वर्ज्य करावयाची असते. अपवाद आहे तो भूक, तहान, मूत्रपुरीषोत्सर्गाचा वेग, भयनिवारण यांचा. उदा., भूक लागली की, जे पुढे येईल ते मितप्रमाणात शरीरात घेणे हा होय.

रोगनाशनी चिकित्सा : कोणत्याही रोगामध्ये जी चिन्हे होतात, त्या चिन्हांनी रोगाची अवस्था निश्चित करून, त्या अवस्थेला अनुसरून चिकित्सा करावी लागते. उदा., वांती हा रोग निर्माण झाला आहे. वांतीमध्ये प्रत्येक वेळी खूप चिकट असा कफ पडत असेल, शरीर, डोके, छाती जड आहेत असे वाटत असेल, तर कफदोष तेथे प्रमाणाने पुष्कळ आहे; म्हणून त्या अवस्थेत ओकारीचे औषध देऊन कफ काढून टाकणे आवश्यक असते; ओकारीमध्ये कफाबरोबर पित्त असेल, तर ओकारीचे औषध देऊन ओकारी करविल्यानंतर, रेचक देऊन पित्तही काढून टाकले पाहिजे. ह्या दोन्ही प्रकारांत कफ आणि पित्त आमाशयात पुष्कळ प्रमाणात आहे आणि आमाशयाचा क्षोभ होऊन ते वरच्या बाजूने फेकून देण्याचा पुरुषाचा प्रयत्न आहे म्हणून त्या प्रयत्नाला मदत म्हणून ओकारीचे औषध व प्रसंगी रेचकही देऊन कफ-पित्त काढून टाकणे हे चिकित्सकाचे कर्तव्य होय. वांत्या जर कोरड्या येत असतील, त्यांतून काही बाहेर पडत नसेल, तर आमाशयाला क्षोभक असे बाहेर काढून टाकण्यासारखे द्रव्य आमाशयात नाही, तर तेथे वाताचाच प्रकोप आहे. म्हणून वाताचे शमन करण्याकरिता केवळ सैंधव तुपाशी चाटविले तरी ती ओकारी बंद होऊ शकते.

ही अगदी साधी व सोपी रोगचिकित्सा सांगितली आहे. मोठ्या रोगांतही चिन्हांचा अर्थ करून, अवस्था ठरवून चिकित्सा करावयाची असते. रोगाची कारणे घडल्यानंतर रोग होईपर्यंत ज्या संचयादी अवस्थांतून रोगी जातो त्या अवस्थांमध्ये त्या कारणांपासून उत्पन्न झालेल्या दोषांमुळे काही गुणांची व द्रव्यांची इच्छा व द्वेष निर्माण होतात. त्यांना अनुसरून ही चिकित्सा करावयाची असते.

प्रकृतिस्थापनी चिकित्सा : समदोष म्हणजे प्राकृतिक पुरुष विरळाच. बहुतेक लोक कोणत्या-ना-कोणत्या दोषप्रकृतीचे असतात. प्रत्येक शरीराची प्रकृती ओळखून त्या दोषाचा नाश करणारा आहार-विहार व औषधे त्याला आखून द्यावी लागतात. जन्मतःच कोणाला उष्ण हवे असते, थंड नको असते; आंबट हवे असते, तिखट नको असते; तिखट हवे असते, गोड नको असते; ह्याच्या उलटही असते. जन्मतःच असणाऱ्या इच्छा व द्वेष लक्षात घेऊन व त्यांना अनुसरून त्याचा आहार आखावयाचा असतो. ज्या गुणाची जास्त वाढ झाली असेल तो कमी करणारा व जो गुण क्षीण असेल त्याची योग्य वाढ करणारा आहार व औषधे आखून दिली पाहिजेत. याचप्रमाणे त्याचा विहारही आखून द्यावा लागतो. या आहारविहाराच्या व औषधाच्या सतत अभ्यासाने त्याला खरे स्वास्थ्य प्राप्त होते; नाहीतर तो एका अर्थाने रोगीच होय. ते प्राकृत शरीर नव्हे. दोषांची प्राकृतिक लक्षणे ही थोडी जटिल असतात. त्यांचा अर्थ लक्षात घेऊनच नित्याचा आहारविहार व औषधे आखून देऊन त्यांची सवय केली पाहिजे म्हणजे जन्मदोष नाहीसे होऊन खरी प्रकृती (आरोग्य) बनेल.

वयःस्थापनी चिकित्सा : आरोग्यसंपन्न शरीरात शुद्ध–विशुद्ध–विशुद्धतर व विशुद्धतम असे धातू योग्य आहारविहाराने व औषधाने निर्माण करता येतात. विशुद्धतर धातू रासायनी चिकित्सेने उत्पन्न करता येतात. कोणते धातू असार, मध्यम वा अल्पसार आहेत हे पाहून त्या सर्वांना उत्तमसार बनवायचे असते. या दृष्टीने सामान्यतः गाईचे दूध, चांगला भात, साखर, तूप व मध अशा आहारोत्तम द्रव्यांचा आहारात उपयोग करून रसायन औषधे द्यावयाची असतात.

नैष्ठिकी चिकित्सा : शरीरात दोषादी रूपांनी शल्य विद्यमान असते. रोगनाशनी चिकित्सेने आपण ती शल्ये नाहीशी करतो आणि दुःखनाश करतो; प्रकृतिस्थापनी चिकित्सा करून जन्मतः असणाऱ्या दोषांचे जे दुःख शरीरात असते ते नाहीसे करतो. विपरीत गुणांची सतत इच्छा होत असते आणि तिच्या पूर्तीने सुख उत्पन्न होत असते. हे सुख सापेक्ष असते म्हणजे बाह्य द्रव्यांवर अवलंबून असते. प्रकृतिस्थापनी चिकित्सेने जन्मतः असलेले विषम दोष सम झाले म्हणजे ह्या इच्छा आणि द्वेष उत्पन्न होत नाहीत आणि दोषज दुःखही उत्पन्न होत नाही. फक्त दैनंदिन शारीर कर्माने झिजलेले घटक भरून येण्याकरिता अनेक तऱ्हेच्या अन्नाची इच्छा उत्पन्न होते. तिची पूर्ती आहाराने केली म्हणजे झाले. रासायनी चिकित्सेने मनासह सर्व धातू अती बलवान झाल्याच्या योगाने अंतःस्थ सुखसंवेदना प्रमाणाने वाढतात. त्या वाढलेल्या सुखामध्ये तो नित्य रमतो. बाह्य सृष्टीतल्या कोणत्याही खाद्य–वस्त्रप्रावरण इत्यादींकडे मन आकृष्ट होत नाही, त्याची बुद्धी–स्मृती–धृती ह्या बलवान

होतात, मन अधिक सत्त्वगुणी होते आणि असे ते निरपेक्ष सुखी मन एकाग्र होते. त्याचे सर्व शारीरघटक विशुद्धतर होतात.

सज्जनांची सेवा, एकांतात वास, मनोनिग्रह इ. नैष्ठिकी चिकित्सेच्या उपायांनी सात्त्विक शारीरघटक विशुद्धतम होतात व मन पूर्ण सात्त्विक होऊन योग्यांचे अष्टविध बल त्याला प्राप्त होते. अशा अवस्थेत आसक्तीने काही न करता जर मन समाधि-अवस्थेत स्थिर ठेवले तर हा योग मोक्षसाधक होतो.

शारीरघटक विशुद्ध करणारी आहारद्रव्ये : शारीरघटक विशुद्धतर-विशुद्धतम लाभणे ही महाभाग्याची गोष्ट आहे. ती आपल्या स्वाधीनची नाही. जन्मानंतर तसे बनविणे अशक्य नाही; त्याकरिता मनोनिग्रहाने, आहारविहारावर नियंत्रण ठेवून, तसे घटक मिळविणारा आहारच घ्यावयाचा, इतर वर्ज्य करावयाचा असा दृढनिश्चय केला पाहिजे. शरीरातले धातुघटक विशुद्धतम झाल्यानंतर योगावस्थेत शरीराचा अग्नी इतका गुणसंपन्न होतो की, तेव्हा कोणतेही कदान्न वा शाका वगैरे आहार्य-द्रव्ये जरी आहारात घेतली तरी त्यातील सारतमत्वाला न्यूनत्व निर्माण होईल असे होत नाही; त्यामुळे त्या अवस्थेत फक्त काहीही चालू शकते.

इतर वेळी आहारात नित्य एकदल धान्यातील उत्तम गहू, रक्तशाली वा कृष्णशाली जातीचे तांदूळ व जव ह्यांचा प्राधान्याने उपयोग करावा; हा मुख्य आहार असावा; ह्याखेरीज इतर पदार्थ ह्यांना मदत करणारे म्हणून असावेत. मूग, तूर, मसूर ह्या डाळी; काळे तीळ; तसेच कोंबडा, हंस, लावा, मोर, तित्तिर हे पक्षी आणि पांढरा, तांबडा वा काळा हरीण, बकरी, रोहितमासा व कासव यांचे मांस; डाळिंब, आवळा, द्राक्ष, बोर, पिकलेला आंबा, खजूर, नारळ, फालसा, अक्रोड, जर्दाळू, चारोळी व महाळुंग ही फळे; चाकवत, चंदनबटवा, चुका, हरणदोडी, ब्राह्मी, कुरडू, गोजिव्हा, पडवळ व वांगी या भाज्या; आले, सैंधव, पिंपळी, ऊस व साखर; गाईचे दूध, तूप व मध; यांपैकी मानवतील त्या आहार्य पदार्थांचा व अशाच इतरही पदार्थांचा उपयोग तज्ज्ञाच्या सल्ल्याने आहारामध्ये नित्य करावा.

मुले अन्न खायला लागल्यापासून वरील पदार्थांचीच चव जिभेवर दृढमूल होईल, अशा दृष्टीने त्यांची सवय करावी. सवयीचे रुचकर पदार्थ शरीराला विकारकर असे असले तरी ते सोडण्याचे अतिशय जिवावर येते आणि रोग बरा करण्याच्या वैद्याच्या चिकित्सेत फार मोठा अडथळा निर्माण होतो. म्हणून आरंभापासून धातुघटक उच्चप्रतीचे निर्माण कर-णाऱ्या आहाराची सवय लावावी. वरील पदार्थांखेरीज अन्य पदार्थ तज्ज्ञ वैद्यांच्या सल्ल्याने सेवनात आणावे.

चिकित्साधिष्ठान पुरुष : चिकित्सा ज्याच्यावर करावयाची तो पुरुष (शरीर व मन) शास्त्रकारांनी दोन मानले आहेत. एक षाड्धातुक पुरुष व दुसरा चतुर्विंशतिक पुरुष. पंचमहाभूते व चेतना मिळून षाड्धातुक पुरुष होय. अव्यक्त (प्रकृती व पुरुष यांची जोडी) आणि महदादी प्रकृती व विकृती सात व सोळा विकृती मिळून चोवीस तत्त्वांचा सांख्यांनी सांगितलेला चतुर्विंशतिक पुरुष होय. रोगनाशनी, प्रकृतिस्थापनी आणि रासायनी ह्या तीन चिकित्सा षाड्धातुक पुरुष डोळ्यापुढे ठेवून करावयाच्या असतात. म्हणजे आध्यात्मिक द्रव्ये न विसरता पंचमहाभूतविकार जे दोष–धातु–मल ह्यांची प्राधान्याने चिकित्सा करावी लागते. रासायनी चिकित्सेत चतुर्विंशतिक पुरुषही लक्षात घ्यावयाचा असतो. ती केवळ दोषादी शारीरघटकांचीच चिकित्सा होत नाही; आध्यात्मिक घटकांचीही चिकित्सा होते. त्या चिकित्सेपैकी वातातपिक चिकित्सा षाड्धातुक पुरुष दृष्टीपुढे ठेवून केली जाते. तर कुटीप्रावेशिक (कायाकल्प) ही चतुर्विंशतिक पुरुषाची म्हणजे भौतिक आणि विशेषतः आध्यात्मिक घटकांची चिकित्सा केली जाते. नैष्ठिक चिकित्सा ही पूर्णांशाने चतुर्विंशतिक पुरुषाची केली जाते. या चिकित्सेत भौतिक घटकांपेक्षा आध्यात्मिक घटकांची चिकित्सा प्राधान्याने होते.

खालील कोष्टकामध्ये या चार चिकित्सांचे अधिकरण पुरुष, त्यात झालेल्या विकाराचे लक्षण, चिकित्सा आणि चिकित्साफल थोडक्यात दिली आहेत.

चिकित्साप्रकार	विकारलक्षण	चिकित्साधिकरण पुरुष	फल
१. रोगनाशनी	प्रकुपित दोष-दूष्य-दुष्टिजन्य दुःख	षाड्धातुक पुरुष	रोगशमन
२. प्रकृतिस्थापनी	जन्मतः दोषवैषम्य-जन्य दुःख	षाड्धातुक पुरुष	दोषसाम्य (आरोग्य-प्राप्ती)
३. रासायनी अ) वातातपिक	भौतिक रसादि-धातु—असारत्व-जन्य दुःख	षाड्धातुक व चतु-र्विंशतिक पुरुष	विशुद्धतर धातुनिर्मिती
आ) कुटीप्रावेशिक	आध्यात्मिक धातु–असारत्वजन्य दुःख	चतुर्विंशतिक पुरुष	विशुद्धतम धातुनिर्मिती
४. नैष्ठिकी (आत्यंतिक दुःख-नाशिनी)	संसारदुःख	चतुर्विंशतिक पुरुष	योगप्राप्तीनंतर मोक्षप्राप्ती

जोशी, वेणीमाधवशास्त्री

आतुर म्हणजे रोगी; त्याची कायचिकित्सा येथे प्रतिपादावयाची आहे. कायचिकित्सा म्हणजे शरीराला होणाऱ्या रोगांचा परिहार करण्यासाठी करावयाचे उपचार. 'कायचिकित्सा' या शब्दात 'काय' व 'चिकित्सा' असे दोन शब्द आहेत. त्यांतील 'काय' या शब्दाचा 'अन्नादिकांनी वाढतो तो', असा अर्थ केलेला आहे. सर्व शारीरघटकांना निर्माण करणारी जी अग्नी नावाची शक्ती आहे तीच या सर्व शारीरप्रक्रियांच्या मुळाशी आहे व या अग्नीचे दुसरे नाव 'काय' असे असल्याने हा अग्नी योग्य करणे व त्यायोगे रोगपरिहार करणे म्हणजेच कायचिकित्सा होय.

कायचिकित्सा या शब्दांतील दुसरा शब्द 'चिकित्सा' हा आहे. त्याचा अर्थ 'रोग घालविणे' असा आहे. अमरकोशात चिकित्सेचा हा अर्थ रुक्प्रतिक्रिया व वैद्यकशब्द-सिंधुकोशात रोगनिदानप्रतिकार असा दिला आहे. रुक्प्रतिक्रिया म्हणजे रोगप्रतिकार. रोगनिदानप्रतिकार या शब्दात मात्र रोग निर्माण करणाऱ्या कारणांना दूर करणे म्हणजे चिकित्सा असा अर्थ दिसतो. सुश्रुतामध्ये या अर्थाने चिकित्सा शब्द आला आहे. चिकित्सा म्हणजे केवळ निदान परिवर्जन करणे नव्हे, तर शरीरातील दोषसाम्य हे उद्दिष्ट असलेली चतुष्पाद-चिकित्सा होय.

चिकित्सेचे चतुष्पाद व षोडशगुण : योग्य तऱ्हेने व संपूर्ण चिकित्सा करण्याच्या दृष्टीने चिकित्सेला जरूर असलेल्या अशा चार महत्त्वाच्या गोष्टी म्हणजे पाद. ते म्हणजे (१) वैद्य, (२) द्रव्य, (३) परिचारक, (४) रोगी. या प्रत्येकाचे चार चार गुण वर्णिले असून एकूण सोळा गुणांनी युक्त अशी चिकित्सा ही परिपूर्ण होते.

चिकित्सेच्या या चतुष्पादांमध्ये सर्व शास्त्रकारांनी वैद्याला प्राधान्य दिले असून त्याच्याशिवाय इतर तिघांना महत्त्व नाही. नावाड्याशिवाय जसे नावेला महत्त्व नाही तसे वैद्याशिवाय चिकित्सेला महत्त्व नाही. वैद्य हा औषधोपचारादी जाणणारा, परिचारक, रोगी इत्यादींना मार्गदर्शक, युक्तीने शस्त्रकर्मादी उपचार करणारा म्हणून सर्वांत मुख्य होय. यांशिवाय वैद्याच्या ठिकाणी असणारे गुण म्हणजे वैद्यकशास्त्र योग्य गुरूकडून योग्य तऱ्हेने शिकलेला, उपचारात अनुभवी असणारा, स्वतःच्या बुद्धीने चिकित्साकर्म करणारा, शस्त्रकर्मामध्ये हलक्या हाताचा, पवित्र, धाडशी, सर्व तऱ्हेची औषधे व उपकरणादी यंत्रे जवळ असलेला, प्रत्युत्पन्नमती असलेला, तरबेज, सत्यधर्मपरायण असा असला पाहिजे. रोगाचे हेतू, लक्षणे, रोगोपशम करणे व अपुनर्भवत्व (रोग पुनः उद्भवणार नाही

अशी स्थिती) प्राप्त करून देणे अशा चतुर्विध विषयांचे वैद्याचे ज्ञान असले पाहिजे.

दुसरा पाद द्रव्य : हे द्रव्य म्हणजे चिकित्सेसाठी वापरले जाणारे औषधी द्रव्य. या द्रव्याचे गुण असे की, हे द्रव्य प्रशस्त देशात निर्माण झालेले, योग्य काळी काढलेले, योग्य अशा रसगंधादी गुणांनी परिपूर्ण, निर्दोष, ज्याचे कल्प अनेक प्रकारांनी बनविता येतात असे अनेक गुणांचे व योग्य काळी दिले जाणारे असावे.

परिचारक म्हणजे रोग्याची शुश्रूषा करणारा. हा प्रेमळ, अंतर्बाह्य स्वच्छता पाळणारा, दक्ष, बुद्धिमान म्हणजे कोणत्या वेळी काय करावे लागते ते समजणारा व उपचारादी कर्मांमध्ये कुशल असलेला, रुग्णाची निंदा न करणारा, कष्टाळू, बलवान, वैद्याचे आदेश योग्य रीतीने अमलात आणणारा, असा पाहिजे.

स्वतः रोगी हा ज्ञापक म्हणजे स्वतःला होणारी दुःखे योग्य तऱ्हेने सांगणारा, वैद्याच्या ताब्यात असणारा, आस्तिक, आयुष्यमान, सत्यवान व धनवान असावा. अशा तऱ्हेने योग्य गुणाचे हे चारही पाद चिकित्सेसाठी सज्ज असले म्हणजे चिकित्सा यशस्वी होते.

चिकित्सा ज्याच्या साहाय्याने केली जाते त्या 'भेषज' शब्दाचे पर्यायी शब्द पाहिले तर चिकित्सेची वेगवेगळी अंगे वा विस्तृतपणा समजून येतो. ते शब्द असे आहेत.

(१) चिकित्सित, हा शब्द वर स्पष्ट केलेल्या चिकित्सा शब्दापासून झाला आहे. (२) व्याधिहर, म्हणजे जे व्याधीला नाहीसे करते ते. (३) पथ्य, म्हणजे जे आरोग्याचे मार्गाला सोडून नाही ते. (४) साधन, म्हणजे ज्याच्या साहाय्याने रोग साध्य केले जातात किंवा घालविले जातात ते. (५) औषध, म्हणजे औषधींनी निर्माण झालेले. (६) प्रायश्चित्त, म्हणजे पापापासून चित्ताचे शोधन करते ते. (७) प्रशमन, म्हणजे प्रकर्षाने रोगाचे शमन करते ते. (८) प्रकृतिस्थापन, म्हणजे प्रकृतीप्रत (दोषसाम्याप्रत) आणून ठेवते ते. (९) हित, म्हणजे आरोग्याला हितकर असलेले जे ते. (१०) भेषज, म्हणजे रोगभय नाहीसे करते ते.

चिकित्सेची आवश्यकता : चिकित्सेबद्दल अशी शंका प्रदर्शित केली जाते की, काही रोगी योग्य साहाय्य न मिळूनही निरोगी होतात तर काही रोगी असे साहाय्य मिळूनही मृत्यू पावतात. खरे म्हणजे षोडशगुणयुक्त चिकित्सा लाभल्यावर कोणाचाही मृत्यू होता कामा नये; आणि असे तर आढळत नाही; त्यावरून चिकित्सेमुळेच आरोग्य मिळते असे नाही. आरोग्य अगर मृत्यू हा दैवयोगानेच होतो. अर्थात पर्यायाने चिकित्सेची जरूरी नाही असे म्हणावे लागेल. परंतु अशा प्रकारचा चिकित्सेबद्दलचा आक्षेप चुकीचा आहे. जो रोग भेषजसाध्य आहे त्या रोगामध्ये चिकित्सा ही निष्फल ठरत नाही. अर्थात भेषजसाध्य व्याधीमध्ये व्याधिनिवारणार्थ चिकित्सा हीच कारण होते. एखादा रोगी चिकित्सेशिवाय बरा झाला असे दिसते अशा उदाहरणात चिकित्सा करण्याचे काहीच कारण नाही असे समजणेही योग्य नाही. चिकित्सेच्या थोड्याही साहाय्याने असा रोगी अधिक लवकर रोगमुक्त होतो. रोगी संपूर्ण चिकित्सा करूनही मृत्यू पावतो अशा असाध्य रोगांमध्ये उत्तम ज्ञानवान वैद्यदेखील रुग्णास वाचवू शकत नाही. जो रोग उपायसाध्य आहे त्याच्याबाबतीत उपाय किंवा चिकित्सा केल्याशिवाय सिद्धी प्राप्त होत नाही; प्रत्यक्षातही आपण पाहतोच की, औषध देऊन रोगोपशम होतो. साध्यासाध्यत्वाची मर्यादा ध्यानात घेणे हे चिकित्सेमध्ये आवश्यक आहे.

चिकित्सेची मर्यादा : शरीर, आत्मा, मन व इंद्रिये यांचा संयोग म्हणजे आयुष्य होय. या चार पदार्थांपैकी शरीर, मन व इंद्रिये ही अचेतन वा जड व आत्मा हा चेतन आहे. हा जड–चेतनांचा संयोग टिकविणे हे चिकित्सेचे कार्य आहे.

हा संयोग टिकविताना चैतन्य या पदार्थाबाबतचा विचार अध्यात्मविद्येत येतो. अचेतन भाग हा पंचमहाभूतांचा झालेला आहे व ही पंचमहाभूते चिकित्साशास्त्राच्या कक्षेत येतात. चेतन आत्म्याचे अधिष्ठान असे हे शरीर विकृत झाले, तर या शरीरामधील चैतन्याचा आधारस्व जातो. तेव्हा हा शरीररूपी चैतन्याचा आधार नीट राखण्याने आयुष्य चालू राहते; एवढी चिकित्सेची मर्यादा राहते. म्हणजे चिकित्सेत चेतना वगैरे पंचमहाभूतांचे पलीकडचा आत्म्याचा विचार नाही असे स्पष्ट सांगितले आहे. आत्मा हा निर्विकार असून त्याला विकार होत नाहीत असे चरकाचार्यांनी सांगितले आहे. चिकित्सा करताना जे पदार्थ शरीरात उत्पन्न करावयाचे किंवा घालावयाचे किंवा काढावयाचे त्या सर्व क्रिया सचेतन अशा शरीरावरच करावयाच्या असतात. चिकित्सा पूर्णांशाने सफल होणे अशक्य असले, तरी काही मर्यादेपर्यंत सफल होते व त्याचाच विचार या चिकित्साविभागात करावयाचा आहे व या दृष्टीने व्याधी यावच्छक्य समजावून घेऊन रोग्याचे दुःख घालविणे एवढेच वैद्याचे खास कार्य आहे.

चिकित्साकर्म : म्हणजे शरीरातील धातुसाम्य राखणे वा धातुसाम्य निर्माण करणे, हेच आयुर्वेदाचे प्रयोजन आहे. शारीरिक दोषधातुमलादींचे व मानसिक दोषांचे साम्य राखणे हे कार्य चिकित्सेचे आहे. वात–पित्त–कफ हे शरीराचे व रज–तम हे मनाचे दोष आहेत. नेहमी चिकित्सा करताना पुढील चार गोष्टी प्रमुखपणे ध्यानात घ्याव्या लागतात : (१) ज्याच्यावर चिकित्सा करावयाची तो चिकित्सा-पुरुष, (२) व्याधी व व तिचे स्वरूप, (३) क्रियाकाल व (४) औषधी.

आयुर्वेदात शरीराचे किंवा चिकित्स्य पुरुषाचे अनेक दृष्टींनी वर्णन केले आहे. महाभूतांच्या दृष्टीने, दोषधातुमलांच्या दृष्टीने, स्रोतसांच्या दृष्टीने केलेले वर्णन चिकित्सेला अत्यंत उपयोगी आहे. चरकाचार्यांनी मनुष्यशरीराचे केलेले वर्णन हे कायचिकित्सेच्या दृष्टीने अधिक उपयुक्त आहे. मनुष्यशरीर हे पंचमहाभूते आणि आत्मा या सहा द्रव्यांचे बनले आहे. तद्वतच बाह्यसृष्टीसुद्धा पंचमहाभूते आणि चैतन्य यांच्या मिश्रणाची आहे. शरीर व सृष्टीतील कोणताही अंश पाहिला, तरी तो चैतन्ययुक्त पाच महाभूतांचा आहे असे दिसते. शरीरातील कोणताही पदार्थ कमी झालेला असेल तो वाढविण्याकरिता किंवा वाढलेला असेल तो कमी करण्याकरिता बाह्य सृष्टीतील पदार्थांचा उपयोग करावा लागतो. बाह्य सृष्टीतील जे पदार्थ शरीरातील पदार्थांशी समान असतात त्यांनी शरीरातील त्या पदार्थांची वाढ होते व जे पदार्थ विरुद्ध असतील त्यांनी त्यांचा नाश होतो आणि हाच सिद्धांत आयुर्वेदीय चिकित्साशास्त्राचा मूलभूत सिद्धांत आहे.

शरीरात द्रव्य, गुण व कर्म या नावाचे तीन पदार्थ आहेत. शरीरातील रक्त- किंवा मांस-धातू कमी झाला तर दुसरे रक्त किंवा मांस खाल्ल्याने तो वाढतो. अर्थात तो शरीरातील रक्त व मांस यांच्या गुणांशी जुळता असला पाहिजे; नाही तर विकृती होईल. चिकित्सेसाठी द्रव्यसामान्य व गुणसामान्य हे दोन प्रकार लक्षात घेऊन तिसरा कर्मसामान्य हा जो प्रकार आहे तोही पाहावा लागतो. जसे शरीराची हालचाल, धावणे, बसणे, बोलणे, झोपणे इ. क्रियांनीही शरीरद्रव्यांची वाढ अगर घट होत असते व ही कर्मांमुळे होत असते. जसे अती धावणे, श्रम, जागरण इ. कर्मांमुळे धातुक्षय व वातवृद्धी होते, तर दिवसा जेवणानंतर झोपणे या कर्मांमुळे शरीरात कफवृद्धी होते.

अशा प्रकारे द्रव्य, गुण व कर्म यांचा विचार करून चिकित्सा करण्याच्या या तत्त्वानुसार व्यवहार करावयाचा तर सृष्टी व शरीर यांचे विशेष ज्ञान झाले पाहिजे. ही दोनही पंचमहाभूतांपासून बनली असून शरीराचे ज्ञान हे याच पंचमहाभूतांपासून निर्माण झालेले दोष, धातू व मल हे शरीराचे मूल घटक पाहून होते. सृष्टीचे विशेष ज्ञान हे रस, गुण, वीर्य, विपाक, प्रभाव पाहून होते. दोष–धातु–मल हे पंचमहाभूतांचेच विकार आहेत. सृष्टीतील प्रत्येक द्रव्याचा शरीरावर म्हणजे दोषादींवर होणारा परिणाम समजला म्हणजे चिकित्सा नेमकी करता येते.

रस व त्याचा चिकित्सेस उपयोग : सृष्टीचे तपशिलाने वर्णन करताना शास्त्रकारांनी प्रथम रसाच्या रूपाने सर्व सृष्टीचे ज्ञान करून दिले आहे व रसांचे शरीराशी म्हणजे शरीराचे मूलभूत जे दोष त्यांच्याशी सारखेपणा व वेगळेपणा दाखविला आहे. गोड, आंबट, खारट, कडू, तिखट व तुरट या एकूण षड्रसांपैकी गोड, आंबट व खारट या रसांच्या सेवनाने शरीरात कफ तयार होतो. कडू, तिखट व तुरट यांमुळे वायू व आंबट, खारट आणि तिखट यांमुळे शरीरातील पित्त वाढते. अशा रीतीने सृष्टीतील द्रव्यांचे दोषांशी साम्य दाखविले आहे. याउलट गोड, आंबट व खारट वायूला कमी करणारे; कडू, तिखट व तुरट कफाला कमी करणारे आणि गोड, कडू व तुरट हे रस पित्ताला कमी करणारे आहेत.

कोणतेही द्रव्य एकरसात्मक नाही. तसेच रोगामध्येही दोषांचे मिश्रण असते. द्रव्यांमधील रसांचे मिश्रण व रोगांमधील दोषांचे मिश्रण यांतील बारकावे लक्षात घेऊनच चिकित्सा करावी लागते. कधीकधी मिश्र रसांच्या द्रव्याचे गुण हे त्या द्रव्यातील मिश्र रसांनुसार असतात, तर कधी द्रव्यातील मिश्रित रसांच्या गुणांहून वेगळेच गुण उत्पन्न होतात. अशा रीतीने सृष्टीतील प्रत्येक रस तपासून त्याचा रोगपरिहार व आरोग्यरक्षणाकरिता उपयोग करणाऱ्या वैद्यांचा एक वर्ग चरककाली होता व त्यांना 'रसचिंतक' असे नाव चरकांनी दिले आहे. या रसचिंतकांनी सोने, वायू, ऊन, चांदणे इ. मूर्तामूर्त पदार्थांचेही वर्णन केले आहे व त्यानुसार चिकित्सेतली उपयुक्तता दिली आहे.

विपाक व त्याचा चिकित्सेला उपयोग : सुरुवातीला द्रव्याचा जिभेला जो रस समजतो तो रस पुढे पोटातील अग्नीच्या संयोगामुळे बदलतो. यालाच 'विपाक' असे म्हणतात. रसापेक्षा विपाक बलवान असतो. या विपाकाचेही चिकित्सेच्या दृष्टीने काही नियम आढळले आहेत व त्यानुसार विपाकाचा विचार करून चिकित्सा केली जाते. द्रव्यगुणवर्णनात द्रव्याचा जो विपाक होतो तो सांगितला जातो व विपाकरूप जो रस नियमाप्रमाणे निर्माण होतो त्या रसाच्या कार्यानुसार त्या द्रव्याचे कार्य होते. पुष्कळ वेळा मूळ रसाचे विपाकात रूपांतर झाल्यावरही तोच रस, असा नियम आहे; परंतु काही वेळा अपवादात्मक वेगळाच विपाक होतो. उदा., सुंठ तिखट रसाची आहे तरी तिचा विपाक मधुर होतो. परंतु तो तिखट रस वातघ्न ठरतो. अशी अपवादात्मक द्रव्ये पुष्कळ वेळा चिकित्सेला चांगली उपयोगी पडतात.

वीर्य-गुण व त्याचा चिकित्सेला उपयोग : अनेक ठिकाणी रसाच्या विपाकाचे कार्य न घडता भिन्न गुणांचे दुसरेच कार्य घडलेले दिसते. रसाचे कार्य त्यांचा विपाक होईपर्यंत तोंडापासून पक्वाशयापर्यंतच्या बिघडलेल्या दोषांवर होते, तर या गुणाचे कार्य सर्व शरीरभर होते. जसे मध जिभेवर गोड लागला तरी पुढे पोटात गेल्यावर रूक्ष गुण व तिखट गुण यांमुळे व विपाकामुळे कफघ्न कार्य करतो. पाचकाग्नीने न बदलणाऱ्या व प्रकर्षाने अथवा अधिक परिणामकारक कार्य करणाऱ्या या गुणासच वीर्य असे प्रायः समजले जाते. शरीरातील दोषांवर गुणांचा विरोध नसेल तेव्हाच रसांचा परिणाम होतो; म्हणून रसांचा व गुणांचा विरोध असेल तेव्हा गुण बलवान व महत्त्वाचे ठरतात, असा वैद्यकशास्त्राचा सिद्धांत आहे व त्यानुसार गुणांचे कार्य लक्षात घेऊन चिकित्सा केली पाहिजे.

प्रभाव व त्याचा चिकित्सेस उपयोग : काही काही द्रव्यांचे रसवीर्यविपाकाच्या कार्यानुसार न घडणारे असे परिणाम शरीरावर आढळतात. हे परिणाम घडविणारी जी अचिंत्य अशी द्रव्यशक्ती आहे तिला 'प्रभाव' म्हणतात. अशा द्रव्यामध्ये असणारी प्रभावी शक्ती ही शास्त्रकारांनी अनुभवाने नमूद करून ठेवली आहे. चिकित्सकानेही नवीन नवीन द्रव्यांचा प्रभाव समजून घेणे आवश्यक आहे व असे द्रव्यांचे प्रभाव समजावून घेऊन त्याप्रमाणे चिकित्सा करणे आवश्यक आहे. रसवीर्यविपाकाच्या परिणामाचे काही नियम आहेत, परंतु प्रभावाला काही नियमच नाही. उदा., मनुका व जेष्ठमध ही दोनही रसवीर्यविपाकाने सारखीच असून सारकपणा फक्त मनुकांत आहे, जेष्ठमधात नाही. या दोन द्रव्यांत जो भेद आहे तो द्रव्यांतील विशिष्ट शक्तीचा आहे. त्यालाच 'प्रभाव' म्हणतात. त्याचा चिकित्सेत विचार करणे आवश्यक आहे. अशा प्रकारे चिकित्सा करताना जी द्रव्ये वापरावयाची त्यांचा शरीराच्या दृष्टीने दोषादींवर वा शरीराच्या कार्यावर कसा परिणाम होतो याचा विचार करणे आवश्यक आहे व तो आतापर्यंत वर्णन केलेल्या रसवीर्यविपाकप्रभावावरून समजतो हे ध्यानी येईल.

चिकित्सेच्या दृष्टीने दोषादींचा विचार : शरीर बिघडण्यास कारण दोष हेच प्रमुख असल्यामुळे शरीराची सुधारणाही दोष सुधारल्याने होते, म्हणून औषधही विशेषेकरून दोषांवर द्यावे लागते. दोष प्रथम आहाररसांनी बिघडतात व ते बिघडले म्हणजे रसादी सप्त धातूंना बिघडवितात. हे दोष व धातू बिघडले की मलांना बिघडवितात व नंतर ती ती स्थानेही बिघडतात, असा क्रम आहे. तसेच स्वस्थानी वाढून कुपित झालेला दोष कारणविशेषाने शरीरात पसरून स्थानविशेषाने अनेक विकार उत्पन्न करतो. अशी विकार होण्याची पद्धत असल्यामुळे या सर्व गोष्टींचा विचार प्रामुख्याने चिकित्सा करताना करावयाचा असतो.

विकार जेव्हा एका दोषानेच उत्पन्न झालेला असेल तेव्हा त्या त्या एका दोषावर चिकित्सा करावी लागते. कोणतेही दोन दोष बिघडून जेव्हा विकार होतो त्या वेळी त्या दोषांची चिकित्सा तद्दोषांवरील द्रव्ये एकत्र करून करावी लागते. परंतु अशी चिकित्सा नेहमी उपयोगी पडतेच असे नाही. उदा., पित्ताबरोबर वायू असेल तर पित्ताची चिकित्सा करून वायू व पित्त हे दोनही दोष बरे होतात. तसेच कफाबरोबर वायू असेल तर कफदोषाच्या चिकित्सेने बरे वाटते. याला कारण वायूचा योगवाही गुण होय. वायू ज्या दोषाबरोबर असेल त्या दोषाचे विकार वाढवतो व त्या सहकारी दोषांवरील चिकित्सेने कमी होतो. उदा., शीत ऋतूत सकाळी थंडीत फिरल्याने पाय दुखतात व जड होतात. येथे वात व कफाची दुष्टी असते. यावर कफघ्न अशी मिरी वाटून लावल्याने दुःख व जडपणा कमी होतो. तसेच पित्तासह वाताने आलेल्या मूर्च्छेवर मोरावळा चाटवणे, थंड पाणी शिंपडणे या पित्तघ्न उपचारांनीच बरे वाटते. कफ व पित्त या दोषांच्या मिश्रणाने होणाऱ्या विकारावर मात्र दोन्ही दोषांवरील चिकित्सा करावी लागते व ती परस्परविरुद्ध गुणांची असल्याने कठीण असते.

कधीकधी दोन दोषांच्या विकारात त्या दोन दोषांच्या लक्षणांशिवाय इतर तिसऱ्याच दोषाचे लक्षण असते; या मिश्रणास 'विकृतिविषमसमवाय' म्हणतात. उदा., वातकफज्वरात संताप व स्वेद ही लक्षणे व वातपित्तज्वरात अरुची हे लक्षण असते. ती लक्षणे समजून घेऊन त्या दोषानुसारही चिकित्सा करावी लागते.

द्विदोषज विकारात चिकित्सा करताना उरलेला तिसरा दोष वाढेल अगर बिघडेल का, इकडे लक्ष द्यावयास हवे. उदा., वातकफावर उष्णोपचार करताना पित्तदुष्टी होत नाही असे पाहावयास पाहिजे. नाही तर वातकफांच्या जोडीस आणखी पित्त येऊन तिन्ही दोषांचा म्हणजे सन्निपाताचा विकार होईल.

सन्निपातज विकारात चिकित्सा करताना, काहींच्या मताप्रमाणे, बिघडलेले तिन्ही दोष सारख्या बलाचे असले म्हणजे प्रथम वायूची चिकिसा करावी, कारण तो आशुकारी आहे; मग पित्त किंवा कफास जिंकावे. काहींच्या मते, प्रथम पित्ताला जिंकावे; कारण तो तीक्ष्ण–उष्ण गुणांमुळे शरीराला फार त्रासदायक होईल. तर काहींचे म्हणणे, कफाला जिंकावे; कारण कफामुळे लवकर श्वास, उचकी यांसारखे मारक विकार होतील. तरी ही सर्व मते लक्षात घेऊन कोणता दोष अधिक वाढण्याची प्रवृत्ती आहे, रोग्याची मूळची प्रकृती, भोवतालचे वातावरण, दिलेल्या औषधांचा परिणाम या गोष्टी लक्षात आणून त्या त्या दोषावर प्रथम उपचार करावेत. त्रिदोषघ्न औषधे द्यावीत.

दोष—त्यांच्या शरीरातील स्थानानुसार चिकित्सा : जेव्हा एखादा दोष बिघडून तो दुसऱ्या ज्या दोषाच्या स्थानात जातो त्या वेळी त्या दोषाची लक्षणे होतात. आपल्या स्थानात तो अधिक होऊन आपली लक्षणे उत्पन्न करतो. अशा वेळी हे दोन्ही दोष बिघडून हे विकार होतात अशी शंका येते. उदा., अम्लपित्तात पित्त हे कफाच्या स्थानात म्हणजे आमाशयात आल्यामुळे तेथील कफामुळे मळमळणे, अग्निमांद्य, गौरव अशी लक्षणे होतात. अशा वेळी बाहेरून आलेला दोष म्हणजेच येथे पित्त जर बलवान नसेल, तर तो ज्या स्थानात आला असेल त्या स्थानिक दोषाची म्हणजेच कफाचीच चिकित्सा करावी. येथे पित्तघ्न म्हणून केवळ मधुर रसाची व शीत स्निग्ध गुणाची द्रव्ये अगर मृदू विरेचनद्रव्ये देऊन चिकित्सा संपूर्ण सफल होणार नाही. कारण आमाशयात कफाची वृद्धी अधिकच होईल. जेव्हा हा आक्रमक पित्तदोष बलवान असेल त्या वेळी त्या पित्तदोषावरील उपचार प्रथम करावे व नंतर स्थानिक दोष नीट करावा.

दोषांवर उपचार करताना ते दोष कोष्ठात असतील तर वरीलप्रमाणे उपचार करावे. परंतु ते कोष्ठात नसतील व त्याबाहेर म्हणजे शाखेत (रक्तादी धातूंत) किंवा हातपाय, सांधे, मर्मे इ. ठिकाणी असतील तर ते कोष्ठात आणून बाहेर काढावे लागतात. दोषांनी स्थानसंश्रय कोठे केला आहे हे लक्षणांवरून ओळखून कोष्ठात आणून आमाशयातले दोष जवळील मार्गाने म्हणजे मुखाने वमनाने व गुदाखालचे दोष विरेचनाने बाहेर काढावे. डोक्यातील दोष नाकाच्या मार्गाने काढावेत. दोष पुष्कळ वाढले किंवा त्यांना स्नेह–स्वेद–दीपन–पाचनादी उपचारांनी पातळ केले किंवा वायूच्या निग्रहाने पसरविण्याचे रोखले म्हणजे ते कोष्ठात येतात व तेथून वरीलप्रमाणे शोधन औषधांनी बाहेर काढावेत.

कोष्ठातून बाहेर गेलेले दोष बाहेरील सूक्ष्म स्रोतसांत लीन होऊन राहतात. ते सहजासहजी शरीराबाहेर निघत नाहीत व रोग्याला फार वेळ त्रास देतात म्हणून ते लीन झालेले दोष दीपन–पाचन–स्नेहन–स्वेदनादी उपचारांनीच पातळ करून त्या ठिकाणच्या स्रोतसांना न बिघडविता त्या स्रोतसांतून दोष बाहेर काढून कोष्ठात आणावे व शोधनाने ते बाहेर काढावे, म्हणजे विकार बरा होतो.

कधीकधी अतिशय वाढलेले दोष कोष्ठातून आपोआप मलरूपाने बाहेर जाऊ लागतात, जसे आमातिसारात व हे वृद्ध दोष, जर रोगी बलवान असेल तर, तसे आपोआप जाऊ लागले तर जाऊ द्यावेत. नाहीतर हेच दोष स्तंभनाने पुनः शरीरात अडकून सर्व शरीरभर पसरून निरनिराळे अनेक विकार करतील. म्हणून योग्य अशा पथ्याने रोग्याचा अग्नी प्रदीप्त राहील अशी चिकित्सा करून दोष संपूर्ण निघून जाईपर्यंत ते बाहेर जाण्याचे बंद करू नयेत. रोगी फार अशक्त, बाल वा वृद्ध असा असेल तरच दोषपचनाची औषधे देऊन दोष बाहेर जाण्याचे बंद करण्याची चिकित्सा करावी.

दोष शरीराबाहेर काढताना तो आमयुक्त म्हणजे साम आहे किंवा निराम आहे ते पाहावे लागते. कच्च्या फळातून जसा रस काढता येत नाही त्याचप्रमाणे साम दोषही शरीरातून बाहेर काढता येत नाहीत. ते तसेच बाहेर काढू लागले, तर ते ज्या धातूत असतात त्या धातूचा व परंपरेने शरीराचाही नाश करतात. म्हणून चिकित्सा करताना साम दोषांना दीपन–पाचन औषधांनी निराम करून नंतर कोठ्यात आणून बाहेर काढावेत. उदा., तापाच्या सुरुवातीला दुष्ट दोष धातूंत असल्यामुळे सर्व शरीरभर पसरलेले दोष कोष्ठात येण्यास किंवा त्यांचा पाक होण्यासाठी दीपन–पाचन उपचार करावे लागतात. सामान्यपणे स्रोतसांचा अवरोध म्हणजे उदा., मलमूत्रादी, शिंक, अपानवायू योग्य तऱ्हेने प्रवृत्त न होणे, अंग कसकसणे, शक्ती कमी वाटणे, अंग जड वाटणे, आळस, अन्नपचन न होणे, थुंकी जास्त सुटणे किंवा जाड बुळबुळीत होणे, ही सर्व लक्षणे दोष साम झाले म्हणजे होतात.

वात, पित्त व कफ हे दोष साम किंवा निराम असताना त्यांची वेगवेगळी लक्षणे होतात. ती समजून घेऊन त्या लक्षणांनुसार त्यांतील दोषाचे गुण व तीव्रता ओळखून चिकित्सा करावी. जसे सामवाताची उष्णगुणात्मक चिकित्सा, सामपित्ताची शीत व रुक्ष अशी चिकित्सा व सामकफाची उष्ण व रूक्ष अशी पाचन करणाऱ्या द्रव्यांची चिकित्सा हवी.

दोषांची चिकित्सा करीत असता रोगांचे जे तीन मार्ग दिले आहेत त्यांचा विचार साध्यासाध्यत्वाच्या दृष्टीने फार उपयुक्त आहे. उदा., विद्रधिविकारातील दोष बाह्य मार्गात, अंतर्मार्गात किंवा मध्यमार्गात साठले असता पहिल्यापेक्षा दुसऱ्यात किंवा दुसऱ्यापेक्षा तिसऱ्या मार्गात विद्रधी अधिकाधिक कष्टसाध्य होत जातो. कारण अशा प्रकारे विकारातील दोष अधिकाधिक लीन, शोधनमार्गापासून दूर व मर्मासारख्या महत्त्वाच्या भागांना दुष्ट करणारे असतात. हे सर्व शोधनमार्गापासून दूर असलेले दोष पुनः शोधनमार्गात (महास्रोतसात) आणून शरीराबाहेर काढावेत.

क्रियाकाल अगर चिकित्साकाल : सुश्रुताचार्यांनी दोषांच्या संचय-प्रकोपादि-गतींनुसार विचार करून चिकित्सा करावी, असे सांगितले आहे. दोषांचे चयावस्थेतच विकार होणार असे ध्यानात आल्यास त्या साठलेल्या दोषांची चिकित्सा करावी. त्यामुळे त्या दोषांना पुढील प्रकोप प्रसरादी गती मिळून पुढील विकार होणार नाहीत. याप्रमाणेच ज्या अवस्थेत (म्हणजे दोषांचे प्रकोप, प्रसर, स्थान, संश्रय इ. अवस्थेत) रुग्ण असेल त्या त्या अवस्थेची लक्षणे व स्थाने लक्षात घेऊन चिकित्सा करावी व दोषांना पुढील गती मिळू देऊ नये. सुश्रुताचार्यांनी या अवस्थांची लक्षणे वर्णन केली आहेत व या चिकित्सा करण्याच्या कालास 'क्रियाकाल' अशी संज्ञा दिली आहे.

दोषांच्या प्रमाणानुसार तीव्र–मध्यम–अल्प चिकित्सा : दोषांच्या कमी-अधिक प्रमाणानुसार चिकित्सेचे स्वरूप बदलावे लागते. दोष अल्प प्रमाणात असताना तीव्र प्रकाराची किंवा शोधन-स्वरूप चिकित्सा करण्याने शरीरस्थ उपयुक्त घटकांचाही नाश होतो. दोष पुष्कळ प्रमाणात असताना सौम्य प्रकाराची शमन किंवा अल्पशोधन-चिकित्सा केल्यास शरीरातील दुष्ट दोष केवळ चाळविले जातात व ते शरीराबाहेर जाऊन रोग नाहीसा करू शकत नाहीत. दोष-बलाप्रमाणेच व्याधीचेही असेच बलाबल लक्षात घेऊन चिकित्सा करणे आवश्यक आहे.

रोग्याचे बल व स्थौल्य हे चांगल्या प्रमाणात असतील तर जरूर ते शोधन उपचारच करावेत. दोष साम असतील, ज्वर, छर्दी, अतिसार, हृद्रोग, गौरव, हृल्लास इ. विकार व दोष मध्यम प्रमाणात असतील व बलही मध्यम प्रमाणात असेल, तर प्रथम दीपन–पाचनाचे उपचार करून नंतर जरूर तेवढे शोधनाचे उपचार करावेत. अशाच प्रकारचा विचार करून ज्या वेळी दोष हीन-बल असतील व रोग्याचे बल व स्थौल्य मध्यम असतील तर क्षुधा व तृष्णा यांचा निग्रह वा आयास इ. शमनोपचार करावेत. दोषबलही हीन व रोग्याचे बलही हीन असेल तर याहूनही सौम्य उपचार करावेत, म्हणजे अल्पप्रमाणात शमनोपचार केलेले पुरतात.

दोषभेद व दोषांची गुणानुसार चिकित्सा : चिकित्सा करणे म्हणजे संप्राप्तीचा भंग करणे. ज्या तऱ्हेने ज्या दोषाचा बिघाड झाला असेल त्यानुसार ही दोष-दुष्टी नाहीशी करणे हे चिकित्सेचे मुख्य कर्तव्य होय. चिकित्साविषय असलेला दोष कोणता व तो कोणत्या गुणांनी बिघडला आहे, याचा विचार करावा लागतो. पाय दुखणे या विचारात वायू हा दोष आहे हे स्पष्ट आहे; परंतु तो वायू रुक्ष, लघू, शीत, चल, खर, अशा वायूच्या कोणत्या गुणांनी बिघडला आहे हे नेमके समजले तर योग्य औषध देता येते. उदा., थंडीच्या दिवसांत थंड हवेत पाय उघड्यावर पुष्कळ वेळ राहिल्याने पायात शीत गुण अधिक होऊन वायू बिघडला व त्यामुळे पाय दुखू लागला तर किंवा वृद्धत्वामुळे शरीरातील स्निग्ध धातू कमी होऊन रुक्ष व लघू हे गुण वाढून पाय दुखू लागला तर या दोन्ही उदाहरणांत वायू हाच शूल करतो; परंतु त्याचे प्रकार वेगळे आहेत. शीत गुणाने बिघडलेल्या पहिल्या उदाहरणात वायूवर

सुंठीसारख्या उष्ण गुणाच्या औषधांचा लेप करून शेकावे लागते, तर दुसऱ्या उदाहरणात रूक्ष व लघू गुणांनी वायूचा बिघाड होऊन पाय दुखतो म्हणून तेल चोळणे व स्निग्ध पदार्थ खाणे ही चिकित्सा आवश्यक ठरते. शेकणे या वायूवरील उपचाराचा येथे फारसा उपयोग होत नाही.

अशा तऱ्हेने चिकित्सेच्या वेळी प्रत्येक विकारात दोषांच्या दृष्टीने तीन प्रकार व पुन्हा त्या प्रत्येक दोषांच्या गुणांच्या दृष्टीने वीस किंवा त्यापेक्षाही अधिक प्रकार समजावे लागतात.

दोषभेदांनुसार चिकित्सा कशी वेगवेगळी होते हे या उदाहरणांवरून स्पष्ट होईल. उदा., घसा येणे या एकच विकारात हा विकार कफाचा असेल तर टंकण व मध यांचे मिश्रण वापरावे लागेल. पित्तामुळे असेल तर आवळकाठी, जेष्ठमध, तूप अशी द्रव्ये वापरावी लागतील. वातामुळे असेल तर तेलाचा गंडूष (चूळ) वापरावा लागेल.

आश्रयी दोषांची चिकित्सा : रक्ताचा पित्त, अस्थीचा वात व इतर धातूंचा कफ आश्रयी दोष असतो. त्या दोषांची वृद्धी किंवा क्षय झाला तर क्रमाने आश्रयधातूंचा क्षय किंवा वृद्धी करणारी औषधे व अन्न द्यावे. एकाची वृद्धी किंवा क्षय करणारे क्रमाने तदाश्रयी कफाची वृद्धी किंवा क्षय करतात. अपवाद : हा नियम अस्थी व तदाश्रयी वायू यांना लागू होत नाही. अस्थीची वृद्धी करणारे औषध तदाश्रयी वाताचा क्षय व क्षय करणारे औषध वाताची वृद्धी करते, तेव्हा अस्थ्याश्रयी वायूची वृद्धी झाली तर अस्थिक्षयकर व त्याचा क्षय झाला तर अस्थिवृद्धी करणारी औषधे द्यावीत.

अनुबंध्यानुबंधी दोष-चिकित्सा : रोगकर दोषांना दुसरा दोष अनुबंधी म्हणजे सहकारी असतो. खोकल्यात पुष्कळ वेळा असा दोष आढळतो तेव्हा अनुबंधी दोषाची चिकित्सा प्रथम करावी लागते. कफ व कास यांमध्ये पित्ताचा अनुबंध म्हणजे सहकार असला तर पित्तकासक्रिया म्हणजे पित्तदोषाची चिकित्सा व वातकासात कफाचा अनुबंध असला तर कफहर-उपचार करावे लागतात.

दूष्यांनुसार चिकित्सा : चिकित्सा करताना रसादी दूष्यांचा विचार करावा लागतो. रसादी दूष्यांमुळे विकार होणे म्हणजे दोषदुष्टीमुळेच ते विकार होणे; असे असले तरी त्या त्या दूष्यांच्या स्थानरचनेनुसार काही खास चिकित्सा करावी लागते. रसधातुदुष्टी असेल त्या वेळी लंघन, तापलेले पाणी, लघु-रूक्ष पदार्थांचे सेवन, दीपन–पाचन द्रव्यांचे सेवन, कोरड्या प्रदेशात राहणे, अग्नी सुधारणे इ. उपचार करावे लागतात. रक्तधातुदुष्टी असेल त्यावेळी विरेचन, लंघन व जरूरीप्रमाणे बलदोष जाणून रक्तस्रुती हे उपचार करावे. दोषानुबंधानुसार, रक्तपित्तविकारात सांगितल्याप्रमाणे, शमनोपचार करावेत. मांसदुष्टी असेल त्या वेळी शस्त्रकर्म व अग्निक्षारकर्म हे उपचार मांस वाढलेल्या अर्श, अर्बुद, ग्रंथी, गंडमाळा इ. विकारांवर करणे जरूर आहे. उदा., अर्शविकारात म्हणजे मूळव्याधीत स्रावी अर्शावर क्षारकर्म, शुष्कार्शावर अग्निकर्म अगर क्षारकर्म व मोठे अर्श आणि बलवान रोगी असेल तर शस्त्रकर्म करून मांसार्श काढून टाकावेत. मांसधातू क्षीण असेल त्या वेळी मांसवर्धक तत्सम गुणांचा आहार अगर साक्षात सात्म्य असलेल्या मांसाहाराचा उपयोग करावा. मेदोदुष्टी असेल त्या वेळी स्थौल्यविकारांची चिकित्सा करावी. थोडक्यात, कफमेदोघ्न असा आहारविहार व औषधांची चिकित्सा करावी. रूक्षोष्णलघू अशी द्रव्ये व विहार यांचा प्रायः उपयोग करावा. याच्या उलट अतिकृश म्हणजे मेदक्षीणता असेल त्या वेळी पुष्टिकारक बृंहण-चिकित्सा करावी लागते. अस्थिधातूची दुष्टी असेल त्या वेळी तिक्तरसांचे वा क्षीरघृतांचे बस्ती द्यावेत. मज्जशुक्रोद्भव धातूंच्या दुष्टीवर मधुर, तिक्त व शुक्रल रसांची आहारद्रव्ये देऊन या धातूंची क्षीणता घालवावी. या धातूंची वृद्धी असेल तर व्यवायश्रम, चिंता रूक्षोष्ण, तिक्त, कडू अशा द्रव्यांचे सेवन करावे. धातूमध्ये ज्या वेळी दोष मिसळून विकार होईल त्या वेळी त्या त्या धातूचीच चिकित्सा करावी.

मलानुसार चिकित्सा : पुरीष मलाची वृद्धी असेल तर अतिसार, प्रवाहिका या विकारांनुसार चिकित्सा करावी. पुरीष क्षीण असताना पुरीषवर्धक अशा मेष, बोकड इ. प्राण्यांचे कोठ्यातले मांस, उडीद, सातू इ. द्रव्यांचा आहार द्यावा. वातशूलामध्ये पुरीषाशयात मलसंचय असेल, तर पुरीष-शोधन झाल्याशिवाय वात-शमन करणाऱ्या औषधांचा उपयोग होत नाही. मूत्रवृद्धी असेल तर त्या वेळी प्रमेह विकाराची तसेच मूत्रक्षय असेल तर त्या वेळी त्या त्या लक्षणांनुसार मूत्रकृच्छ्र विकाराची चिकित्सा करावी. मूत्राची उत्पत्ती कमी झाली असता शोथ निर्माण होतो. अशा वेळी दोषांवरच्या सामान्य चिकित्सेपेक्षा मूत्रोत्पत्ती न होण्याची कारणे शोधून त्याप्रमाणे चिकित्सा करावी लागते. स्वेदाची दुष्टी असेल तर व्यायाम, अभ्यंग, शेकणे, मद्यपान इत्यादींचा उपयोग करावा. चिकित्सेच्या विचाराच्या वेळी दूष्यांमध्ये बिघडलेल्या दोषांनी कोणते विकार झाले, हे समजणे महत्त्वाचे आहे. ही गोष्ट ध्यानात येताच चिकित्सेत फरक होतो म्हणून दोषांबरोबर दूष्यांचाही विचार करणे आवश्यक आहे.

स्रोतसांनुसार चिकित्सा : स्रोतसांच्या दुष्टीच्या अनुसार चिकित्सा करावी लागते ती याप्रमाणे : प्राणवहस्रोतोदुष्टीवर श्वासविकाराची चिकित्सा; उदकवहस्रोतोदुष्टीवर तृष्णोपशमन; अन्नवहस्रोतोदुष्टीवर आम-प्रदोषघ्नी; रसादिस्रोतोदुष्टीवर त्या त्या धातूची, तसेच मूत्रवह, पुरीषवह व स्वेदवह स्रोतसांवर क्रमाने मूत्रकृच्छ्र, अतिसार व ज्वरविकार यांची चिकित्सा करावी.

बलानुसार चिकित्सा : बल हे रोग्याच्या व दोषाच्या असे दोन्ही तऱ्हांनी लक्षात घ्यावे. रोग्याचे बल त्याचा व्यवसाय व हालचाली यांवरून व दोषांचे बल दोषांच्या लक्षणांवरून समजते. रोग्यास तीव्र औषध द्यावयाचे तर ते सहन करण्यास रोगी समर्थ आहे अगर नाही हे समजून घेऊन चिकित्सा करावी. अन्यथा क्षीण रोग्याला अल्पदोषदुष्टीच्या विकारात तीव्र औषध दिल्याने रोगी दगावेल. याउलट बलवान रोग्याला भरपूर दोषदुष्टीच्या विकारावर अल्पसे औषध दिल्याने दोष केवळ चाळविले जाऊन इतर विकार निर्माण होतील.

कालानुसार चिकित्सा : ऋतूंप्रमाणे शीत, उष्ण व वर्षा असे काल चिकित्सा करताना लक्षात घ्यावे लागतात. त्या त्या देशानुसार या कालामध्ये थोडा फरक पडतो. परंतु सभोवती सृष्टीच्या वातावरणातील गुणांचा विचार करून त्या त्या काली चिकित्सा करावी लागते. उन्हाळ्यात विरेचनद्रव्याची कमी मात्रा पुरते. तीक्ष्णोष्ण द्रव्ये शीत ऋतूत चालतात. शोधनोपचार अतिशीत किंवा उष्ण ऋतूत न करता साधारण काळीच करावे वा उग्र ऋतुकाली साधारण कालाचे वातावरण निर्माण करून चिकित्सा करावी. याशिवाय सकाळ, दुपार, संध्याकाळ याप्रमाणे दिवसाचे व तसेच रात्रीचे विभाग पाडून त्या त्या दोषोत्कटतेनुसार चिकित्सा करावी.

याप्रमाणेच व्याध्यवस्थेचा काल (साम, पच्यमान, निराम, नवीन वा जीर्ण विकार इ.) लक्षात घेऊनही चिकित्सा वेगवेगळी करावी लागते.

अग्न्यनुसार चिकित्सा : सर्वच विकार अग्निमांद्यामुळे होतात. प्रत्येक विकाराची चिकित्सा करणे म्हणजे अग्नी प्राकृत करण्याची चिकित्सा होय. यावरूनच कायचिकित्सा हा विभाग निर्माण झाला. अग्नी हा प्रायः प्रकृतिस्थ दोषांनी अगर दुष्ट अशा वातादी दोषांनी क्रमाने विषम, तीक्ष्ण व मंद होतो. परंतु कधीकधी अग्नीचे वैषम्य स्वतंत्र असते. म्हणून विषम, तीक्ष्ण, मंद अग्नींवर क्रमाने वात–पित्त–कफ या दोषांची चिकित्सा करूनही खास अग्नीची चिकित्सा करावी लागते. दीपनद्रव्येही प्रायः अग्नी वाढवणारी असून अग्निमांद्यावर द्यावयाची असतात. अशा द्रव्यांच्या योगाने आहार-रसाचे तसेच धातूंचेही योग्य ते पचन होऊन शरीराच्या पोषणास मदत होऊन शरीर निरोगी होते.

प्रकृत्यनुसार चिकित्सा : शुक्रशोणितसंयोगाच्या वेळी असणाऱ्या दोषोत्कटतेनुसार मनुष्याची मूळ प्रकृती बनते. शास्त्रकारांनी प्रकृती सात प्रकारच्या वर्णन केल्या आहेत. त्यांची लक्षणे लक्षात घेऊन रोग्याची मूळ

प्रकृती कोणती हे समजून घेऊन त्यानुसार चिकित्सा करावी लागते. औषधाची मात्रा तसेच योग्य औषधाची निवड प्रकृत्यनुरूप ठरवावी लागते. उष्णतीक्ष्णरुक्ष गुणांचे औषध कफप्रकृतीच्या मनुष्यास योग्य ठरेल तर पित्तप्रकृतीच्या मनुष्यास त्रासदायक होईल. लंघन, शोधन, पंचकर्मोपचार, व्यायाम हे उपचार कफप्रकृतीच्या माणसास उपकारक तर वातप्रकृतीच्या माणसास विकारकारी ठरतील.

रोग्याच्या प्रकृतीशिवाय रोगाच्या प्रकृतीचाही विचार करावा लागतो. रोग्याची व रोगाची प्रकृती एकच असेल म्हणजे वातप्रकृतीचे मनुष्यास वातव्याधी होणे हे अधिक त्रासाचे असून उत्कट वातघ्न अशी चिकित्सा करणे जरूर आहे. याउलट वातप्रकृतीच्या मनुष्यास कफज व्याधी होणे हे त्या मनुष्याला पहिल्याएवढे त्रासाचे होणार नाही. त्याला चिकित्साही अल्प कफघ्न व वाताला अविरोधी अशी करणे जरूर आहे. विकारांमध्ये त्या त्या विकारांची आत्मप्रकृती लक्षात घेऊनच सर्व चिकित्सा करावी लागते. ज्वर विकारांत पित्तप्राधान्य व मेह विकारांत कफप्राधान्य अशा रोगप्रकृतींना ध्यानात घेऊनच प्रायः सर्व चिकित्सा करावी लागते.

मानसप्रकृत्यनुसार चिकित्सा : मनाच्या सात्त्विक ७, राजस ६ व तामस ३ प्रकृती आहेत, त्यांची किकित्सा करून मानसगुण सम करून मानस समप्रकृती करणे आवश्यक असते. शारीर प्रकृतिदोषाच्या गुण-कर्मांच्या विपरीत गुणकर्मांची चिकित्सा करावी लागते; पण मानसिक प्रकृतिदोषाच्या गुणकर्मांच्या समानगुणकर्मांची चिकित्सा करावी लागते. ब्रह्मकाय व्यक्तीला गुरुपूजन अभ्यास आवडतो; वारुणकाय व्यक्तीला शीतसेवा आवडते; तर तेच त्यांना करायला लावावे म्हणजे त्यांना जे आवडते ते, जे अनुरूप ते, करवावे.

वयानुसार चिकित्सा : जन्मापासून १६ वर्षांपर्यंत बाल, पुढे साठ मध्य व पुढे वृद्ध अशा वयाच्या मर्यादा आहेत. कालमानावरून म्हणजे वर्षांवरून वय ठरवितात तसेच त्या त्या वयात होणाऱ्या लक्षणांवरूनही वयाची अवस्था ठरवावी व त्याप्रमाणे चिकित्सेत त्याचा विचार करावा. बालवयात तीक्ष्णोष्ण औषधे सोसत नाहीत; औषधमात्रा अल्प असते; बालवयात कफप्रधान शरीर असते, स्वभाव हट्टी असतो. मध्यमवयात औषधे सोसण्यासारखे शरीरबल असते; पित्तप्रधान शरीर असते. वृद्धावस्थेत शरीराचे धातू क्षीणबल असतात, वातप्रधान शरीर असते. अशा तऱ्हेचा विचार करून चिकित्सा करावी लागते. विशेषतः शोधनो-पचार, औषधमात्रा, तीक्ष्णोष्ण औषधे, रसायनचिकित्सा यांच्या बाबतीत वयाचा विचार करावा लागतो.

सवयीनुसार चिकित्सा : रोग्याच्या सवयी, त्याचे खाणे, पिणे, व्यवसाय, व्यसने, आवडनिवड इत्यादींचा विचार चिकित्सेत करावा लागतो. निरनिराळ्या देशांत, निरनिराळ्या जातींत, निरनिराळ्या वयांत, निर-निराळे पदार्थ खाण्याची सवय अगर इतर सवयी लोकांना असतात. कोणाला तीक्ष्ण औषधांचा स्पर्शही नकोसा वाटतो, तर कोणाला विशिष्ट औषधाचा विशिष्ट गंध किंवा दर्शनही सहन होत नाही. कोणाला एरंडेलासारख्या औषधी द्रवाच्या आठवणीनेही ओकाऱ्या होतात. कोणाला जागरणाची सवय असते, तर कोणाला थोडेसेही जागरण सोसत नाही. अशा अनेक सवयी लक्षात घेऊन चिकित्सा करावी लागते.

चिकित्सा-प्रकार : शुद्ध-अशुद्ध-चिकित्सा : वाग्भटाचार्यांनी चिकित्साप्रयोग हे दोन प्रकारचे वर्णिले आहेत : एक शुद्ध प्रयोग, की ज्याच्या योगाने रोग्याचा रोग नाहीसा होतो व अशा चिकित्सा-प्रयोगाने दुसरा रोग उत्पन्न होत नाही; याच्या विपरीत दुसरा अशुद्ध प्रयोग, की ज्याच्या योगाने पहिला रोग गेला तरी त्या चिकित्साप्रयोगाने पुन्हा दुसरा विकार उत्पन्न होतो. जसे शोधनप्रयोगाची मर्यादा लक्षात घेतली नाही तर दोषनिर्हरण होऊन मूळ विकार गेला तरी शोधनातियोगाने पुढे वातविकार अगर धातुक्षयादीसारखे विकार होतात किंवा कफघ्न म्हणून मिरेपिंपळीचे चाटण दिले तर विशिष्ट मर्यादे-पलीकडे तीच मिरेपिंपळी दाहादी विकार निर्माण करील.

शोधनशमनचिकित्सा : बाह्य सृष्टीतील भावांचा शरीरावर जितक्या प्रकारांनी परिणाम होत असेल तितके प्रकार साधारणतः चिकित्सेचे होतात व ते अनेक प्रकारांनी वर्णन करता येतील. शास्त्रकारांनी शरीरावर होणारे परिणाम तीन प्रकारांनी वर्णिले आहेत. काही द्रव्ये शरीरातील दोषधातुमलांची दुष्टी करतात, काही द्रव्ये दोषादींना शांत करतात व काही शरीराचे स्वास्थ्य राखतात. या द्रव्यांना अनुक्रमे 'कोपनकर', 'शमनकर', व 'स्वस्थहितकर' असे म्हणतात. यांपैकी स्वस्थहितकर द्रव्ये ही विकारांच्या चिकित्सेला विशेषतः रसायन म्हणून उपयुक्त होतात. कोपनांनी दोष वाढतात व शामक द्रव्यांनी दोष शमन पावतात.

शरीरात जास्त झालेले दोष, धातू व मल यांना शरीराबाहेर काढून टाकणे यास 'शोधन' म्हणतात. ज्या वेळी विकार होतो त्या वेळी बिघडलेले दोषादी हे शरीरातून, काही अपवाद सोडले तर, आपणहून निघून जात नाहीत. किंबहुना योग्य प्रमाणात ते शरीराबाहेर न गेल्यानेही विकार होतात. हे बिघडलेले दोषादी शरीराबाहेर जाण्याची प्रमुख कारणे म्हणजे (१) मलांना शरीराबाहेर फेकणारा वायू दुष्ट दोषांनी विकृत होतो; (२) मल जाण्याचे मार्ग बिघडणे किंवा मलायनामध्ये काही हरकत येणे; (३) दुष्ट झालेले दोष, धातू, मल हे न बिघडलेल्या दोषादिकांपासून एकदम वेगळे होऊ शकत नाहीत किंवा त्या त्या जागी लीन होऊन बसतात व त्यामुळे त्यांना शरीराबाहेर फेकण्यास वायूही असमर्थ बनतो. अशा वेळी दुष्ट दोषादींना शरीराबाहेर काढण्यासाठी शोधनोपचाराची मदत घ्यावी लागते.

शोधनचिकित्सेने दुष्ट झालेले दोष शरीरातून बाहेर निघून जात असतात. त्यामुळे त्यांना पुन्हा प्रकुपित होण्यास व विकार करण्यास वावच मिळत नाही. म्हणून शोधनचिकित्सा ही उत्तम चिकित्सा मानली आहे.

या शोधनाचे प्रकार म्हणजे शरीरातून दोषादी बाहेर काढण्याचे प्रकार अनेक म्हणजे जितकी शरीरछिद्रे तितके मानता येतील; परंतु प्रमुखपणे तीन किंवा चार मानता येतील. ती म्हणजे तोंड, नाक व गुदद्वार आणि रक्त वाहणारी स्रोतसे. या मार्गांनुसार वमन, नस्य, विरेचन, बस्ती व रक्तस्रुती असे शोधनाचे पाच प्रकार मुख्यतः होतात. काहींच्या मताने गुदद्वाराने वात सरणे व विरेचन अशा दोन क्रिया होतात; म्हणून या शोधनात पुनः अनुवासन व निरूह असे दोन प्रकार मानले आहेत. या सर्व शोधनोपक्रमांना, म्हणजे रक्तस्रुती हे शोधन वगळून, वमन, विरेचन, नस्य व बस्तीचे निरूह व अनुवासन, या प्रकारांना 'पंचकर्म' नाव दिले आहे.

मूत्रमार्गाने दोष निघून जाणे व घामाच्या मार्गाने दोष निघून जाणे हेही प्रकार वास्तविक शोधनात असावयास पाहिजे होते. कारण याही उपचारांनी दोष शरीराबाहेर जाऊन विकारोपशमन होत असल्याची चिकित्सेत उदाहरणे आहेत. यांशिवाय गंडूष, धूम्रपान, अंजन, लेपन इ. सौम्य स्वरूपाची शोधनकर्मे आहेत.

आयुर्वेदीय चिकित्सेत ऊरुस्तंभासारख्या विकाराचा अपवाद सोडल्यास प्रत्येक विकारावर, तो शोधनसाध्य असताना, वरील पंचकर्मांपैकी कोणता ना कोणता एक वा अधिक उपक्रम त्या त्या विकारातील दोषांच्या स्थानांचा व त्या दोषांचा विचार करून करण्यासंबंधी सांगितले आहे. इतके शोधनाला चिकित्सेत महत्त्व आहे.

शमनचिकित्सा : शमनचिकित्सा हा दुसरा एक चिकित्साप्रकार आहे. या चिकित्साप्रकारात शोधनोपक्रमांप्रमाणे शरीरातून प्रभूत प्रमाणात दोष बाहेर निघून जात नाहीत. शरीरात जी दोषांची अव्यवस्था असते ती नाहीशी होऊन ते दोष आपापल्या ठिकाणी व्यवस्थित प्रमाणात राहतात. तसेच साम्यावस्थेत असलेले दोषही प्रकुपित न होता आपल्या योग्यशा साम्यावस्थेत राहतात.

शमनचिकित्सेचे एकूण सात प्रकार सांगितले आहेत. ते म्हणजे (१) पाचन, (२) दीपन, (३) उपवास, (४) पाणी न पिणे, (५) व्यायाम, (६) उन्हाचे सेवन, (७) वायूचे सेवन.

या शमनप्रकारांचा बारकाईने विचार केल्यास दीपन व पाचन हे दोन प्रकार सोडल्यास उरलेले उपवासादी पाच प्रकार हे अद्रव्यभूत आहेत. येथे 'द्रव्य' याचा अर्थ सुंठ, गुळवेल इ. चिकित्सेत वापरतो ती औषधी द्रव्ये. म्हणजे द्रव्यरूप चिकित्सा ही दीपन व पाचन या दोनच प्रकारची आहे. शास्त्रकारांनी रोगचिकित्सा प्रकरणात शमनौषधे लिहिताना नेहमीच ते दीपन आहे की पाचन आहे हे लिहिलेले नाही; परंतु योग्य चिकित्सा होण्यासाठी हा विचार करणे आवश्यक आहे.

बारकाईने पाहता 'पाचन' या शमनौषधप्रकाराचा रोगग्रस्तेसाठी जितका उपयोग होतो तितका 'दीपन' प्रकाराचा होत नाही. प्रभूत दोषांसाठी शोधन व मध्यम दोषांसाठी लंघन व पाचन यांचा उपयोग होतो. चरकाचार्यांनी दीपन या प्रकाराचा उल्लेख केलेला नाही; सहाच प्रकार दिलेले आहेत. शोधन–पाचनादी चिकित्सा करून रोग नाहीसा झाल्यावर शरीर-वर्धक चिकित्सा सांगितली जाते त्या वेळी दीपन औषधांचाही उपयोग करावा. म्हणजे या वेळी मुख्य पाचकाग्नी व त्यावर अवलंबून असणारे धात्वग्नीही प्रदीप्त होतात. म्हणून रोग गेल्यावर वरीलप्रमाणे अग्निदीप्ती व शरीरपुष्टी ही कार्ये केली पाहिजेत. काही वेळा अग्नी प्रदीप्त न होता रोगनिवृत्तीनंतर शक्तिवर्धक अशा काही तात्पुरत्या औषधांनी पुष्टी येते व त्यामुळे दुसरेही रोग होतात. म्हणून शास्त्रकारांनी दीपन–पाचनात्मक चिकित्सा पौष्टिक औषधांबरोबर सांगितली आहे. ज्वरात दोषपाचनासाठी उपास व गुळवेलीसारखी दोषपाचनात्मक द्रव्ये देऊन ज्वर गेला म्हणजे नंतर वर्धमान पिंपळी, सुवर्णमालिनीवसंत, लोहभस्म वगैरे दीपन व पौष्टिक योग द्यावयाचे असतात. ग्रहणीविकारात चित्रकमूळ हे पाचन–दीपनात्मक अशा उपयोगाचे असले तरी दोन्ही कार्यांसाठी एकाच पद्धतीने वापरता येणार नाही. याच विकारात पर्पटीचे योग दिले आहेत. ते आमदोषाच्या पचनानंतर प्रायः द्यावयाचे आहेत. कारण हे दीपनात्मक औषध आहे. त्याच्याबरोबर दुधाचे पथ्य हे पौष्टिकतेसाठी सांगितले आहे.

उपवास (शमन प्रकार) : उपवास हा शमनचिकित्सेचा एक प्रकार. काही मर्यादेपर्यंत उपवास करून शमन करता येते. अर्थात उपवास करणे याचा अर्थ संपूर्ण अन्नपाणी वर्ज्य करणे असा नसून, दोषदुष्टी परत्वे अगर रोगपरत्वे अनेक प्रकार उपवासाचे होऊ शकतात; उदा., सबंध दिवसात एकदाच अन्न घेणे, पट्ट व जड अन्न वर्ज्य करणे, अन्नच वर्ज्य करून राहणे वा अन्न न घेता केवळ गरम पाणी पिणे इत्यादी.

प्रायः दोष आमयुक्त असताना, अल्पदुष्टी असताना, उपास हा उपाय आहे. दोष पक्व झाले की उपवास थांबवावे लागतात. नाहीतर पुढे लंघनाने शरीरस्थ धातुनाश होऊन बलनाश होतो. विशेषतः दुर्बलाने उपास करू नये. उपासाचे थोडेसे तरी सात्म्य असावे. दोषांची साम–निराम लक्षणे ओळखून त्याच्या मर्यादेपर्यंतच उपास करावा. प्रत्येक विकारात विकाराच्या कोणत्या अवस्थेपर्यंतच उपास करावा वा उपास मुळीच करू नये हे सांगितलेले असते. सामान्यपणे 'बलं यत्नेन पालयेत्' म्हणजे बलरक्षण करणे हे सूत्र ध्यानात ठेवून उपवासोपक्रम करावा.

अन्नाच्या उपासाप्रमाणेच पाण्याचा उपवास हाही एक शमनोपचारच आहे. अन्नाचे दुरुपयोगाने जसे विकार होतात तसेच पाण्याच्या दुरुपयोगानेही होतात; म्हणून पाण्याचा उपयोग कोणी करावा, अगर न करावा, याबद्दल चिकित्सेत विचार असतो. जलोदरासारख्या विकारात पाणी मुळीच प्यावयाचे नसते, हे प्रसिद्धच आहे. अग्निमांद्य, गुल्मरोग, पांडुरोग, उदर, अतिसार, अर्श, ग्रहणी, शोथ इ. विकार असलेल्या लोकांनी पाणी पिऊ नये. ज्यांना तृष्णानिग्रह करता येत नाही त्यांनी अगदी थोडे पाणी प्यावे. तसेच निरोगी लोकांनीही शरद ऋतू व ग्रीष्म ऋतू सोडून इतर ऋतूंत थोडे पाणी प्यावे. काही विकारांत तृष्णानिग्रह ही चिकित्सा करणे अवश्य आहे. शूल विकारात किंवा अम्लपित्तासारख्या जलांश अधिक असलेल्या विकारात पाणी पिणे किंवा अल्पसे व भोजनानंतर काही कालाने पाणी पिणे फायदेशीर ठरते. कारण पाणी पिण्याने अग्नी अधिकच मंद होतो व त्यामुळे शूलादी विकार वाढतो. कफविशिष्ट कुष्ठ-व मेह विकारातही जलपान निषिद्ध आहे. उलट रुक्षान्नसेवन हितकारक ठरते. जलोदरात पाण्याचा उपयोग अंघोळीसाठी व पिण्यासाठी कटाक्षाने टाळावा असे सांगितले आहे. श्वास, कास, प्रतिश्याय (पडसे) इ. कफप्रधान विकारातही पाणी न पिता मूग, कुळीथ इ. कढणे घेण्यास सांगितली आहेत.

व्यायाम चिकित्सा = शमनप्रकार : आयुर्वेदात व्यायामाने रोगहरण कसे होते ते सांगितले आहे. शरीरश्रमरूप कर्मास 'व्यायाम' म्हणतात. निरनिराळ्या प्रकारचे, शरीराला आयास निर्माण करणारे व्यायाम आहेत. त्यामुळे त्या भागातील स्नायू लवचिक होतात. कफमेदात्मक धातू कमी होतात. रसरक्तादी धातुप्रवाहही जलद होऊ लागतो. त्यामुळे दोषसंचयही दूर होऊन स्रोतोरोध जातो व परिणामी विकारोपशम होण्यास मदत होते.

याप्रमाणे काही मर्यादेपर्यंत शमनसाध्य विकारांत रोगी बलवान व रोग अल्पबल असताना निरनिराळ्या व्यायाम चिकित्सेचा उपयोग होतो. योगासनांचे व्यायाम असेच म्हणता येतील. अग्निमांद्य, अजीर्ण, मूळव्याध, मेह, श्वास, संग्रहणी, मेदोरोग, ऊरुस्तंभ, प्रतिश्याय इ. आहारजन्य व्याधींवर योग्य अशा व्यायाम चिकित्सेचा फायदा होतो. व्यायामाने शरीर दृढ होते व आरोग्यही लाभते. तेव्हा व्यायाम चिकित्सेचा विचार करताना आरोग्याचा कोणता व रोगपरिहारासाठी कोणता, हा मर्यादेचा विवेक करणे जरूर आहे. अती व्यायाम झाल्यास कास, ज्वर, ओकारी, क्षतक्षय, रक्तपित्तादी विकार होतात, हे ध्यानात घ्यावे लागते.

आतपसेवन : शमनचिकित्सेचा सहावा प्रकार म्हणजे आतपसेवन म्हणजेच सूर्यप्रकाशकिरण सेवन करणे हा होय. हृद्रोग, कुष्ठ, क्षय, काही विषे इ. विकारांत आतपसेवन करावयास सांगितले आहे. हड्डी गाठ, अर्बुद, फक्क, शोथ इ. विकारांत विशिष्ट विजेचे किरण पाडून उपचार करतात ते या सदरातच येतील. रोगी बलवान व रोग अल्पबल असताना हे उपचार करावेत.

वायुसेवन : शमनचिकित्सेच्या सातव्या व शेवटच्या प्रकारचे दोन भाग पडतात. एक शरीरातील वायूचा निग्रह करून त्या वायूच्या हाल-चालींनी शरीरातील दोषोपशम करणे व दुसरा बाह्य सृष्टीतील वायूचा शरीरावर परिणाम करून शरीरस्थ दोषांचे शमन करणे.

पहिल्या प्रकारच्या चिकित्सेसाठी वायूचा परिणामकारक उपयोग घेण्यास रोग्याला विशेष अभ्यास करण्याची जरूरी आहे. अशा प्रकारे वायूच्या निग्रहाने बाह्य मार्गातील दोष कोठ्यात आणता येतात व मग बस्ती वगैरे उपायांनी म्हणजेच उपचारांनी शरीराबाहेर घालविणे शक्य होते. श्वासचिकित्सेत प्राणायाम इ. वायुनिग्रहाच्या क्रिया उपयुक्त होतात.

बाह्यसृष्टीतील वायुसेवनाचाही रोगशमनासाठी उपयोग होतो. सृष्टीतील वायू हा सभोवती असणाऱ्या वनस्पती, जलाशय, पर्वत इत्यादिकांचे गुण घेऊन राहतो. त्यानुसार त्या त्या देशातील वायूचे गुणकर्म बदलतात व त्या त्या गुणकर्मानुसार निरनिराळ्या विकारांत त्याचा फायदा होतो. हवा बदल करण्यास सांगणे ही एक त्या प्रकारचीच चिकित्सा आहे. क्षयाच्या रोग्यांना किंवा श्वासाच्या रोग्यांना एकाच ठिकाणची हवा फायदेशीर होत नाही. त्याचे विकार-स्वरूप व हवेचे स्वरूप लक्षात घेऊन चिकित्सा करावी लागते.

द्विविधोपक्रम व षड्विधोपक्रम : वाग्भटाचार्यांनी कोणतीही चिकित्सा ही दोनच प्रकारांत मोडते असे वर्णिले आहे. चिकित्सेच्या कार्यावरून व करण्याच्या पद्धतीवरून जरी अनेक प्रकारांनी तिचे वर्णन करता आले

तरी प्रत्येक चिकित्सा ही संतर्पणात्मक (बृंहण किंवा पोषण) किंवा अपतर्पणात्मक (कर्षण) अशा तऱ्हेची असते. चिकित्सेची मूलद्रव्ये जी महाभूते आहेत तीच मुळी दोनच प्रकारची असल्याने चिकित्साही दोनच प्रकारची होते. आप व पृथ्वी ही महाभूते संतर्पणात्मक व आकाश, वायू व अग्नी ही अपतर्पणात्मक महाभूते आहेत. या महाभूतांच्या कार्यानुसार ते ते द्रव्य संतर्पणात्मक वा अपतर्पणात्मक कार्य करते. चरकाचार्यांनी षड्‌विधोपक्रम वर्णिला आहे व तो म्हणजे लंघन–बृंहण–रुक्षण–स्नेहन–स्वेदन–स्तंभन असा आहे. अर्थात हे सहा उपक्रम वरील दोन उपक्रमांत समाविष्ट होऊ शकतात, परंतु प्रामुख्याने या स्वरूपाची कार्ये चिकित्सेत नेहमी करावी लागतात म्हणून असे उपक्रम वर्णिले आहेत.

द्रव्यकार्यानुसार चिकित्सा : यांशिवाय चरकाचार्यांनी सु. पन्नास प्रकारांनी द्रव्यांच्या कार्यानुसार चिकित्सा करण्यास सांगितले आहे. ते म्हणजे जीवनीय–बृंहणीय–लेखनीय–भेदनीय–संधानीय–दीपनीय–बल्य–वर्ण्य–कंठ्य–हृद्य–तृप्तिघ्न–अर्शोघ्न–कंडूघ्न–कृमिघ्न–विषघ्न इ. होत. या प्रत्येक प्रकारचे कार्य करणारी १०–१० उदाहरणात्मक द्रव्ये दिली आहेत. ही सर्व वर्णने करूनही ही ५०० उदाहरणे ‘नातिसंक्षेपविस्तरम्’ स्वरूपाची व दिशा म्हणून सांगितली आहेत असे म्हटले आहे. यावरून चिकित्सकाने आपल्या कल्पनेनुसार अधिक विचार करून भेदांनुसार चिकित्सा करावी, असे सुचविले आहे.

शार्ङ्गधर संहितेत दीपन–पाचन–शमन–अनुलोमन–स्रंसन–भेदन–रेचन–वमन–संशोधन–ग्राही–स्तंभन–छेदन–लेखन–वाजीकर–शुक्रल–रसायन–व्यवायी–विकाशी–मदकारी–योगवाही–प्रमाथि–अभिष्यंदी अशा सु. बावीस प्रकारांचे सार्थ व सोदाहरण वर्णन केले आहे. यांमध्ये चिकित्सेतील सूक्ष्म फरक स्पष्ट केले असून त्यामुळे चिकित्सा अधिक नेमकी व यशस्वी होते. उदा., स्रंसन–भेदन–रेचन–अनुलोमन यांचा अवस्थानुरूप कसा उपयोग करावा हे स्पष्ट होते. त्याचप्रमाणे ग्राही व स्तंभन यांचेही भेद नेमकेपणाने स्पष्ट केले आहेत. म्हणून चिकित्सा करताना या कार्यांचा विचार करणे चिकित्सेत महत्त्वाचे आहे.

दैवव्यपाश्रय, युक्तिव्यपाश्रय व सत्त्वावजय या तीन प्रकारांनी ही पुनः चिकित्सा वर्णिली आहे (चरक सू. ११). दैवव्यपाश्रयी चिकित्सा म्हणजे दैवाने होणाऱ्या व्याधींना प्रतिकूल होणारे किंवा ते व्याधी नाहीसे करणारे उपचार. ते म्हणजे मंत्र-औषधी धारण करणे (जसे वेखंड, लसूण, कवड्या इ.), मणी (पोवळे, मोती, सोने इ.), मंगल, बली, उपहार, होम, नियमव्रतपालन, प्रायश्चित्त, उपवास, स्वस्तिवाचन, प्रणिपात, तीर्थगमन इ. उपचार होत. युक्तिव्यपाश्रय चिकित्सा म्हणजे शरीराला होणाऱ्या व्याधींवर आहार-औषधादी द्रव्यांचा युक्तीने म्हणजे शरीरस्थ दोषधातुमूलांचा व इतर बल, काल, अग्नी, प्रकृती, वय, सात्म्य हेतू, सत्त्वाहार इ. गोष्टींचा विचार करून वापर करणे व व्याध्युपशम करणे. सत्त्वावजय चिकित्सा म्हणजे आपल्या मनावर नियंत्रण ठेवून अहितकारक अशा काल, अर्थ व कर्म यांचा शरीराशी संयोग घडू न देणे. यायोगे शरीरात विकारनिर्मिती होऊ शकत नाही. पूर्वापराधज व दृष्टापचारज असे एकत्र होणारे संकरज व्याधी झाले म्हणजे त्यांवर दैव व युक्तिव्यपाश्रय अशी मिश्र चिकित्सा करावी.

अंतःपरिमार्जनादी तीन चिकित्सा : अंतःपरिमार्जनात्मक चिकित्सा म्हणजे ज्या उपचारांत चिकित्साद्रव्य शरीराच्या आत कोष्ठमार्गाने शिरून व्याधीला मारक ठरून व्याध्युपशम करते ते उपचार. बहिःपरिमार्जनात्मक चिकित्सा म्हणजे ज्या उपचारांत चिकित्साद्रव्य शरीराचे त्वगादी बाह्य भागावर कार्य करून विकारोपशम करते ते बहिःपरिमार्जनात्मक उपचार. हे उपचार म्हणजे अभ्यंग, स्वेद, प्रदेह, परिषेक, उन्मर्दन इ. होत. शस्त्रप्रणिधानात्मक उपचार म्हणजे शरीरातील व्याधी निर्माण करणाऱ्या दोषांना शस्त्रांच्या मदतीने छेदन, भेदन, व्यधन, आहरण, लेखन, उत्पाटन इ. क्रियांनी शरीराबाहेर काढून विकारोपशम करणारे उपचार होत. यांमध्ये जलौका (जळू), अलाबू, शृंग (तुंबडी) इ. उपचारही येतात.

हेतु-व्याधि-उभयविपरीत तदर्थकारी चिकित्सा : चिकित्सेचा विचार आणखी काही दृष्टिकोनांतून केला जातो. हेतुविपरीत-व्याधिविपरीत-उभयविपरीत व तदर्थकारी अशा प्रकारे चिकित्सा केली जाते.

हेतुविपरीत म्हणजे रोगकारण असेल त्याच्या विपरीत म्हणजे उलट गुणांचे उपचार करणे. रोगहेतुदोष जो असेल व तो बिघडण्याचे जे कारण असेल त्यांच्या गुणांच्या उलट गुणांचे औषध, अन्न अगर विहार यांच्या उपचाराने विकारोपशम होतो. उदा., शीतकफज्वरावर त्याच्या उलट गुणांची म्हणजे उष्ण गुणांची औषधे देणे, श्रमामुळे येणाऱ्या रुक्ष-वातिकज्वरावर स्निग्ध रसाचे भोजन किंवा दिवसा झोपण्याने होणाऱ्या कफाधिक्यावर त्याउलट रात्री जागणे, ही हेतुविपरीत उपचाराची उदाहरणे आहेत. व्याधिविपरीत चिकित्सा करताना दोषाचा विचार करावा लागत नाही. कोणत्याही दोषाच्या कारणामुळे विकार असला तरी व्याधिविपरीत औषधोपचारांनी तो विकार बरा होतो. ज्वरावर नागरमोथा, तहानेवर माठातील पाणी, पांडुरोगावर पिंपळी इ. उदाहरणे व्याधिहर औषधांची आहेत. जे व्याधिहर असते ते औषध त्या व्याधीचा दोष घालविणारे असतेच. परंतु जे दोषहर असते ते अवश्यमेव तो व्याधी घालवीलच असे नाही. वास्तविक दोष हेच रोगनिर्माते समजल्यावर दोषघ्न औषध हे नेहमीच व्याधिहर असलेच पाहिजे. परंतु कधीकधी असे आढळत नाही. उदा., कफोदराला व कफगुल्माला दोषप्रत्यनीक म्हणजे दोषविरोधी असे कफघ्न वमन चालत नाही. म्हणून कधीकधी दोषांशिवाय व्याधींचाही चिकित्सेत विचार करावा लागतो. दोषांचा व व्याधींचाही विचार करून जे उपचार केले जातात त्यांस उभयविपरीत चिकित्सा असे म्हणतात. उदा., दशमूलकाढा हा वातघ्न व शोथघ्न (सूजनाशक) आहे. ताक हे वातकफघ्न व ग्रहणी विकार घालविणारे आहे. यांशिवाय चौथा प्रकार चिकित्सेचा तदर्थकारी असा आहे. या प्रकारात विकाराचे जे लक्षण असते तेच वाढवून दोषनिर्हरण व विकारोपशम करावयाचे. उदा., पित्तज व्रणशोथामध्ये पित्तवर्धक उष्णोपनाह (गरम पदार्थ बांधणे) किंवा पच्यमानावस्थेतील व्रणशोथावर विदाही अन्न देणे हे उपक्रम तदर्थकारी या सदरातील आहेत. यालाच ‘विपरीतार्थकारी’ असेही दुसरे नाव आहे. असेच हेतू, व्याधी व उभयविपरीतार्थकारी प्रकारही आहेत. छर्दिरोग (ओकारी) झाल्यास पुनः छर्दी निर्माण करणारे मदनफल औषध देणे ही व्याधिविपरीतार्थकारी चिकित्सा होय. अग्नीने भाजलेल्या व्रणावर पुनः उष्ण लेप देणे हा उपचार व्याधिविपरीतार्थकारी होय.

आशुकारी व चिरकारी विकारांची चिकित्सा : आशुकारी विकार (शूल, अतिसार इ.) वातप्रधान व्याधी असल्याने वातदोषाची चिकित्सा प्रामुख्याने करावी लागते. तसेच या विकारात शरीरस्थ दोषधातुमल शीघ्रतेने नाश पावण्याची शक्यता असल्याने त्या दोषधातुमलांचे संरक्षण करणारी चिकित्सा करावी लागते. चिरकारी विकारामध्ये (उदा., प्रमेह, कुष्ठ इ.) स्थिर स्वरूपाची दोषदुष्टी असल्याने क्रमाने यथायोग्य शोधन, शमन व रसायन चिकित्सा करावी लागते.

आतापर्यंत वर्णन केलेल्या गोष्टींशिवाय आणखी काही महत्त्वाच्या गोष्टींचा विचार चिकित्सेसाठी करावा लागतो. उदा., (१) आवृतत्व (दोषादींचे एकमेकांवरील आवरण), (२) आशयापकर्षत्व, (३) उपद्रव व (४) सारासारत्व इत्यादी.

आवरण विचार : शरीरात सर्वत्र दोषादी प्रत्यही खेळविले जातात. शरीरात यांचे परिभ्रमण चालू असता विशिष्ट संप्राप्त्यनुसार या दोषादींना एकमेकांपासून अडथळा निर्माण होतो व त्यामुळे त्या ठिकाणी ते ते विकार दोषादींप्रमाणे संभवतात. अशा प्रकारे दोष हे धातूंना किंवा मलांना आवरणरूप राहून किंवा धातुमल हे दोषांना आवरणरूप राहून विकार करतात. सामान्यपणे जो आवरक असतो त्याची लक्षणे अशा वेळी मुख्यत्वे असतात तर जो आवृत त्याच्या कर्मांची हानी होते.

वायू हा सूक्ष्म गुणाचा असल्याने कधीकधी कफपित्तांनी आवृत होऊनही त्यांच्यामधून आपला मार्ग काढून त्या त्या ठिकाणी वायूची लक्षणे उत्पन्न करतो; रसादींचेही शोषणादी कार्य करू शकतो. तसेच पाच प्रकारचे वायू एकमेकांवर आवरण करू शकतात व वरील नियमाप्रमाणे प्राणादी वायूंच्या कर्मांची वृद्धी अगर स्वकर्महानी निर्माण करतात. तेव्हा याप्रमाणे लक्षणांचा विचार करून आवृततत्त्वानुसार चिकित्सा करणे जरूर आहे.

वायू पित्ताने आवृत असेल तर क्रमाने शीत व उष्ण अशी व वातपित्तांची व्यत्यासचिकित्सा करावी. कफाने आवृत असेल तर कफघ्न चिकित्सा वायूला अविरोधी होईल अशा तऱ्हेने करावी. कफ पित्ताने आवृत असेल तर प्रथम पित्ताला जिंकून मग वातयुक्त कफाला जिंकावे. रक्ताने आवृत असेल तर वातरक्ताची चिकित्सा करावी. याप्रमाणेच पुढील ज्या धातूंनी आवृत असेल त्या धातूंची चिकित्सा करावी. अर्थात ती वाताला अविरोधी असावी. अन्नाने आवृत असता पाचन–दीपन–वमन व लघु-गुणाच्या द्रव्यांची चिकित्सा असावी. मूत्रावृत असता मलशोधनाची (विरेचन, बस्ती, स्नेह, स्वेद) चिकित्सा असावी. याप्रमाणेच अपानादी वायू आवृत असताना त्या त्या वायूचे कर्म-स्थान इ. अनुसार चिकित्सा करावी. उदा., अपान आवृत झाला असता अग्निदीपक, ग्राही वातानु-लोमन तसेच बस्तिशोधन करणारी अशी चिकित्सा असावी. उदानवायूला नेहमी त्याची गती मिळेल (ऊर्ध्वगामी होईल) व अनुलोमक होईल अशी चिकित्सा करावी. समान वायूचा प्रकोप जरूरीप्रमाणे शमन(दीपन–पाचन) उपचारांनी घालवावा. अपानवायूला त्याची अडलेली गती सुधारण्याची अशी चिकित्सा करावी. या सर्वांपासून प्राणाचे रक्षण करून तो आवृत होणार नाही अशी दक्षता घ्यावी. आपल्या स्थानी प्राणवायू राहून सम्यक कार्ये करीत आहे असे नेहमी लक्ष ठेवून इतर आवृत करणाऱ्या दोषादींची त्या त्या आवरकानुसार चिकित्सा करावी, कारण प्राणवायू हे देहाच्या स्थितीला मुख्य कारण आहे.

आशयापकर्षत्व–आमाशयोत्थ–पक्वाशयोत्थ व्याधिचिकित्सा : आमा-शयोत्थ व्याधी प्रायः कफपित्तात्मक असतात म्हणून लंघनात्मक उपचार करावे. पक्वाशयोत्थ व्याधी प्रायः वातप्रधान असल्याने बृंहणात्मक उपचार करावे.

ज्या वेळी दोष स्वस्थानस्थित असूनही वायूच्या गतीमुळे आपले स्थान सोडून दुसऱ्या स्थानात जातात त्या वेळी ते प्रमाणाने वाढलेले नसूनही दुसऱ्या स्थानात गेल्यामुळे विकार करतात. जसे, स्वस्थानस्थित असणारे पित्त पित्ताच्या स्थानापासून काढून घेऊन सर्व शरीरभर वायू फिरवतो व हे पित्त ज्या ज्या स्थानात जाईल त्या त्या ठिकाणी दाहभेदादी लक्षणे उत्पन्न करतो, अशा वेळी पित्ताची लक्षणे होऊनही पित्ताची विरेचन, शीतोपचार इ. चिकित्सा करणे अयुक्त होईल. कारण वायू विगुण होऊन तो पित्ताला स्थानांतरित करीत आहे म्हणून या ठिकाणी वाताचे अनुलोमन करणारी चिकित्सा करणे आवश्यक आहे.

गतिवैविध्यनुसार चिकित्सा : याप्रमाणे दोषांची गती लक्षात घेऊन चिकित्सा करणे आवश्यक आहे. उदा., रक्तपित्तविकारात दुष्ट रक्तपित्त ऊर्ध्वमार्गाने जात असेल तर ही गती रोखण्यासाठी उलट गती निर्माण करणारी विरेचन चिकित्सा तसेच अधोग मार्गे जाणाऱ्या रक्तपित्तासाठी त्याच्या उलट गतीचा वमनोपक्रम करणे आवश्यक आहे. दोषादी ज्या वेळी क्षीण, सम व वृद्धावस्थेत असतील त्या वेळी क्रमाने ते वाढवावेत, राखावेत व कमी करावेत म्हणजे जेणेकरून दोषादींचे साम्य राहील अशी चिकित्सा नेहमी करावी असे वर्णिले आहे.

उपद्रवानुसार चिकित्सा : उपद्रव म्हणजे ज्या दोषाच्या दुष्टीमुळे मूळ विकार होतो तोच दोष दुष्ट होऊन व अन्य स्थानी जाऊन त्याने निर्मिलेले अन्य लक्षण होय. अन्य स्थानांत दोष गेल्यामुळे मूळ दोष-दुष्टीच असली तरी स्थानांतरामुळे चिकित्सा मूळ विकारापेक्षा थोडी वेगळी करावी लागते. अर्थात ज्या वेळी उपद्रव बलवान असेल त्या वेळी खास उपद्रवाचीच चिकित्सा करणे आवश्यक ठरते. अन्यथा मूळ विकाराचीच चिकित्सा उपद्रवाला अविरोधी अशा रीतीने केली म्हणजे भागते आणि मूळ विकार व उपद्रव या दोहोंचाही उपशम होतो. उपद्रवाची आणखीही व्याख्या कोणी 'उपक्रमविरोधी किंवा उपक्रमाविरोधी असा रोगोत्तरकालात होणारा विकार' अशी करतात. उदर विकारात अतिसार होणे हा उपक्रमविरोधी उपद्रव असून त्या वेळी चिकित्सा करणे कठीण होते, कारण या ठिकाणी उदर व अतिसार या विकारांसाठी विरुद्धोपक्रमाची आपत्ती येते. तथापि फार तीव्र उपद्रव नसेल तर अशा विकारात व्यत्यास चिकित्सा करावी लागते. उपक्रमाविरोधी चिकित्सेत मात्र अशी अडचण येत नाही, कारण मूळ विकाराची चिकित्सा तीच उपद्रवाला हिताची व विरोधी नसणारी अशी असते. अर्शविकारात उदावर्त (अवष्टंभ इ.) या उपद्रवासाठी करावयाची अनुलोमनाची चिकित्सा दोघांनाही उपकारक असते.

मूळ विकार व त्याच्या लक्षणानुसार चिकित्सा : लक्षणरूपविकार हे मूळ विकारापेक्षा काहीसे भिन्न असतात. दुष्ट दोषांचेच शरीरातील विशिष्ट स्वरूप म्हणजे विकार होय किंवा दोषांचीच स्वरूपे ही लक्षण, उपद्रव या रूपांनी प्रकट झालेली असतात. यांपैकी जे मुख्य लक्षण असते तो विकार म्हणून ओळखतात व त्याबरोबर असणारी इतर लक्षणे ही त्या विकारात होणारी अमुख्य किंवा परतंत्र लक्षणे समजतात. उदा., ज्वरामध्ये रसानुग झालेले दुष्ट दोष अग्नीला त्याच्या स्थानातून बाहेर काढतात आणि तिर्यग्गत होऊन सर्व शरीरभर पसरतात व या रसानुग दोषांबरोबर अग्नीही सर्व शरीरात फिरतो म्हणून सर्व शरीरात ऊष्मा निर्माण होतो व त्यामुळे इतरही नेत्रदाह, शिरोदाह, तृष्णा इ. लक्षणे होतात. म्हणून अशा ठिकाणी मुख्य जे ऊष्मा हे लक्षण आहे त्याच्यावर कारणानुरूप चिकित्सा केली असता इतर नेत्रदाहादी ऊष्म्याची लक्षणे नाहीशी होतात. थोडक्यात, मूळ विकाराची–लक्षणाची चिकित्सा केली असता त्यामुळे होणारी इतर लक्षणे आपोआप नाहीशी होतात. याप्रमाणे एकाच व्याधीत अनेक तऱ्हेची लक्षणे दिसली, तरी मुख्य लक्षण ओळखून त्याची चिकित्सा करणे ही खरी चिकित्सा होय.

संप्राप्त्यनुसार चिकित्सा : मुख्य लक्षण व इतर अमुख्य लक्षणे यांचा चिकित्सेत विचार करताना आणखी एक गोष्ट ध्यानात घ्यावयाची म्हणजे लक्षणाची संप्राप्ती होय. दुष्ट दोष शरीरात कसे कसे फिरले व ते फिरताना कोणकोणत्या ठिकाणी कोणती व किती तीव्रपणे लक्षणे निर्माण केली आणि पुढे ते दोष कोणत्या ठिकाणी स्थानसंमिश्र झाले या सर्वांचा म्हणजे दोषांच्या प्रवासाचाही विचार चिकित्साकर्मात करावा लागतो. अशा रीतीने विचार केल्यास पुष्कळ वेळा नवीन नवीन रोग आढळतात. दोषांच्या नवीन नवीन स्थानांत गेल्याने आढळणाऱ्या विकारांची, ग्रंथांत वर्णन न केलेल्या विकारांची किंवा रोगांचे स्वरूप बदलले असले तरी त्यांची चिकित्सा करताना अडचण भासणार नाही.

स्वास्थ्यचिकित्सा : आयुर्वेदीय चिकित्सेचे मूळ दोन उद्देश पूर्वी जे सांगितले त्यांपैकी रोग्याचा रोग नाहीसा करून स्वास्थ्य निर्माण करण्या-बाबतचे सिद्धांत आतापर्यंत सांगितले. आता दुसरा उद्देश म्हणजे स्वस्थ पुरुषाचे स्वास्थ्यरक्षण करणे हा आहे. मनुष्य स्वस्थ राहण्यासाठी जे उपचार करावयाचे त्याला 'स्वास्थ्यचिकित्सा' असे म्हणतात. स्वास्थ्य-चिकित्सेत चालू असलेले स्वास्थ्य तसेच टिकविण्याचे उपचार वा पुढे होणारे विकार होऊ नयेत म्हणून करावयाचे रोगप्रतिबंधक आहारविहार व औषधोपचार, असा दोन प्रकारचा विचार मुख्यतः येतो.

स्वस्थपुरुष म्हणजे चांगल्या अवस्थेत किंवा शारीर–मानसिक अशा दोन्ही तऱ्हांनी संपूर्ण निरोगी असलेला पुरुष होय. ज्या पुरुषाचे दोष–अग्नि–धातू, त्यांची निर्माणपरंपरा व कर्मे, मलमूत्रादी मलांच्या क्रिया समप्रमाणात असून ज्याचे मन व इंद्रिये प्रसन्न आहेत, त्याला 'स्वस्थ'

असे म्हणावे. अशा तऱ्हेचे स्वास्थ्य, नेहमी शरीर व मन यांच्याकडून घडणाऱ्या अहितकर सेवनामुळे बिघडते व हितकर सेवनामुळे टिकून राहते. पहाटे उठण्यापासून सर्व दिवसभर म्हणजे चोवीस तास आचरण्याचे नियम सविस्तरपणे स्वस्थवृत्त विषयात येतात.

ऋतूंप्रमाणे शीत-उष्ण-वर्षा-कालांत भोवतालच्या वातावरणाचे शरीरावर जे परिणाम होतात व त्यामुळे शरीरात विकार संभवतात त्यांचा प्रतिकार करण्यासाठी जो आहारविहार ठेवावा लागतो त्याला 'ऋतुचर्या' असे म्हणतात. स्वास्थ्य टिकविण्यासाठी ऋतुचर्येचे पालन आवश्यक आहे. निसर्गकोप, अधर्म इ. कारणांमुळे उदक–देश–काल–वायू हे सामान्य भाव दुष्ट होऊन देश उध्वस्त होण्याची शक्यता निर्माण होते. अशा वेळी वागण्याचे नियम स्वास्थ्य राखण्यास मदत करतात. त्याचप्रमाणे निरनिराळ्या सांसर्गिक विकारांतही भोवतालचे वातावरण स्वच्छ राखणे, आहारविहारांत पथ्य राखणे आणि तत्तत्प्रतिबंधक औषधोपचार करणे, ही सर्व स्वास्थ्यरक्षणाच्या बाबतीत आवश्यक आहेत.

रसायन वाजीकरण चिकित्सा : रसायन चिकित्सा ही शरीरातील रसरक्तादी सप्तधातू चांगले करून व वाढवून शरीराचे बल व आयुष्य वाढविते तसेच वृद्धत्व घालवून तारुण्य आणते. एखाद्या तीव्र आजारपणानंतर शरीराच्या रसरक्तादी धातूंची जी हानी होते ती भरून आणते व नेहमीचे आयुष्य मिळवून देते. प्रायः ही रसायन चिकित्सा निरोगी स्थितीत, आजारपणात व नंतर आलेले धातूंचे अबलत्व घालविण्यासाठी करतात. सुश्रुताचार्यांनी असाध्य वाटणारे व्याधीही रसायन चिकित्सेने बरे होतात असे लिहिले आहे.

रसायन प्रयोग दोन प्रकारचे आहेत. एक कुटीप्रावेशिक व दुसरा वातातपिक प्रयोग. विशिष्ट कुटी तयार करून शोधनोपचारानंतर तिच्यात राहून रसायन सेवन नियमानुसार करावयाचे असते. वातातपिक रसायनविधीमध्ये कुटीप्रवेशाची जरूरी नसते व नियंत्रणही कुटीप्रावेशिक विधीएवढे नाही. रसायन प्रयोग अनेक प्रकारचे असून प्रकृतीनुसार, रोगानुसार, देशकालानुसार भिन्नभिन्न आहेत. अशा प्रकारे च्यवनप्राश, कूष्मांडरसायन, आमलकरसायन, नागबलारसायन, पिप्पली, भल्लातक, लसूण, त्रिफळा, मधुयष्टिरसायन, अभ्रक, सुवर्ण, मकरध्वज, सुवर्णमालिनीवसंत, कुसुमाकर, पारद इ. रसायने सर्व योग्य पद्धतीने उपयुक्त ठरतात. रसायनविधी चुकल्याने विकार झाल्यास रसायन बंद करून त्यासाठी उपचार करावेत. याशिवाय आचार-रसायने सांगितली आहेत. ही नित्य आचरणात सर्वांनी आणावयाची असून त्यामुळे स्वास्थ्य रक्षण होते. ही आचार-रसायने म्हणजे नेहमी सत्य बोलणे, संताप न करणे, मद्यमैथुनादींपासून निवृत्त असणे, आस्तिक वृत्ती ठेवणे, देवगोब्राह्मणादींची सेवा इ. होत.

वाजीकरण चिकित्सेमध्ये मैथुनशक्ती अधिक निर्माण होणे व शुक्रधातूची वृद्धी होणे हे मुख्य कार्य होय. या वाजीकरण-चिकित्सेवरच पुत्रप्राप्ती आणि धर्म, अर्थ, प्रीती व यश अवलंबून आहे. म्हणून वाजीकरण चिकित्सा श्रेष्ठ असल्याचे शास्त्रकार सांगतात. वाजीकरण चिकित्सा ही वयात आलेल्या व शरीरशुद्धी असलेल्या पुरुषासाठी असून अनात्मवान, आळशी, दरिद्री, प्रमादी, व्यसनी, पापी व औषधोपचारावर विश्वास नसणारे यांना मात्र वाजीकरण चिकित्सा करू नये.

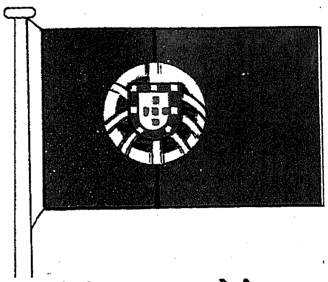
वाजीकरणयोग देण्यासाठी शरीर स्नेहस्वेदपूर्वक पंचकर्मांनी शुद्ध करून नंतर हे योग तूप, तेल, मध, दूध, साखर, मांसरस इत्यादींबरोबर द्यावेत. नेहमी दूध, मांसरस, स्निग्ध पदार्थ हे आहारात असावेत.

चिकित्सेचे औषध देण्याचे काल : आयुर्वेदीय चिकित्सेमध्ये औषध देण्याला काही विशिष्ट काळ आहेत. ठराविक अवस्थेत विकारातील दोषादिदुष्टी, प्रकृती इ. विचार करून त्यानुसार ठराविक कालातच औषध द्यावयाचे असते. कधीकधी औषध देण्यात उपेक्षा करून केवळ काल घालवावा लागतो : जसे ज्वराच्या आमावस्थेत अगर आपोआप बाहेर टाकणाऱ्या आमातिसारात काल घालविणे एवढेच करावे लागते. शोधन औषध ते ते दोष शरीरात अधिक झाले व शरीरातून बाहेर काढण्यास योग्य झाले म्हणजे द्यावे. हिवतापासारख्या विकारात तापाच्या पाळीपूर्वी औषधे द्यावीत. सशक्त माणसाने किंवा कफोद्रेकाचा विकार असेल तर काहीही खाण्यापूर्वी सकाळी औषधे घेणे योग्य. औषध घेतल्यावर ते जिरेपर्यंत काही न खाणे चांगले किंवा न राहवल्यास सु. तासाभराने हलके पदार्थ अगर पेय द्यावे. अपान-वैगुण्य असल्यास भोजनापूर्वी, समान वायूची दुष्टी असल्यास भोजनाच्या मध्येच, व्यान-दुष्टी असेल तर प्रातराशानंतर, उदान-दुष्टीवर सायंकाळच्या खाण्यानंतर, प्राण-दुष्टीवर दर घासामध्ये व श्वास, कास, उचकी, ओकारी, तहान, विषबाधा अशा विकारांवर वारंवार औषध द्यावे. अरुची व अग्निमांद्य यांवर निरनिराळ्या चवींच्या अन्नपदार्थांबरोबर औषध द्यावे. कंप, आक्षेपक, उचकी इ. वातविकारांवर हलके व स्निग्ध असे अन्न देऊन जेवणापूर्वी व नंतरही औषध द्यावे. ऊर्ध्वजत्रुविकारांवर म्हणजे खांद्याच्या वरच्या भागाच्या विकारांवर रात्री झोपताना औषध द्यावे म्हणजे ते अधोभागी फार न पसरता जत्रूर्ध्व इंद्रियांवरच कार्य करते. सामान्यतः दिवसातून २–३ वेळा औषध द्यावे. तथापि एकापेक्षा जास्त रोग असतील, तर अगर वरीलप्रमाणे काही विकारांत, अनेक वेळा जरूरीप्रमाणे औषध द्यावे. कोणतेही औषध जास्तीत जास्त सात दिवस दिल्यानंतर थोडाही गुण न दिसेल तर ते औषध उगीचच अधिक दिवस चालू करू नये. त्याच गुणाचे अगर वेगळ्या दृष्टिकोनांतून विचार करून दुसरे औषध अगर जरूर तर औषधाची मात्रा वा वेळ बदलून औषध द्यावे. औषधाचा अपेक्षेपेक्षा ताबडतोब गुण न आल्यास ते औषध लगेच बदलावे.

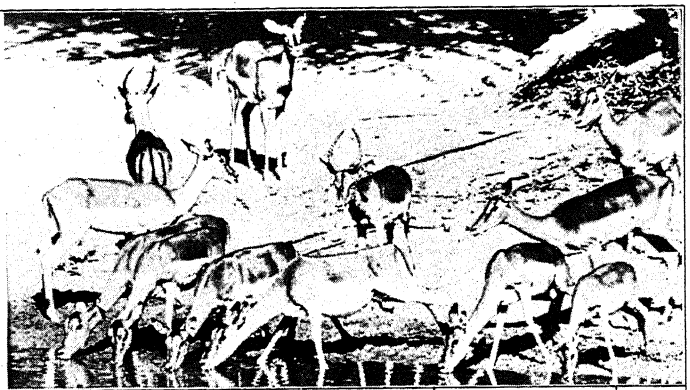
चिकित्सा व अनुपान : काढा, स्वरस वगैरे पातळ औषधे खेरीजकरून बाकीची औषधे म्हणजे चूर्णे, गोळ्या, भस्मे वगैरे कोणत्या तरी दुसऱ्या पातळ पदार्थांबरोबर द्यावी लागतात. हे पदार्थ औषधाबरोबर (सहपान) अगर औषधामागून (अनुपान) दिले जावे. व्यवहारात या दोन्ही प्रकारांस 'अनुपान' असेच म्हटले जाते.

अनुपानामुळे औषधाची शक्ती वाढते, तृप्ती वाटते, औषध शरीरभर लौकर पसरते, औषध पातळ केले जाते व त्यामुळे शोषणाला मदत होते, औषध लौकर पचविले जाते, औषध तीव्र असेल तर सौम्य केले जाते, औषधाचे वाईट वास, चव, रंग, स्वरूप इ. घालविता येतात व ते सहजपणे पोटात घेता येते. शास्त्रकारांनी याप्रमाणे अनेक औषधे वा आहारद्रव्यांना अनुरूप अशी बरीच अनुपाने सांगितली आहेत. प्रायः तेल, तूप, मध, मोरावळा, डाळिंबादी लेह, गरम पाणी, लिंबूपाणी, ताक, दूध, आल्याचा रस इ. अनुपाने चिकित्सेत वापरली जातात.

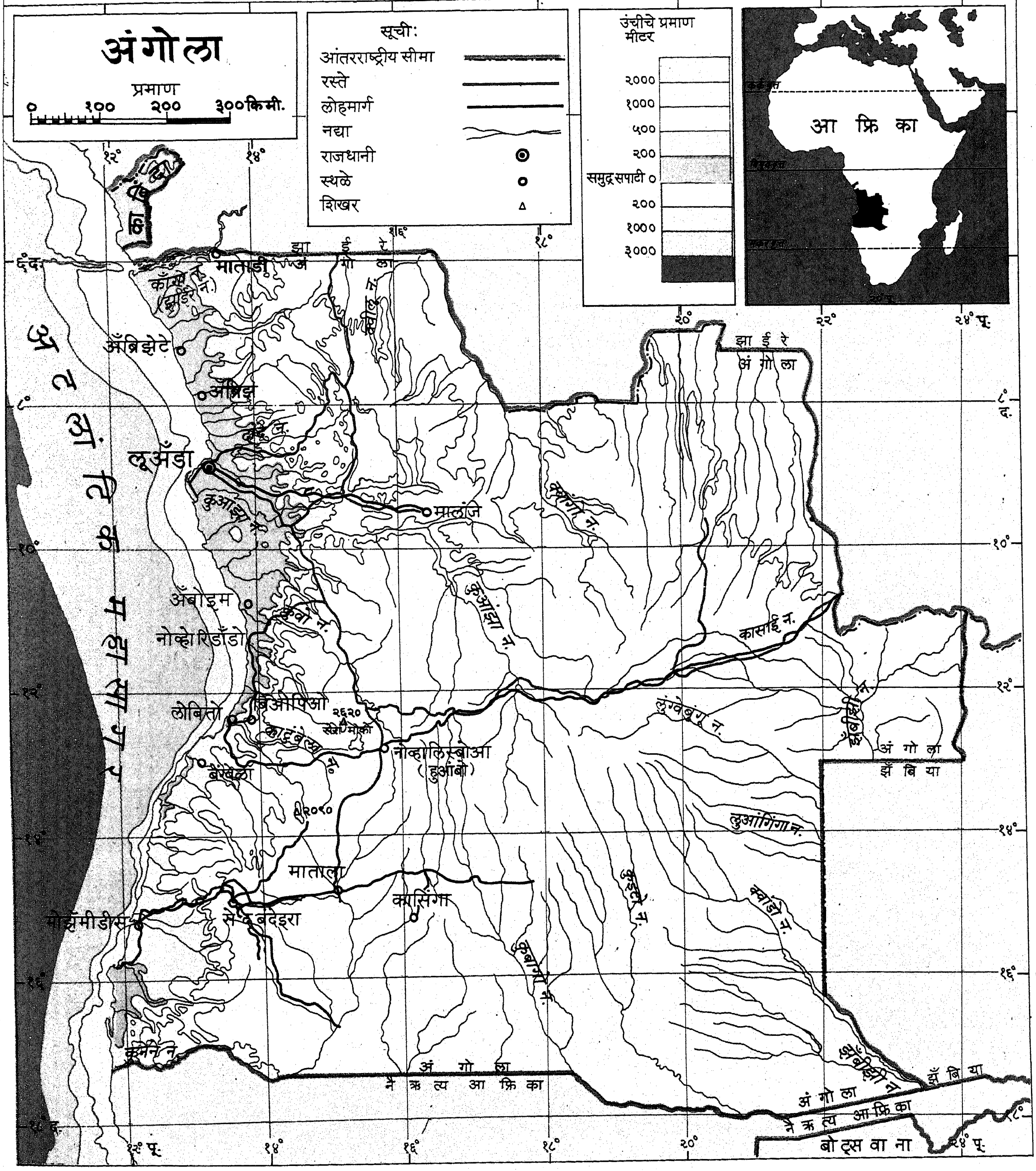
जोशी, ना. ह.



११ नोव्हेंबर १९७५ रोजी
स्वतंत्र झालेल्या अंगोलाचा राष्ट्रध्वज



इंपाला :
देखण्या काळविटांचा
कळप

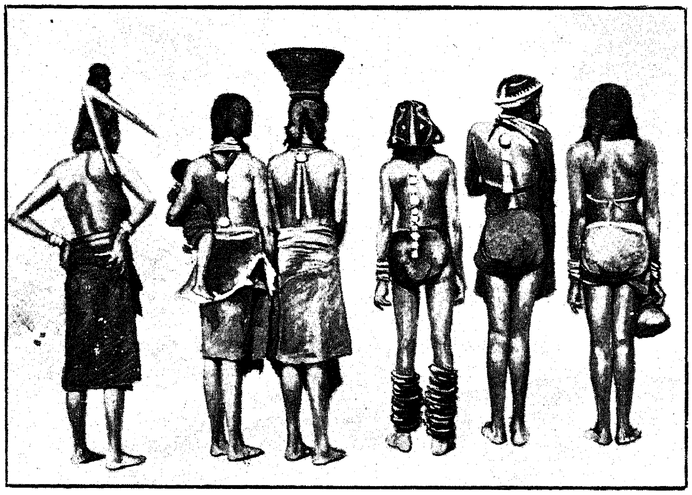




१



२



३

१ अटलांटिक किनारा व पार्श्वभागी राजधानी लुअँडा
२ अंगोलातील मिठागराचे दृश्य
३ अंगोलन स्त्रिया
४ अंगोलातील वैशिष्ट्यपूर्ण धान्यकणग्या
५ अंगोलन लोहार
६ बाहोलो जमातीचे शिकारनृत्य
७ वेतकाम : अंगोलातील विकसित कुटिरोद्योग



४



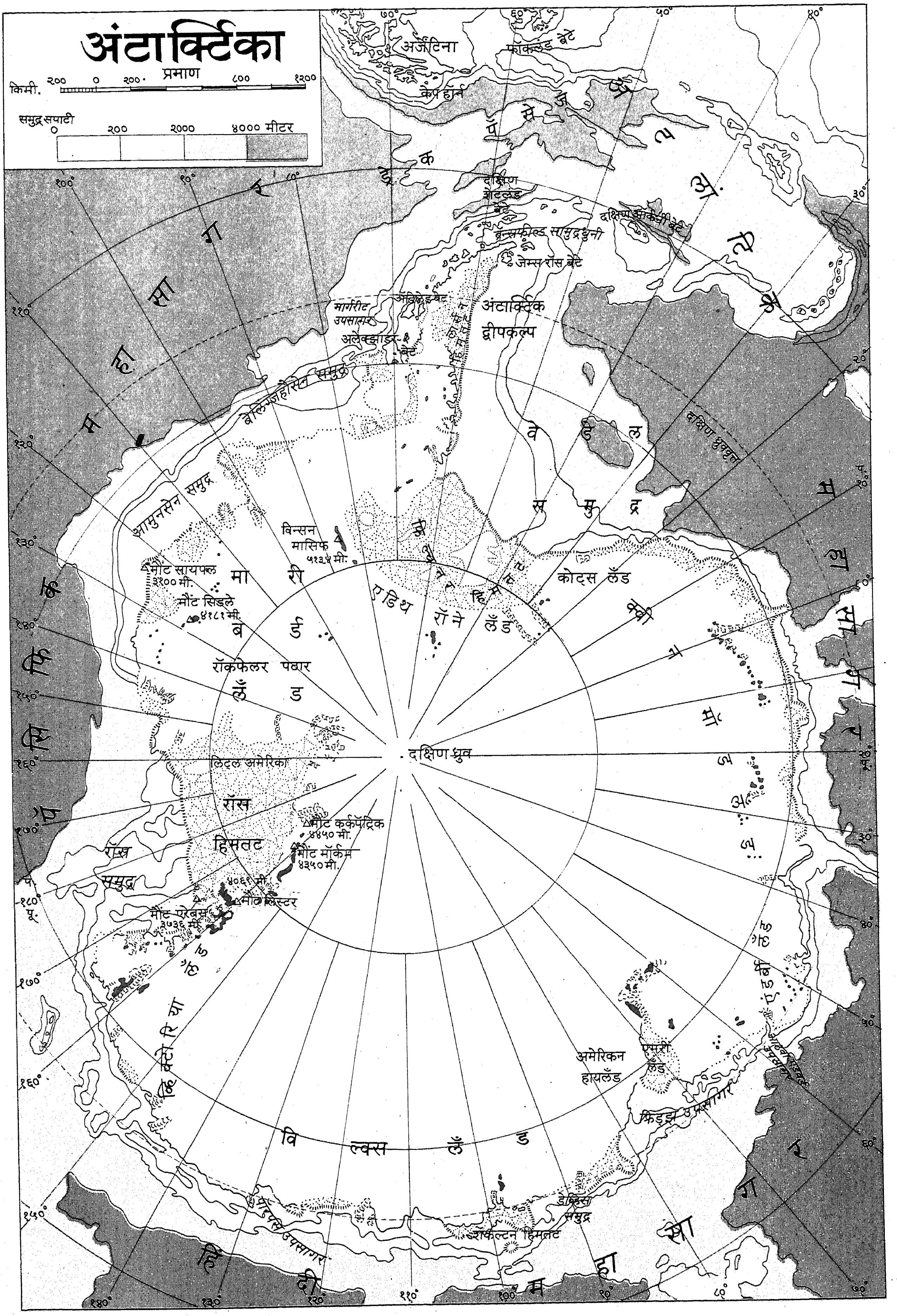
५

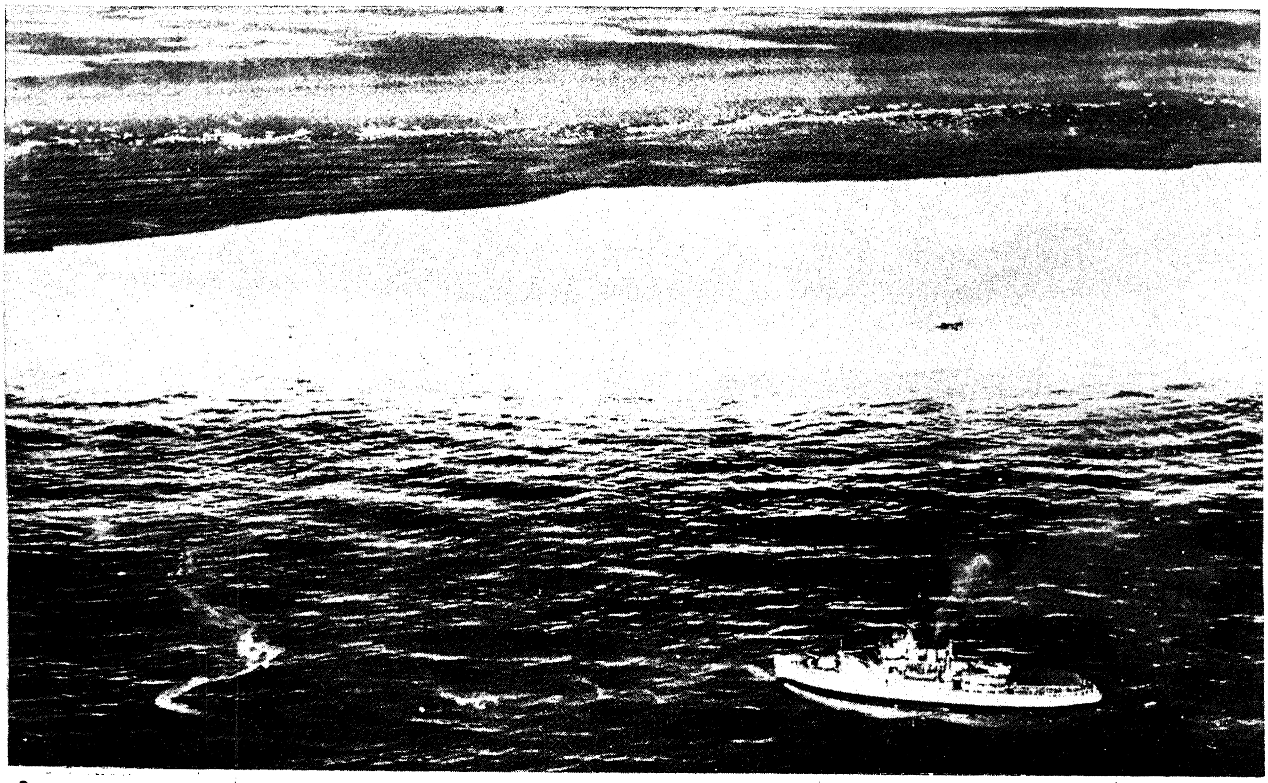


७

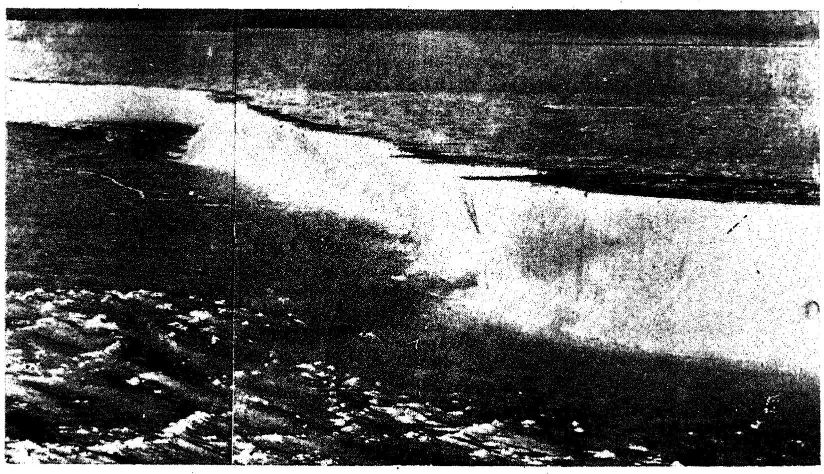


६


अंटार्क्टिका
प्रमाण
किमी. २०० ० २०० ८०० १२००
समुद्रसपाटी ० २०० २००० ४००० मीटर
अर्जेंटिना
फॉकलंड बेटे
केप हॉर्न
ड्रेक पॅसेज
दक्षिण शेटलंड
दक्षिण ऑर्कनी बेटे
ब्रान्सफील्ड सामुद्रधुनी
जेम्स रॉस बेट
मार्गारीट उपसागर
ॲडेलेड बेट
अंटार्क्टिक द्वीपकल्प
अलेक्झांडर-१ बेट
बेलिंग्जहौसेन समुद्र
अटलांटिक महासागर
पॅसिफिक महासागर
वेडेल समुद्र
दक्षिण ध्रुववृत्त
आमुनसेन समुद्र
विन्सन मासिफ ५१३५ मी.
मौंट सायपल ३१०० मी.
मौंट सिडले ४१८१ मी.
मारी बर्ड लँड
एडिथ रॉने लँड
फिल्शनेर हिमतट
कोट्स लँड
रॉकफेलर पठार
दक्षिण ध्रुव
लिट्ल अमेरिका
रॉस हिमतट
रॉस समुद्र
मौंट कर्कपॅट्रिक ४४५० मी.
मौंट मॉर्कम ४३५० मी.
मौंट लिस्टर ४०६९ मी.
मौंट एरेबस ३७३६ मी.
व्हिक्टोरिया लँड
क्वीन मॉड लँड
अमेरिकन हायलँड
एमरी लँड
प्रिड्झ उपसागर
विल्क्स लँड
डेव्हिस समुद्र
शॅकल्टन हिमतट
हिंदी महासागर
पोर्पस उपसागर
१८०° पू.



१



२

१ हिमनगाची एक बाजू
२ ६० मी. उंचीचा रॉस बर्फाचा थर
३ पेंग्विन पक्षी
४ रॉर्क्वाल देवमासा



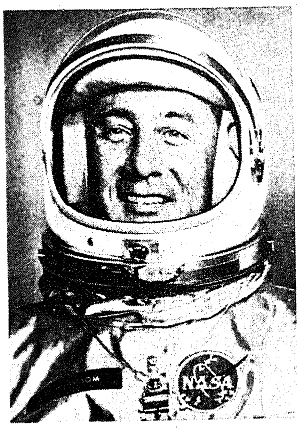
३



४



१



२



३



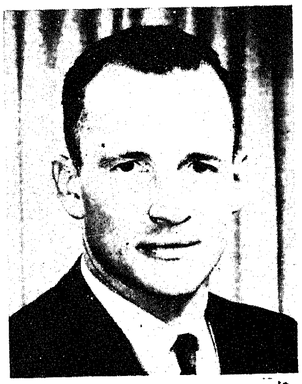
४



५



६

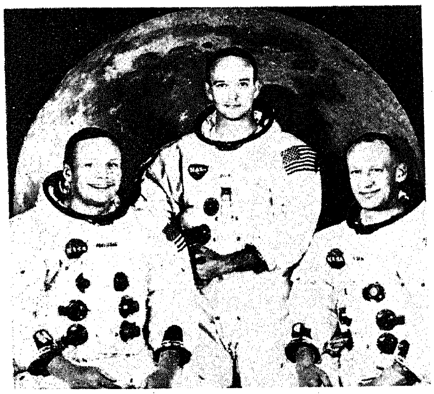


७



८

१. ॲलन शेपर्ड (फ्रिडम–७, अपोलो–१४). २. व्हर्जिल ग्रिसम (लिबर्टी बेल–७, जेमिनी–३). ३. जॉन ग्लेन (फ्रेंडशिप–७). ४. वॉल्टर शिरा (सिग्मा–७, जेमिनी–६, अपोलो–७). ५. गॉर्डन कूपर (फेथ–७, जेमिनी–५). ६. जॉन यंग (जेमिनी–३, जेमिनी–१०, अपोलो–१०, अपोलो–१६). ७. एडवर्ड व्हाईट (जेमिनी–४). ८. चार्ल्स कॉनरॅड (जेमिनी–५, जेमिनी–११, अपोलो–१२, स्कायलॅब–१). ९. (डावीकडून) नील आर्मस्ट्राँग (जेमिनी–८, अपोलो–११). मायकेल कॉलिन्स (जेमिनी–१०, अपोलो–११). एडविन आल्ड्रिन (अपोलो–११). १०. चंद्रावर उतरलेला पहिला मानव नील आर्मस्ट्राँग. ११. यूजिन सेर्नान (जेमिनी–९, अपोलो–१०, अपोलो–१७). १२. फ्रँक बोरमन (जेमिनी–७, अपोलो–८). १३. जेम्स लॉवेल (जेमिनी–७, अपोलो–८, अपोलो–१३). १४. टॉमस स्टॅफोर्ड (जेमिनी–६, जेमिनी–९).

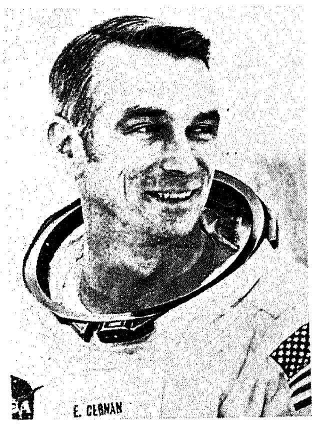


९



१०

११



१२



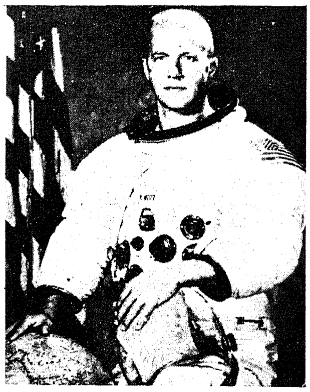
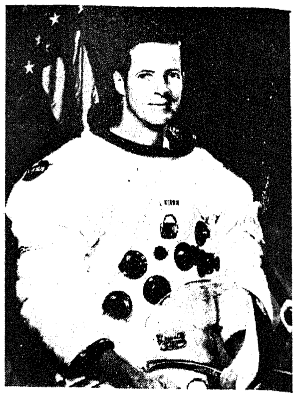
१३



१४

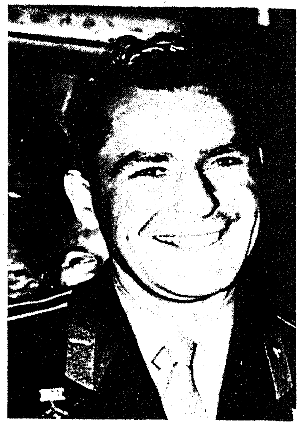


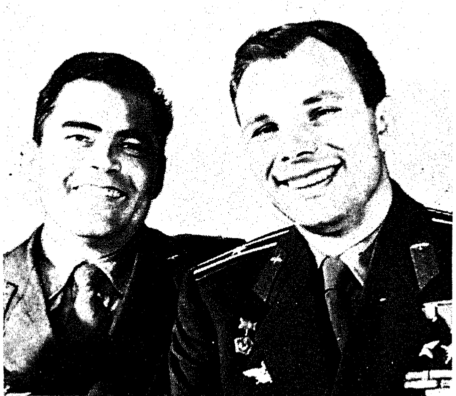

१

२

३

४

५

६

७

८

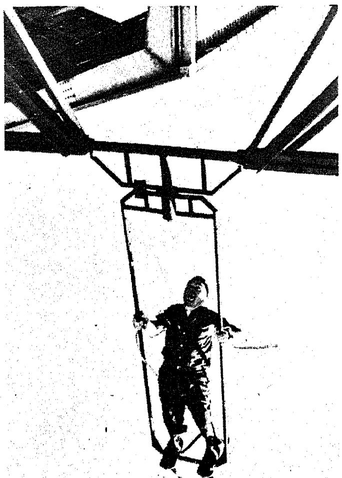
९

१०
११


१. फ्रेड हेज (अपोलो–१३). २. डेव्हिड स्कॉट (जेमिनी–८, अपोलो–९, अपोलो–१५). ३. पॉल जे. वाइट्झ (स्कायलॅब–१). ४. जोसेफ पी. केरविन (स्कायलॅब–१). ५. जॉन स्विगर्ट (अपोलो–१३). ६. अलेक्सी लेओनेव्ह (व्होकशोड–२). ७. व्लॅडिमिर कोमॅरॉव्ह (व्होकशोड–१, सोयूझ–१). ८. घेरमान टिटोव्ह (व्होस्टोक–२). ९. व्हॅलेंटिना तेरशकोव्हा (व्होस्टोक–६.) १०. यूरी गागारिन (उजवीकडील) (व्होस्टोक–१), ॲड्रीयन निकोलायेव्ह (व्होस्टोक–३, सोयूझ–९). ११. (बसलेले डावीकडून) व्हॅलेरी कुबॅसोव्ह (सोयूझ–६), जॉर्जी शिमॉन (सोयूझ–६), व्लॅडिमिर शॅटॅलोव्ह (सोयूझ–४, सोयूझ–८), अलेक्सी येलीसेयेव्ह (सोयूझ–५, सोयूझ–८, सोयूझ–१०): (उभे) व्हिक्टॉर गोरबॅटको (सोयूझ–७), ॲनटोनी फिलिचेन्को (सोयूझ–७), व्लॅडिस्लाव व्हॉलकोव्ह (सोयूझ–७, सोयूझ–११). १२. (डावी-कडून) अलेक्सी येलीसेयेव्ह (सोयूझ–५, सोयूझ–८, सोयूझ–१०), व्हॅलेरी बायकोव्हस्की (व्होस्टोक–५), येव्हगेनी खुनॉव्ह (सोयूझ–५).

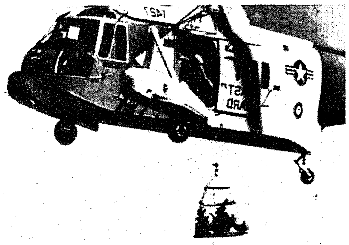
१२

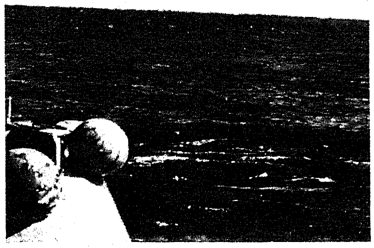



प्रशिक्षण काळात प्रकृती सुदृढ राखण्यासाठी घेरमान टिटोव्ह फिरत्या चक्रावर सराव करीत आहेत.

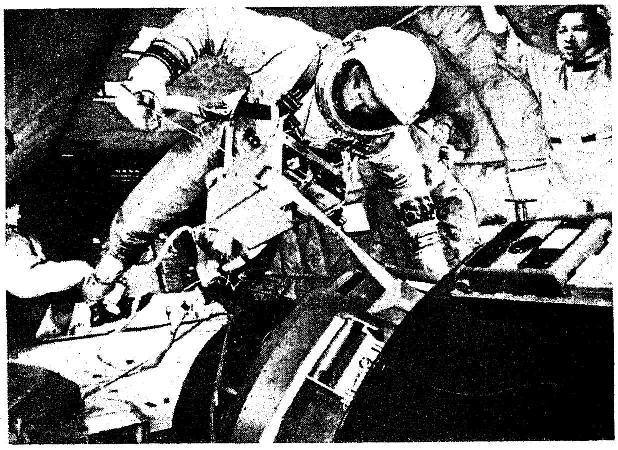


प्रकृती उत्तम राहण्यासाठी इलियट हे झोपाळ्यावर सराव करीत आहेत.

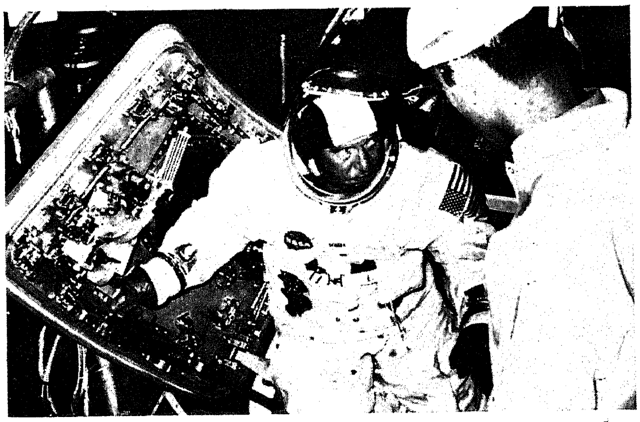




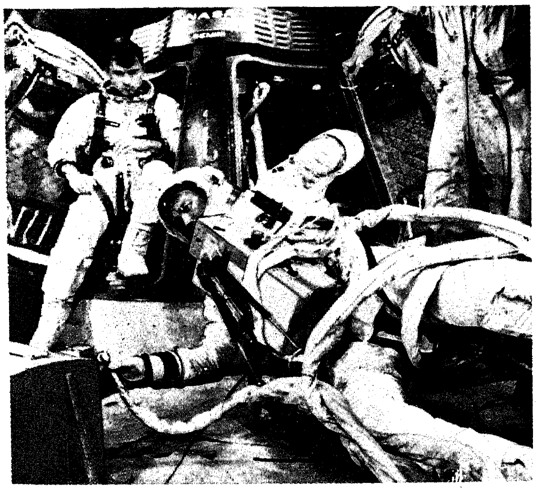
अपोलो–८ चे अंतराळवीर यान समुद्रात पडल्यावर जीवरक्षण करण्याचा सराव करीत आहेत.



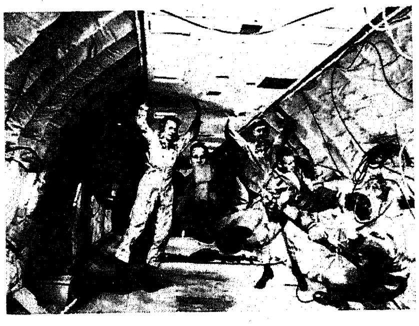
छातीवर जीवरक्षक संच बांधून वजनरहित अवस्थेचा यूजिन सेर्नान हे सराव करीत आहेत.



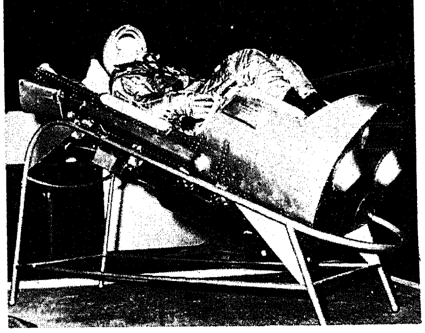
वॉल्टर शिरा अपोलो यानाच्या बाहेर येण्याचे शिक्षण घेत आहेत



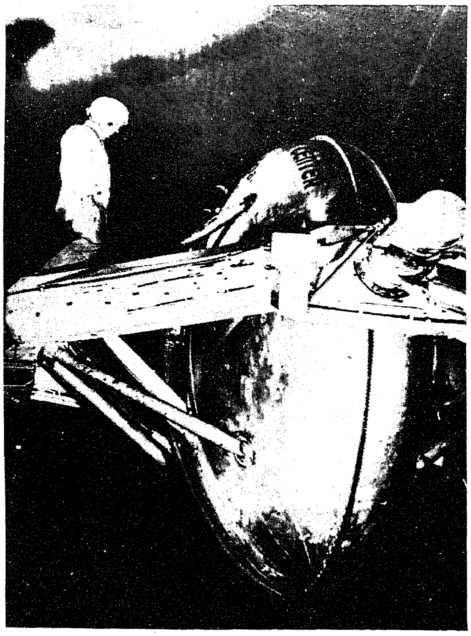
यानाच्या बाहेर वजनरहित अवस्थेत करावयाच्या कार्याचा मायकेल कॉलिन्स सराव करीत आहेत.

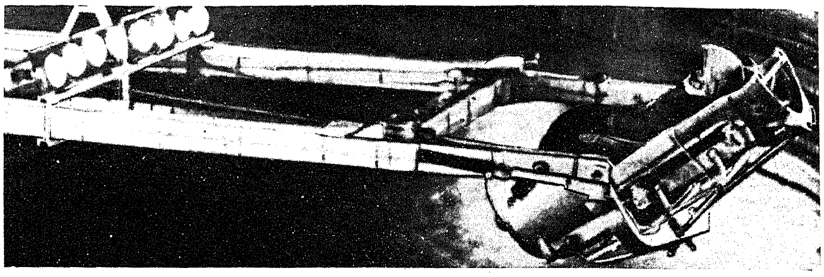


विमानात वजनरहित अवस्थेचा सराव करीत असताना अमेरिकन अंतराळवीर.



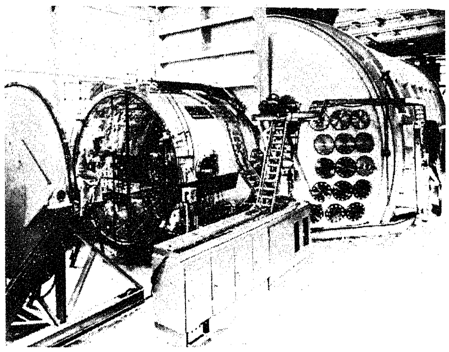
व्होस्टोक यानातील अंतराळ-वीराची बैठक.



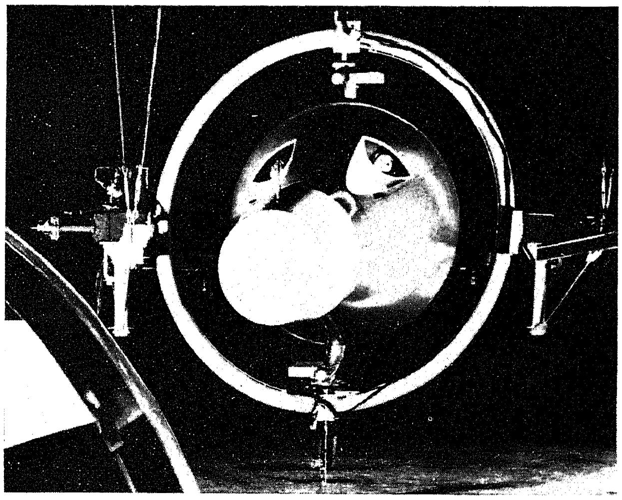


रशियन अंतराळवीर केंद्रोत्सारी यंत्रावर सराव करीत आहे.

यानाला सुरुवातीला व परत उतरताना मिळणाऱ्या वेगाचा सराव करण्यासाठी अमेरिकन अंतराळवीर केंद्रोत्सारी कोठीत प्रवेश करीत आहे.



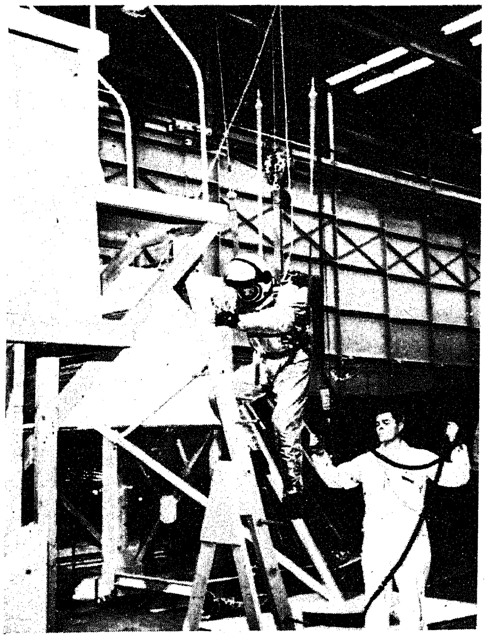
५०० किमी. उंचीपर्यंतच्या अवकाशातील परिस्थितीशी सदृश असणारी परिस्थिती निर्माण करणारे यंत्र (इलेक्ट्रिक प्रॉपलशन लॅबोरेटरी, क्लीव्हलँड, ओहायओ).



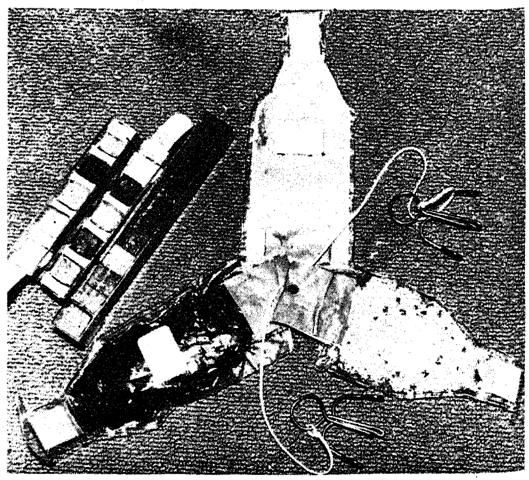
जेमिनी यान व अँजेना रॉकेट यांची जोडणी करण्याचा सराव.



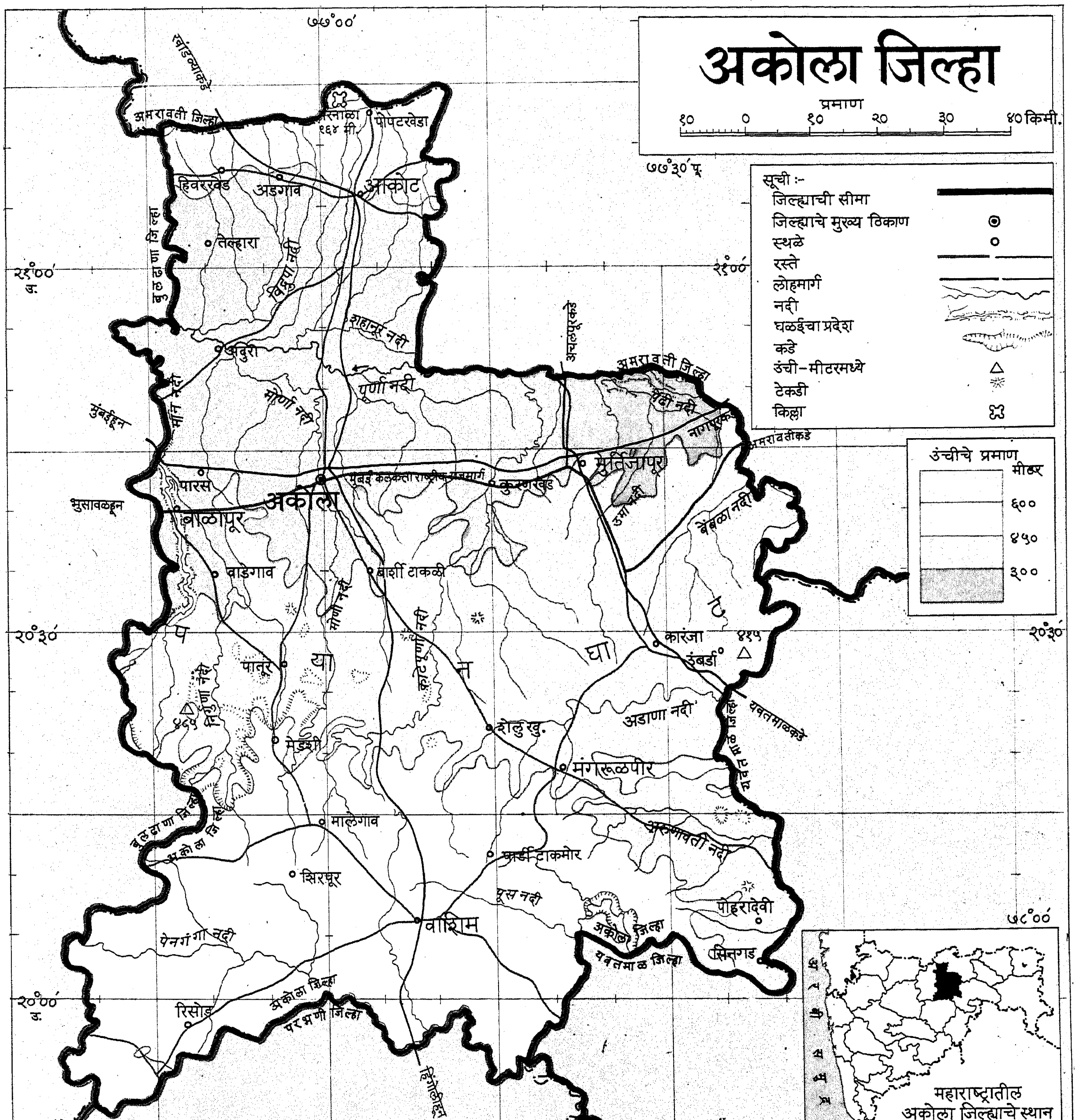
अपोलो अंतराळवीर प्रशिक्षणाच्या वेळी यानातील उपकरणांच्या चाचण्या घेत आहेत.

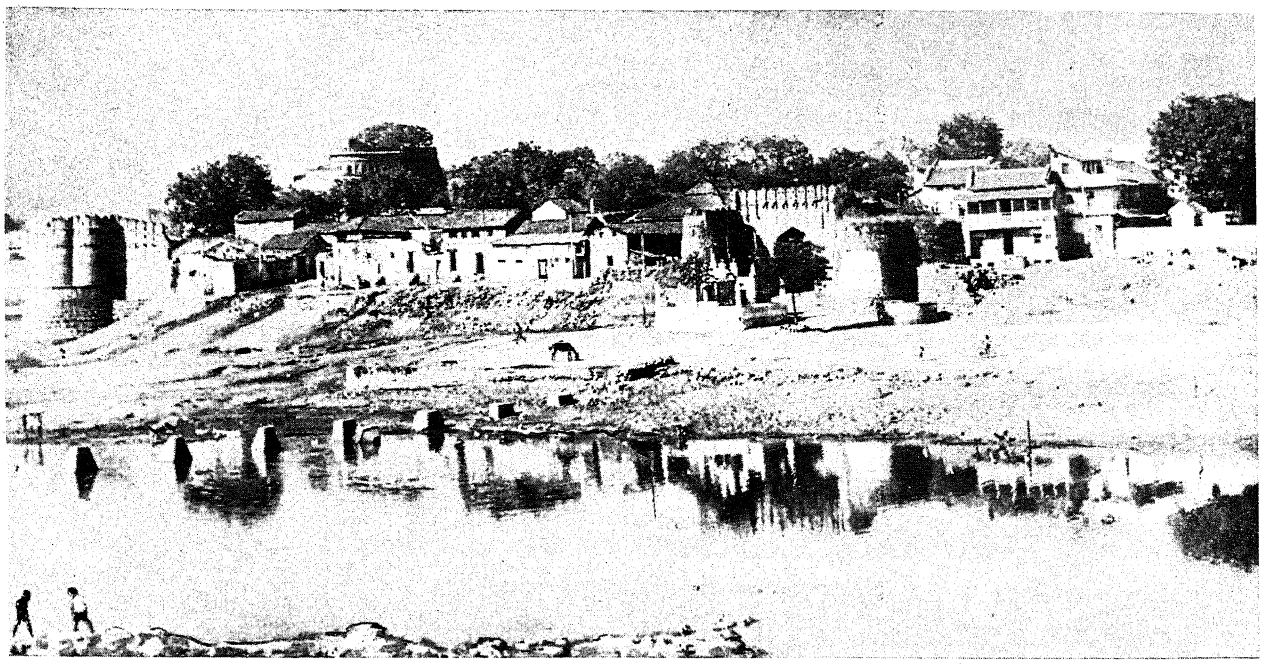


फ्रँक बोरमन अपोलो यानाच्या शिडीवर चढण्याचा सराव करीत आहेत.

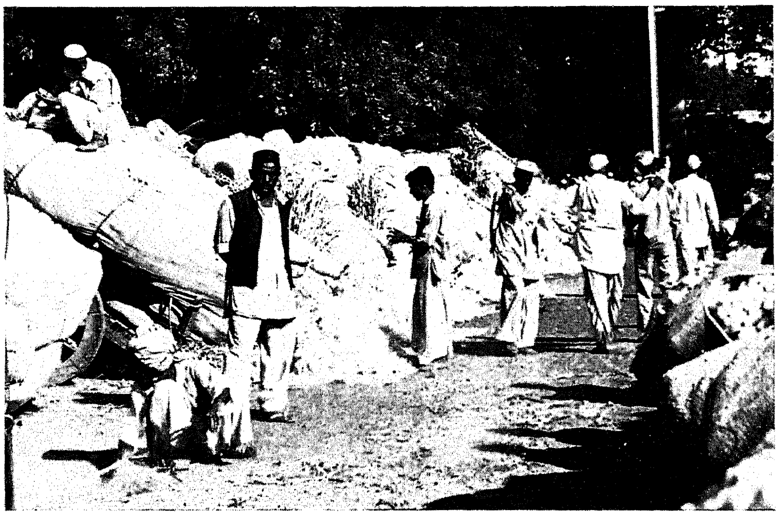


मर्क्युरी अंतराळवीरांसाठी तयार केलेले निर्जलित व पाण्याबरोबर मिसळून सहज खाता येणारे प्लॅस्टिकच्या पिशव्यांतील अन्न (कोळंबी, सफरचंदाचा रस व बटाट्याचे सॅलड).

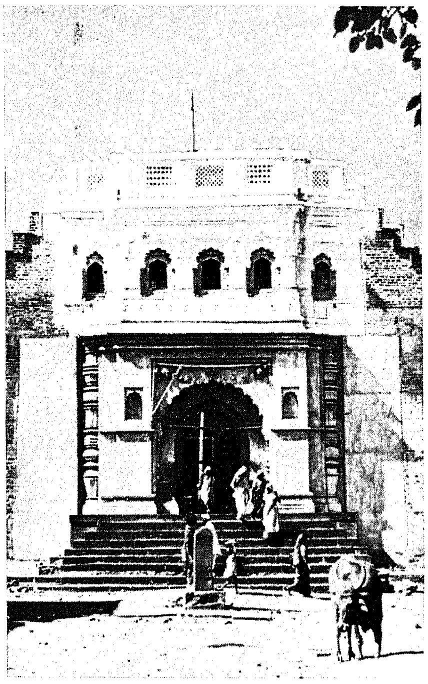

अकोला जिल्हा
प्रमाण
१० ० १० २० ३० ४० किमी.
सूची :-
जिल्ह्याची सीमा
जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण
स्थळे
रस्ते
लोहमार्ग
नदी
घळईचा प्रदेश
कडे
उंची-मीटरमध्ये
टेकडी
किल्ला
उंचीचे प्रमाण
मीटर
६००
४५०
३००
महाराष्ट्रातील
अकोला जिल्ह्याचे स्थान
७७°००′
७७°३०′ पू.
२१°००′ उ.
२०°३०′
२०°००′ उ.
७८°००′
अमरावती जिल्हा
पोपटखेडा
हिवरखेड
अडगाव
अकोट
तेल्हारा
शहानूर नदी
अकोला
बाळापूर
पारस
भुसावळहून
पूर्णा नदी
मोर्णा नदी
मूर्तिजापूर
अचलपूरकडे
अमरावतीकडे
नागपूरकडे
उमा नदी
बेंबळा नदी
वाडेगाव
बार्शी टाकळी
पातूर
मेडशी
मालेगाव
कारंजा
उंबर्डा
अडाणा नदी
मंगरूळपीर
यवतमाळकडे
अरुणावती नदी
शेलु खु.
कार्डी टाकमोर
शिरपूर
वाशिम
पूस नदी
पोहरादेवी
पैनगंगा नदी
रिसोड
अकोला जिल्हा
परभणी जिल्हा
यवतमाळ जिल्हा
बुलढाणा जिल्हा
हिंगोलीहून
उंबईहून



मोर्णा नदीवरील जुने अकोला शहर व भुईकोट किल्ला.

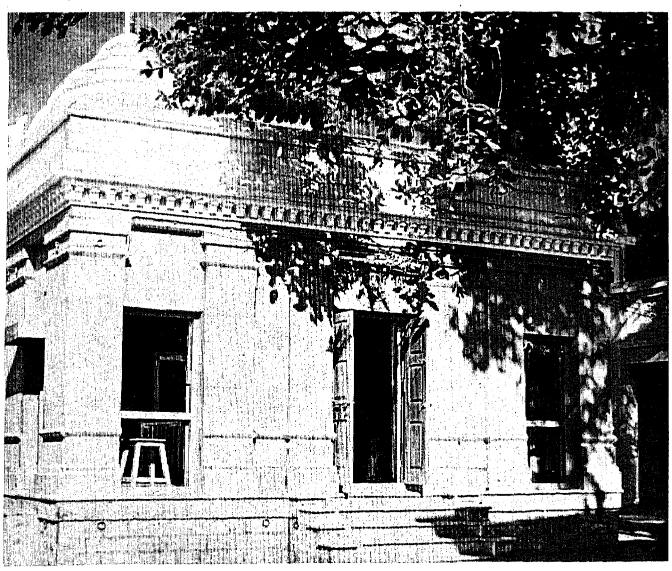


कापसाची बाजारपेठ, आकोट.



बालाजी मंदिर, वाशिम.

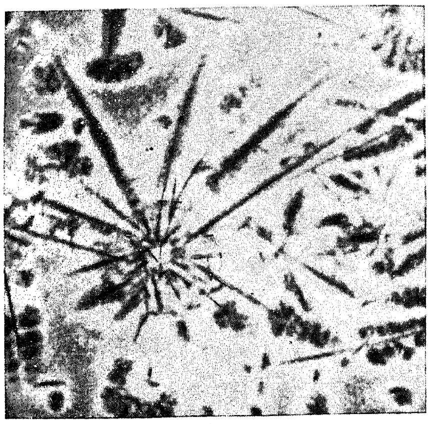
नरसिंह सरस्वती मंदिर, कारंजा.





पंजाबराव कृषि विद्यापीठ, अकोला.

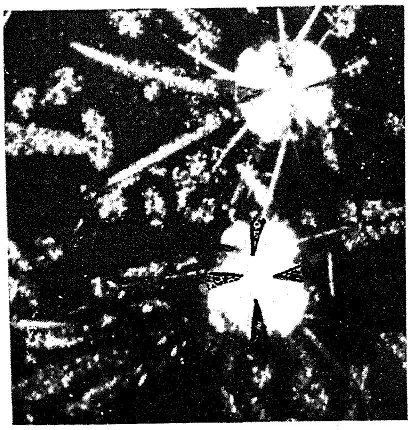
खडकांच्या पातळ चकत्यांची सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्याने घेतलेली छायाचित्रे.



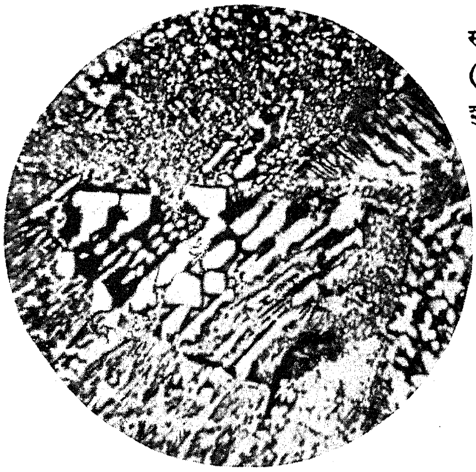
आरान येथील पिचस्टोनाचे सामान्य प्रकाशातील छायाचित्र : पांढरा व भुरकट भाग मुख्यतः काचेचा; त्यात कण, काडी, पीस, झुडूप इ. आकारांचे गूढ व सूक्ष्म स्फटिक आणि स्फेऱ्यूलाइट (वर्तुळाकार) आहेत.



सर्पचित्रित (ऑफिटिक) वयनाच्या डोलेराइटाचे साध्या प्रकाशातील छायाचित्र : (१) प्लॅजिओक्लेज, (२) पायरोक्सीन, (३) ऑलिव्हीन.



आरान येथील पिचस्टोन (जात्य निकल) : काळसर भाग काचेचा व पांढरट भाग सूक्ष्म वा गूढ स्फटिकी पदार्थांचा.

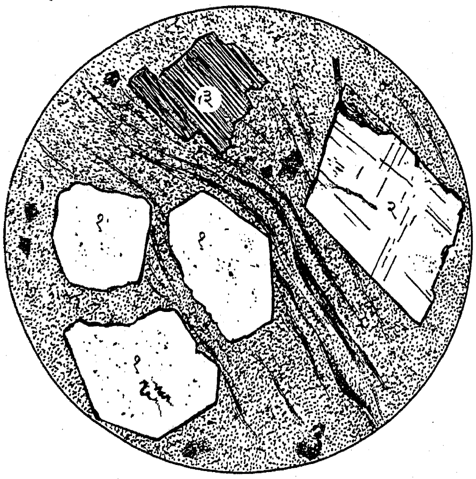


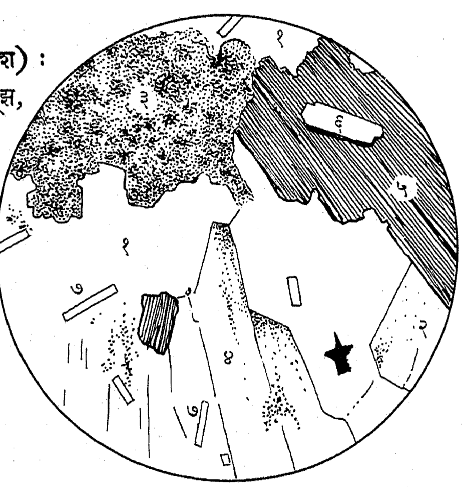
सूक्ष्म आलेखी ग्रॅनाइट (जात्य निकल) : क्वॉर्ट्झ शुभ्र व फेल्स्पार गढूळ.



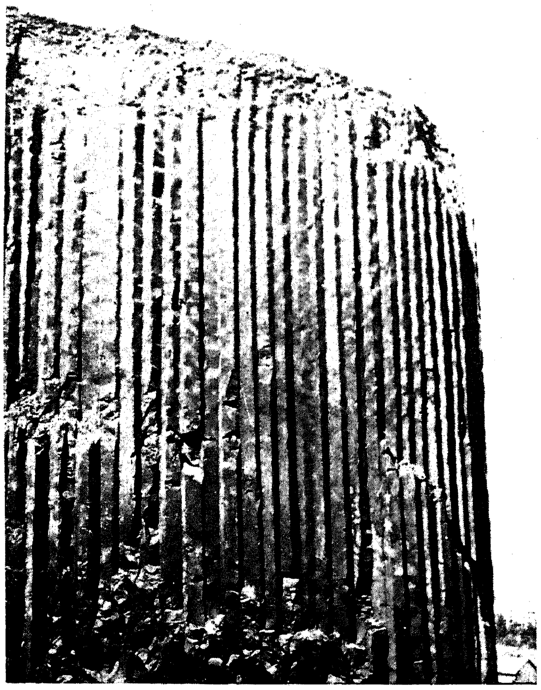
बेसाल्ट (जात्य निकल): पृषयुक्त वयन.

क्वॉर्ट्झ पॉर्फिरी (सामान्य प्रकाश) : पृषयुक्त वयन व प्रवाही संरचना. (१) क्वॉर्ट्झ, (२) फेल्स्पार, (३) अभ्रक.

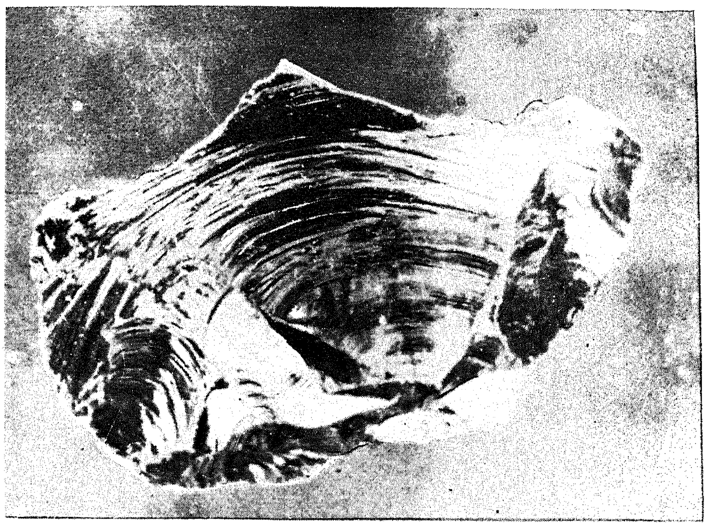




ग्रॅनाइट (सामान्य प्रकाश) : ग्रॅनाइटी वयन : (१) क्वॉर्ट्झ, (२, ३) ऑर्थोक्लेज, (४) प्लॅजिओक्लेज, (५) कृष्णाभ्रक (बारीक स्फटिक), (६) झिर्कॉन (७) ॲपेटाइट.



१



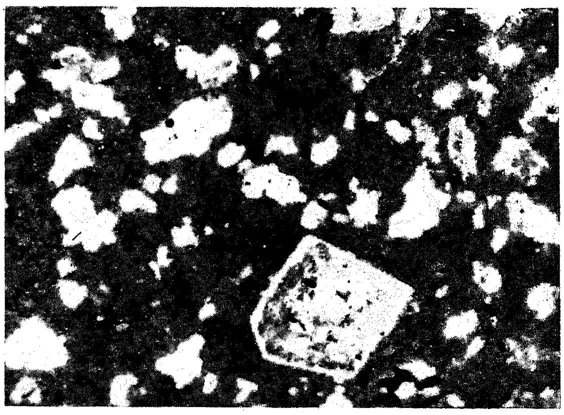
२

१ गिल्बर्ट हिल (अंधेरी) येथील खडकाची स्तंभी संरचना. २ शंखाभ भंजन दर्शविणारा ज्वालाकाच खडक. ३ खंगरी बेसाल्टाचे छिद्री वयन (लाव्हा थिजताना वायू बाहेर पडल्याने निर्माण झालेले). ४ पृषयुक्त वयन दर्शविणारा सायेनाइट पॉर्फिरी (मोठे पांढरट स्फटिक फेल्स्पाराचे). ५ खानापूर (बेळगाव) जवळील ग्रॅनाइट-पट्टिताश्मात घुसलेल्या डोलेराइ-टांच्या भित्ती (मोठी सु. ३० सेंमी. व लहान सु. ५ सेंमी. जाड). ६ बदामी नलिका कुहर असलेला बेसाल्ट. काही कुहरांत झिओलाइटे आहेत. ७ ग्रॅनाइट. ग्रॅनाइटी वयन. पांढरे कण फेल्स्पाराचे, रंगहीन क्वॉर्ट्झाचे व काळे कृष्णाभ्रकाचे.



३

४



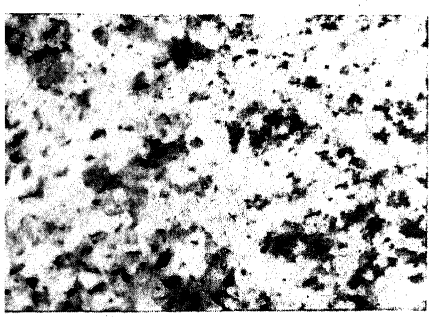
५



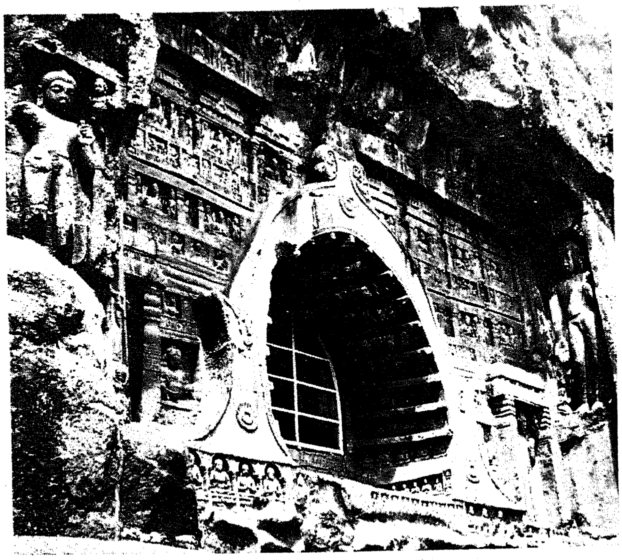
६



७




१

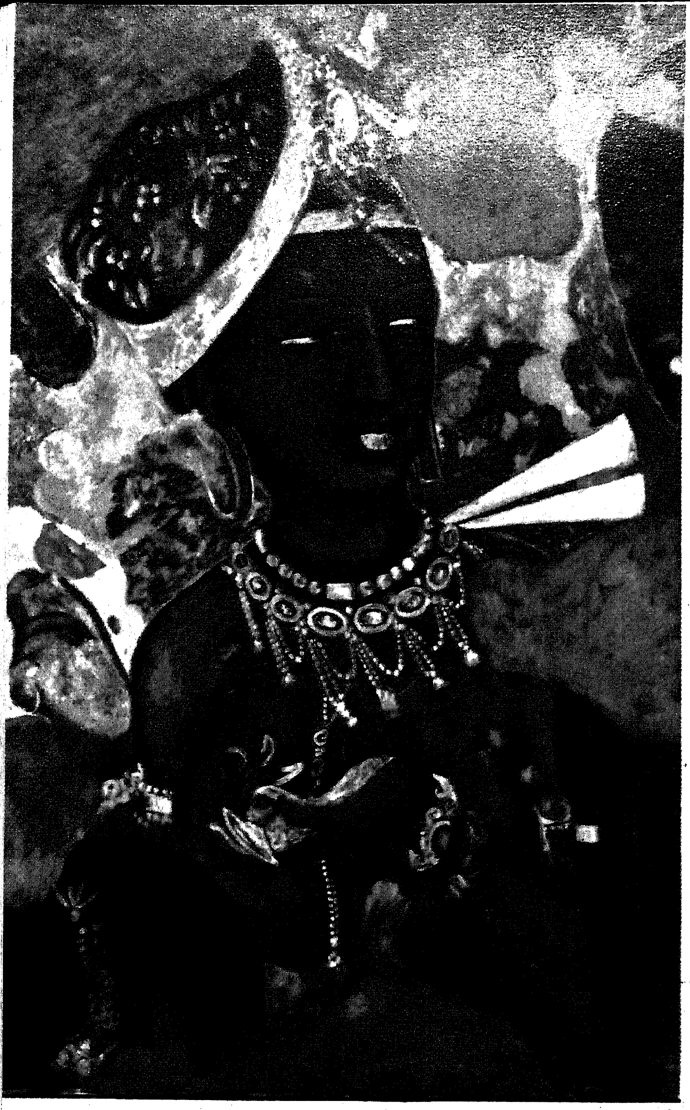

२

१ अजिंठा लेण्यांचे बाह्य दृश्य
२ एका लेण्याचा शिल्पसुंदर दर्शनी भाग
३ पहिल्या लेण्यातील बुद्धमूर्ती
४ १९व्या लेण्याचा दर्शनी भाग
५ शालभंजिकेचे नमुनेदार शिल्प


३


४


५



१



२



३



४



५



७

६



अजिंठा

१ बुद्धपूजक अप्सरा, लेणे क्र. १७.
२ बोधिसत्त्व अवलोकितेश्वराचे भित्तिचित्र, लेणे क्र. १.
३ राजपुत्र विश्वांतराची चिंतातुर राणी माद्री, लेणे क्र. १७.
४ पद्मपाणीचे प्रसिद्ध भित्तिचित्र, लेणे क्र. १.
५ राजा महाजनक, लेणे क्र. १७.
६ बुद्धपूजेप्रीत्यर्थ इंद्राचे स्वर्गातून अवतरण, लेणे क्र. १७.
७ सौंदर्यप्रसाधनाचे भित्तिचित्र, लेणे क्र. १७.



२

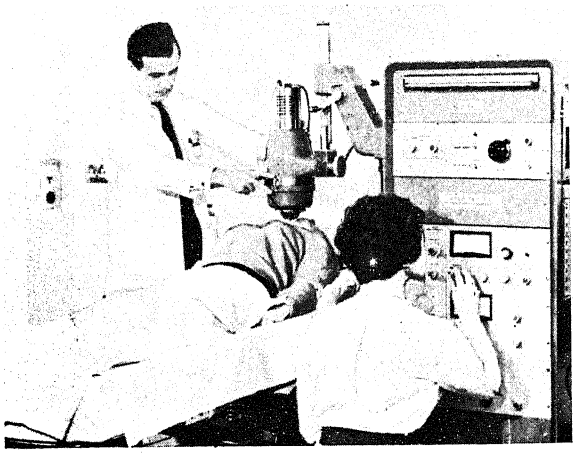
१ गवाक्षाच्या उजवीकडील यक्षादी मूर्तींचे शिल्पांकन, लेणे क्र. १९
२ बुद्धाला मोहविणाऱ्या मारकन्या, लेणे क्र. २९
३ नागराजदांपत्याचे शिल्प, लेणी क्र. १९



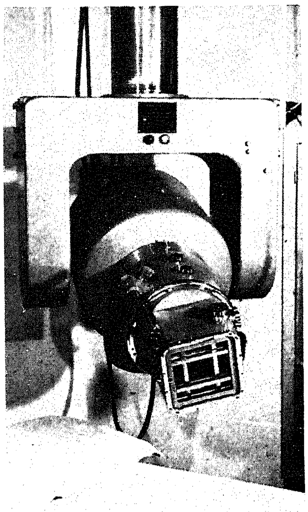
१

३

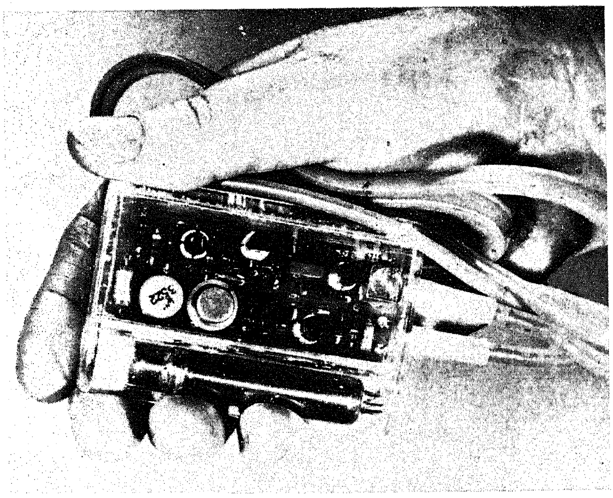




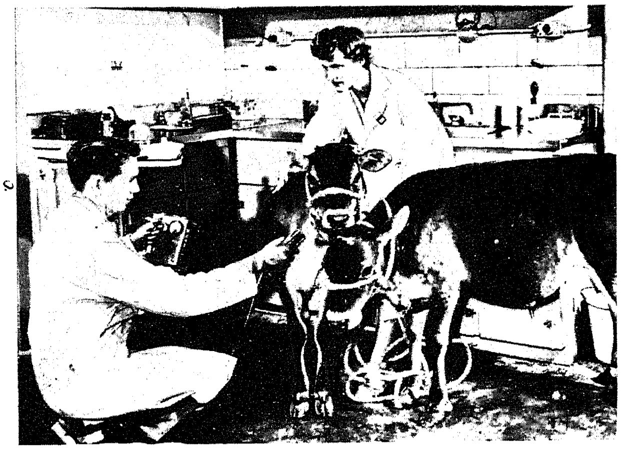
अवटू ग्रंथीच्या अंतर्भागाची किरणोत्सर्गी समस्थानिकाच्या साहाय्याने तपासणी, रॉयल मार्स्डेन हॉस्पिटल, इंग्लंड.



सॅस्काटून (कॅनडा) येथील कर्करोग रुग्णालयातील कोबाल्ट (६०) युक्त यंत्र. या यंत्राच्या तिरप्या कललेल्या भागातील पुढील भोकातून कोबाल्ट किरण रुग्णावर पाडण्यात येतात.



इंग्लंडच्या ॲटॉमिक एनर्जी एस्टॅब्लिशमेंटने प्लुटोनियम (२३८) या किरणोत्सर्गी समस्थानिकापासून उत्पन्न होणाऱ्या उष्णतेचे तपयुग्माने विद्युत् ऊर्जेत रूपांतर करणारा विद्युत् घट वापरून तयार केलेला हृदय गतिकारक (विद्युत् घटाचे आयुष्य सु. १० वर्षे).

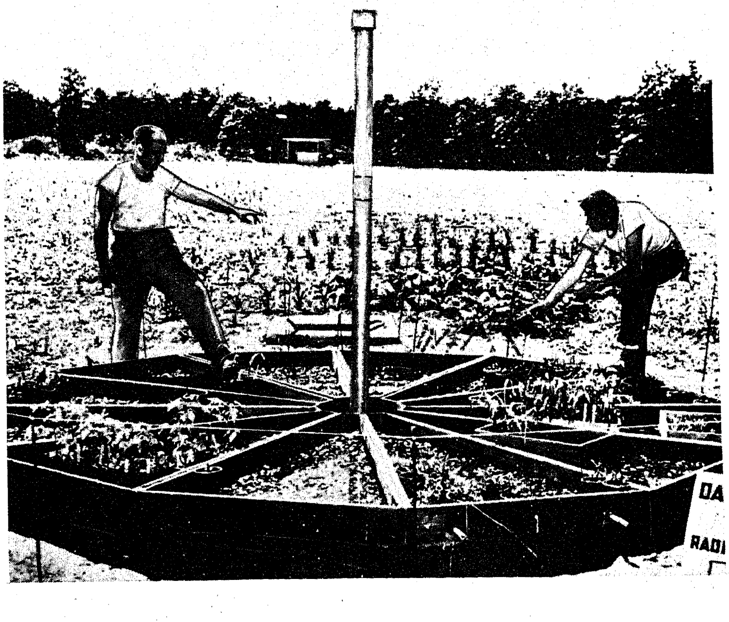


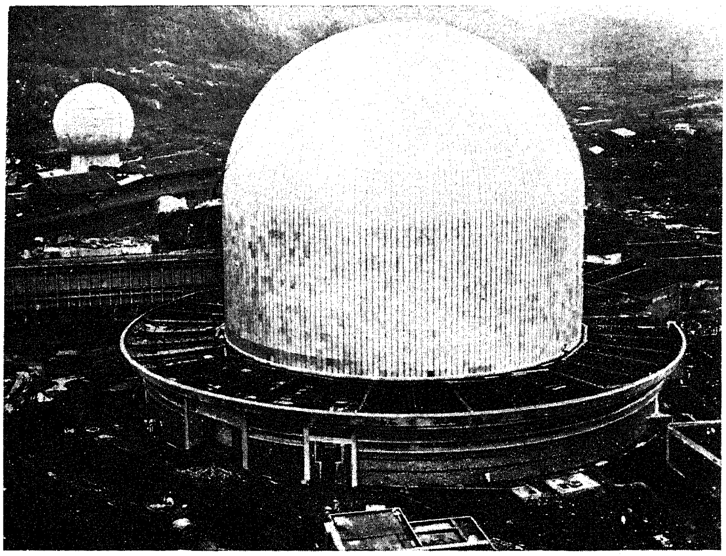
गुरांचे पोषण व रोग यासंबंधीच्या अभ्यासात किरणोत्सर्गी समस्थानिकाचा उपयोग, टेनेसी विद्यापीठ, अमेरिका.

खनिज तेलाच्या नळातील गळती शोधण्यासाठी किरणोत्सर्गी समस्थानिकाचा उपयोग.

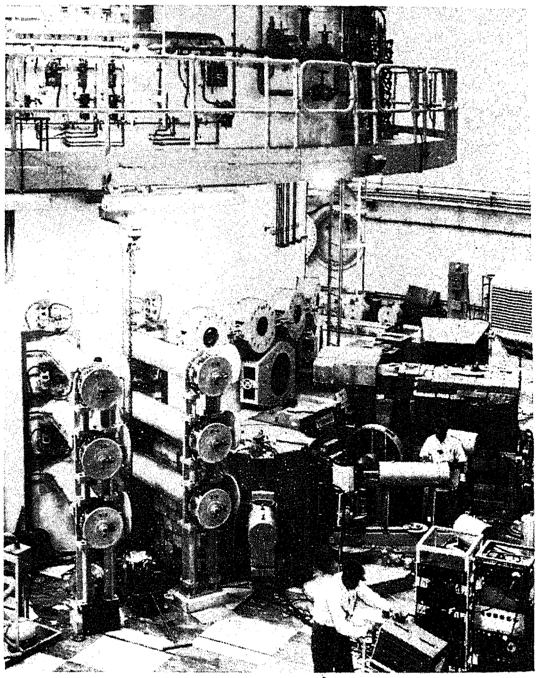


वाफ्याच्या मधल्या भागातील किरणोत्सर्गी द्रव्ये लोखंडी नळयांद्वारे जमिनीत झिरपून वनस्पतींच्या नमुन्यांच्या मुळांनी शोषून घेण्याकरिता केलेली व्यवस्था, ब्रुकहेवेन नॅशनल लॅबोरेटरी, अमेरिका.

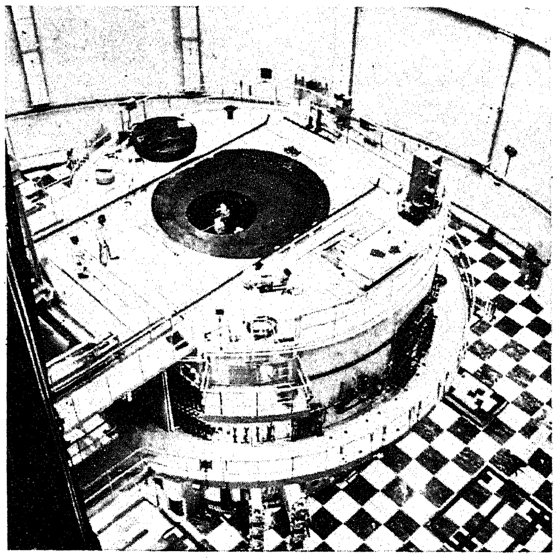




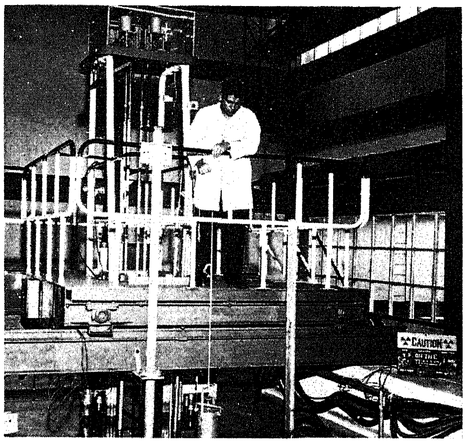
भारत व कॅनडा यांनी सहकार्याने तुर्भे येथे बांधलेल्या सायरस विक्रियकाचा बाह्य देखावा.



झर्लिना विक्रियकाचे अंतर्गत दृश्य.

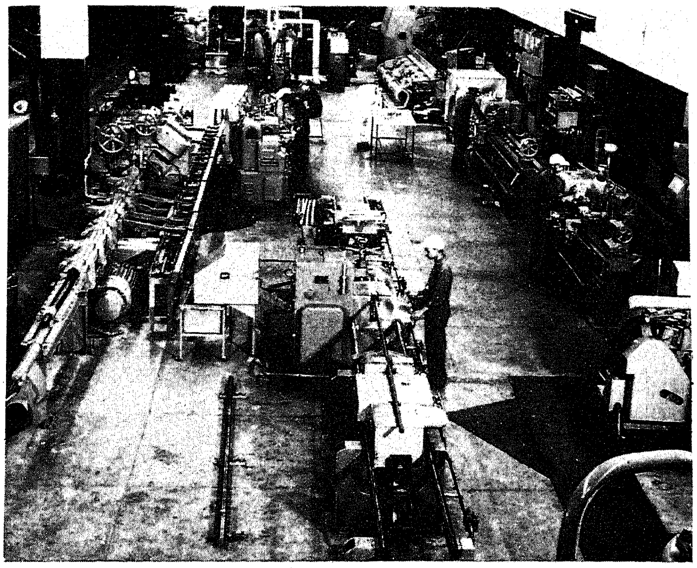


सायरस विक्रियकाचा मुख्य भाग.

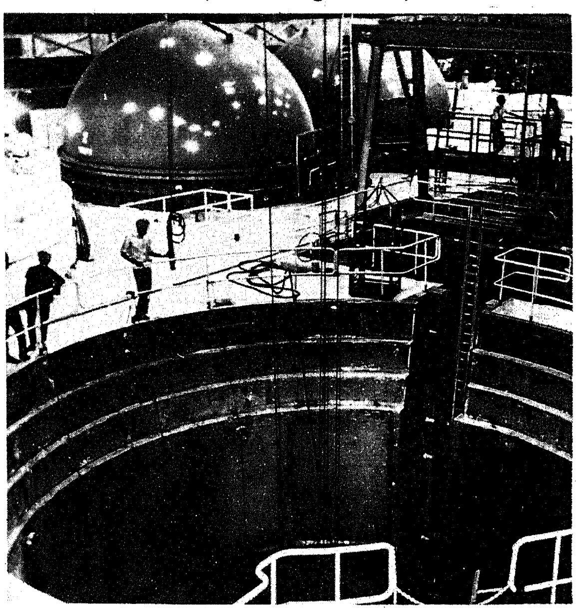


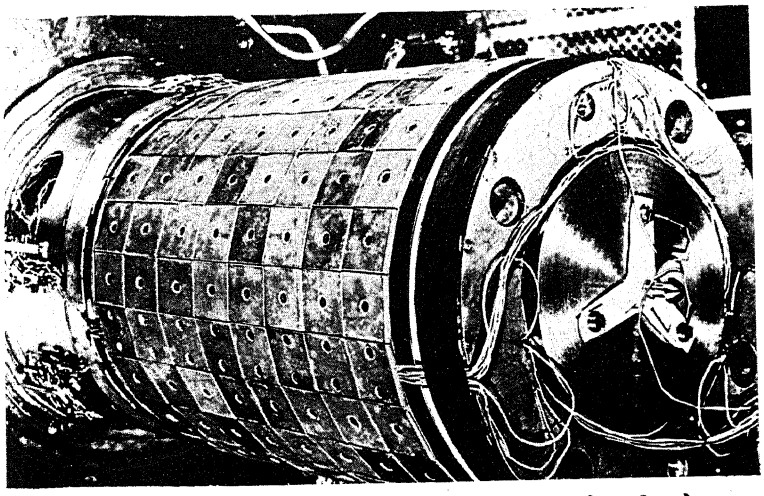
अप्सरा विक्रियकाचा अंतर्भाग.

विक्रियकांकरिता इंधन तयार करणारा तुर्भे येथील विभाग.

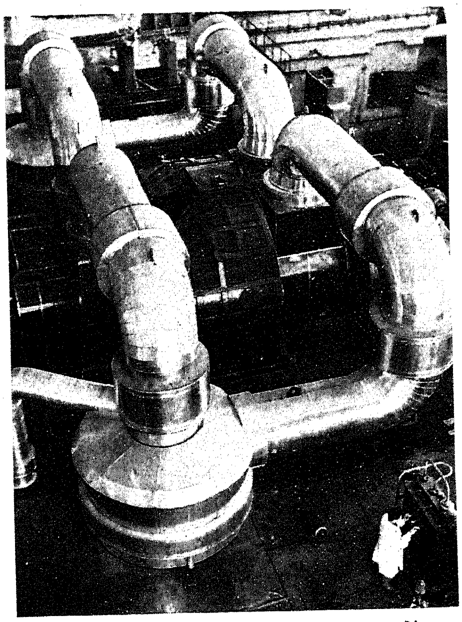


तारापूर येथील अणुशक्ती केंद्रातील विक्रियक.

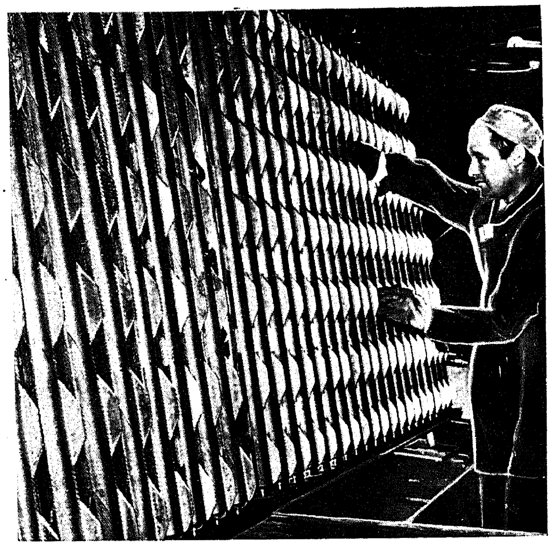




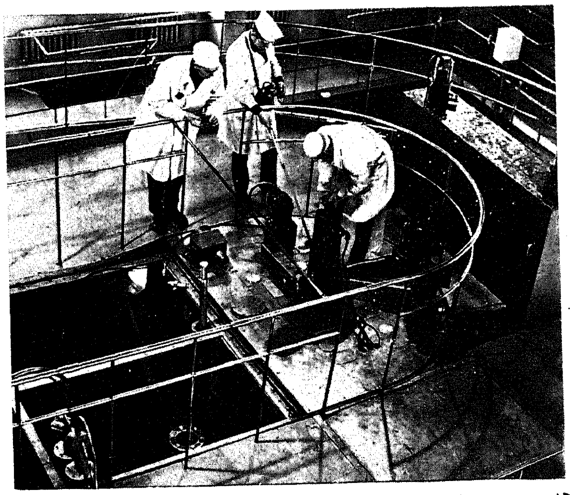
अणुकेंद्रीय ऊर्जेचे सरळ विद्युत ऊर्जेत रूपांतर करणारे रशियाचे ‘रोमाश्का विक्रियक रोहित्र.



नोव्होव्हॉरोनेश (रशिया) येथील अणुशक्ती केंद्रातील एक विभाग.

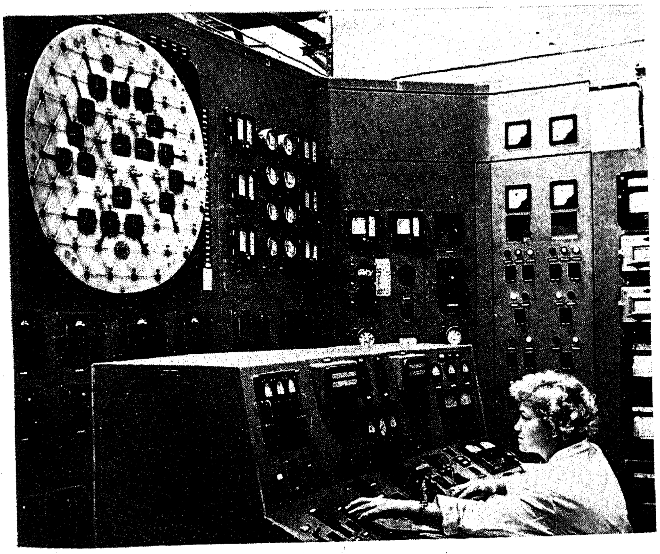


विक्रियकात भरावयाच्या हलक्या मिश्रधातूने वेष्टित युरेनियम इंधनाची तपासणी, अँगलसी (वेल्स) येथील वायल्फा अणुशक्ती केंद्र.

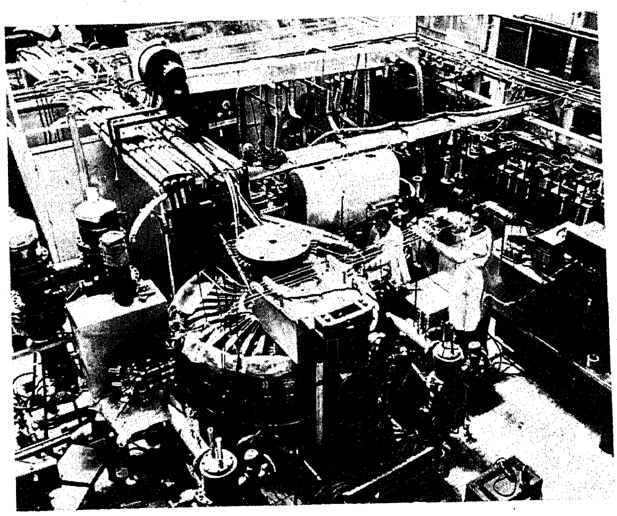


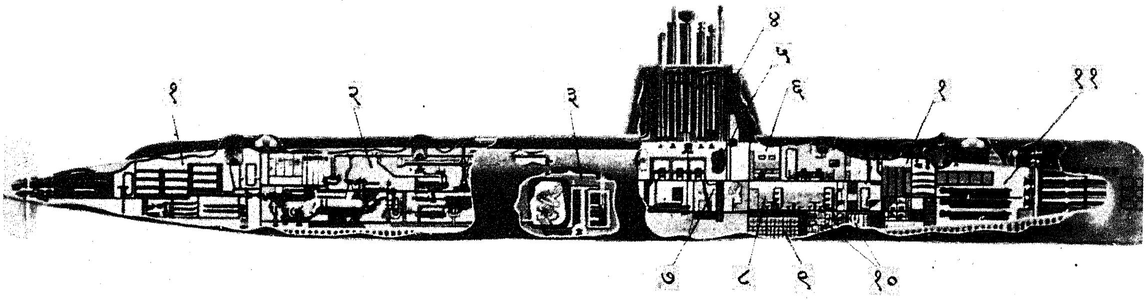
विक्रियकात प्रयोग करण्यासाठी ठेवलेल्या छिद्रांत खडकांचे नमुने भरण्याची क्रिया, टॉम्स्क पॉलिटेक्निक इन्स्टिट्यूट, सायबीरिया.

७५० किवॉ. शक्तीच्या व ३६० टन वजनाच्या वहनसुलभ अणुशक्ती केंद्रातील नियंत्रण फलक.

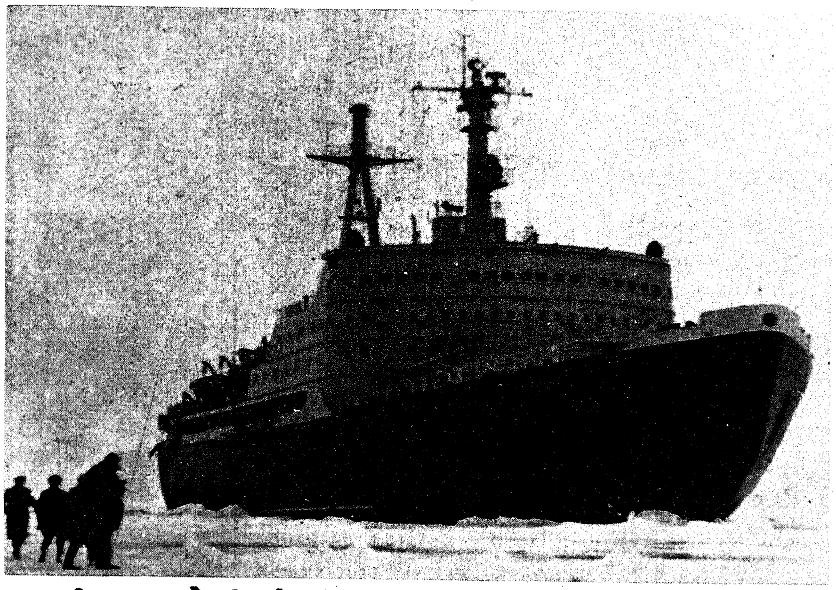


औद्योगिक-अणुकेंद्रीय संशोधनासाठी बांधण्यात आलेले कुरचॅटोव्ह ॲटॉमिक एनर्जी इन्स्टिट्यूटमधील ‘टोकामाक–५’ उपकरण.

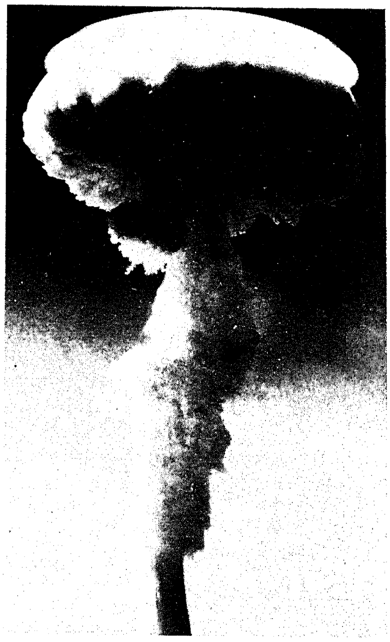




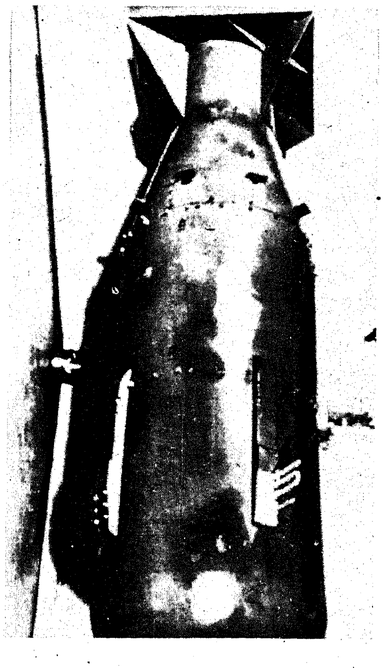
अणुशक्तीवर चालणाऱ्या पाणबुडीचा आराखडा: (१) कर्मचाऱ्यांची राहण्याची जागा, (२) एंजिन कोठी, (३) विक्रियक, (४) पूल, (५) परिदर्शक कोठी, (६) मुख्य अधिकाऱ्याची खोली, (७) नियंत्रण कोठी, (८) कर्मचाऱ्यांचे भोजनगृह, (९) विद्युत् घट, (१०) भांडार, (११) पाणतीर (टॉर्पेडो) ठेवण्याची कोठी.

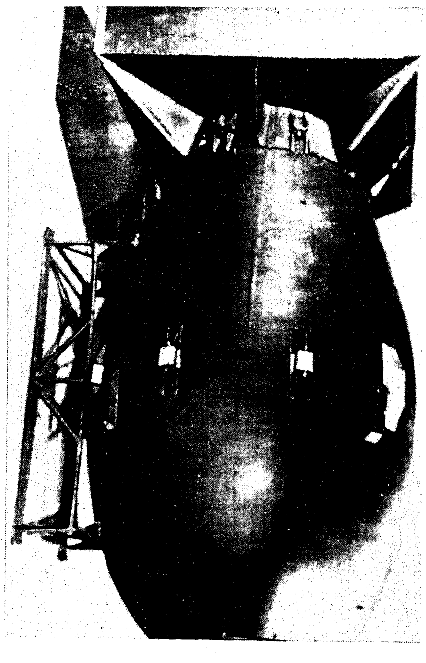


अणुशक्तीवर चालणारे रशियाचे बर्फफोडी जहाज 'लेनिन'.

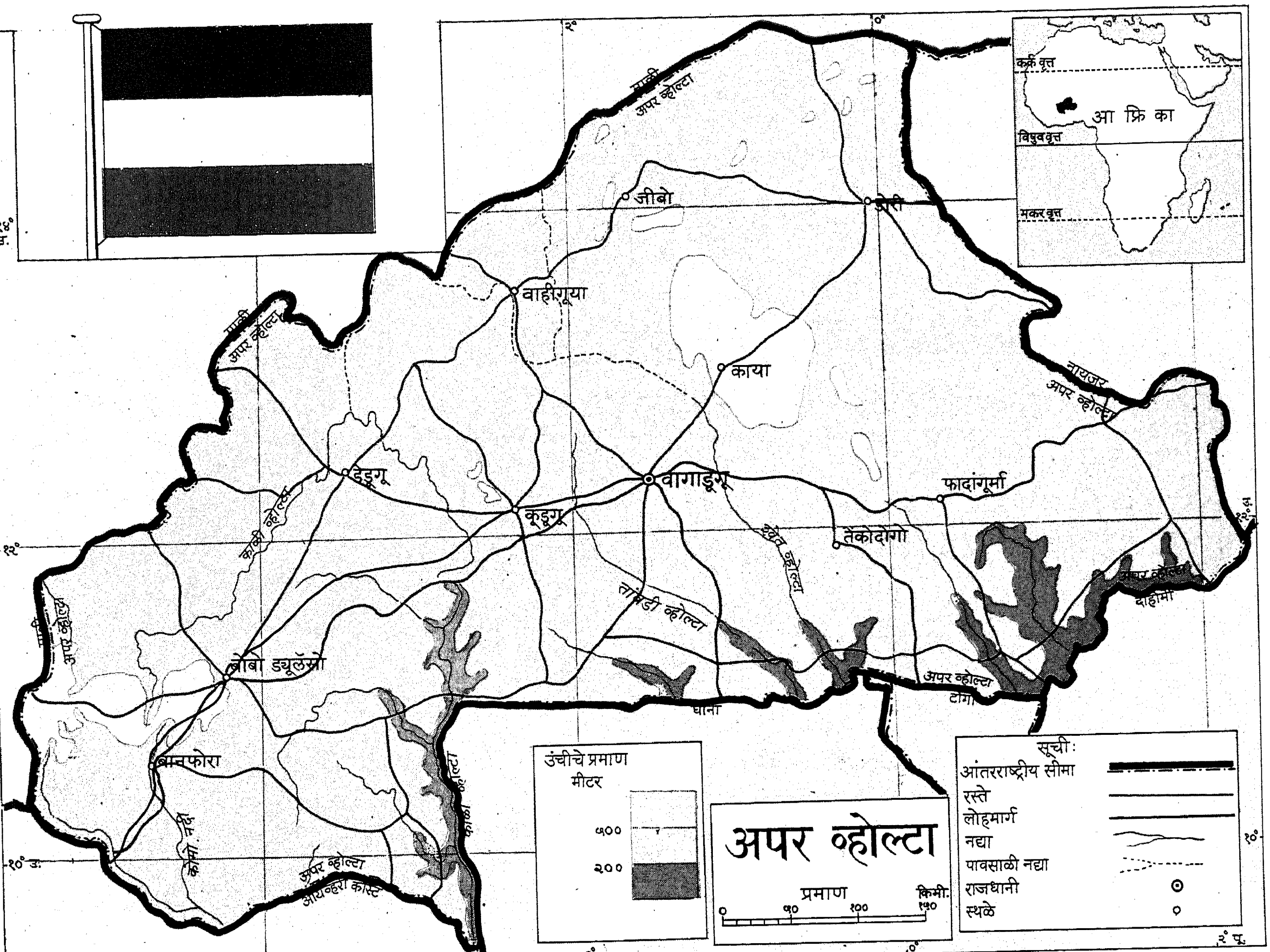


ख्रिसमस बेटावर १५ मे १९५७ रोजी करण्यात आलेला ब्रिटिश हायड्रोजन बाँबचा स्फोट.

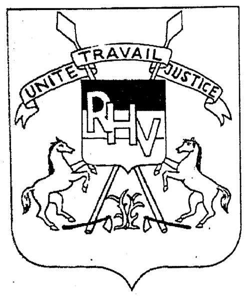


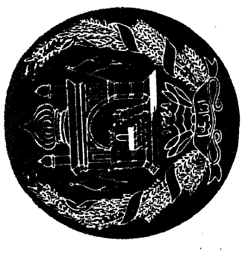


हीरोशीमा व नागासाकी या जपानी शहरांवर टाकण्यात आलेल्या प्रकारचे अणुबाँब.

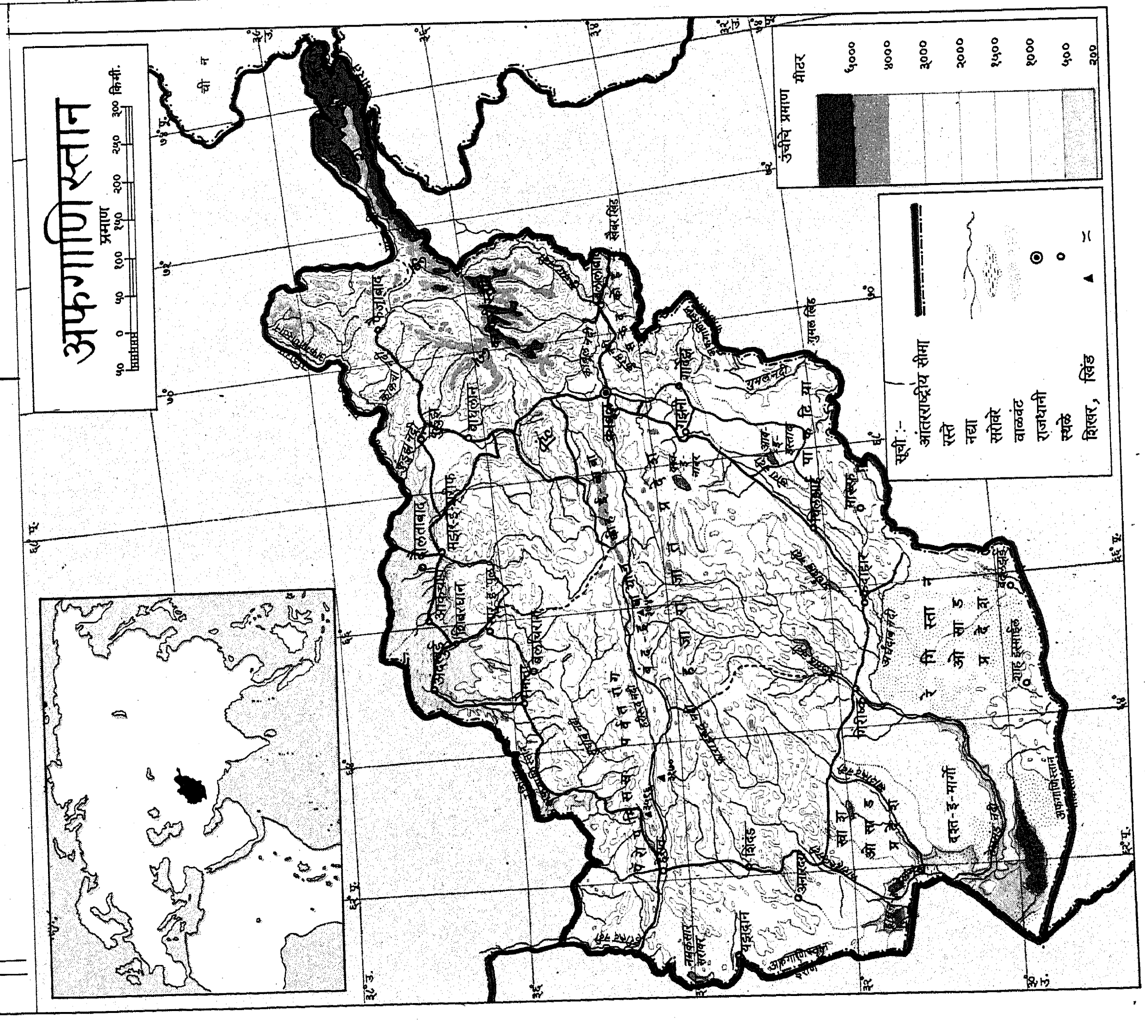

आ फ्रि का
कर्क वृत्त
विषुववृत्त
मकर वृत्त
माली
जीबो
डोरी
वाहीगूया
काया
नायजर
अपर व्होल्टा
देडूगू
वागाडूगू
कूडूगू
फादांगूर्मा
तेंकोदोगो
दाहोमी
बोबो ड्यूलॅसो
बानफोरा
घाना
टोगो
आयव्हरी कोस्ट
काळी व्होल्टा
पांढरी व्होल्टा
तांबडी व्होल्टा
उंचीचे प्रमाण
मीटर
५००
२००
अपर व्होल्टा
प्रमाण
किमी.
सूचीः
आंतरराष्ट्रीय सीमा
रस्ते
लोहमार्ग
नद्या
पावसाळी नद्या
राजधानी
स्थळे

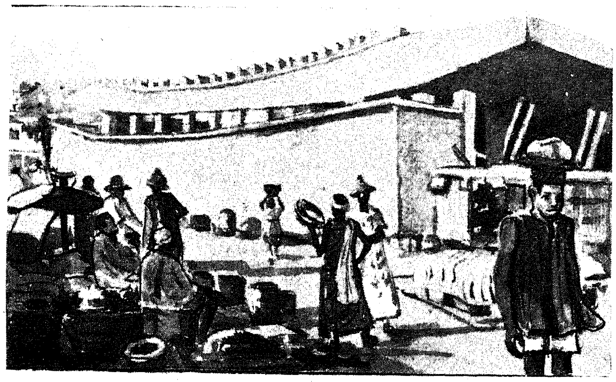
अपर व्होल्टा


UNITE
TRAVAIL
JUSTICE
RHV





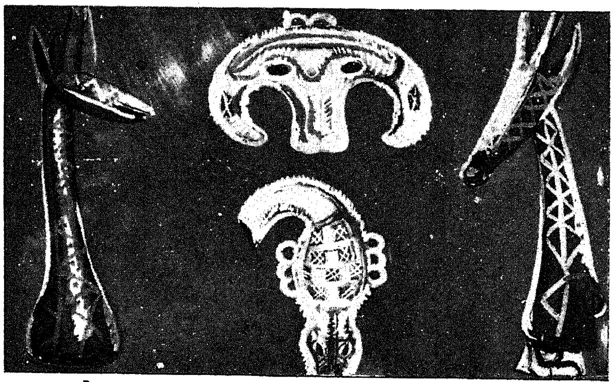

अफगाणिस्तान
प्रमाण
किमी.
उंचीचे प्रमाण
मीटर
सूचीः-
आंतरराष्ट्रीय सीमा
रस्ते
नद्या
सरोवरे
वाळवंट
राजधानी
स्थळे
शिखर, खिंड
दश्त-इ-मार्गो



एक बाजारदृश्य, वागाडूगू, अपर व्होल्टा.



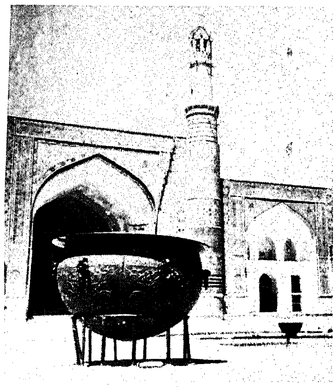
मातीची वैशिष्ट्यपूर्ण चर्चवास्तू, बोबो ड्यूलॅसो, अपर व्होल्टा.



अपर व्होल्टातील पारंपरिक आभूषणे : मधले दोन सुवर्णालंकार व बाजूची दोन लाकडी शिरोभूषणे.

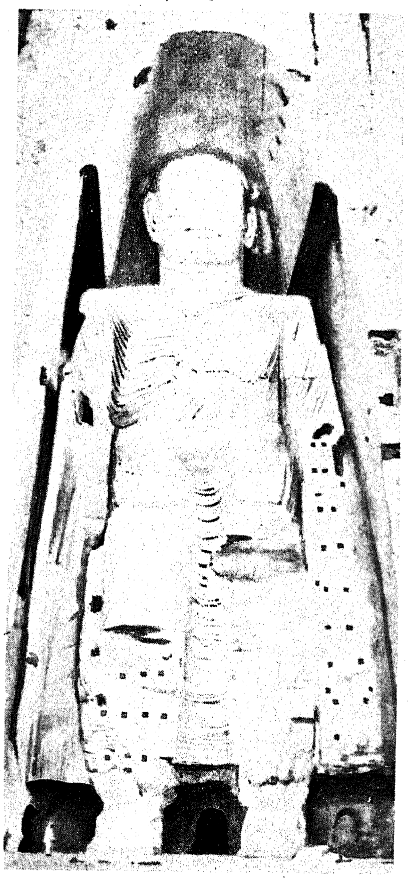


राजधानी वागाडूगूच्या रेल्वे स्थानकावरील प्रवासी, अपर व्होल्टा.



हेरातच्या (अफगाणिस्तान) मशिदीतील धातूचे अलंकृत भांडे

गांधार शैलीतील भव्य बुद्धमूर्ती, बामियान (अफगाणिस्तान), सु. ६ वे–७ वे शतक.

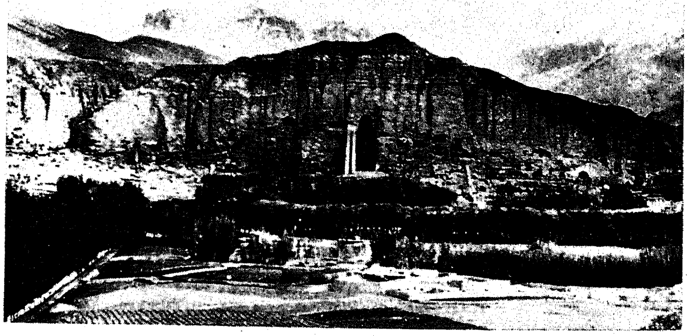






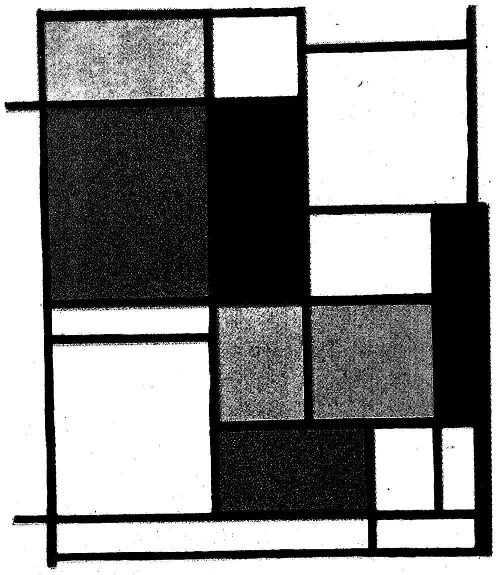
सशस्त्र अफगाण टोळीवाले

दफनविधीसाठी असलेले काष्ठ-शिल्प, नुरिस्तान, अफगाणिस्तान.

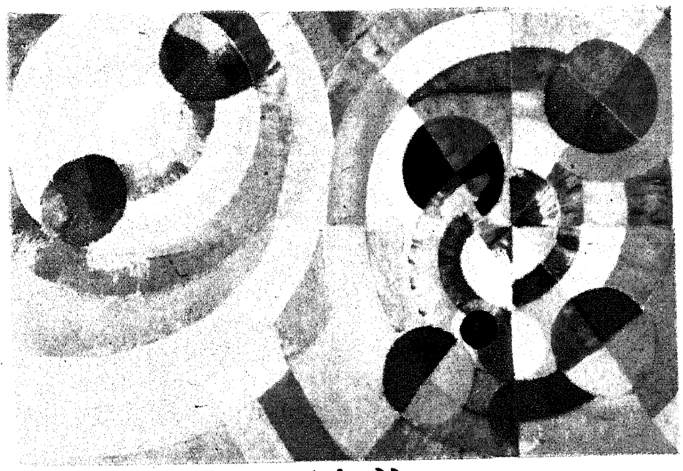


प्राचीन बौद्ध लेणी, बामियान, अफगाणिस्तान.

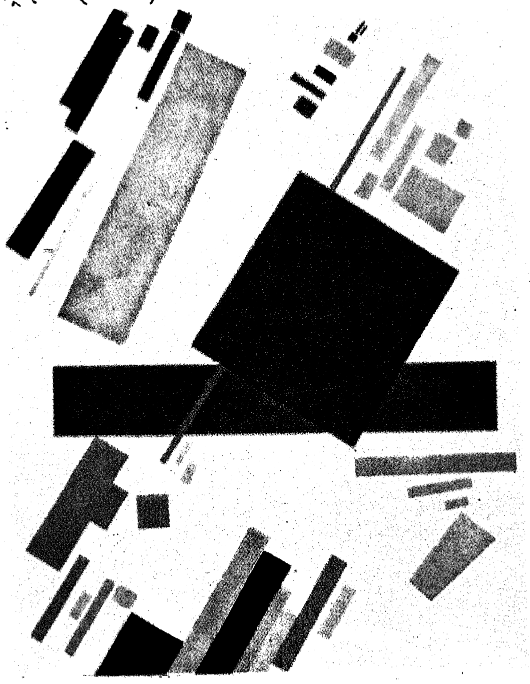

'द व्हाइट एज' (१९१३)—व्हस्यीलई कंडयीन्स्कई.


'टॅब्लो – II' (१९२१–२५)—पीतर मॉन्द्रीआन.

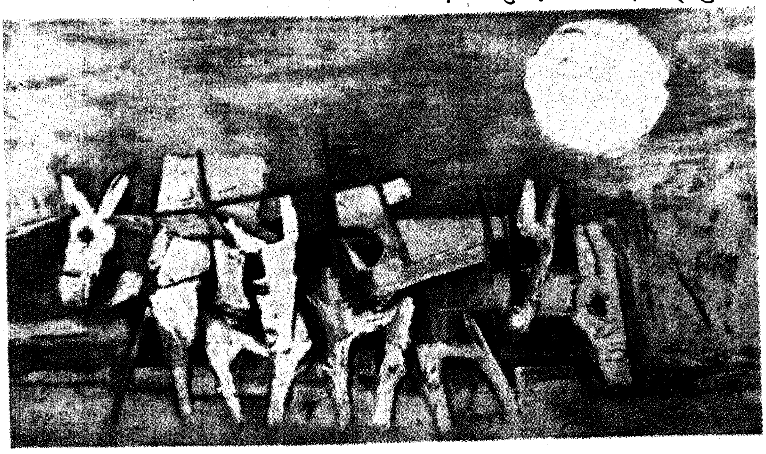

'पोर्ट्रेट ऑफ पिकासो' (१९१२)—ह्वान ग्रीस.

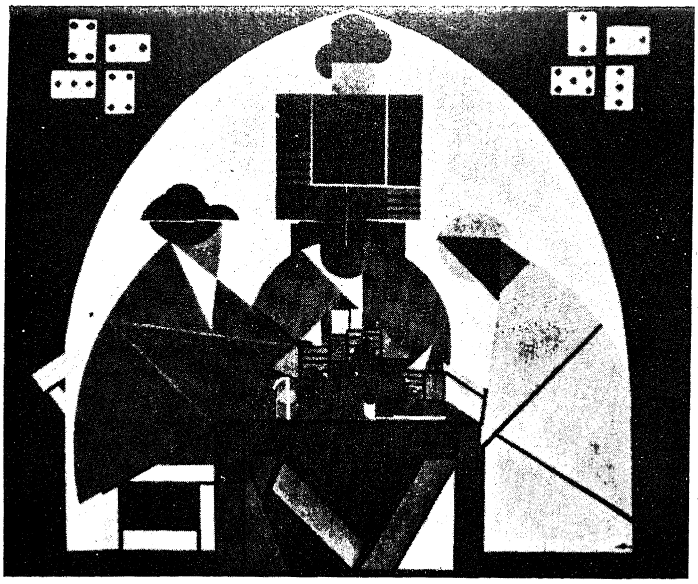

'सर्क्युलर फॉर्म्स' (१९१२)—रॉबर्ट दलोने.

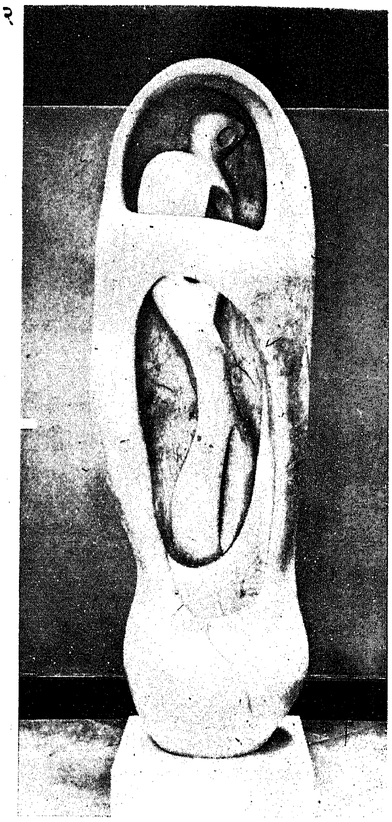
'सुप्रमॅटिस्ट कॉंपोझिशन : ब्लू रेक्टँगल ऑन पर्पल स्ट्राइप' (१९१५)—कझ्यीम्यीर मल्येव्हिच.



'अँड दे केम टुगेदर'—एम्. एफ्. हुसेन.



१


२


१ 'कार्डप्लेयर्स' (१९१६-१७)—थीओ व्हान डूसबर्क.

२ 'इंटर्नल अँड एक्स्टर्नल फॉर्म्स'; काष्ठशिल्प (१९५३-५४)—हेन्री मुर.


३

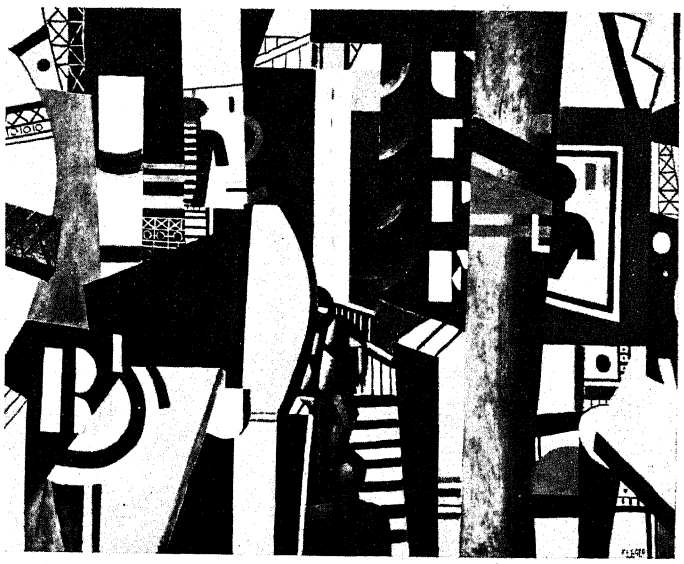
३ 'राइझ ऑफ द फुल-मून' (१९३७)—आर्थर डव्ह.

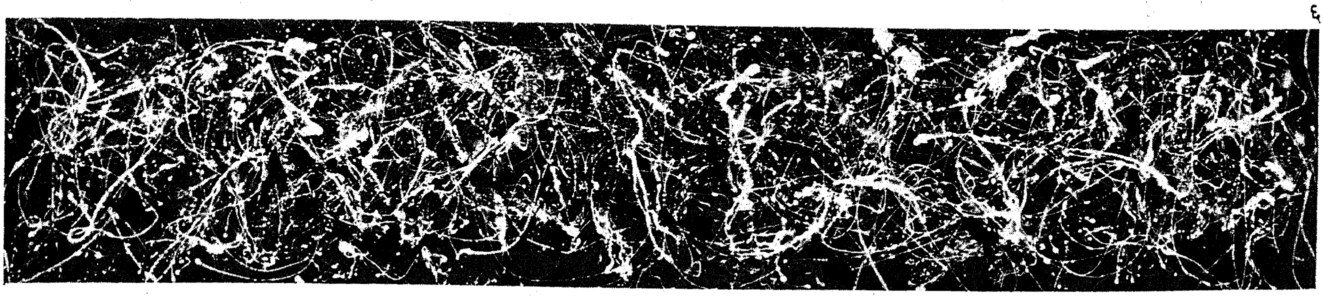
४ 'द हॉर्स'; ब्राँझशिल्प (१९१४)—रेमाँ द्यूशां-व्हीयाँ.

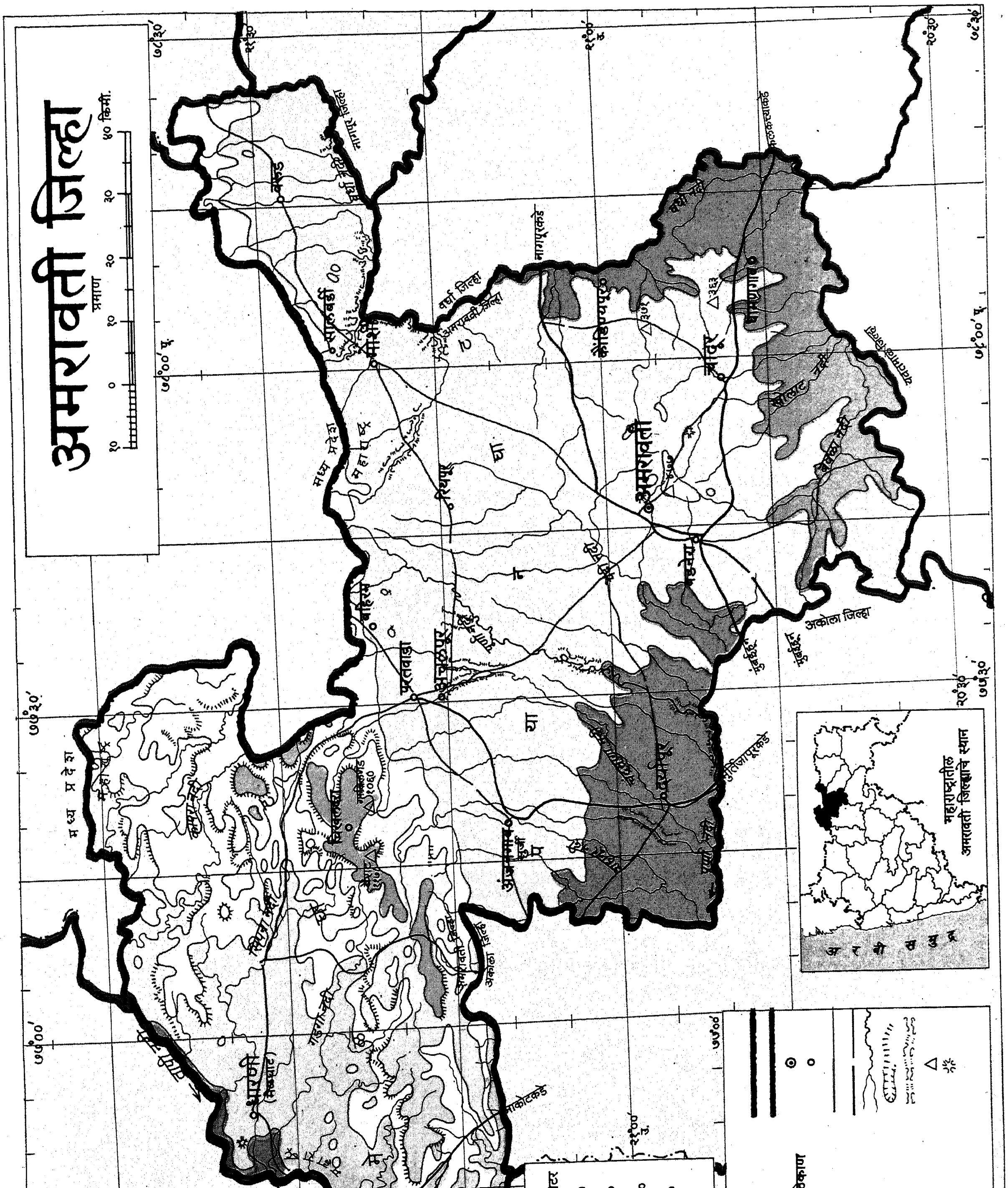
५ 'द सिटी' (१९१९)—फेर्नां लेझे.

६ 'नंबर २, १९४९' (१९४९)—जॅक्सन पॉलक.

४

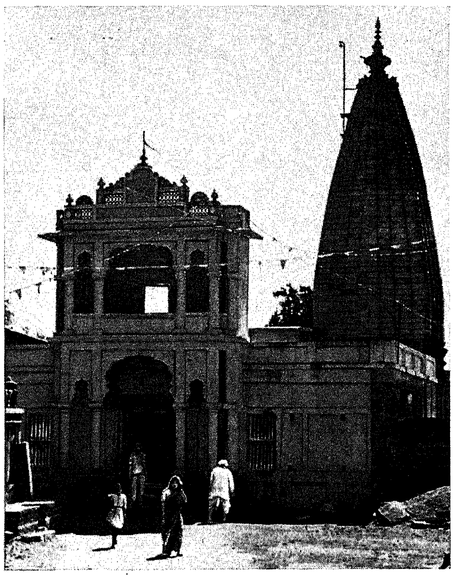


५

६



अमरावती जिल्हा
प्रमाण
किमी.
मध्य प्रदेश
महाराष्ट्र
अमरावती
मोर्शी
वरुड
परतवाडा
अचलपूर
दर्यापूर
अंजनगाव
चांदूर
धामणगाव
चिखलदरा
धारणी
अकोला जिल्हा
वर्धा जिल्हा
नागपूर जिल्हा
यवतमाळ जिल्हा
महाराष्ट्रातील अमरावती जिल्ह्याचे स्थान
अ र बी स मु द्र
उंचीचे प्रमाण
मीटर
सूची :-
राज्याची सीमा
जिल्ह्याची सीमा
जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण
शहरे
रस्ते
लोहमार्ग
नद्या
कडे
उंची
टेकडी



अमरावती येथील अंबादेवी मंदिराचे प्रवेशद्वार



श्री गोविंदप्रभूंची समाधी, रिधपूर.

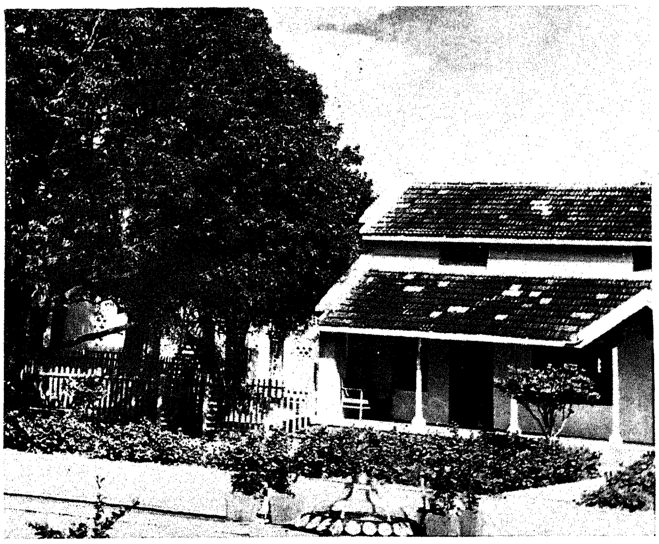


इमादशाही घुमट, अचलपूर.



बीर तलाव, चिखलदरा.

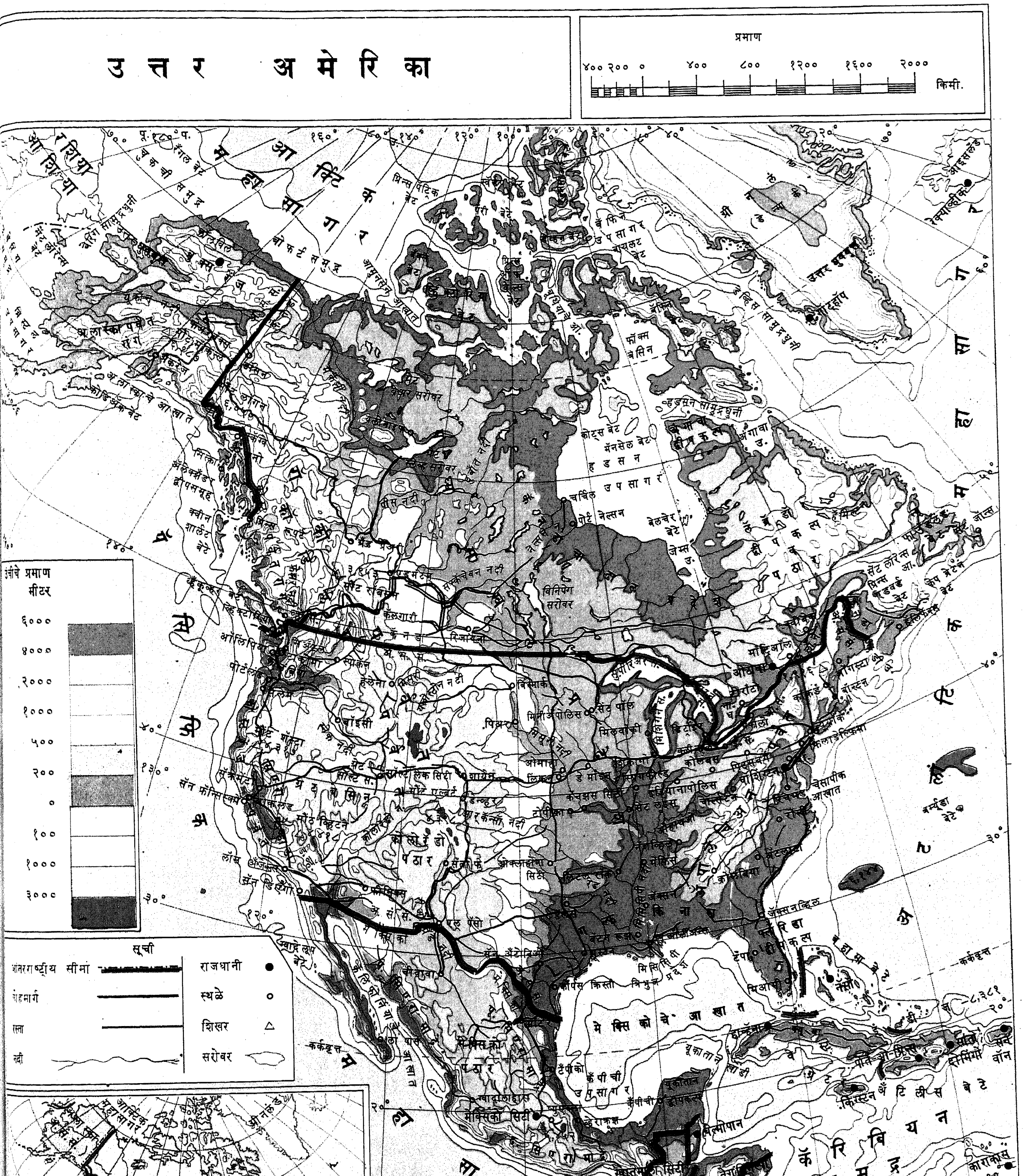
राष्ट्रसंत तुकडोजी महाराजांचा गुरुकुंज आश्रम, मोझरी.

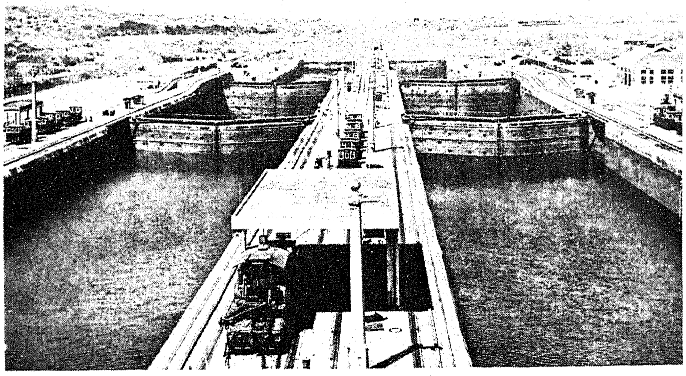


आंतरराष्ट्रीय कीर्तीचे हनुमान व्यायाम मंडळ, अमरावती.



उ त्त र अ मे रि का


प्रमाण
४०० २०० ० ४०० ८०० १२०० १६०० २०००
किमी.
उंचीचे प्रमाण
मीटर
६०००
४०००
२०००
१०००
५००
२००
०
१००
१०००
३०००
सूची
आंतरराष्ट्रीय सीमा
लोहमार्ग
रस्ता
नदी
राजधानी
स्थळे
शिखर
सरोवर
उत्तर अमेरिका राजकीय
प्रमाण (किमी.)
७० १४० २१०
संक्षिप्त नावांचे विवरण
अ. सं. सं. = अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने
बॉ. = बॉल्टिमोर
व्हँ. सि. = व्हँकूव्हर सिटी
डे. व्हॅ. = डेथ व्हॅली – ८६
नि. स. = निकाराग्वा सरोवर
सें. लॉ. न. = सेंट लॉरेन्स नदी
ना. ध. = नायगारा धबधबा
ऑं. स. = ऑंटेरिओ सरोवर
ई. स. = ईअरी सरोवर



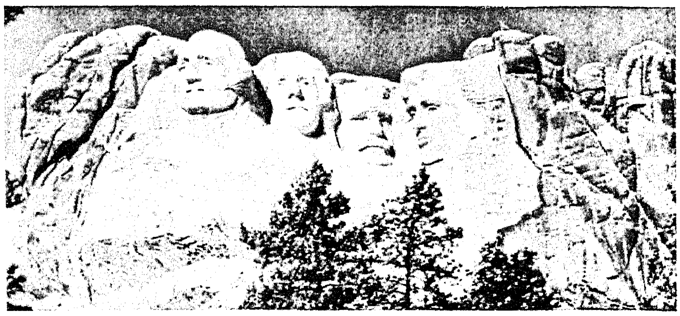
पनामा कालव्याचे दृश्य



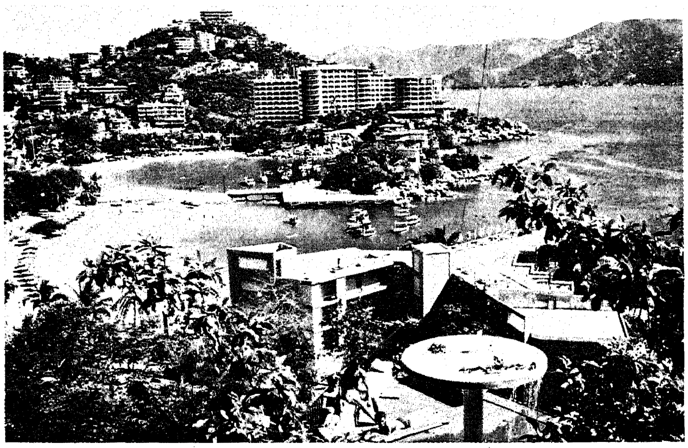
सेंट लॉरेन्स सी वे, ऑन्टॅरिओ.



नायगारा धबधबा



रशमोर मौंटन, डकोटा.



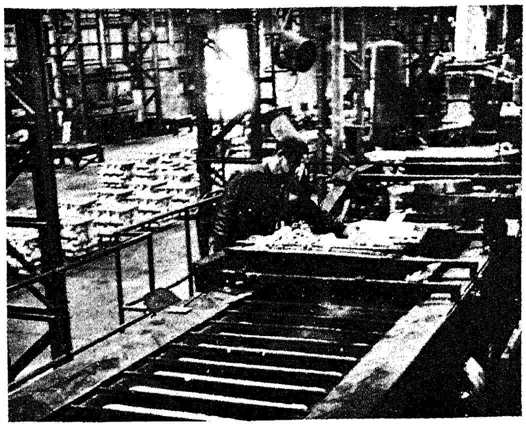
अकापूल्को बंदर, मेक्सिको.



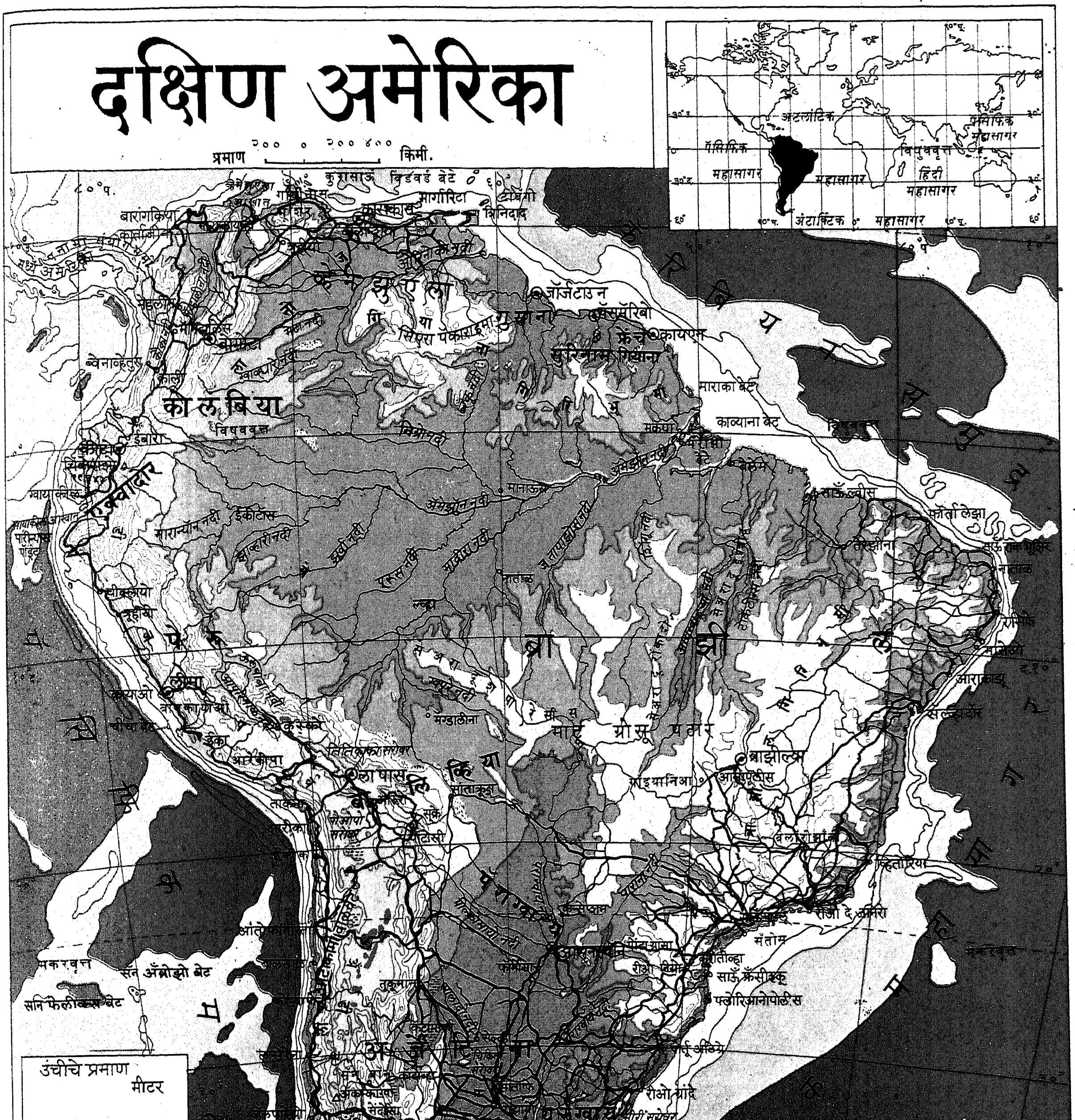
अमेरिकन इंडियनांचे पारंपरिक नृत्य, न्यू मेक्सिको.

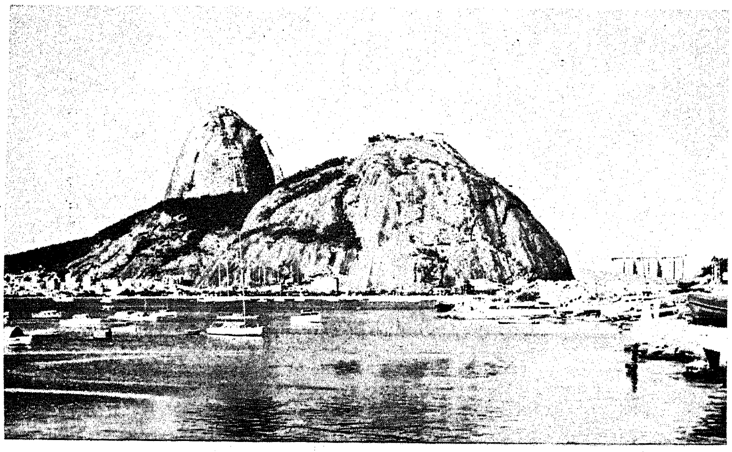


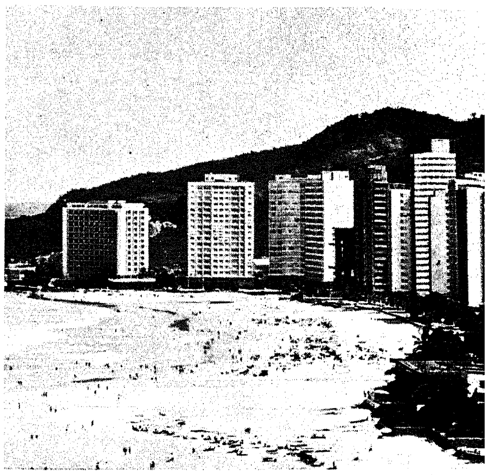
मेक्सिकोतील बैलांच्या साठमारीचा आखाडा.



ॲल्युमिनियमचा कारखाना, क्वीबेक.


दक्षिण अमेरिका
प्रमाण २०० ० २०० ४०० किमी.
उंचीचे प्रमाण
मीटर
६०००
४०००
३०००
२०००
१०००
४००
२००
०
२००
२०००
४०००
सूची
आंतरराष्ट्रीय सीमा
रस्ते
लोहमार्ग
नद्या
सरोवरे
राजधानी
स्थळे
शिखरे
दक्षिण अमेरिका
राजकीय
प्रमाण
० ५०० १००० किमी.


१


२


३

१ रीओ दे जानेरोमधील शुगर लोफ पर्वत, ब्राझील.
२ सँतोस बंदराचे एक दृश्य, ब्राझील.
३ अँतोफागास्ताचे एक दृश्य, चिली.
४ बेल्काथारचा पुतळा, काली, कोलंबिया.
५ ॲमेझॉन नदीकाठचे जंगल
६ सायमन बोलिव्हारचा पुतळा, काराकास, व्हेनेझुएला.
७ अर्जेंटिनातील 'बार्बेक्यू' (प्राणी भाजण्याचा प्रकार).
८ ॲमेझॉनच्या निग्रो उपनदीवरील जलवाहतूक

४



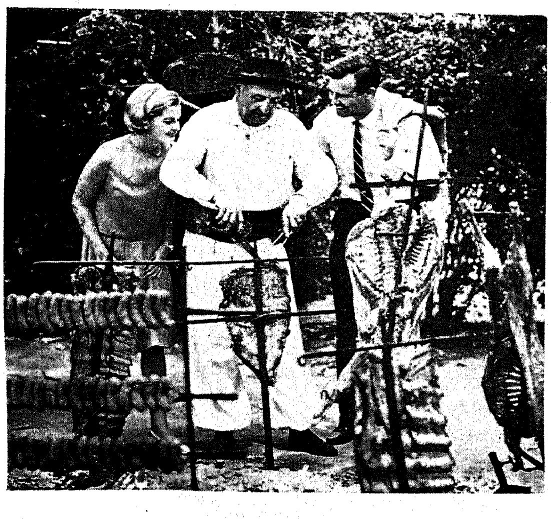
५



६



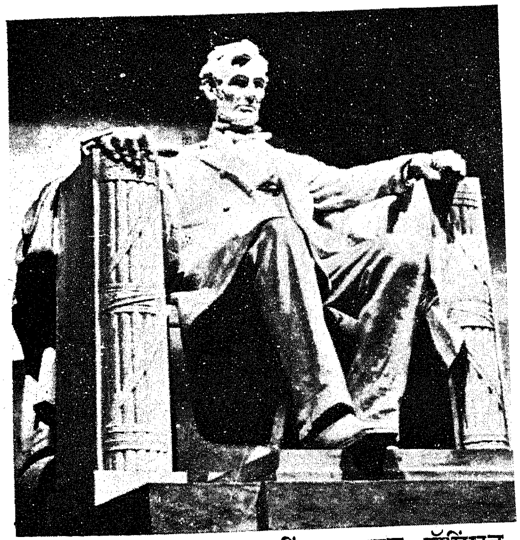
७



८



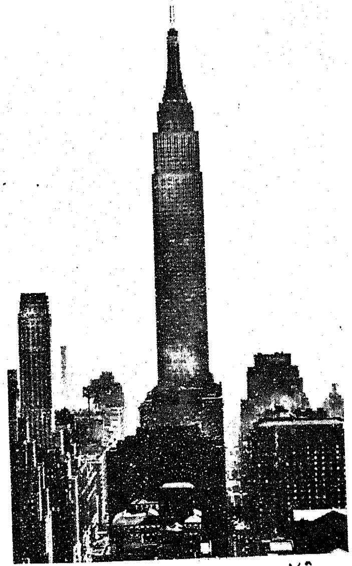

अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने
प्रमाण १०० ० १०० २०० ३०० ४०० ५०० किमी.
संक्षिप्त नावांची सूची
व्ह.–व्हरमाँट
न्यू हॅं.–न्यू हॅंपशर
मॅ.–मॅसॅचूसेट्स
क.–कनेक्टिकट
ऱ्हो.–ऱ्होड आयलंड
डे.–डेलावेअर
मो.न.–मोहॉक नदी
स.न.–सस्क्वेहॅना नदी
डे.न.–डेलावेअर नदी
अ.सं.सं.–अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने
रा.उ.–राष्ट्रीय उद्यान
पेन.–पेनसिल्व्हेनिया
क.न.–कनेक्टिकट नदी
ह.न.–हडसन नदी
पो.न.–पोटोमॅक नदी
ई.का.–ईअरी कालवा
उंचीचे प्रमाण मीटर
४०००
३०००
२०००
१०००
५००
२००
०
२००
२०००
४०००
सूची
आंतरराष्ट्रीय सीमा
राज्याची सीमा
रस्ते
लोहमार्ग
नदी
राजधानी
राज्याचे मुख्य ठिकाण
स्थळे
शिखर उंची मीटरमध्ये △
सरोवर, तळे
पॅसिफिक महासागर
अटलांटिक महासागर
मेक्सिकोचे आखात
कॅनडा
अमेरिकेची संयुक्त संस्थाने
ओटावा
मॉंट्रिऑल
टोरँटो
न्यूयॉर्क
शिकागो
सेंट लुइस
मिनीॲपोलिस
सेंट पॉल
बिस्मार्क
बॉइसी
हेलेना
कार्सन सिटी
सॅक्रामेंटो
लॉस अँजेल्स
सॅन डिएगो
फीनिक्स
सँटा फे
डेन्व्हर
शायेन
लिंकन
टोपीका
विचिटा
ओक्लाहोमा सिटी
डॅलस
ऑस्टिन
सॅन अँटोनिओ
न्यू ऑर्लीअन्स
बॅटन रूज
जॅक्सन
मेंफिस
नॅशव्हिल
अटलांटा
टॅलाहासी
जॅक्सनव्हिल
मिआमी
हॉनोलूलू
प्रमाण १५० किमी.



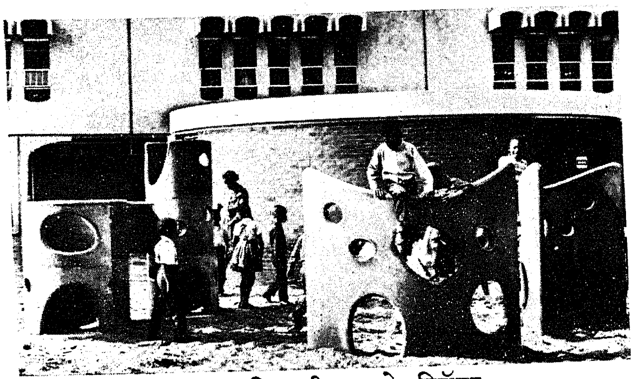
अब्राहम लिंकनचा पुतळा, लिंकन स्मारक, वॉशिंग्टन.



स्वातंत्र्यदेवतेचा पुतळा, न्यूयॉर्क.



एंपायर स्टेट बिल्डिंग, न्यूयॉर्क.

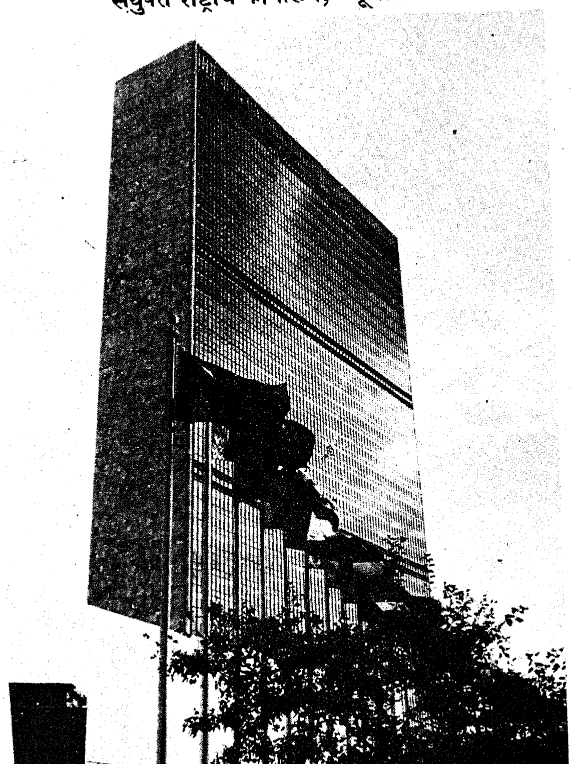


अत्याधुनिक क्रीडासाधने, डिट्रॉइट.



व्हाइट हाउस, वॉशिंग्टन.

संयुक्त राष्ट्रांचे कार्यालय, न्यूयॉर्क.

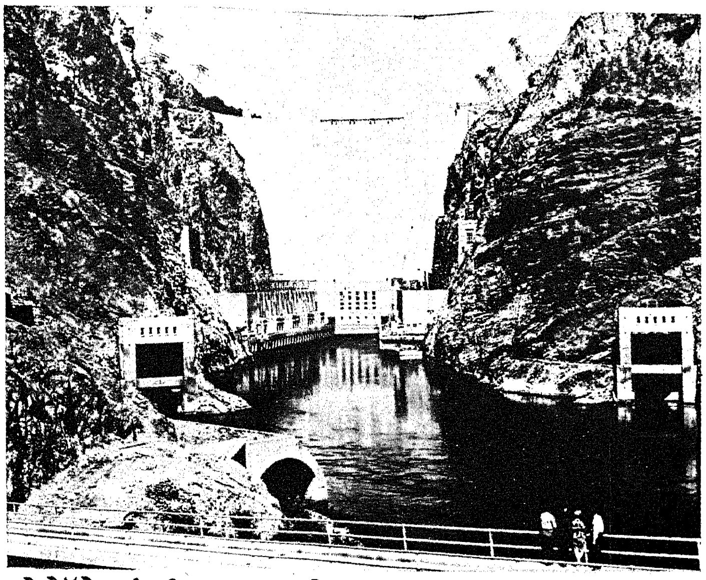


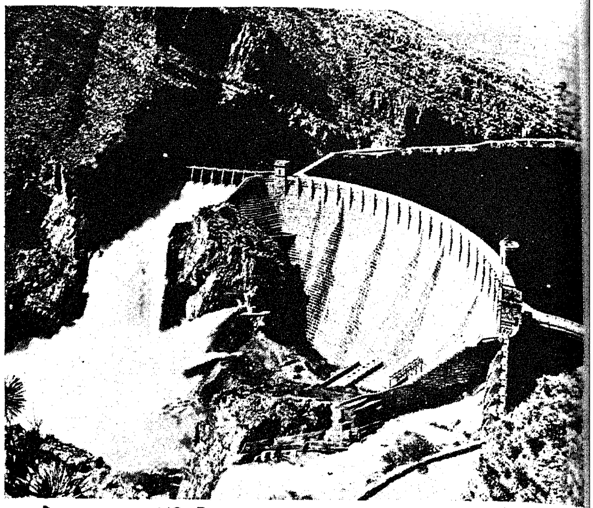
'न्यू म्युझिक सेंटर' येथील शिल्पाकृती, लॉस अँजेल्स.



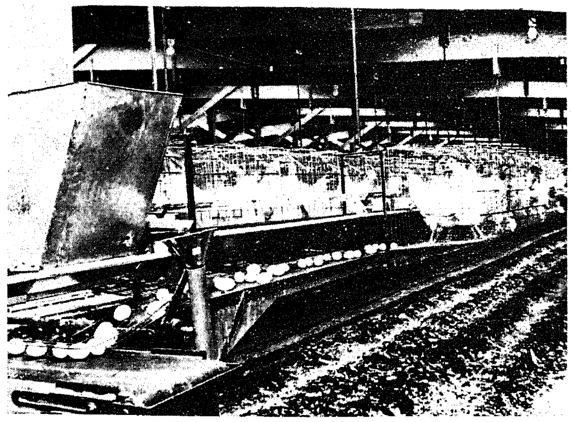
'द बाथ' (सु.१८९१) — मेरी कसॅटचे एक प्रसिद्ध चित्र.

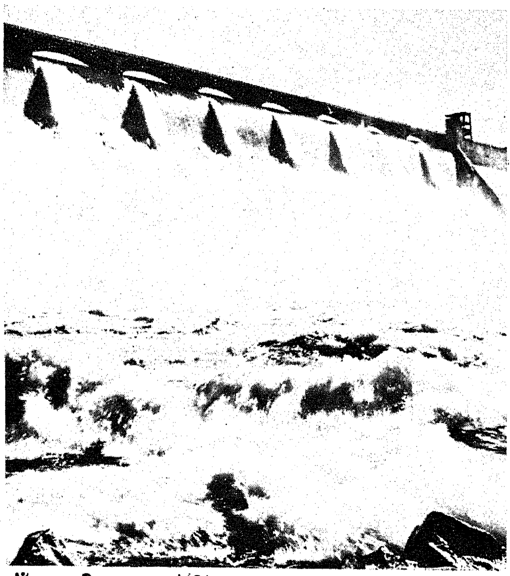



कोलोरॅडो नदीवरील हूव्हर जलविद्युत् प्रकल्प

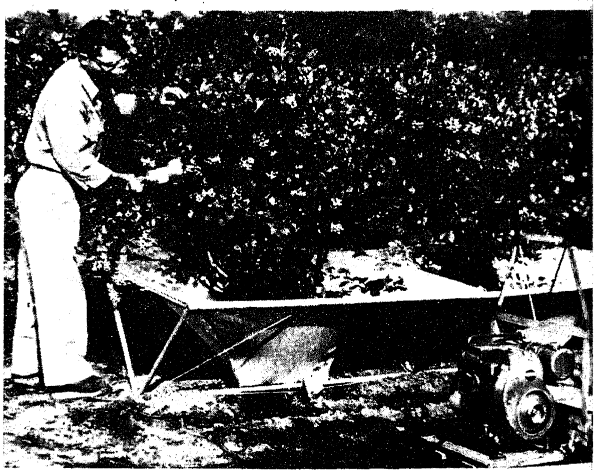

रूझवेल्ट धरण, ॲरिझोना राज्य.

विकसित कुक्कुटपालन व्यवस्था

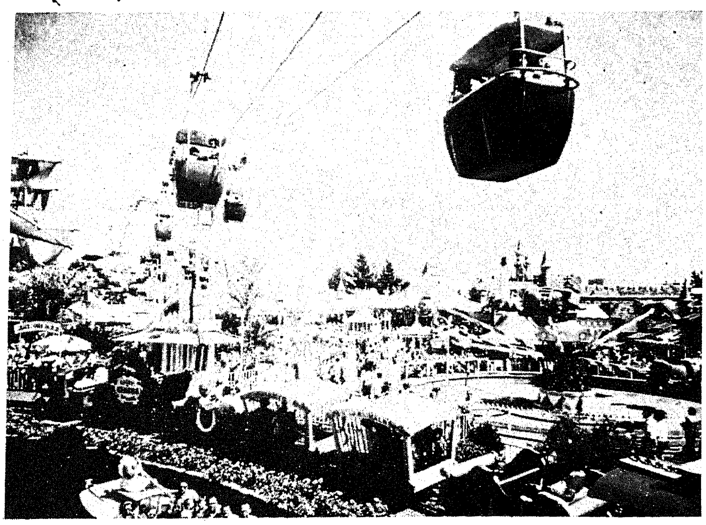



ग्रँड कूली धरण, वॉशिंग्टन राज्य.

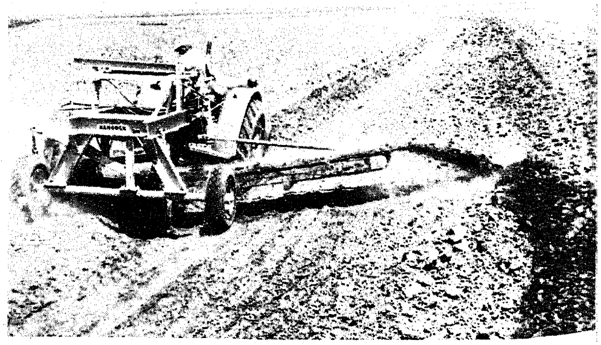
अमेरिकेतील यांत्रिक फळतोडणी

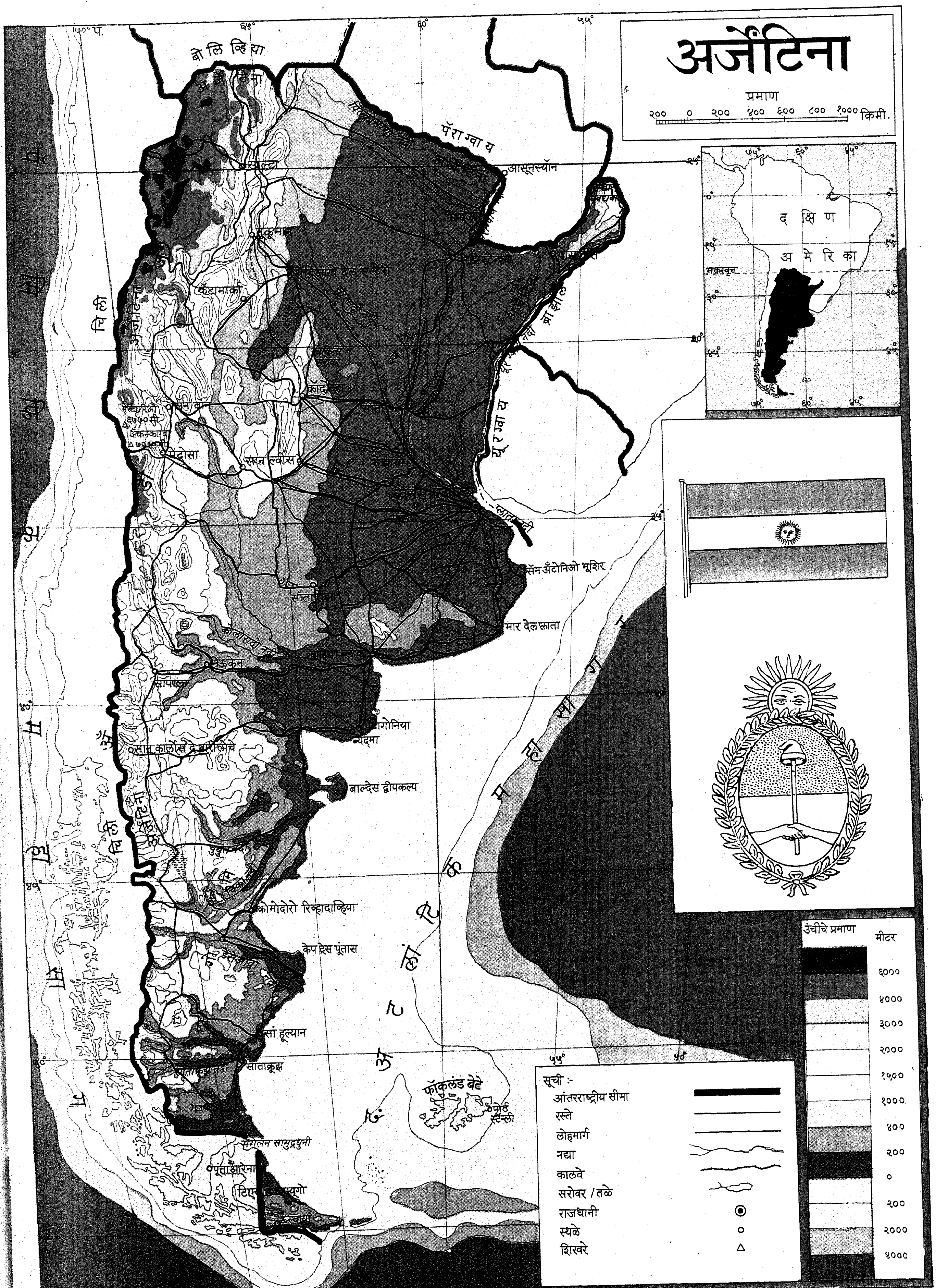


डिझ्नीलँड, कॅलिफोर्निया.



अमेरिकेतील यांत्रिक शेती




अर्जेंटिना
प्रमाण
२०० ० २०० ४०० ६०० ८०० १००० किमी.
बो लि व्हि या
पॅराग्वाय
आसूनस्यॉन
द क्षिण
अ मे रि का
मकरवृत्त
ब्राझील
उरुग्वाय
कॉर्दोबा
सांता फे
रोझारिओ
कॉरिएंतेस
सान्तिआगो देल एस्तेरो
तुकूमान
कॅटामार्का
मेंदोसा
सान ल्वीस
ब्वेनस एअरीझ
ला प्लाता
सॅन अँटोनिओ भूशिर
मार देल प्लाता
बाईया ब्लांका
कोलोरादो नदी
न्यूकेन
पॅटागोनिया
व्हिद्मा
बाल्देस द्वीपकल्प
सान कार्लोस द बारीलोचे
कोमोदोरो रिव्हादाव्हिया
केप ट्रेस पूंतास
सां हूल्यान
सांताक्रूझ
फॉकलंड बेटे
पोर्ट स्टॅन्ली
मॅगेलन सामुद्रधुनी
पूंता आरेनास
टिएरा देल फ्यूगो
चिली
अटलांटिक महासागर
पॅसिफिक महासागर
सूची :-
आंतरराष्ट्रीय सीमा
रस्ते
लोहमार्ग
नद्या
कालवे
सरोवर /तळे
राजधानी
स्थळे
शिखरे
उंचीचे प्रमाण
मीटर
६००० ४००० ३००० २००० १५०० १००० ४०० २०० ० २०० २००० ४०००



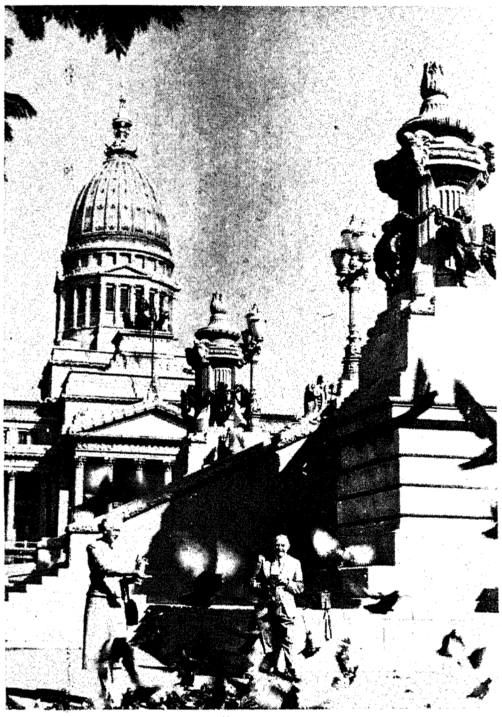
प्रसिद्ध हर्फर्ड जातीची गुरे



अर्जेंटिनातील पशुधन

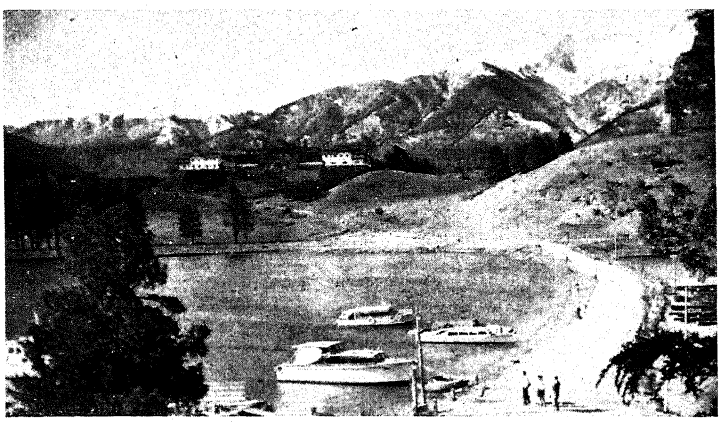


'गॉशो' उत्सवाचे दृश्य



'काँग्रेस बिल्डिंग', ब्वेनस एअरीझ.

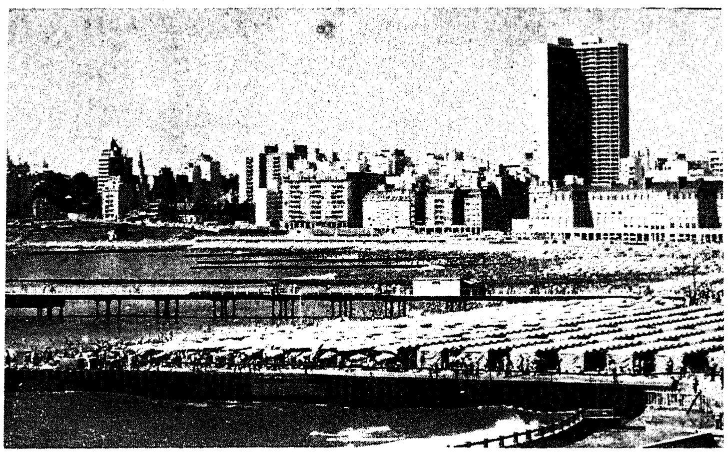
निसर्गरम्य नावेल वापी सरोवराकाठचे बारीलोचे शहर



राजधानी ब्वेनस एअरीझमधील ऑबेलिस्क



मार देल प्लाता बंदराचे दृश्य

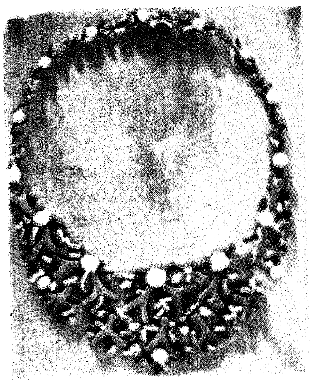


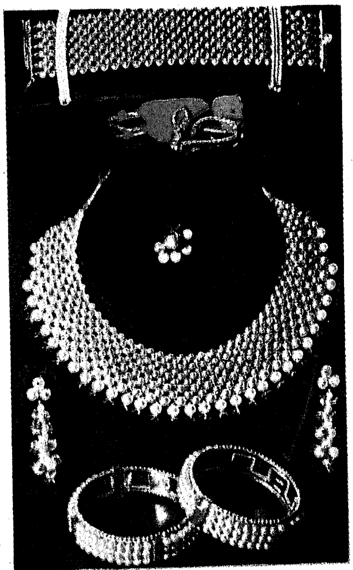

राजस्थानी अलंकृत स्त्री

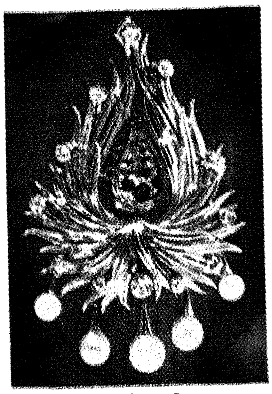

दागिन्यांनी नटलेली आदिवासी स्त्री


अलंकारविभूषित काश्मीरी स्त्री

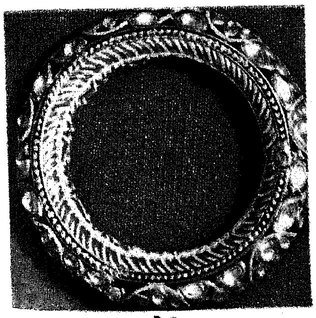

रत्नजडित सोन्याची कंठी

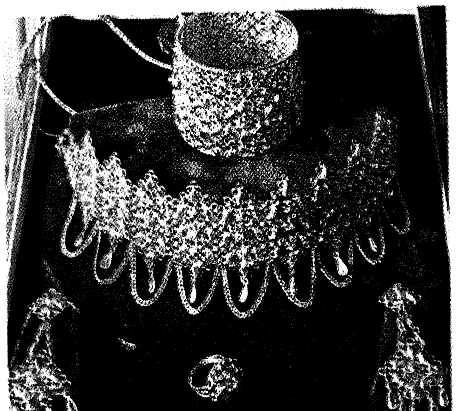

आधुनिक रत्नजडित कंठहार

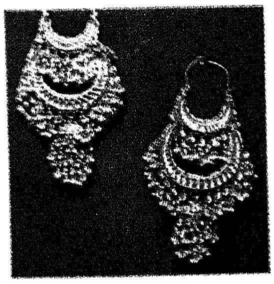

मोत्याच्या दागिन्यांचा संच

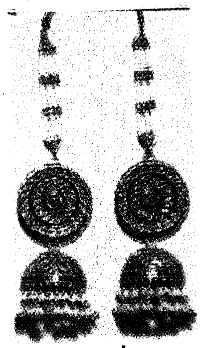

रत्नजडित पिन


मोत्यांचे व लाल खड्यांचे कंठभूषण

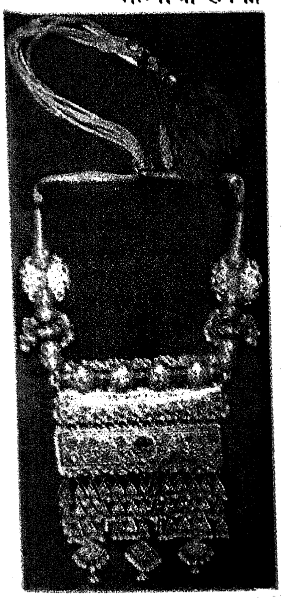

हिऱ्यांचे कंकण


सुवर्णालंकारांचा संच


मोत्यांचे झुमके


बाजूबंद

मोत्यांचा लफ्फा



आधुनिक अंगठ्या



एक इस्लामी कंठभूषण





कानामध्ये ‘बिजली’, गळयामध्ये ‘गुलुबंध’ व ‘चमेल’ परिधान केलेली बिहारी स्त्री.



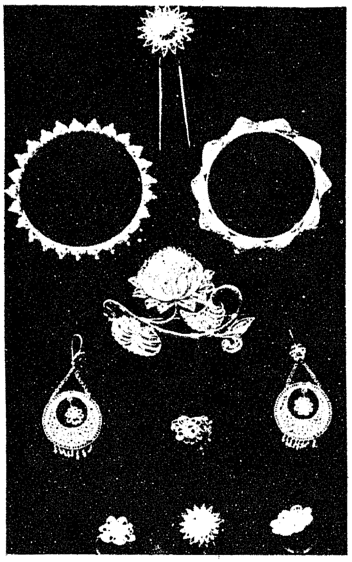
कुलू स्त्रीचे शिरोभूषण



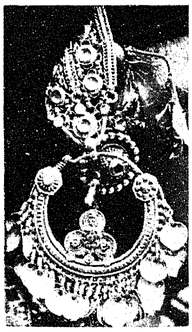
कुलू स्त्रीची नासिकाभूषणे



केशभूषणे



ओरिसातील तार-कामाचे अलंकार





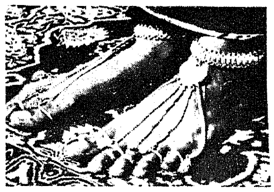


काही वैशिष्ट्यपूर्ण कर्णभूषणे

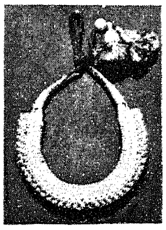


रत्नजडित बिंदी

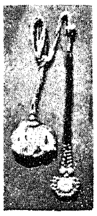


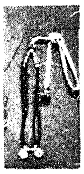


पादभूषणांचे प्रकार



ठुशी



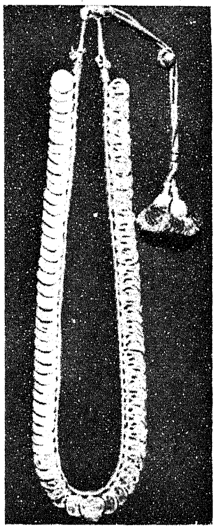


मंगळसूत्रे

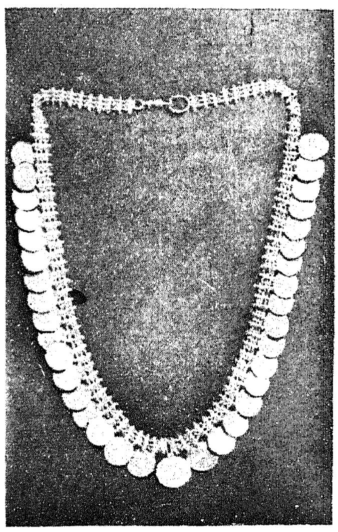


वाक्या

महाराष्ट्रातील वैशिष्ट्यपूर्ण अलंकार



पुतळयांची माळ



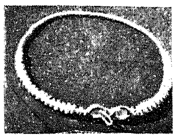
होनहार



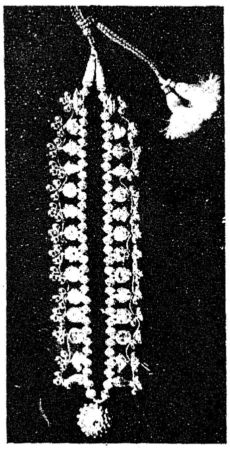
पाटल्या



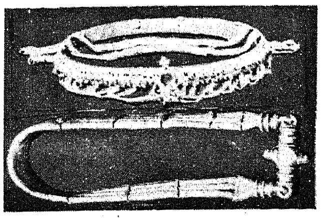
तोडे



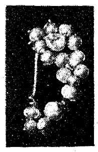
सरी



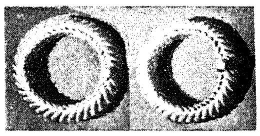
कोल्हापुरी साज



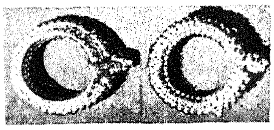
कमरपट्टा व करगोटा



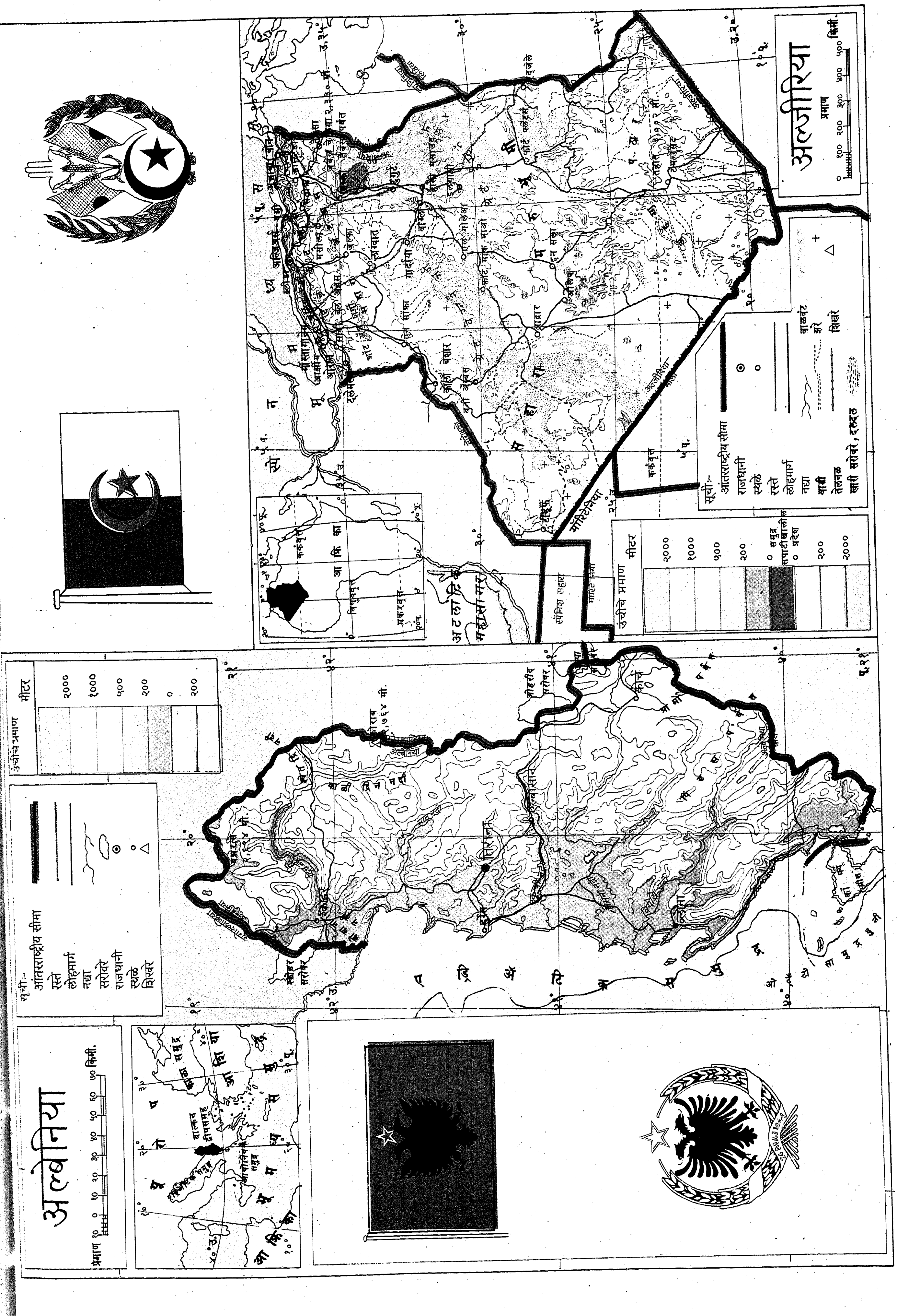
नथ

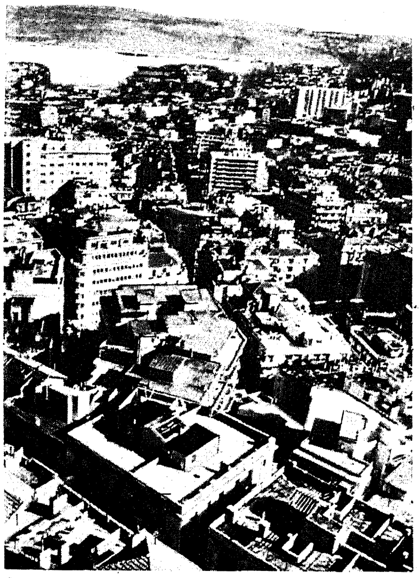


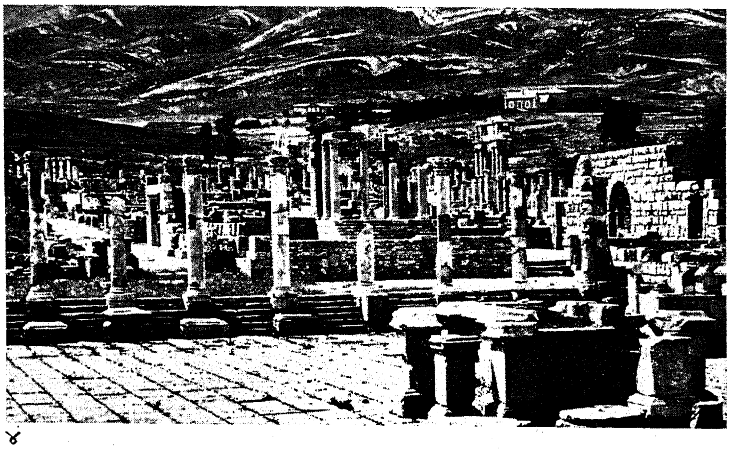
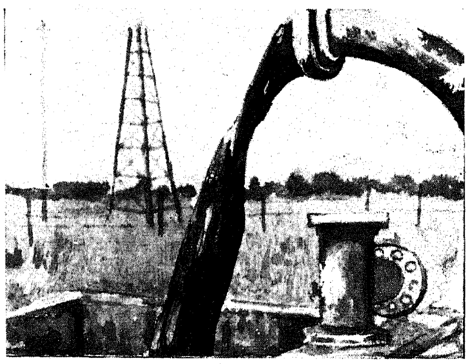
शिंदेशाही तोडे



वाघरी पैंजण


अल्जीरिया
अल्बेनिया
उंचीचे प्रमाण
मीटर
सूची:-
आंतरराष्ट्रीय सीमा
रस्ते
लोहमार्ग
नद्या
राजधानी
स्थळे
शिखरे


१

२

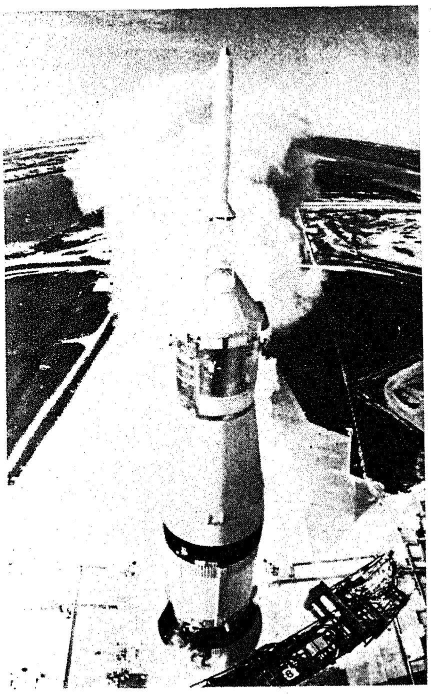
३

४
५

६


१ अल्जीरिया किनारा. २ अल्जीरियाची राजधानी अल्जीअर्स. ३ एल कँटारा (अल्जीरिया) मरूद्यान : एक दृश्य. ४ रोमन अवशेष, जेमिला, अल्जीरिया. ५ अल्बेनियातील प्रमुख खनिज तेलक्षेत्र. ६ पुरातन ग्रीक ऑर्थोडॉक्स चर्च. ७ अल्बेनियातील एक गिरिग्राम. ८ अल्बेनियाची राजधानी तिराना.

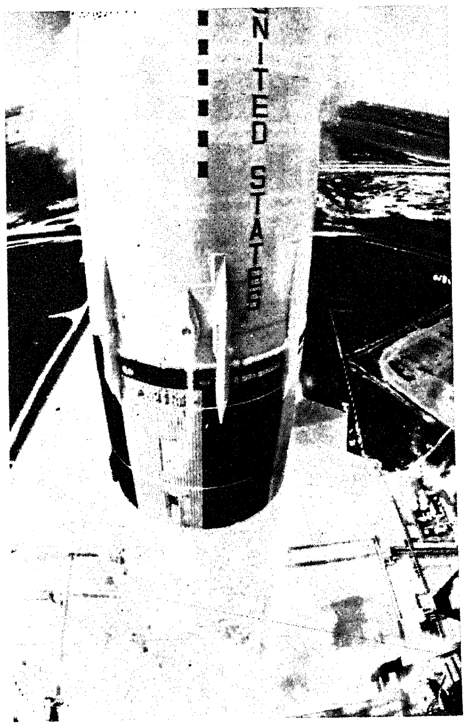
७

८


१

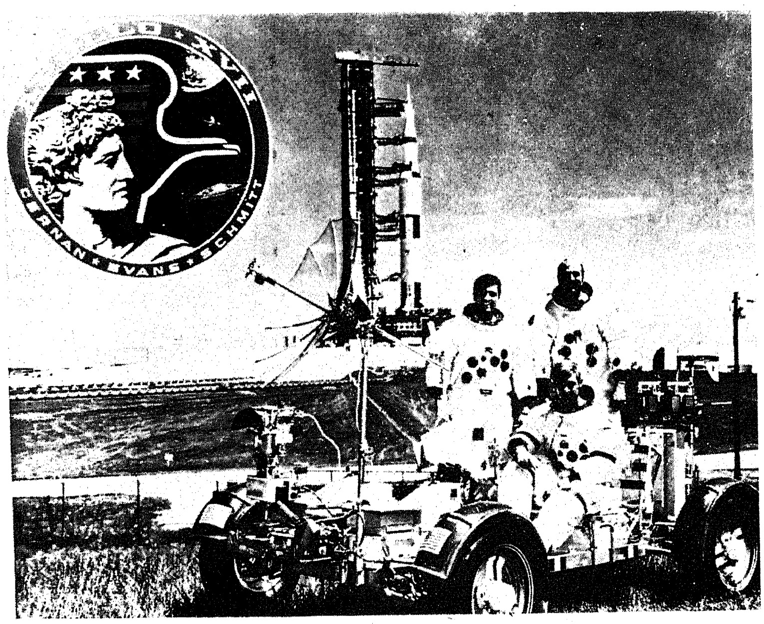


२



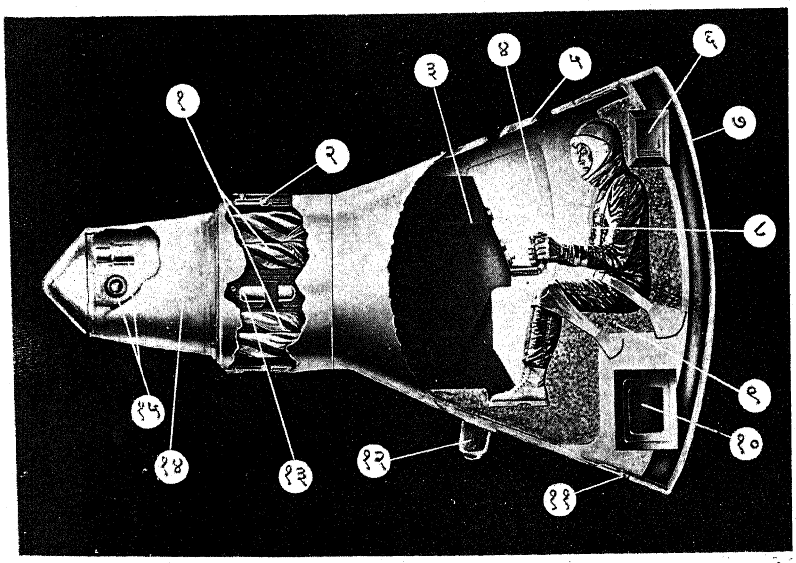
१ केप केनेडी तळावरून अपोलो–१६ चे उड्डाण झाल्यानंतर १६ सेकंदांनंतर घेतलेले छायाचित्र. २ अपोलो–१५ चे उड्डाण. पहिल्या टप्प्यातील पाच रॉकेट एंजिनांचा रेटा ३५ लक्ष किग्रॅ., एकूण वाहनांचे वजन २९ लक्ष किग्रॅ. ३ अपोलो–१७ चे मानचिन्ह, सॅटर्न–५ रॉकेट व चंद्रपृष्ठावरील प्रवासात वापरावयाच्या गाडीसह (उभे) हॅरिसन श्मिट (डावीकडील), रोनाल्ड एव्हान्झ व (बसलेले) यानप्रमुख यूजिन सेर्नान.

३

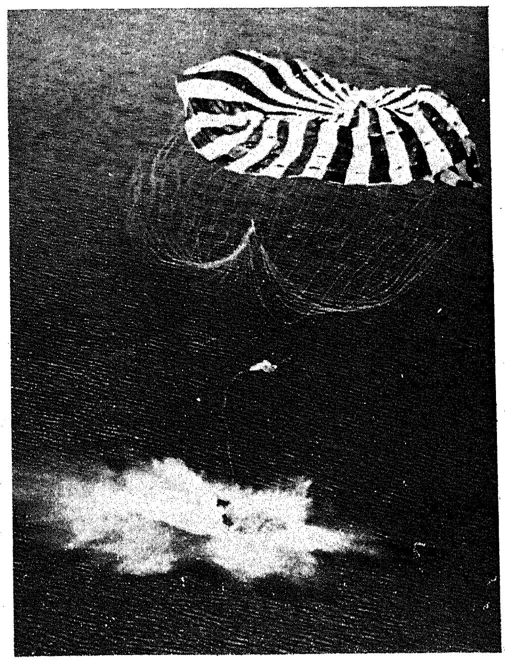


४ मर्क्युरी यान. (१) मुख्य व राखीव हवाई छत्र्या, (२) झुकाव व नागमोडी गतिनियंत्रक जेट, (३) उपकरण फलक, (४) बाजूचे गवाक्ष, (५) खिडकी, (६) संदेशवहन संच, (७) उष्णतारक्षक कवच, (८) अनुस्थिति-नियंत्रक, (९) बैठक, (१०) परिस्थिति-नियंत्रक संच, (११) दोलन नियंत्रक जेट, (१२) परिदर्शक, (१३) सुटका करण्याची साधने, (१४) आकाशकाचा आच्छादक भाग, (१५) क्षितिज क्रमवीक्षक. ५ पहिला अमेरिकन अंतराळवीर ॲलन शेपर्ड अटलांटिक महासागरात उतरत आहे.

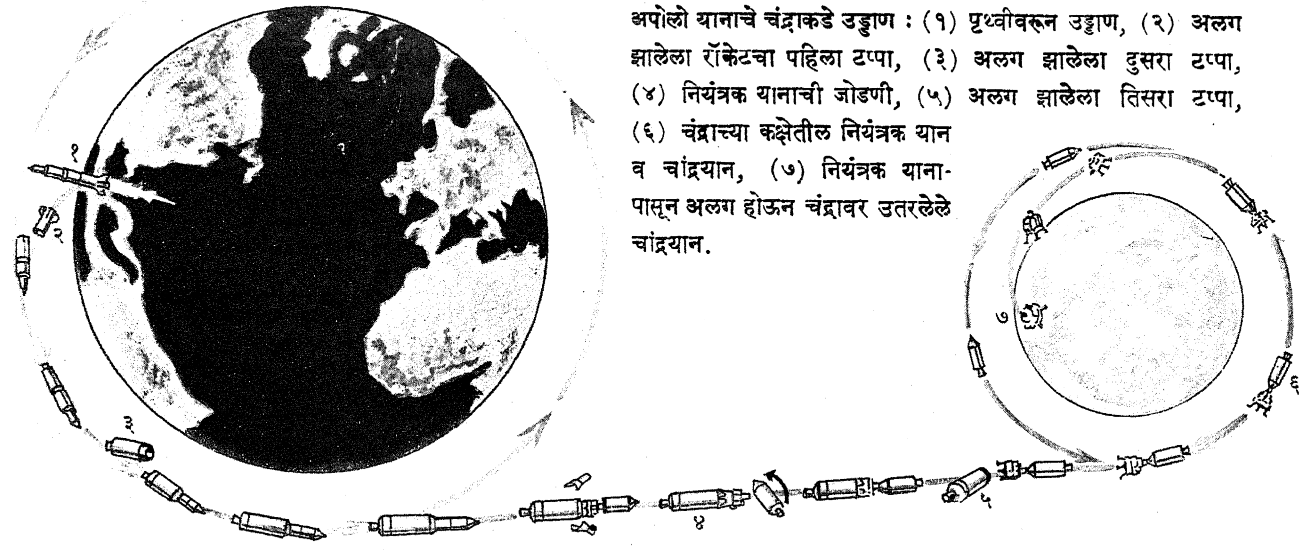
४



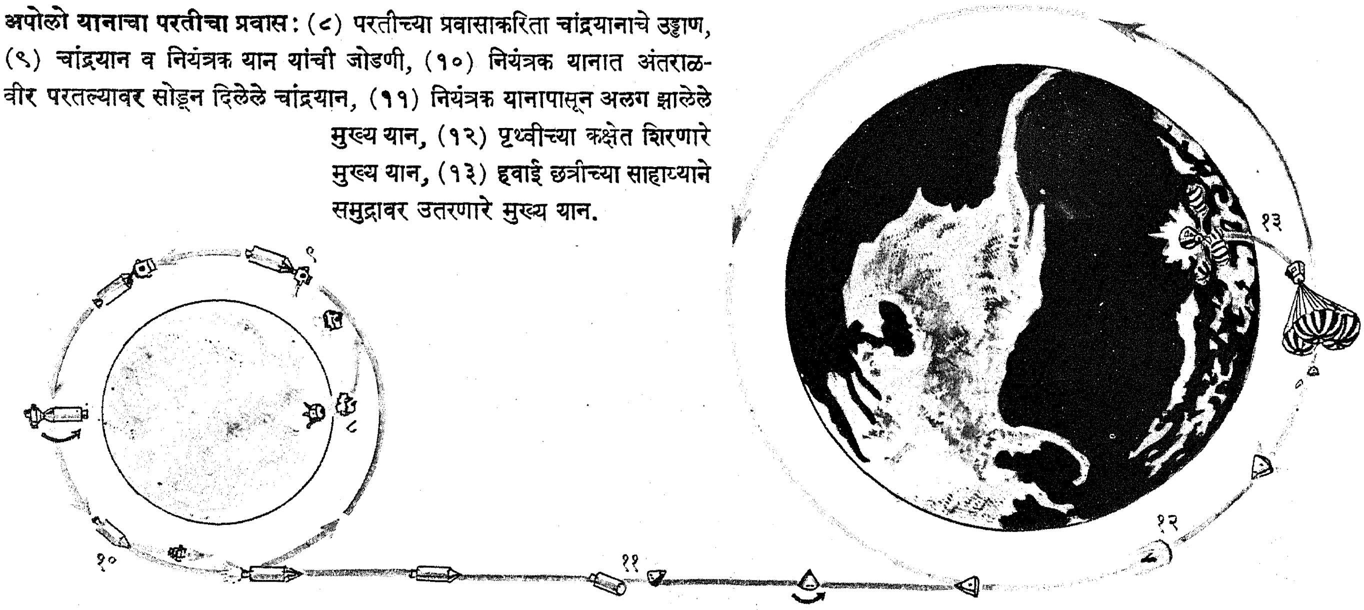
५

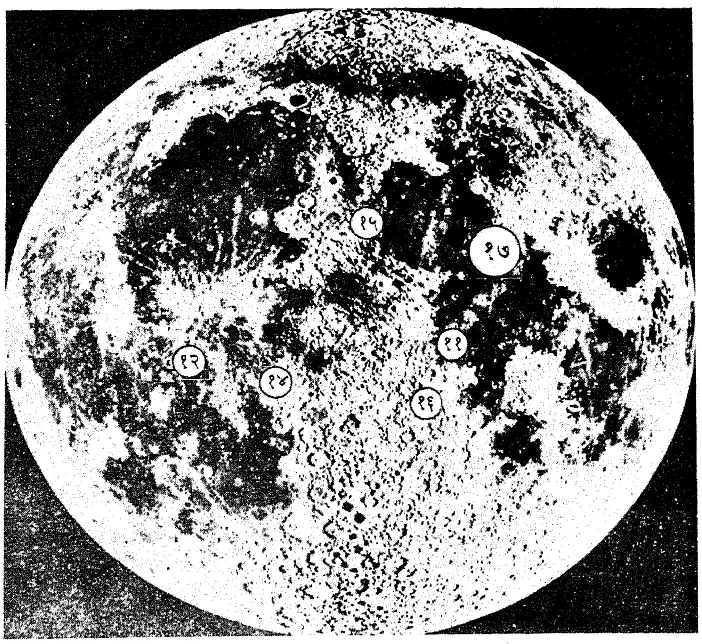


अपोलो यानाचे चंद्राकडे उड्डाण : (१) पृथ्वीवरून उड्डाण, (२) अलग झालेला रॉकेटचा पहिला टप्पा, (३) अलग झालेला दुसरा टप्पा, (४) नियंत्रक यानाची जोडणी, (५) अलग झालेला तिसरा टप्पा, (६) चंद्राच्या कक्षेतील नियंत्रक यान व चांद्रयान, (७) नियंत्रक यानापासून अलग होऊन चंद्रावर उतरलेले चांद्रयान.



अपोलो यानाचा परतीचा प्रवास : (८) परतीच्या प्रवासाकरिता चांद्रयानाचे उड्डाण, (९) चांद्रयान व नियंत्रक यान यांची जोडणी, (१०) नियंत्रक यानात अंतराळवीर परतल्यावर सोडून दिलेले चांद्रयान, (११) नियंत्रक यानापासून अलग झालेले मुख्य यान, (१२) पृथ्वीच्या कक्षेत शिरणारे मुख्य यान, (१३) हवाई छत्रीच्या साहाय्याने समुद्रावर उतरणारे मुख्य यान.

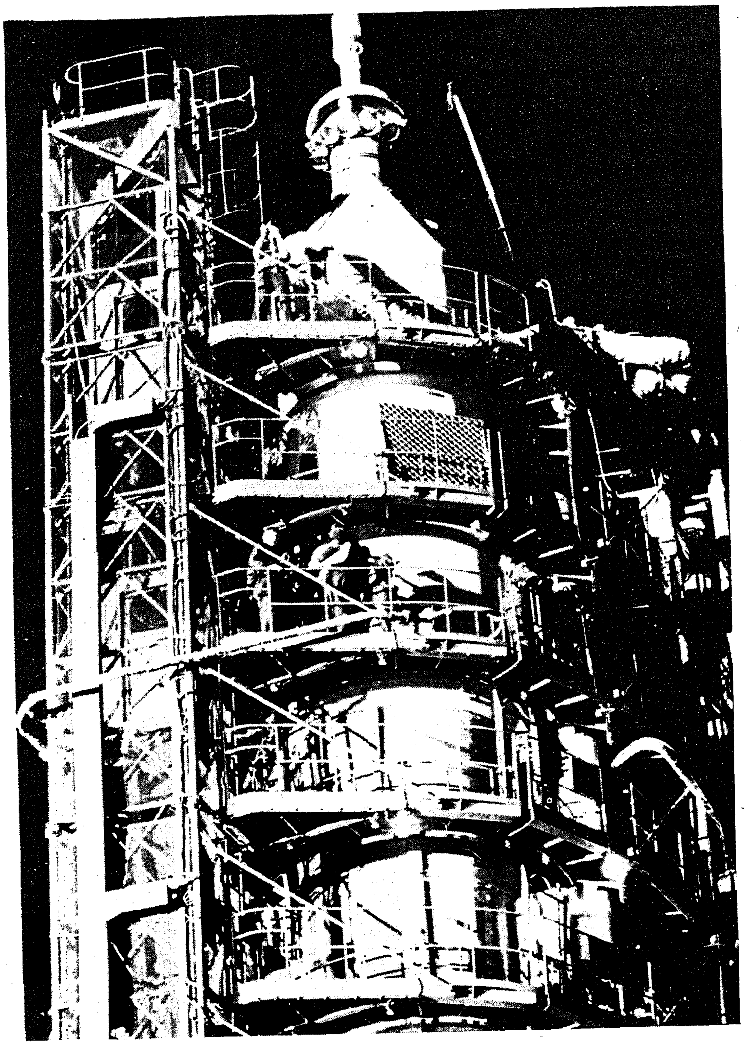


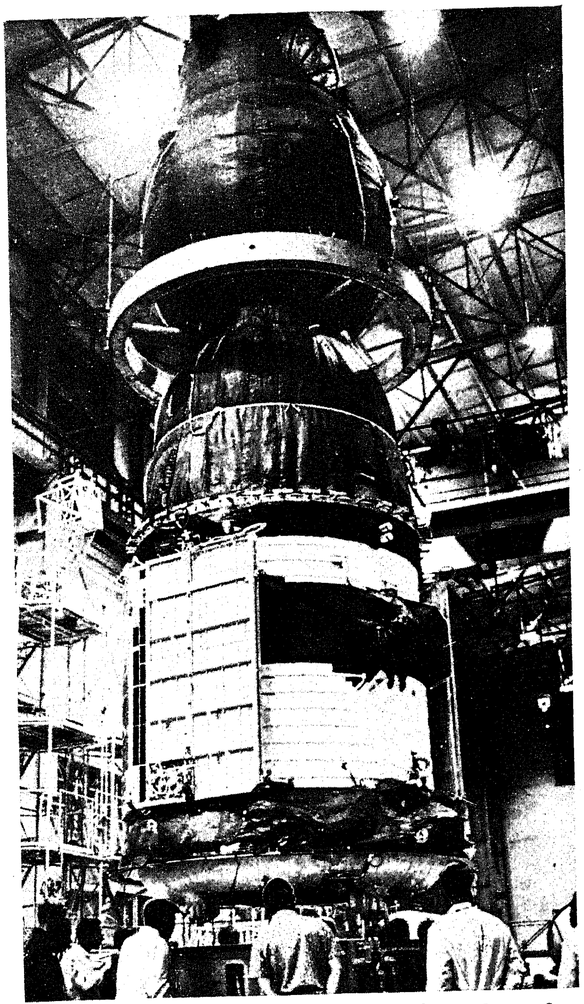


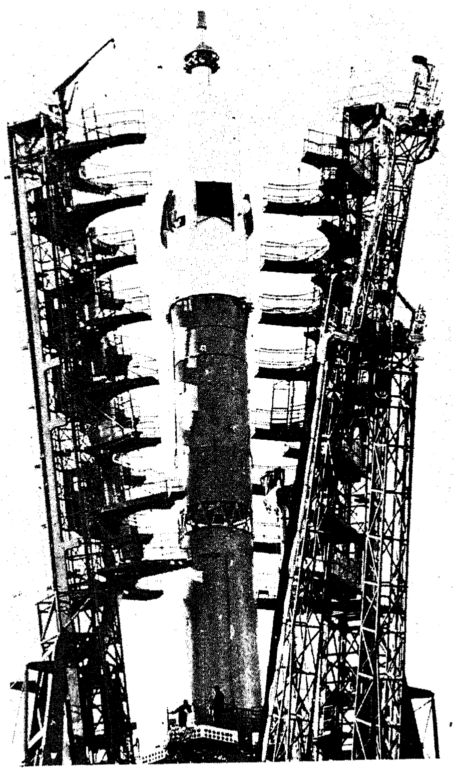


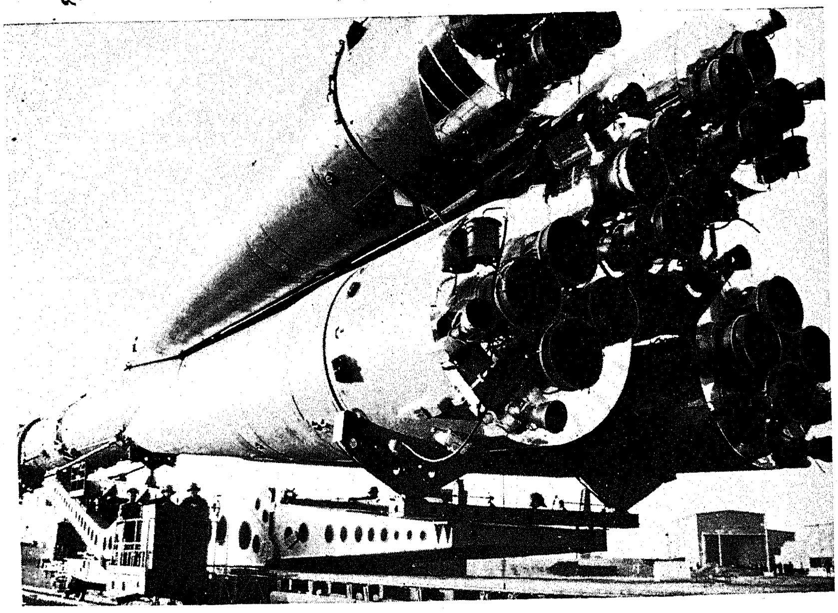
झोंड–७ या स्वयंचलित यानाने चंद्रापासून २०० किमी. असताना ११ ऑगस्ट १९६९ रोजी घेतलेले पृथ्वीचे छायाचित्र.

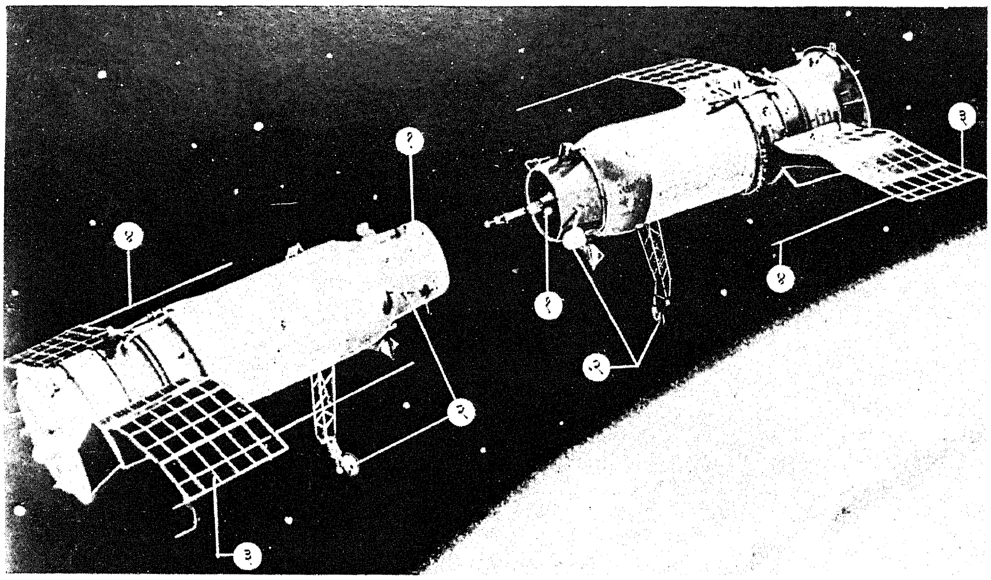
अपोलो यानांची चंद्रावरील अवतरण स्थाने : ११, १५ व १७ ही चंद्राच्या विषुववृत्ताच्या उत्तरेस आणि १२, १४ व १६ ही दक्षिणेस आहेत. १२ व १४ ही चंद्रबिंबाच्या पश्चिमेस आणि ११, १५, १६ व १७ पूर्वेस आहेत. ११ व १२ ही सपाट प्रदेशावर व विषुववृत्ताच्या जवळ असून नंतरची डोंगराळ प्रदेशात आहेत.


सोयूझ–९ ची जुळणी व चाचणी.

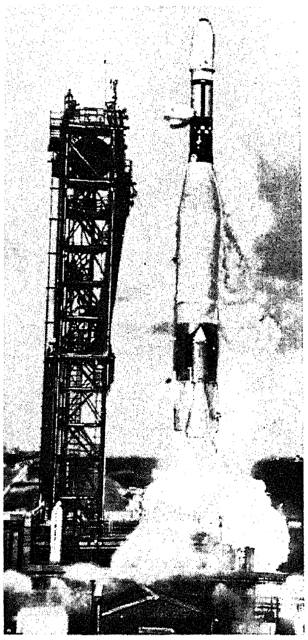

सोयूझ–९ च्या क्षेपणाची तयारी.

सोयूझ–९ च्या क्षेपणापूर्वीची अंतिम तयारी.


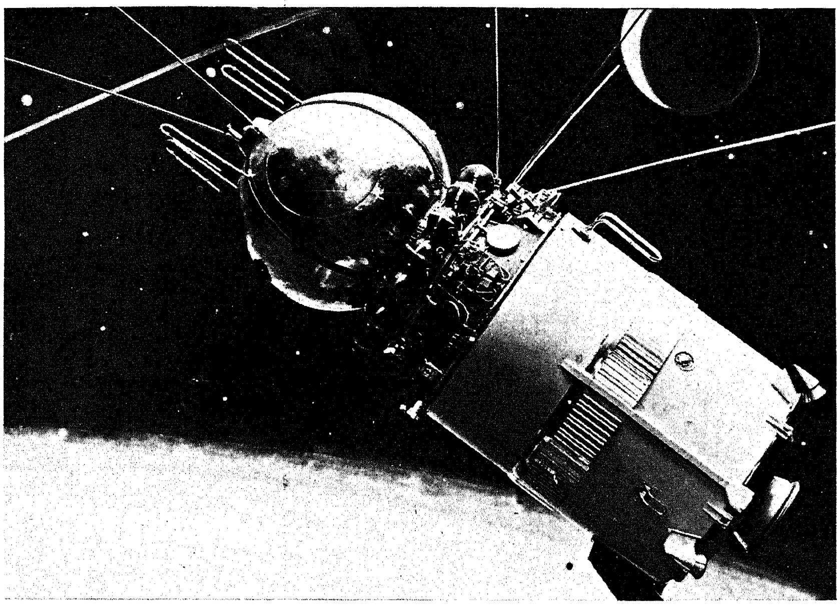
सोयूझ–९ व त्याचे रॉकेट क्षेपणस्थळाकडे नेत आहेत.




१

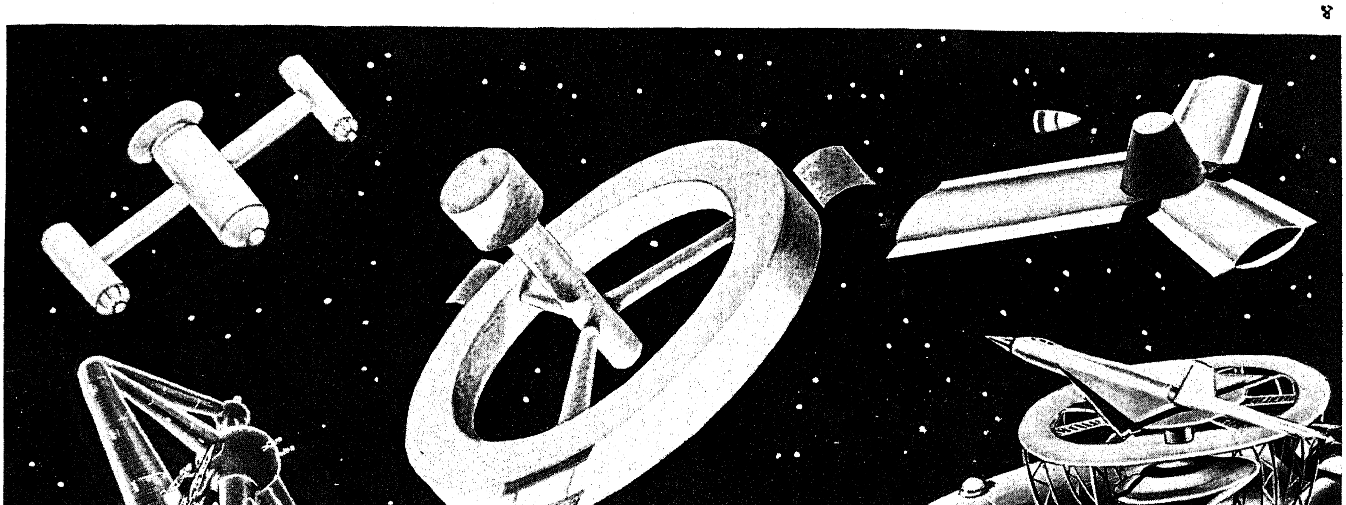


२

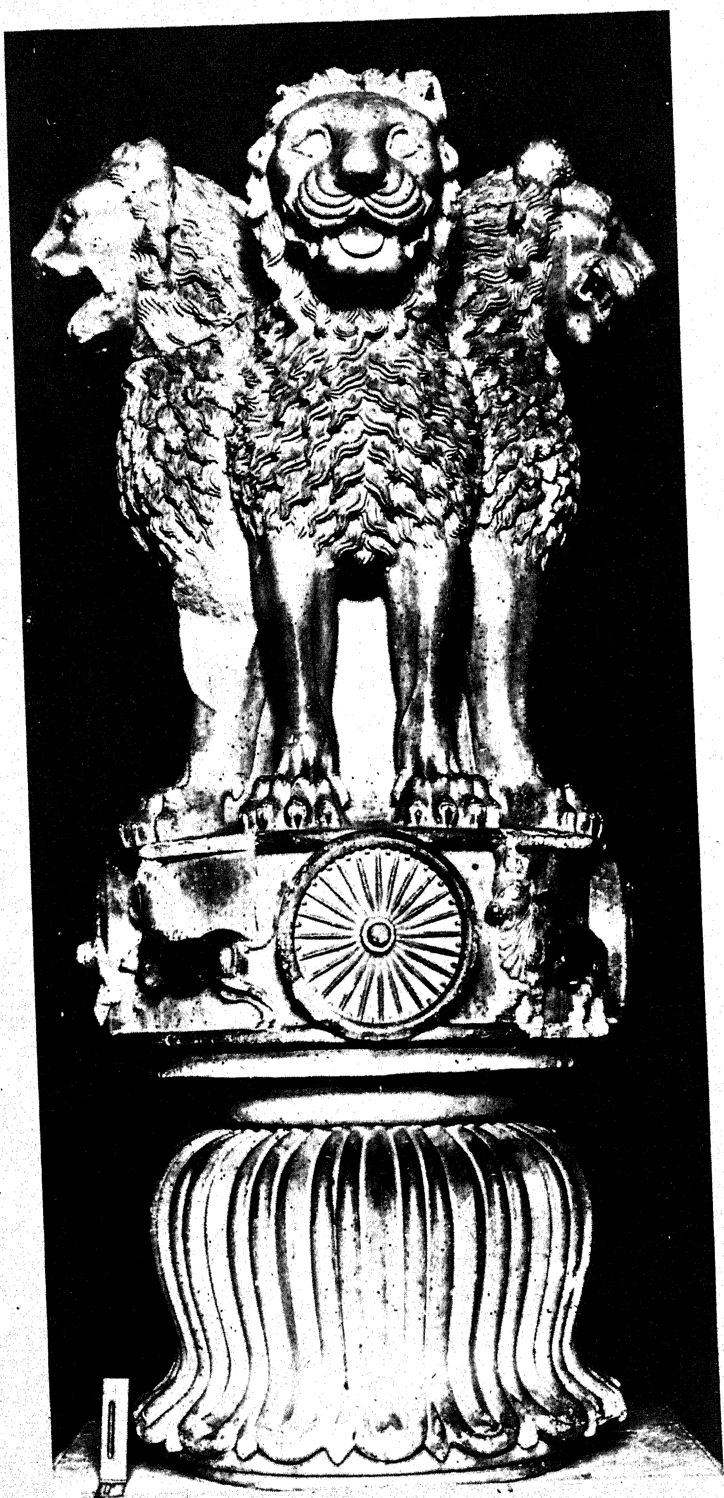


३

४



१ कॉसमॉस–१८६ व कॉसमॉस–१८८ हे उपग्रह जोडले जात असताना : (१) युग्मक जोड, (२) शोधक आकाशक, (३) सौर विद्युत् घट, (४) रेडिओ आकाशक. २ व्होस्टोक अवकाश यान. ३. २६० किग्रॅ. वजनाच्या मरिनर–४ यानाचे ॲटलास–ॲजेना रॉकेटने मंगळाकडे क्षेपण (२८ नोव्हेंबर १९६४). ४ अवकाश स्थानकांचे विविध संकल्पित प्रकार.

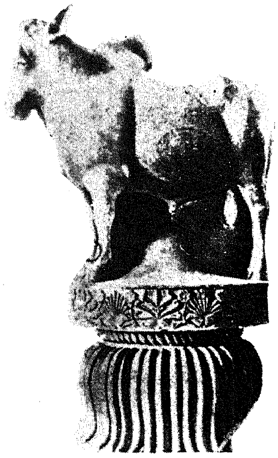


सारनाथ येथील स्तंभशीर्ष

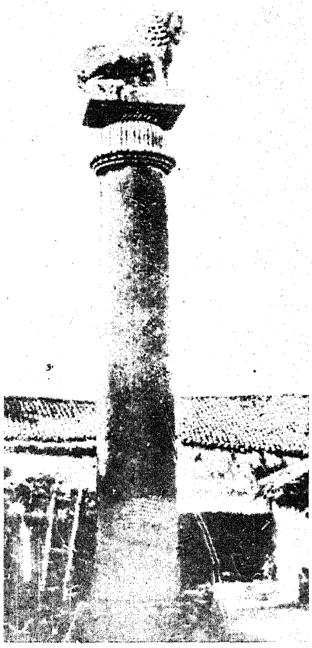
अशोकस्तंभाचे काही नमुने



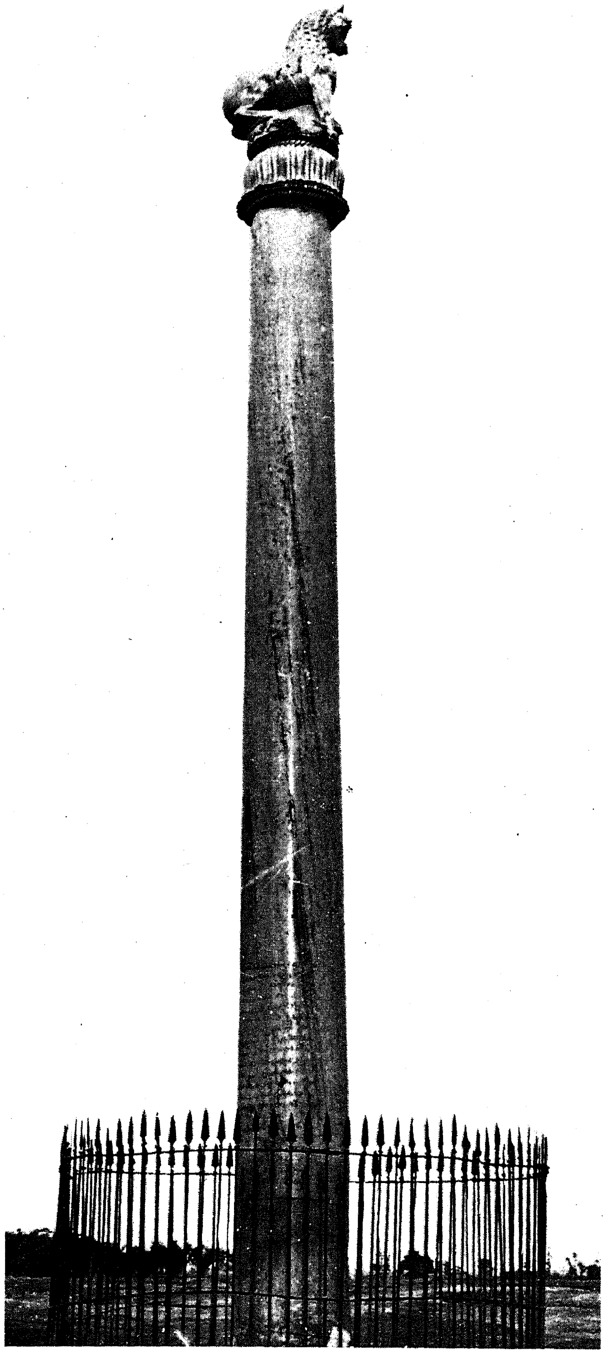
अशोकस्तंभाचे सिंहशीर्ष, रामपुर्वा.



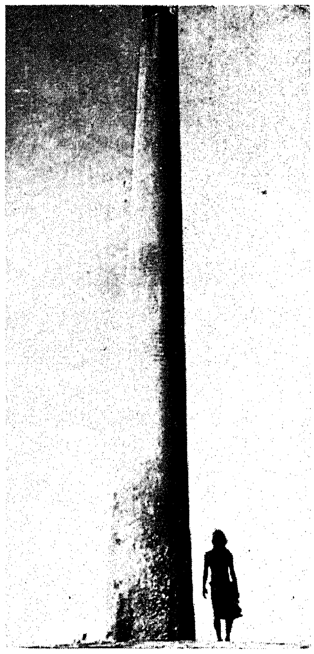
वृषभस्तंभशीर्ष, रामपुर्वा.



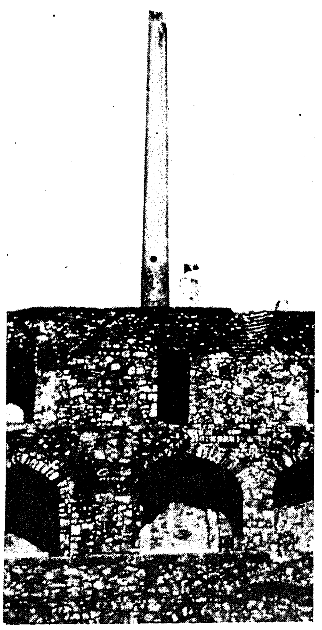
बाखिरा



लौडिया–नंदनगढ



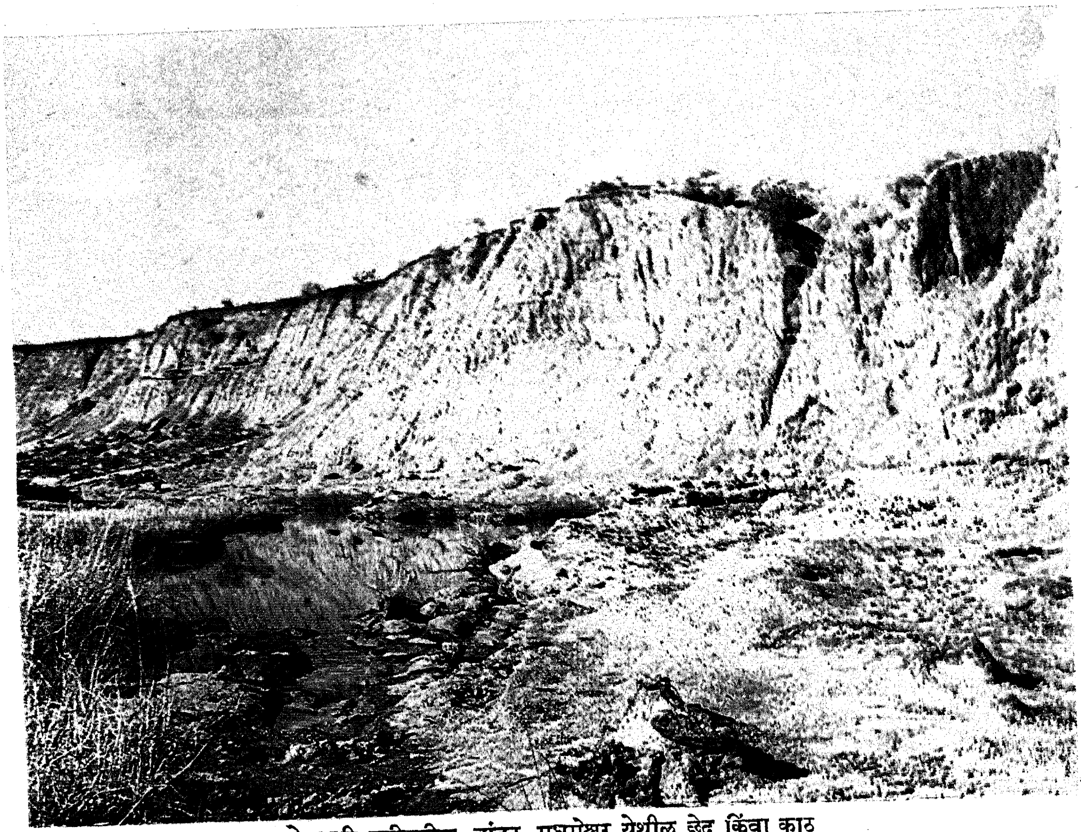
तोप्रा



मीरत

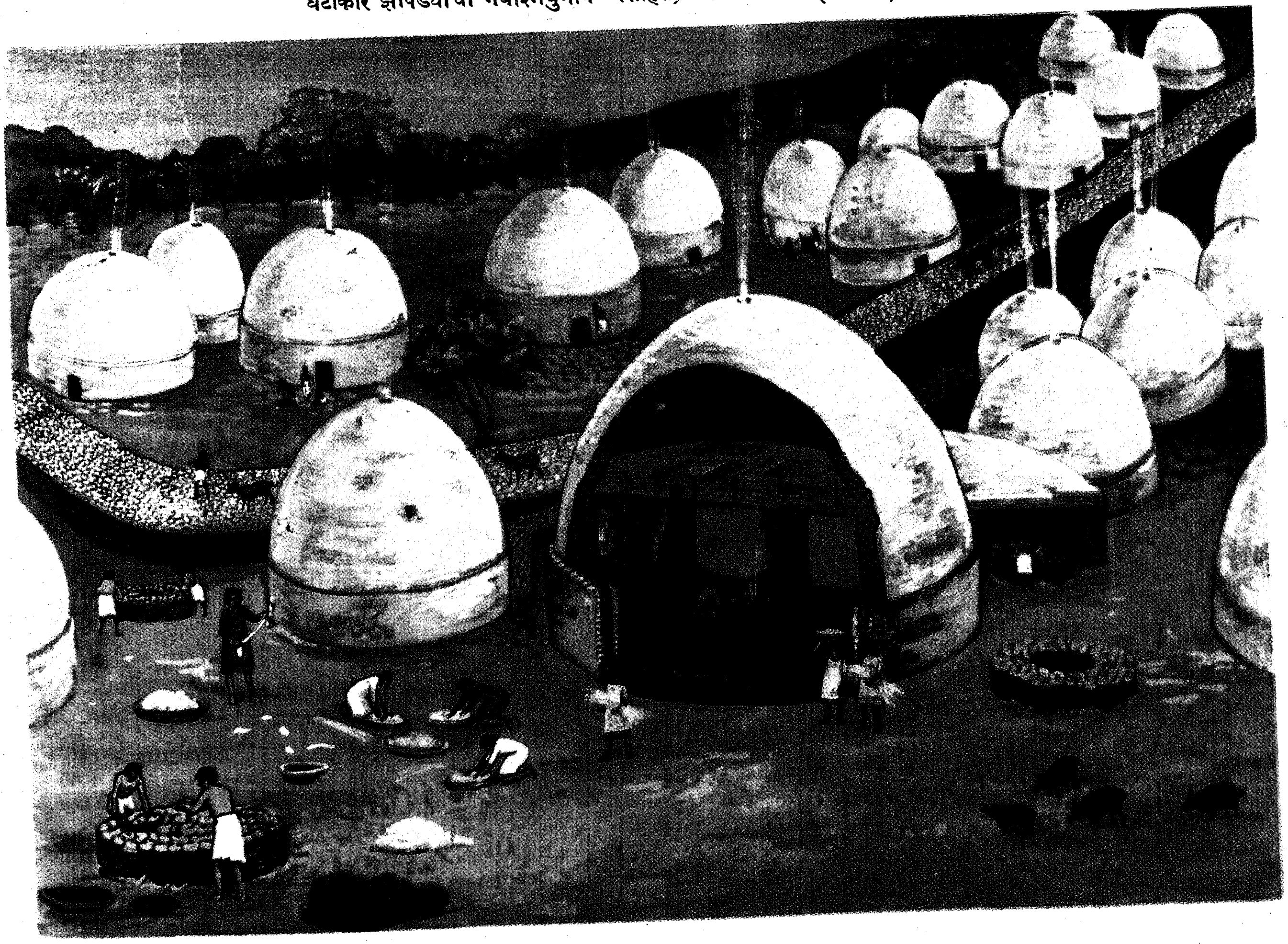


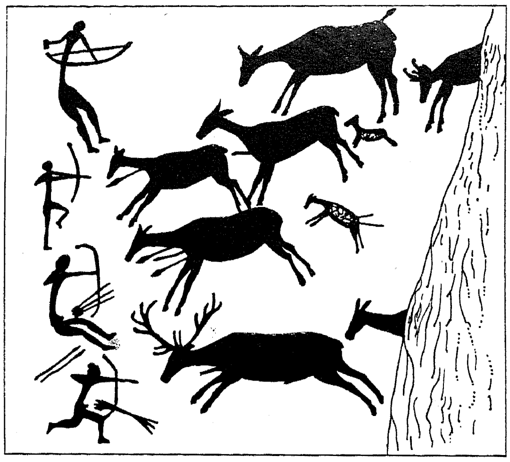
लुंबिनी

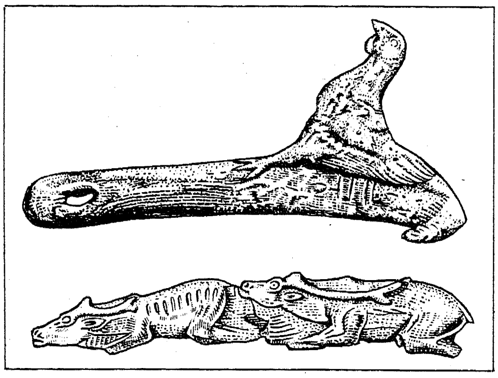


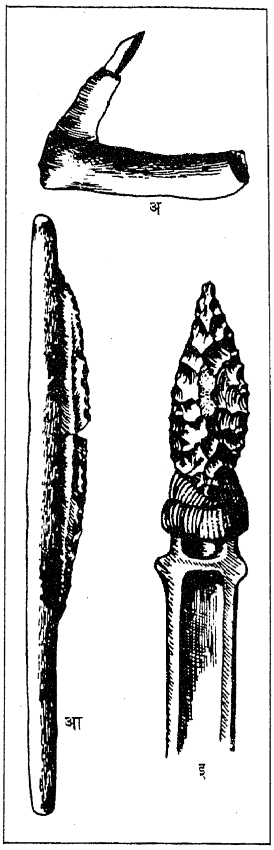
गोदावरी नदीवरील नांदूर–मधमेश्वर येथील छेद किंवा काठ

घंटाकार झोपड्यांची नवाश्मयुगीन वसाहत, खिरोकिटिया (सायप्रस).

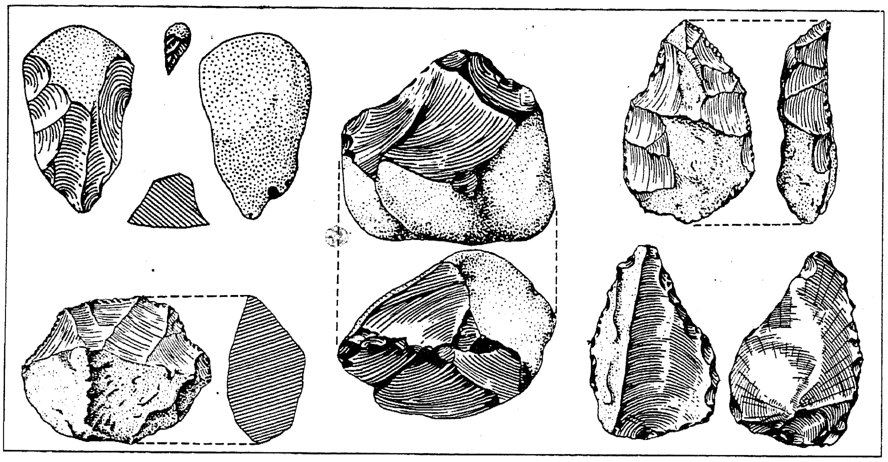


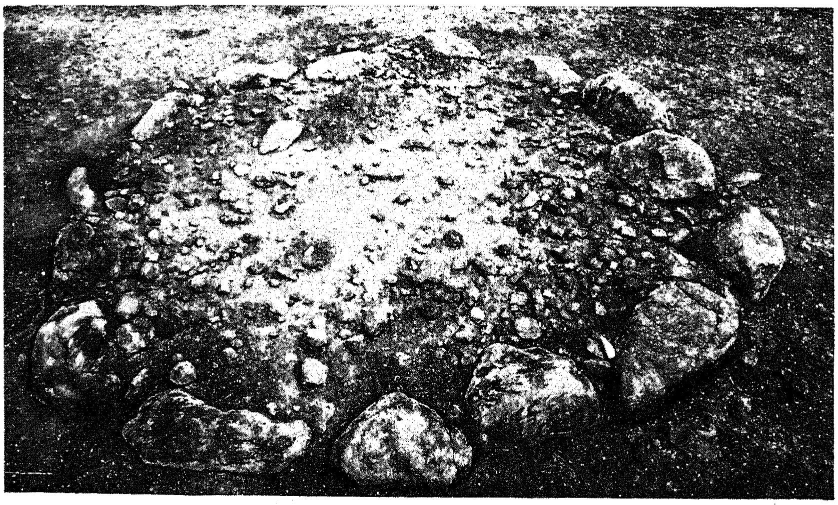

१


२

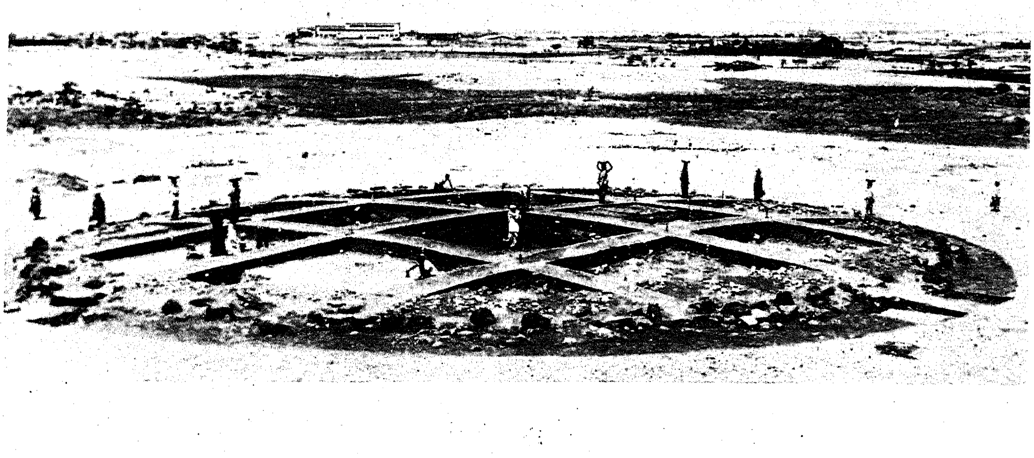


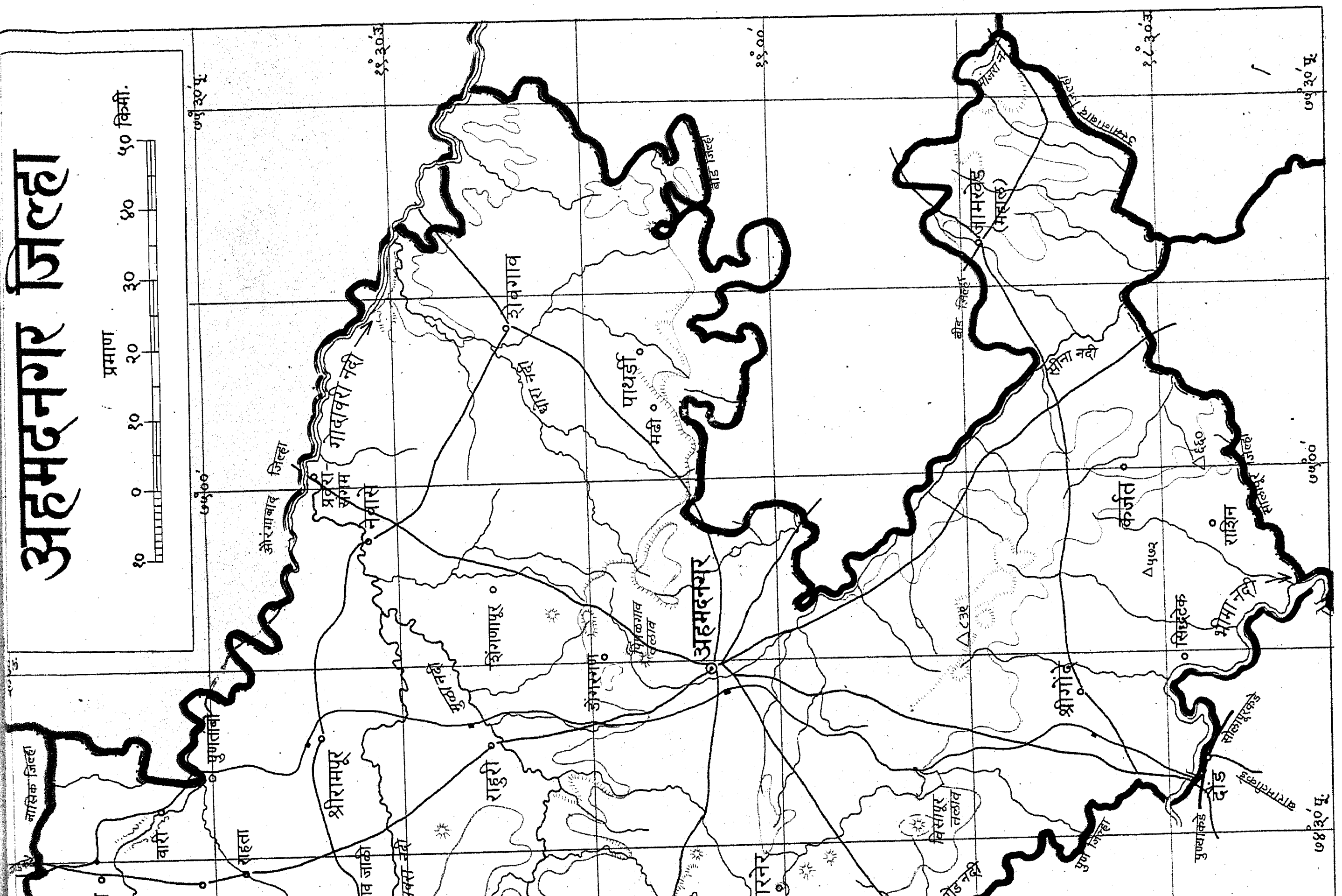
३

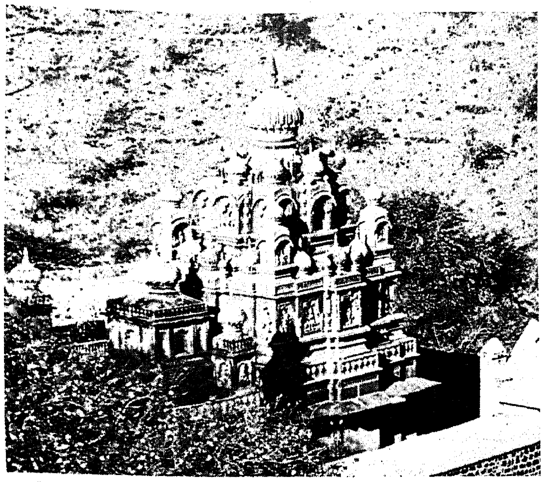

४

५


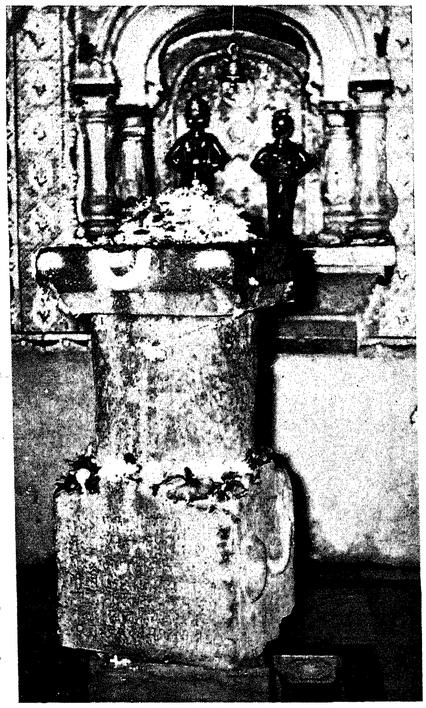
१ पूर्व स्पेनमधील गुहाचित्रे. २ हाडावरील कोरीव काम. ३ (अ) लाकडी दांड्यात बसविलेला सूक्ष्म पाषाणी पात्याचा कोयता; (आ) सांबरशिंगात बसविलेली हातकुऱ्हाड; (इ) भाल्याच्या आकाराची बांबूत बसविलेली हातकुऱ्हाड. ४ काही अश्मयुगीन हत्यारे. ५ चिंगलपुट जिल्ह्यातील अश्मवर्तुळ, तमिळनाडू राज्य. ६ हडप्पा संस्कृतीनंतरच्या काळातील प्राचीन वसाहत, थेऊर, पुणे जिल्हा.


६

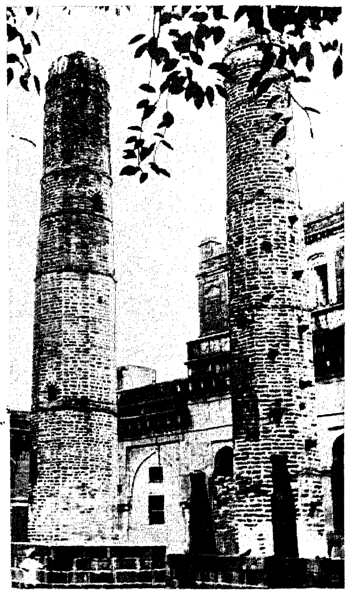

अहमदनगर जिल्हा
प्रमाण
किमी.
अहमदनगर
शेवगाव
पाथर्डी
जामखेड
कर्जत
श्रीगोंदे
राहुरी
श्रीरामपूर
कोपरगाव
शिर्डी
राहता
पुणतांबे
संगमनेर
अकोले
पारनेर
नेवासे
राशीन
सिद्धटेक
दौंड
भीमा नदी
सीना नदी
गोदावरी नदी
प्रवरा नदी
मुळा नदी
घोड नदी
कुकडी नदी
नाशिक जिल्हा
औरंगाबाद जिल्हा
बीड जिल्हा
सोलापूर जिल्हा
पुणे जिल्हा
उंचीचे प्रमाण
मीटर
सूची
जिल्ह्याची सीमा
जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण
स्थळे
रस्ते
लोहमार्ग
नदी
पठाराचा प्रदेश
उंची - मीटरमध्ये
टेकडी
अरबी समुद्र
महाराष्ट्रातील अहमदनगर जिल्ह्याचे स्थान



वृद्धेश्वर मंदिर, वृद्धेश्वर.



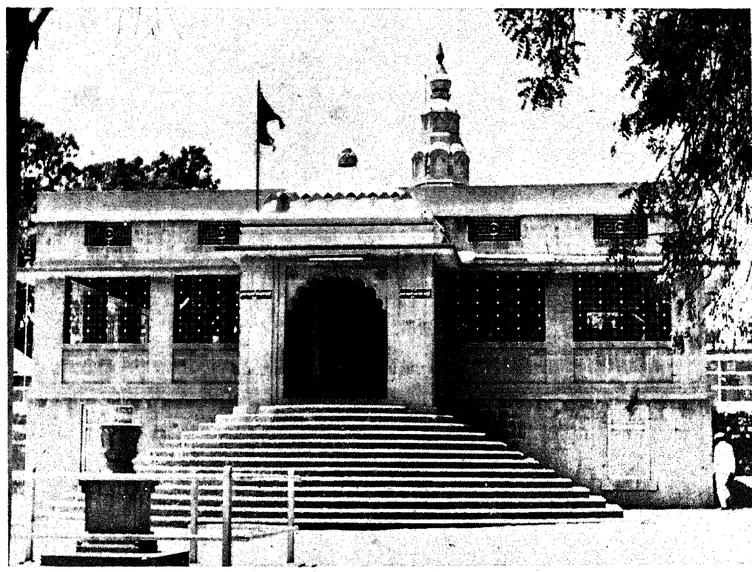
संत ज्ञानेश्वरांनी जेथे ज्ञानेश्वरी निरूपण केली तो शिळास्तंभ, नेवासे.



झुलत्या दीपमाळा, राशिन.

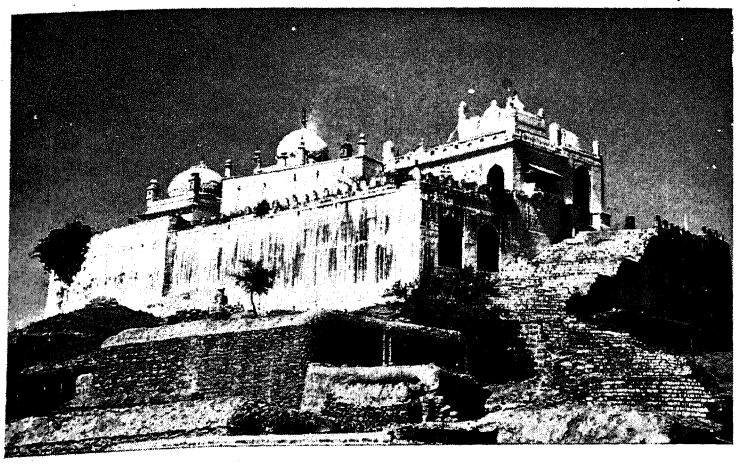


श्री साईबाबा मंदिर, शिर्डी.

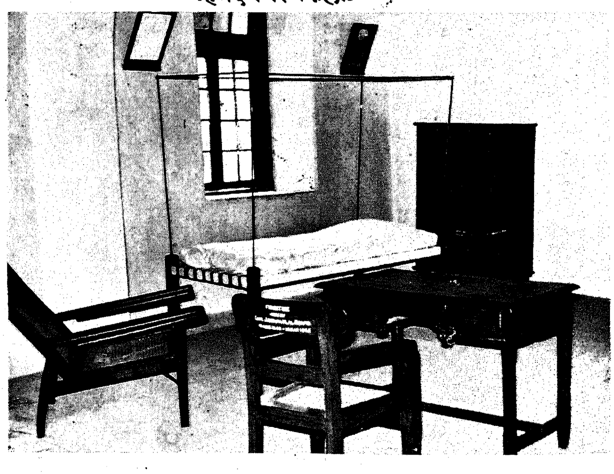


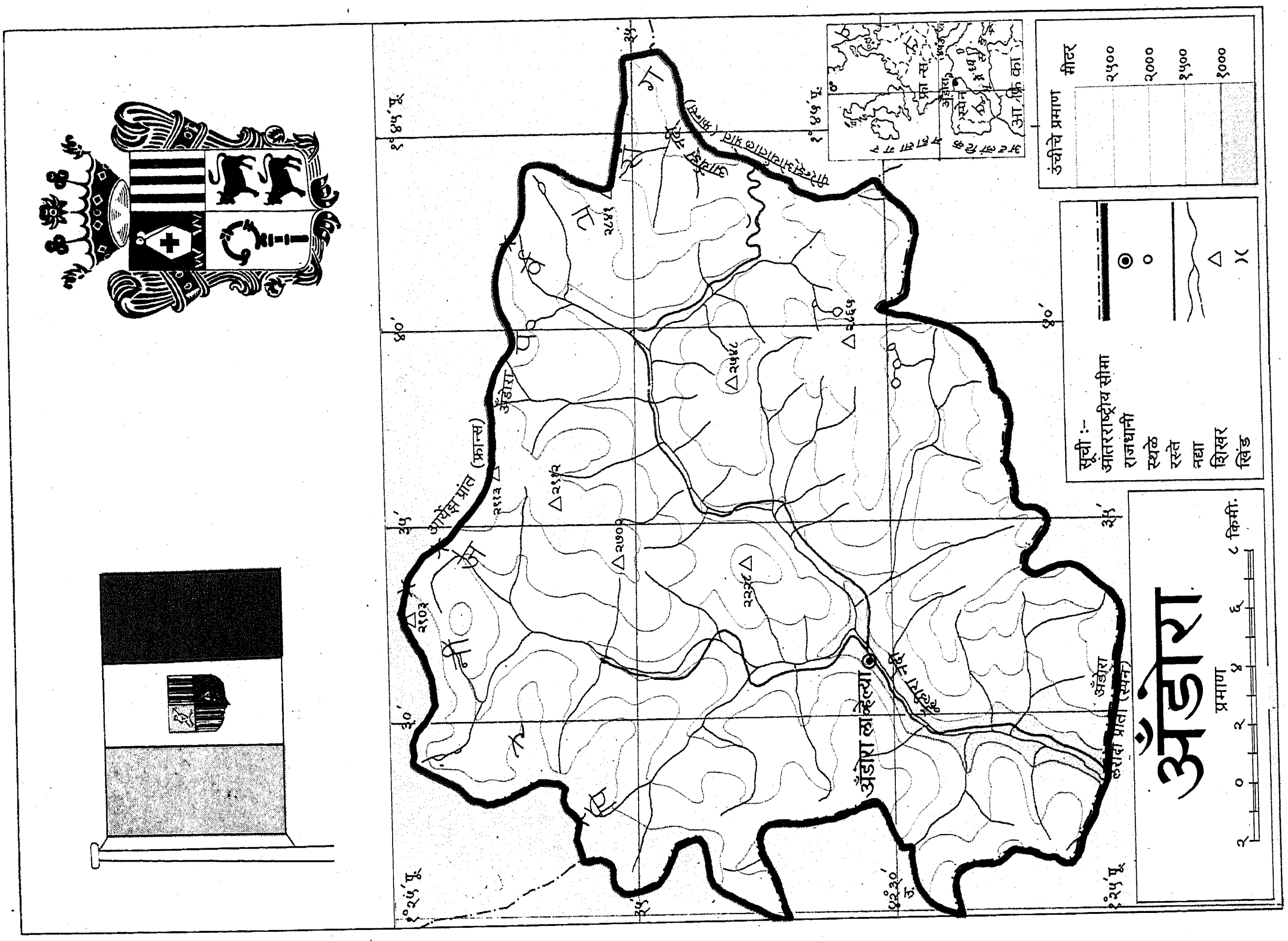
संत ज्ञानेश्वर मंदिर, नेवासे.

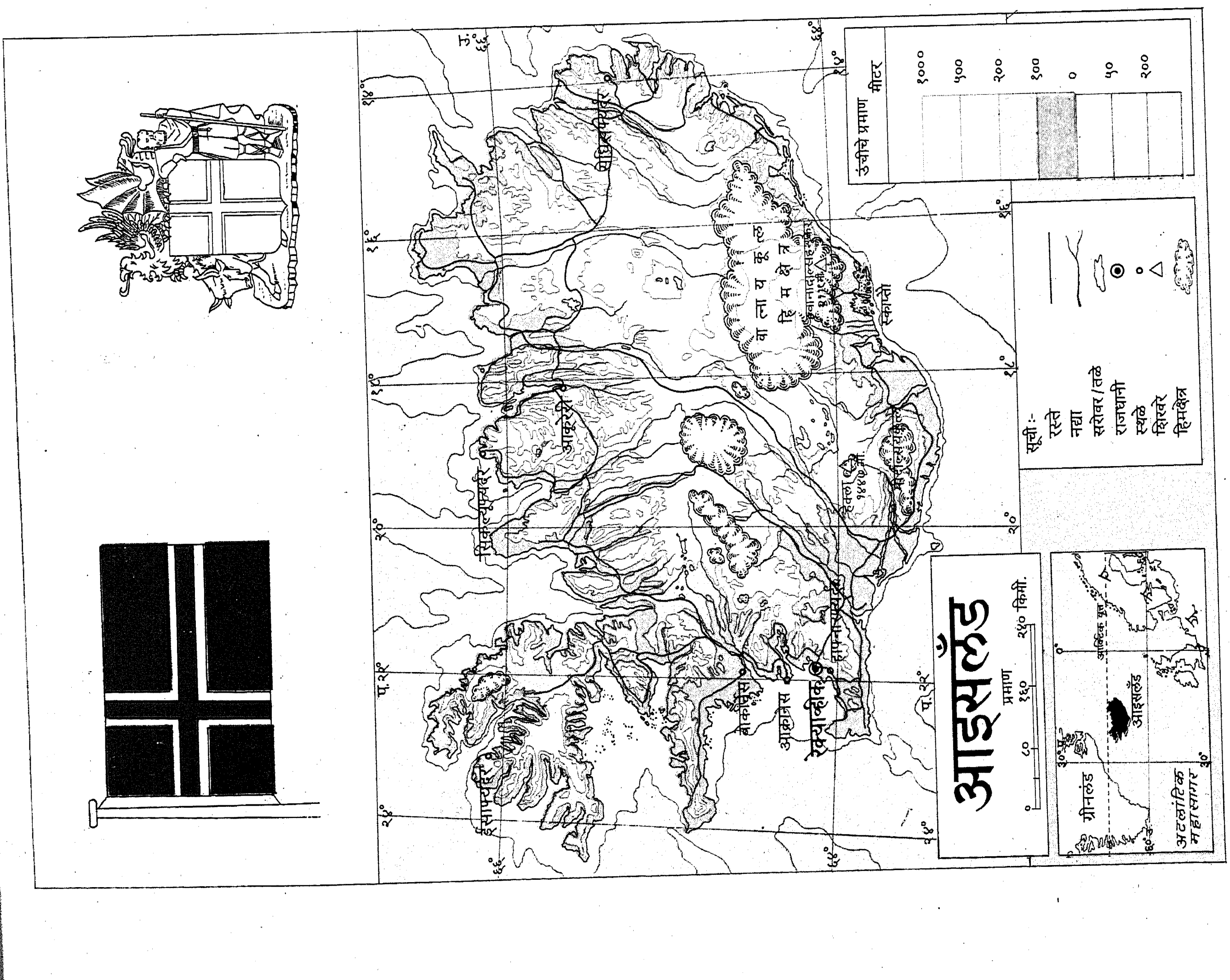
कानिफनाथांची समाधी, मढी.



पं. जवाहरलाल नेहरूंची कारावासातील खोली, अहमदनगर किल्ला.

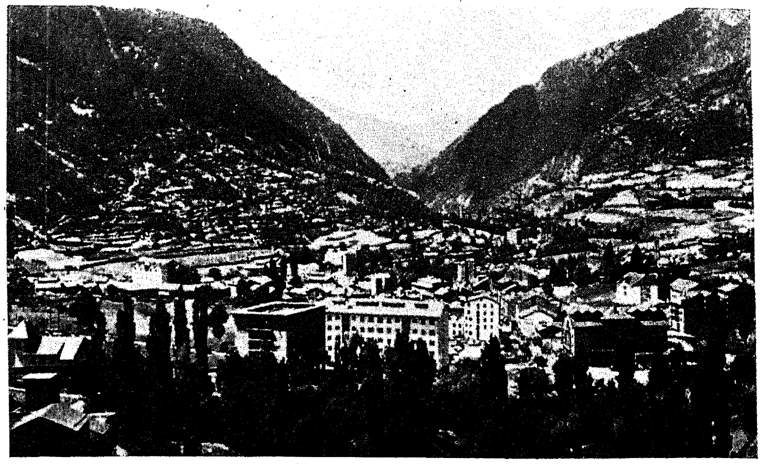



अँडोरा

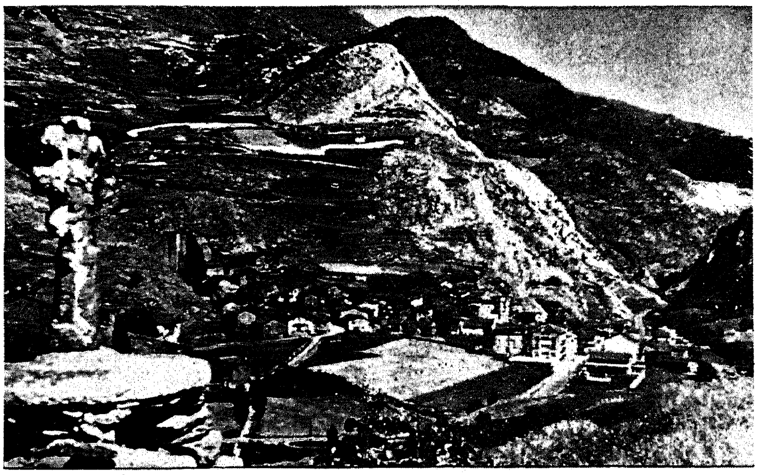

आइसलँड



१



२



३

१ अँडोराची राजधानी अँडोरा ला व्हेल्या
२ निसर्गरम्य आंकां : अँडोराचे नभोवाणी केंद्र .
३ व्हॅलीरा नदीवरील कानील्यो गाव
४ आइसलँडमधील एक नमुनेदार प्रपात
५ दर्यावर्दी संशोधक लेव्ह् एरिकसनचा (११ वे शतक) भव्य पुतळा, रेक्याव्हिक.
६ बर्फाच्छादित मैदानावरील मुलांचा सायंविहार, रेक्याव्हिक.
७ ओझीवाहक केल्टिक जातीची तट्टे, आइसलँड.

४



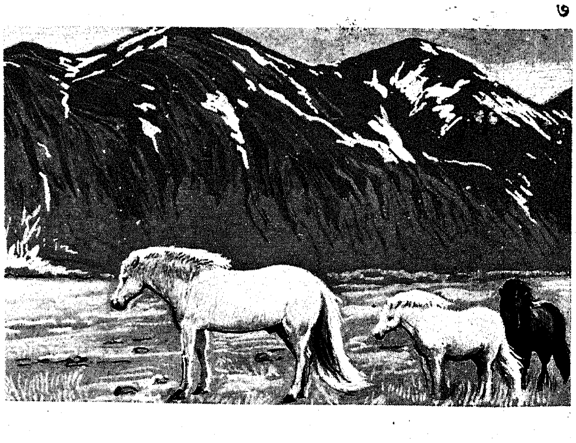
५



६

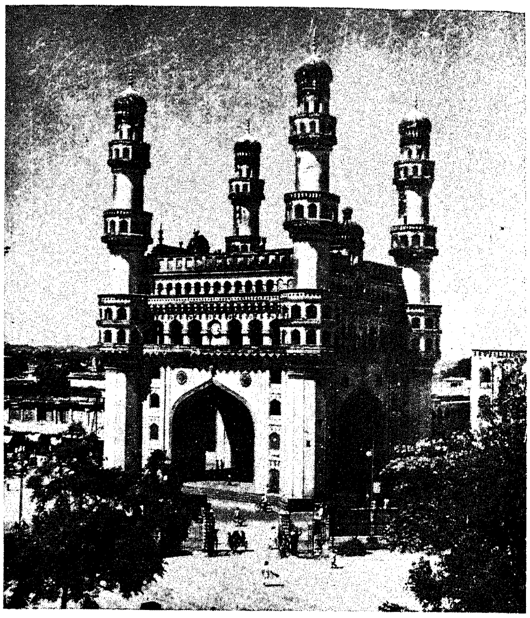


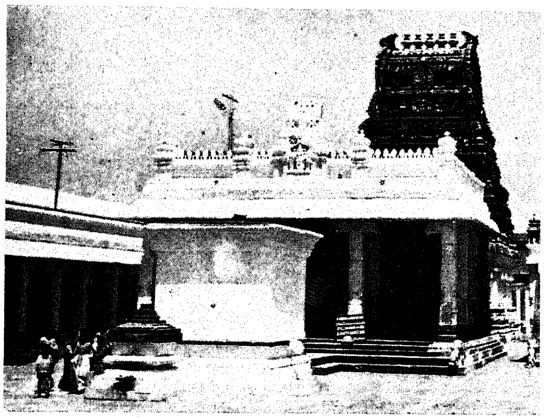
७




आं ध्र प्र दे श
प्रमाण
५० ० ५० १०० १५० २०० किमी.
संक्षिप्त नावांचे विवरण
गो. = गोवळकोंडा किल्ला
१ = हुसेनसागर
२ = उस्मानसागर
३ = हिमायतसागर
४ = पुलिकत खारकच्छ
५ = कृष्णा नदीचा त्रिभुज प्रदेश
६ = गोदावरी नदीचा त्रिभुज प्रदेश
७ = फॉल्स दिवी पॉइंट
उंचीचे प्रमाण मीटर
१५०० १२०० ९०० ६०० ४५० ३०० १५० ५० ० १०० १०००
सूची
राज्याची सीमा
जिल्ह्याची सीमा
रस्ते–राष्ट्रीय राजमार्ग, राज्यमार्ग व इतर
लोहमार्ग – रुंद, अरुंद
नदी
कालवा
राज्याचे मुख्य ठिकाण
जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण
स्थळे
शिखर (उंची मीटरमध्ये)
तलाव
किल्ले
भारत
बंगालचा उपसागर
हैदराबाद
विशाखापटनम्
मद्रास
बंगलोर
नांदेड
काकिनाडा
मच्छलीपटनम् (बंदर)
कृष्णा नदीचे मुख
फॉल्स दिवी पॉइंट
श्रीहरिकोटा बेट
पुलिकत


१

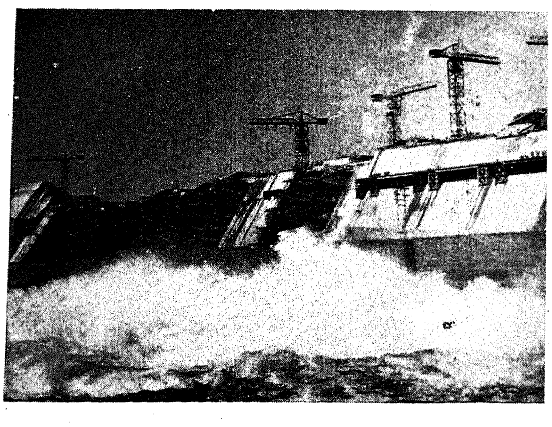

२

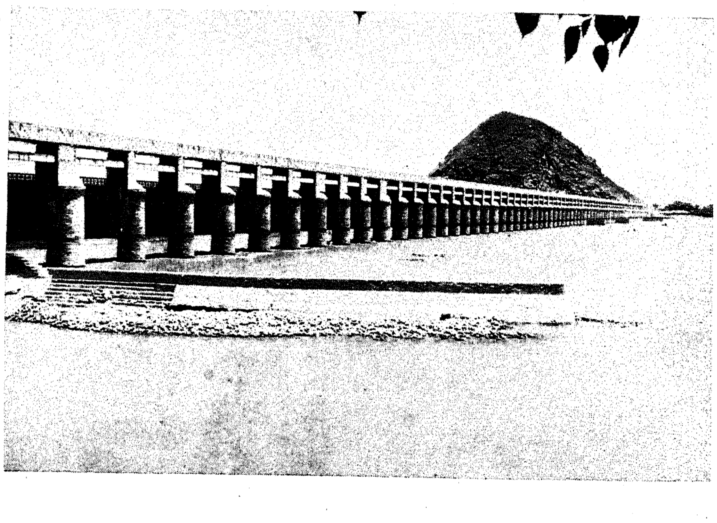

३


४


५

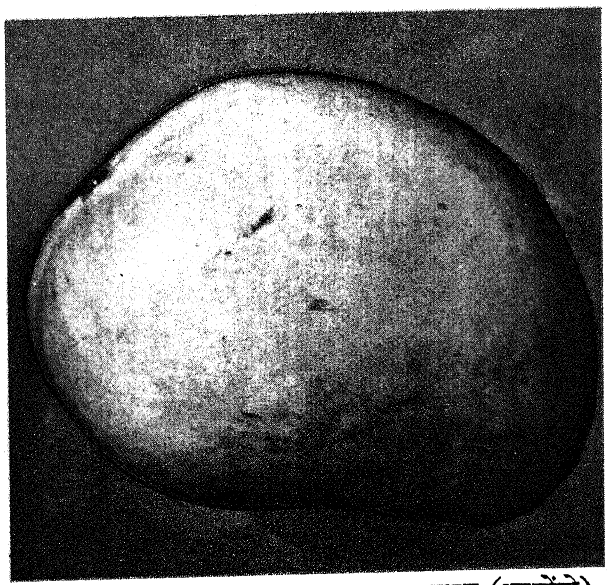
१ नागार्जुनकोंडा पुराणवस्तुसंग्रहालयातील एक प्राचीन शिल्पावशेष. २ चार मीनार, हैदराबाद. ३ पद्मावती (अलमेलुमंग) मंदिर, तिरुचानूर. ४ उस्मानिया विद्यापीठ, हैदराबाद. ५ सालारजंग वस्तुसंग्रहालयाची नवी वास्तू (१९६८), हैदराबाद. ६ कृष्णा नदीवरील नागार्जुनसागर धरण. ७ कृष्णा बंधारा, विजयवाडा.


६

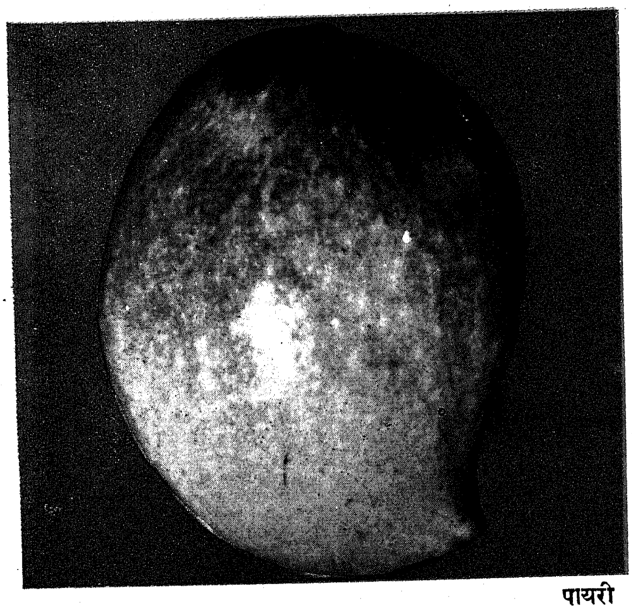

७



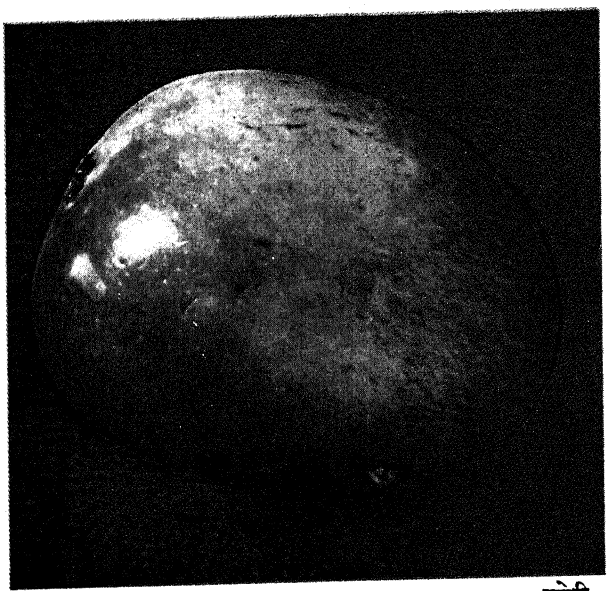
आंब्याचा मोहर



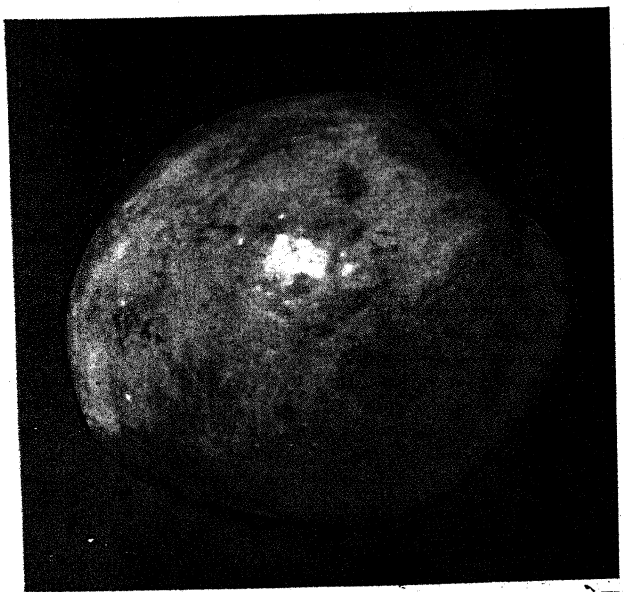
हापूस (अल्फोंसो)



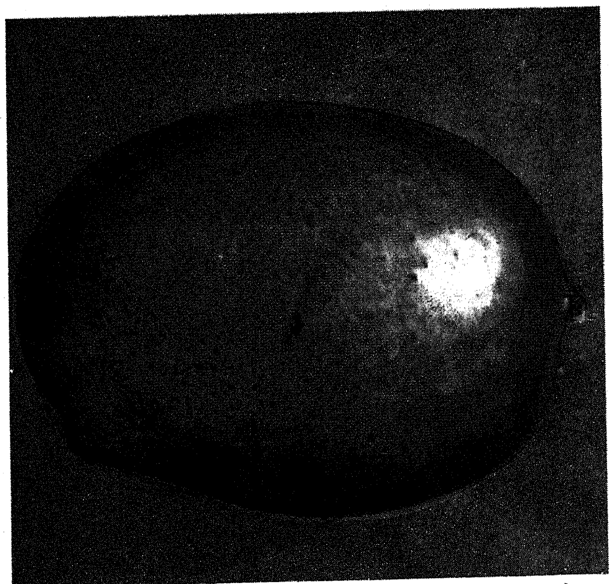
पायरी



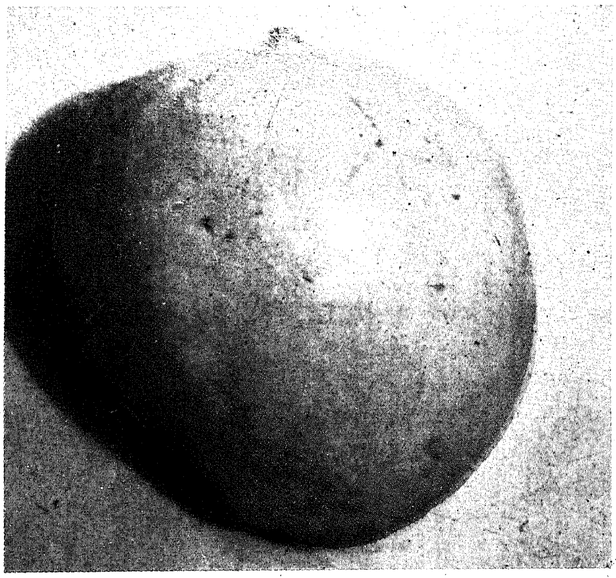
दशेरी



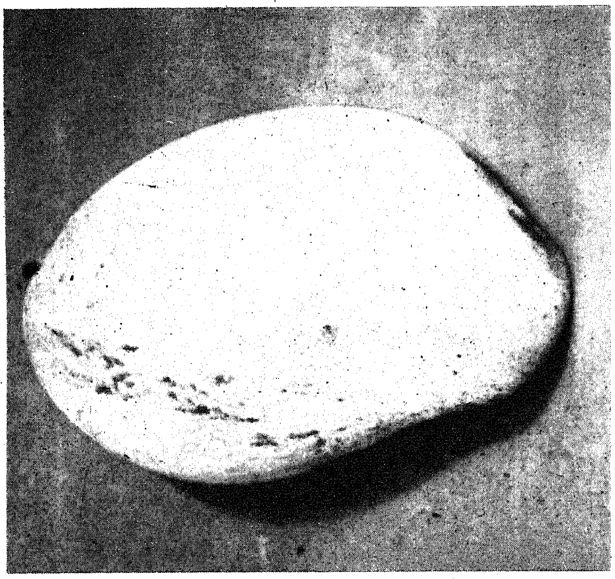
मलगोवा

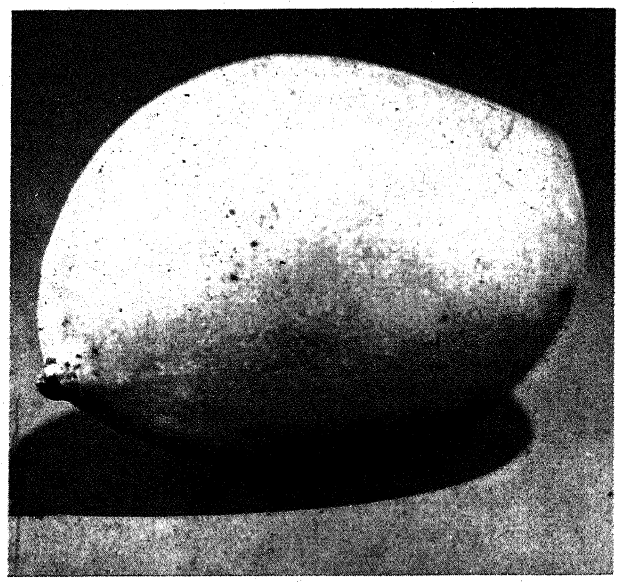


लंगडा

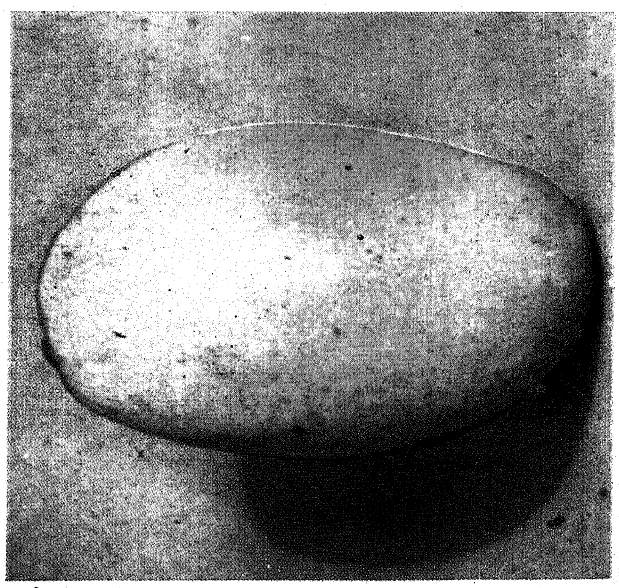

रुमानी


नीलम


फझली


तोतापुरी


बागनपल्ली (बदामी)


चौसा

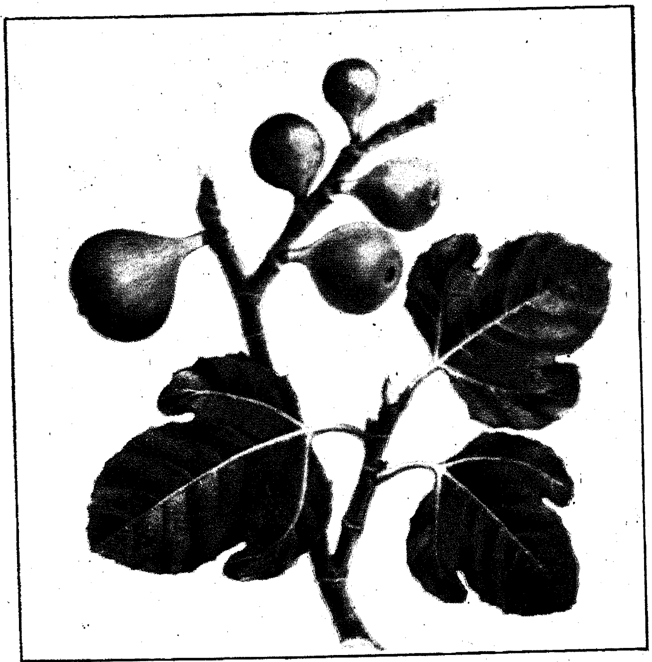


१



२

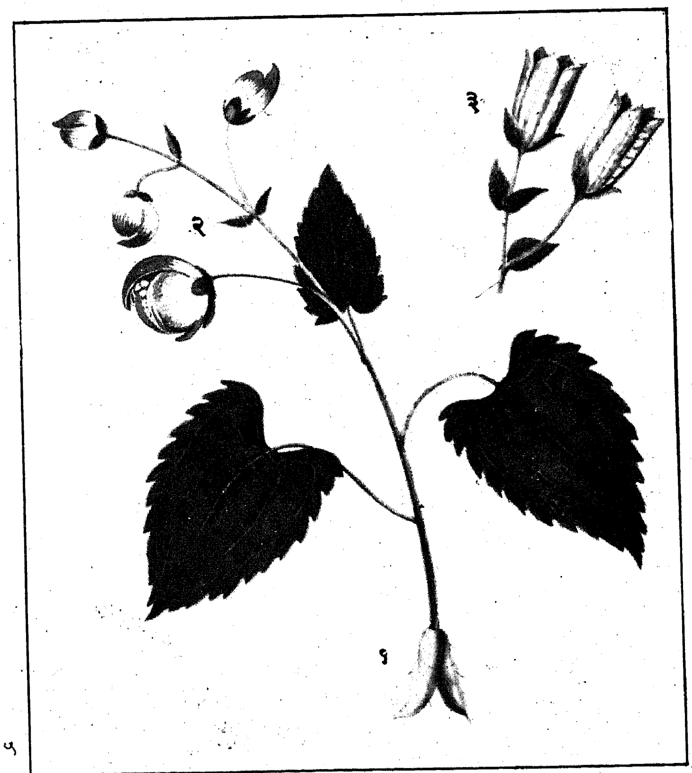
१ अंकोल: (१) फळांसह फांदी, (२) फुलोरा, (३) फळाचा छेद.
२ अक्कलकारा.
३ अंजीर.
४ अडुळसा.
५ अतिविष: (१) मूलक्षोड, (२) फुलोरा, (३) घोसफळ.



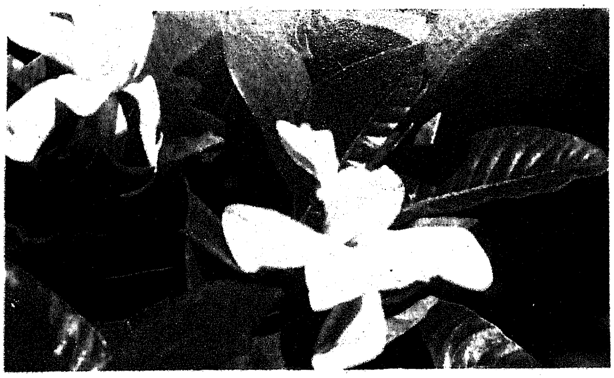
३

४





५


अनंत–२.


अबोली

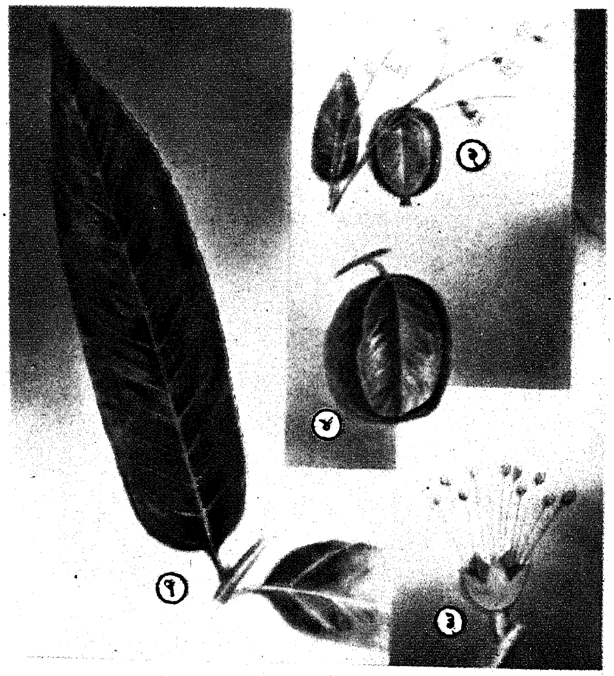
अपिवनस्पती (दगडफूल, नेचे, शेवाळी इ.).



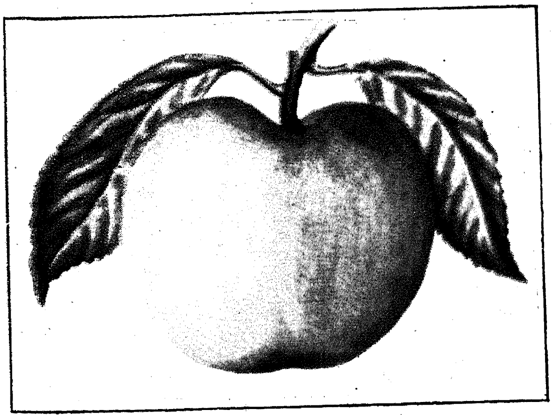


अफू (शर्ले पॉपी).

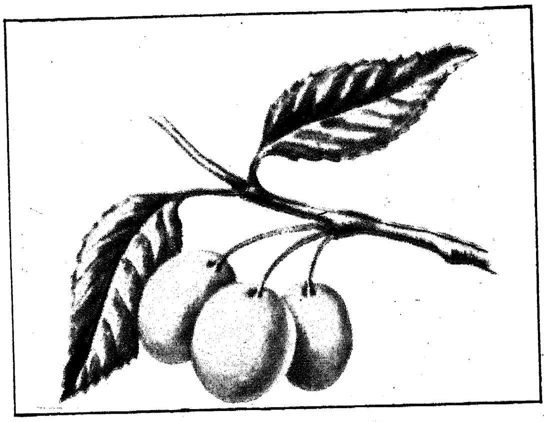




अर्जुनसादडा : (१) फांदीचा भाग, (२) फुलोरा व कोवळे फळ, (३) फूल, (४) सपक्ष फळ.



१



२

१ लागवडीतील अलुबुखार :
२ रानटी अलुबुखार.
३ अँटिगोनॉन.
४ अँटिऱ्हायनम.



३



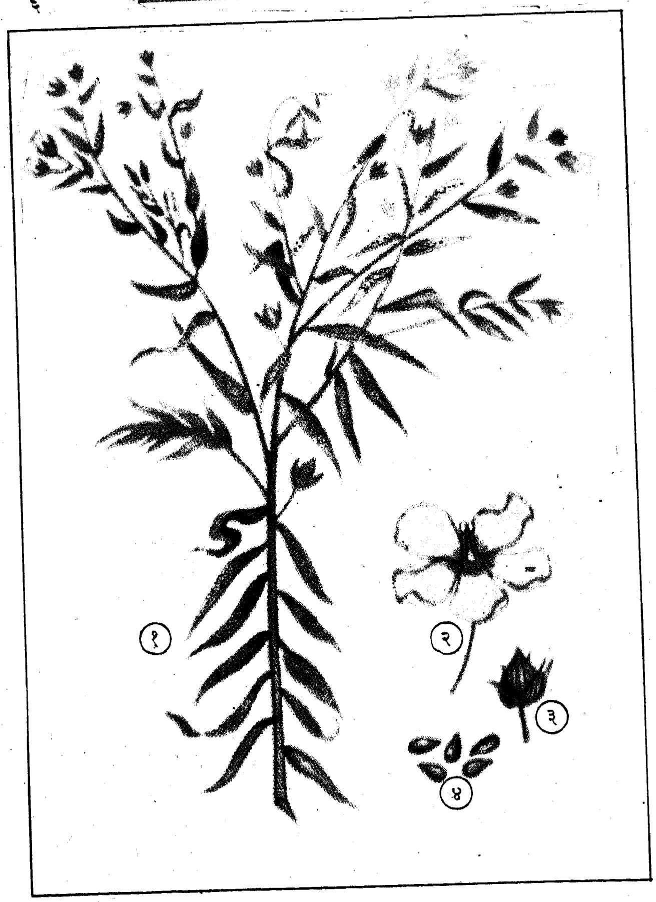
४

५. **लाल अशोक :** (१) फुलोऱ्यासह फांदी, (२) फूल, (३) केसरदल, (४) शिंबा.

६. **अळशी :** (१) पाने व फुलोरा यांसह फांदी (पानांवरील ठिपके तांबेऱ्याचे), (२) फूल, (३) पक्व बोंड, (४) बिया.

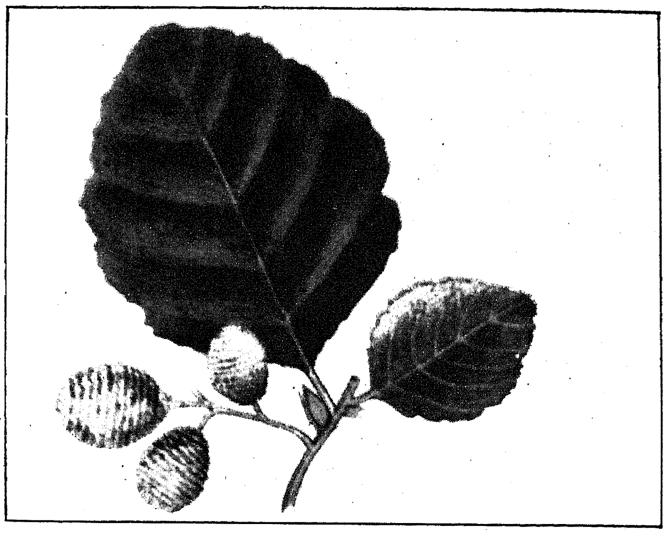


५

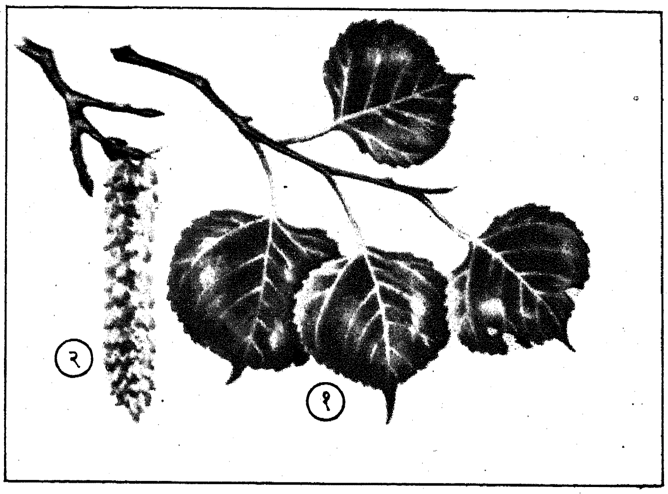


६


१


४

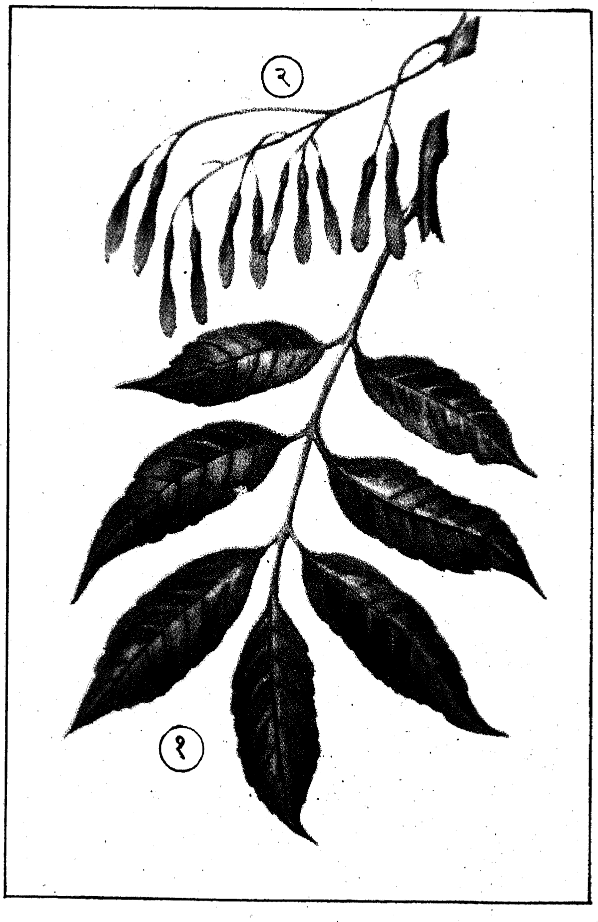

२



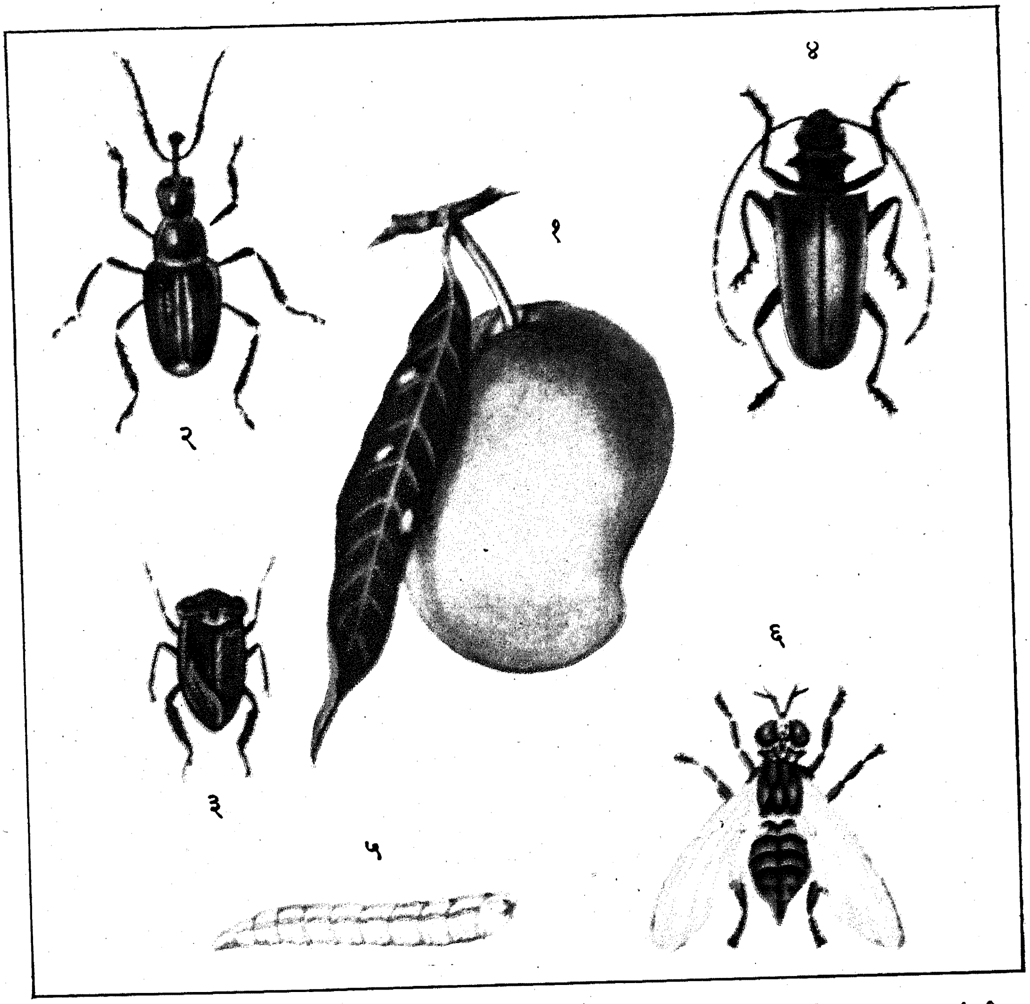
५

१ ॲकॅलिफा. २ ॲडिनोकॅलिमा ॲलिसिया. ३ ॲस्टर. ४ ॲल्डर (शंकूसारख्या स्त्री फुलोऱ्यासह फांदी). ५ क्वेकिंग ॲस्पेन: (१) पाने, (२) पुं-फुलोरा (लोंबते कणिश). ६ ॲश: (१) पाने, (२) फळांची फांदी.


३



६



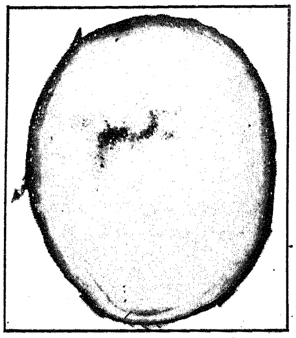
आंब्यावरील किडी: (१) पानावरील पांढरी देवी कीड, (२) पाने पिळवटणारा भुंगेरा, (३) पानांवरील तुडतुडा, (४) खोडकिडा (भिरूड), (५) फळमाशीची अळी, (६) प्रौढ फळमाशी.

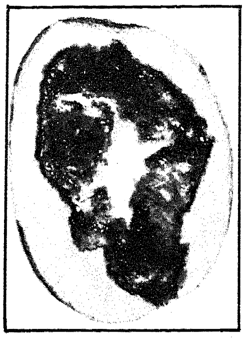


कडाक्याच्या थंडीमुळे गुलाबाच्या पानाला झालेली इजा.

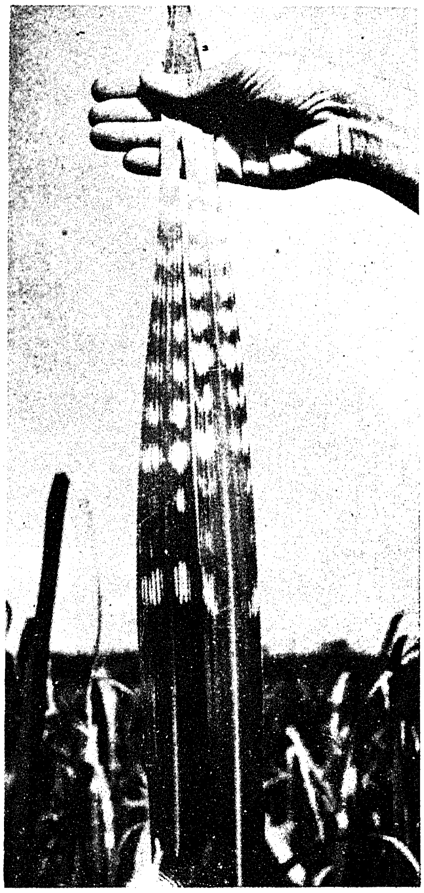


२–४ डी या तणनाशकामुळे ऱ्होडोडेंड्रॉनाच्या पानाला झालेली विकृती.

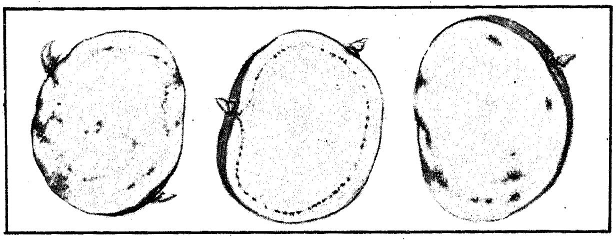




उष्णतेमुळे उद्भवणारा बटाट्याचा काळा रोग.



थंडीमुळे उसाच्या पानावर पडलेले चट्टे.

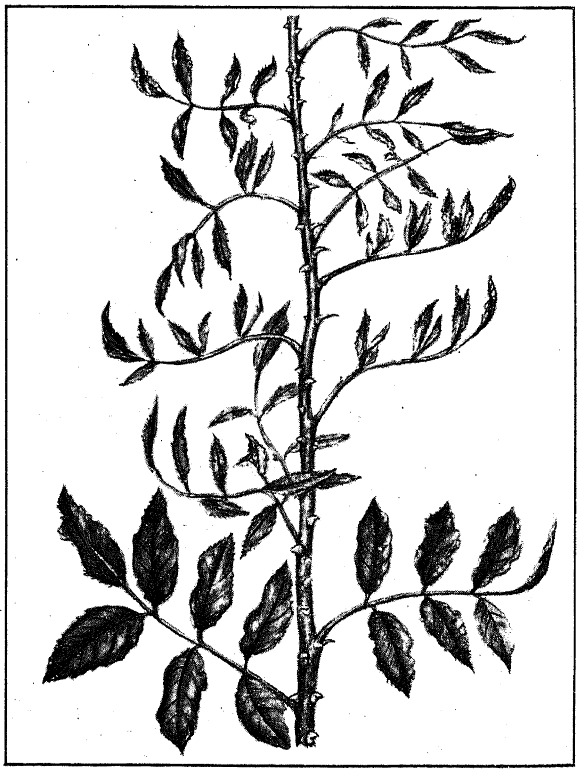


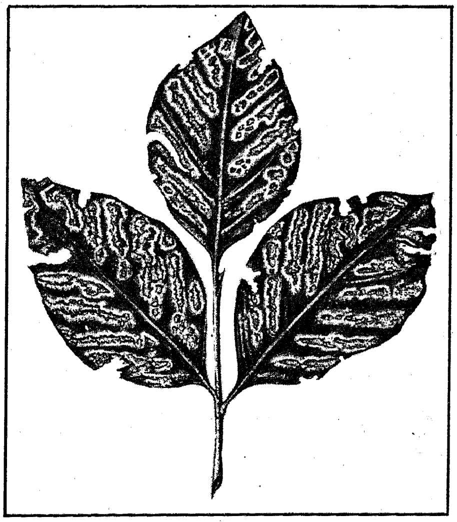
थंडीमुळे बटाट्याला झालेली इजा.



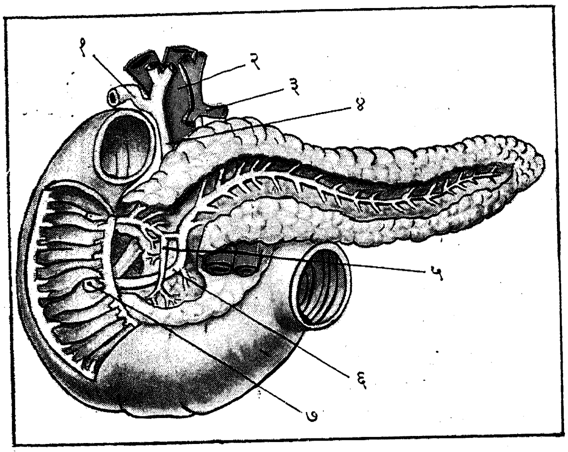
थंडीमुळे झालेला वाटाण्या-वरील करपा.

२–४ डी तणनाशकाच्या कारखान्याजवळ वाढणाऱ्या गुलाबाच्या पानांची विकृती.

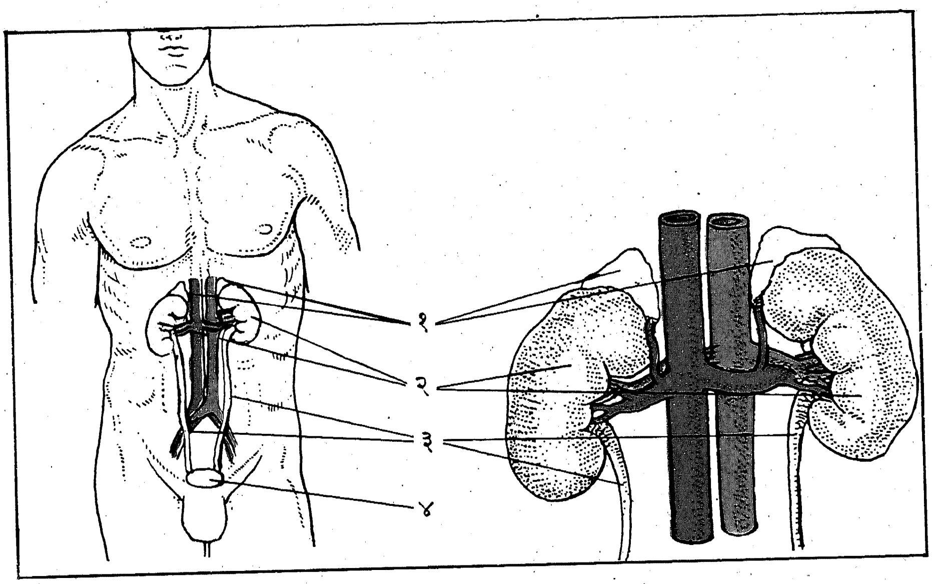




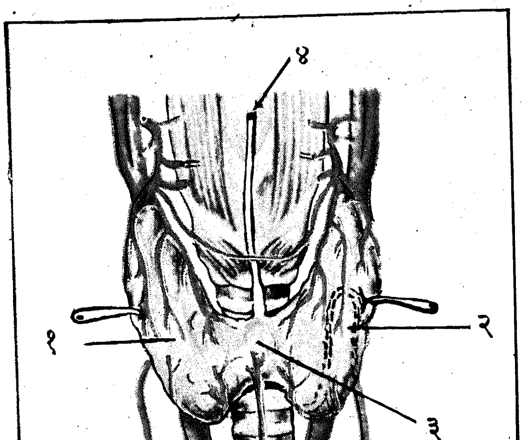
सल्फर डाय-ऑक्साइडा-मुळे बीचच्या पानाला झालेली इजा.



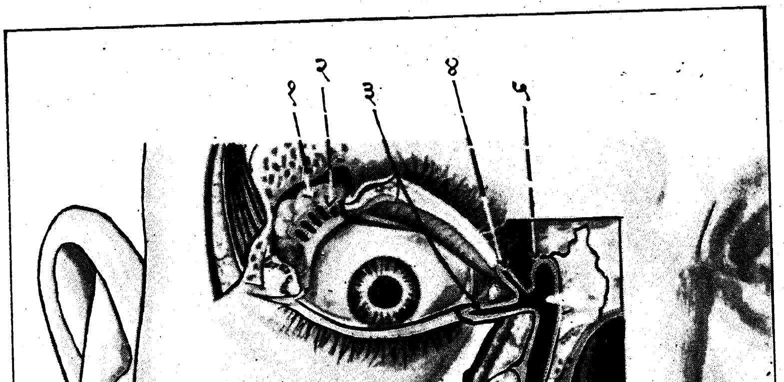
अग्निपिंड : (१) पित्ताशय-वाहिनी, (२) आंत्र महानीला, (३) यकृत रोहिणी (कापलेली), (४) पित्तवाहिनी, (५) साहाय्यक अग्निपिंड-वाहिनी, (६) अग्निपिंड-वाहिनी, (७) यकृत-अग्निपिंड कुंभाचे मुख.



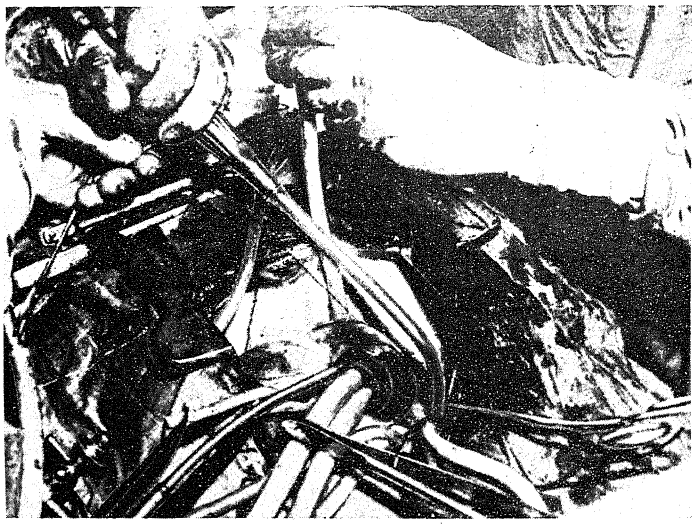
अधिवृक्क ग्रंथी : (१) अधिवृक्क ग्रंथी, (२) वृक्क, (३) मूत्रवाहिनी, (४) मूत्राशय.



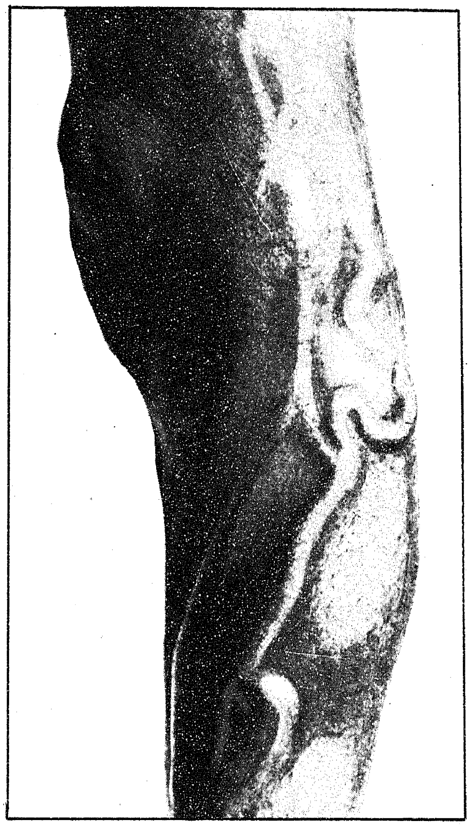
अवटू ग्रंथी : (१) उजवा खंड, (२) डावा खंड, (३) सेतू, (४) अवटू जिव्हा-वाहिनीचा उर्वरित भाग.



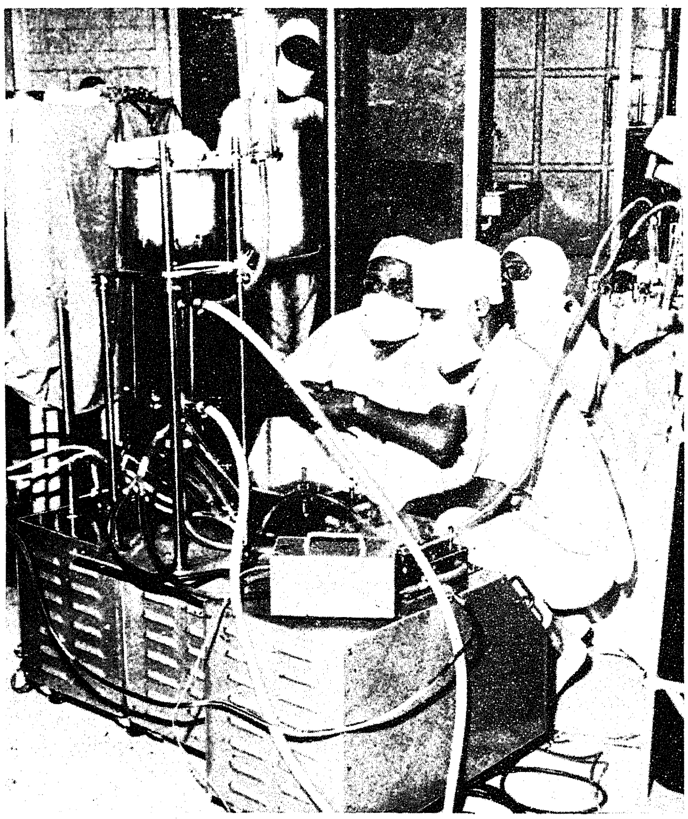
अश्रू ग्रंथी व अश्रुमार्ग : (१) अश्रू ग्रंथी, (२) अश्रू ग्रंथीच्या वाहिन्या, (३) अधःस्थ अश्रुवाहक मार्ग, (४) ऊर्ध्वस्थ अश्रुवाहक मार्ग, (५) अश्रुकोशाचे वरचे टोक, (६) अधःस्थ नासास्थी, (७) नासाश्रुवाहिनी.



१

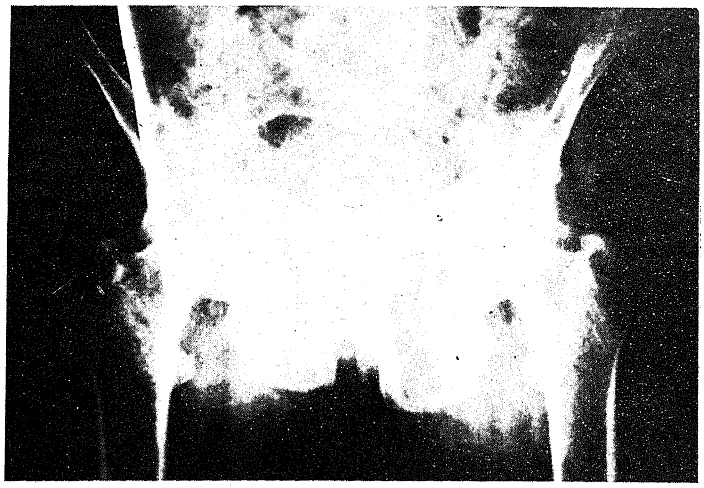


४



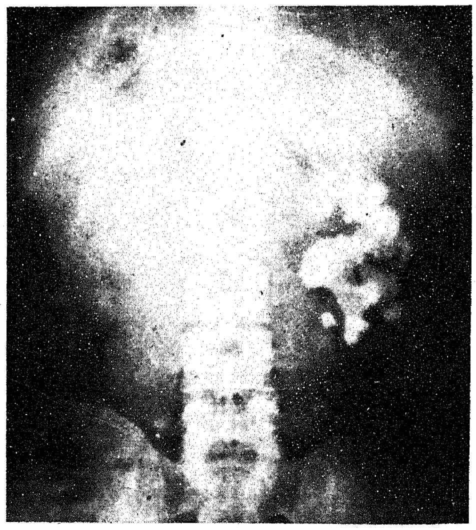
२

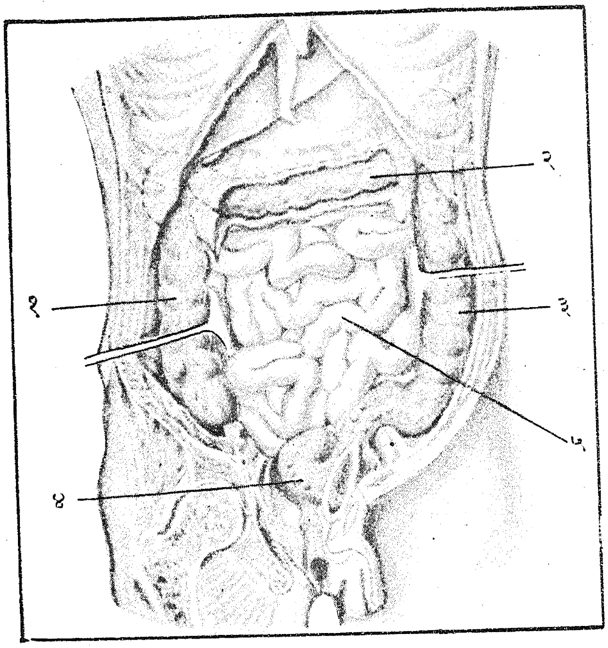
१ हृदय प्रतिरोपण-शस्त्रक्रिया.
२ कृत्रिम हृदय-फुप्फुस यंत्र.
३ श्रोणी व मांड्या यांतील अस्थिमार्दव दाखविणारे क्ष-किरण-चित्र.
४ अपस्फित नीला.
५ वृक्कातील मूत्राश्मरीचे क्ष-किरण-चित्र.



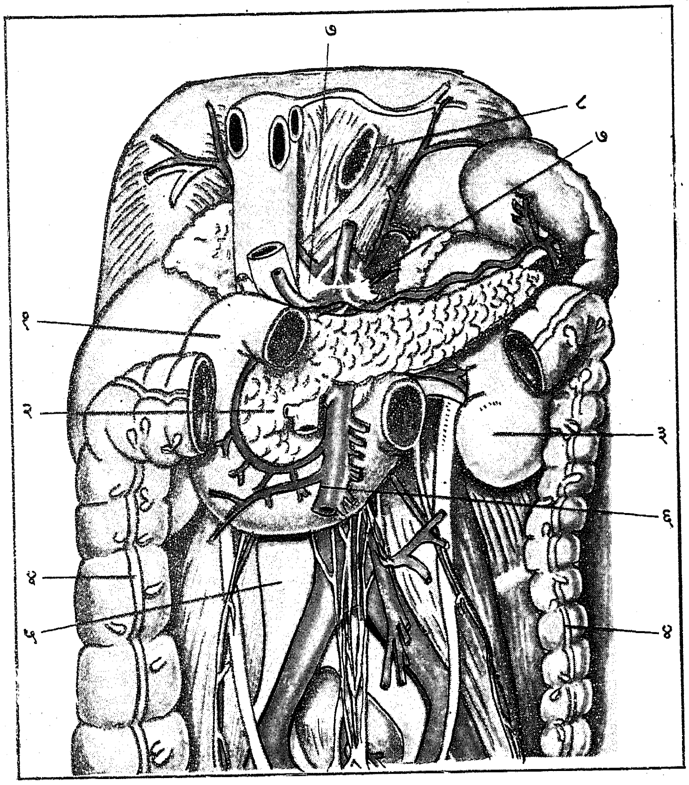
३

५

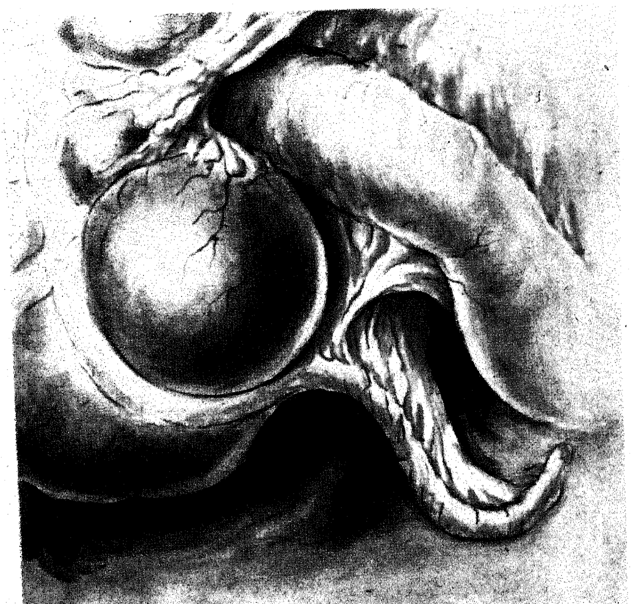




बृहदांत्र: (१) आरोही बृहदांत्र, (२) अनुप्रस्थ बृहदांत्र, (३) अवरोही बृहदांत्र, (४) अवग्रहाकृती बृहदांत्र, (५) लघ्वांत्र.



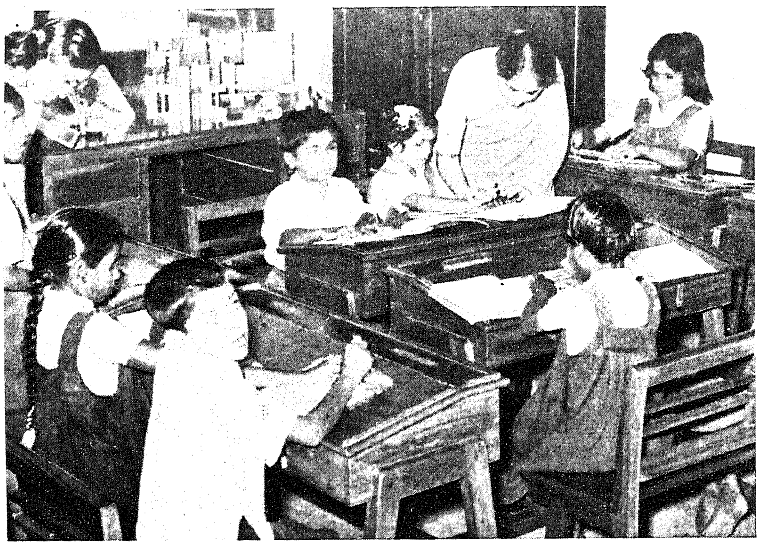
ग्रहणी: (१) ग्रहणी, (२) अग्निपिंडाचे डोके, (३) वृक्क, (४) बृहदांत्र, (५) अधःस्थ महानीला, (६) ऊर्ध्व आंत्रबंध रोहिणी, (७) उदरगुहीय गुच्छिका, (८) ग्रसिका.



प्राकृतिक आंत्रपुच्छ.



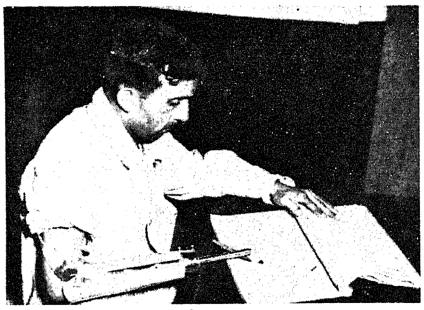
शोथावस्थेतील आंत्रपुच्छ.



अंधांचा ब्रेल शिक्षणवर्ग



पक्षाघाताने अपंग झालेल्या व्यक्तीचे कृत्रिम साधनांद्वारा शारीरिक पुनर्वसन



यांत्रिक हाताने लेखनाचा सराव

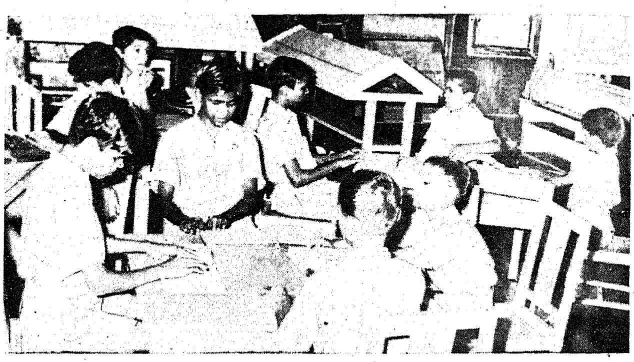


अंध हस्तव्यवसाय शिक्षण



हाताच्या उपकरणातील पाण्याचा पेला धरण्याची क्लृप्ती

बालभवन ग्रंथालयातील अंध वाचक



स्पर्शाने चित्रसौंदर्याचा बोध





१

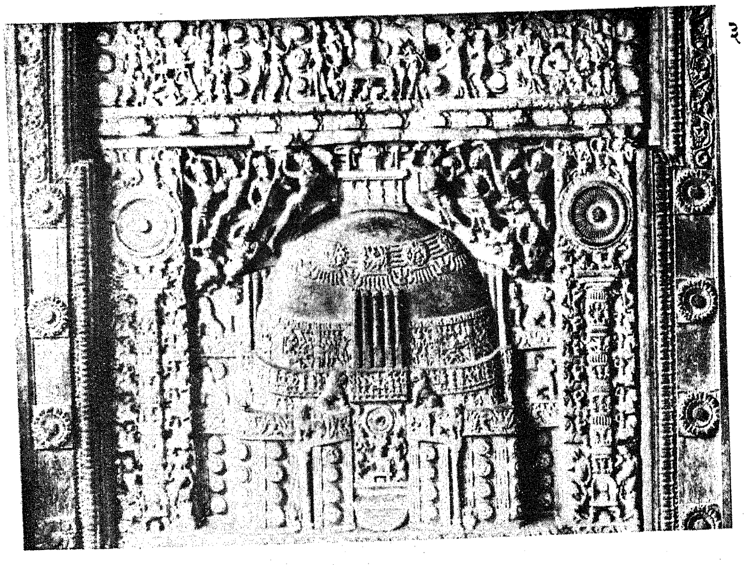


४

१ मित्तविंदकाचे (लोसक जातक) जीवनप्रसंग कोरलेले शिल्प
२ बंधुमा राजाला (वेसांतर जातक) सादर करण्यात येत असलेला नजराणा.
३ मूर्तिखचित स्तूपाचा शिल्पपट्ट
४ बुद्धचरणी शरण आलेला नालगिरी हत्ती (विनयपिटक)
५ साप खेळवणारा गारुडी व त्याचे माकड (अहिगुंडिक जातक) यांचा शिल्पपट्ट.



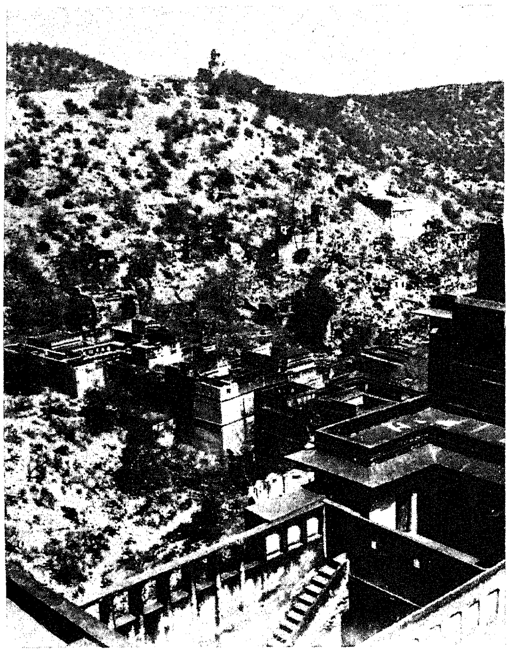
२



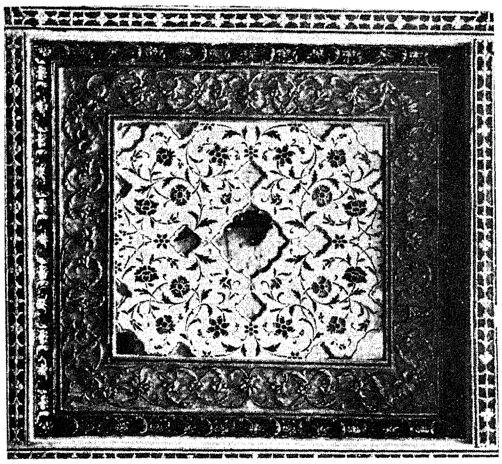
३



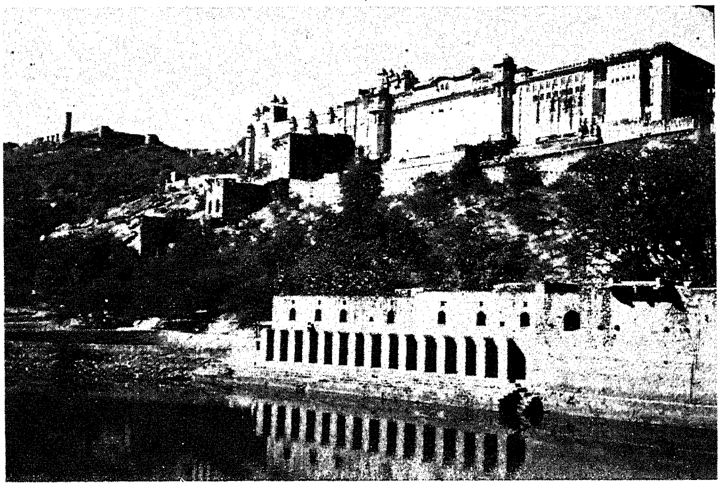
५



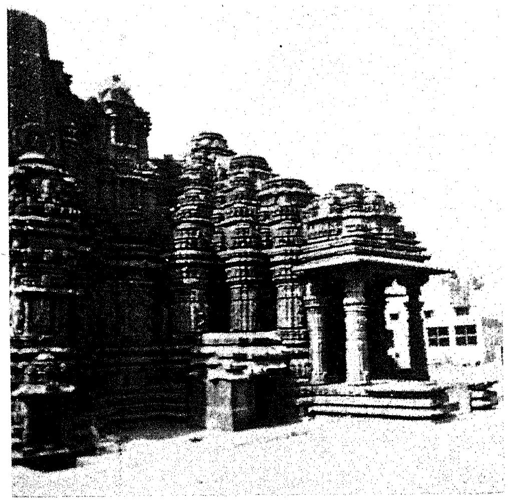
अंबर किल्ला



आरसेमहालातील कलाकामाचा एक नमुना, अंबर राजवाडा.

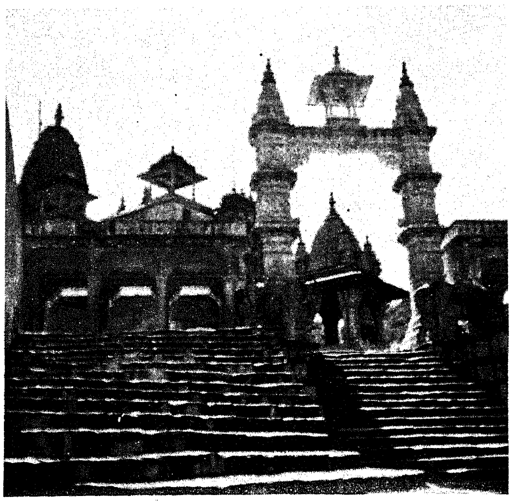


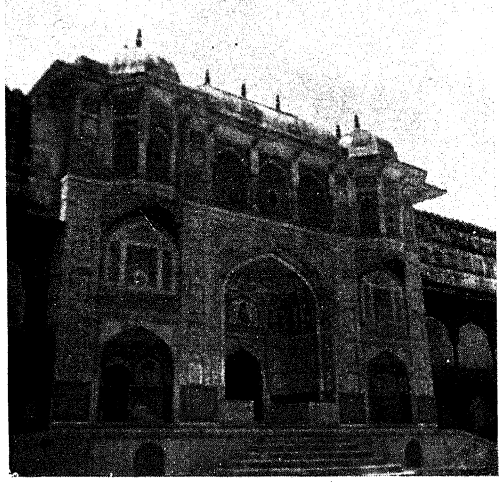
अंबर राजवाड्याचे एक दृश्य



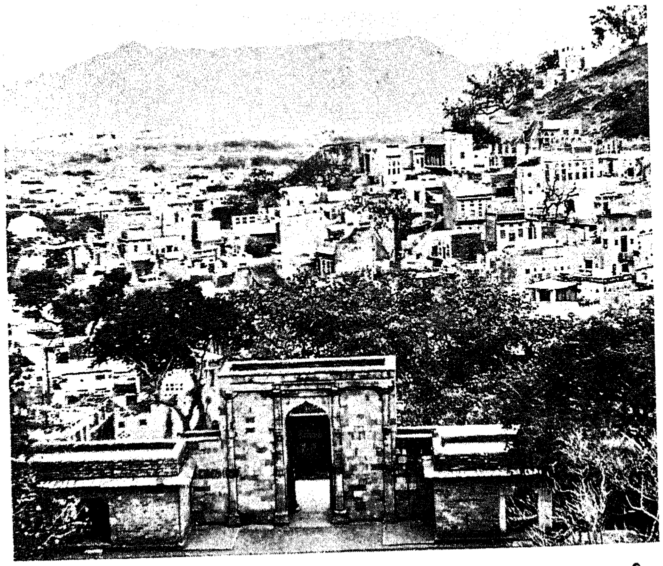
अंबिकेश्वर मंदिराचे वैशिष्ट्यपूर्ण वास्तुशिल्प

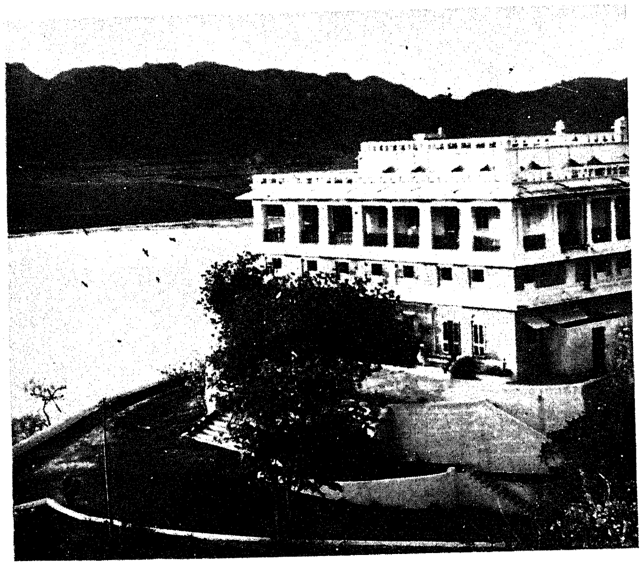
जगत सारोमानजी (शिरोमणी) मंदिर

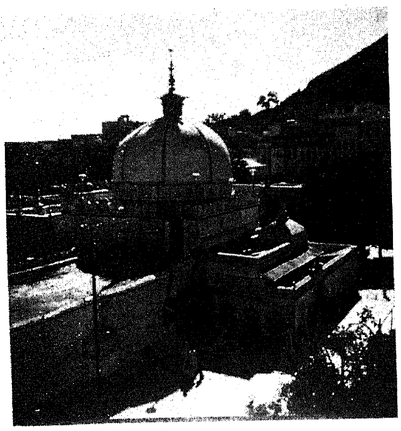




अंबर राजवाड्याचा नक्षीदार गणेश दरवाजा

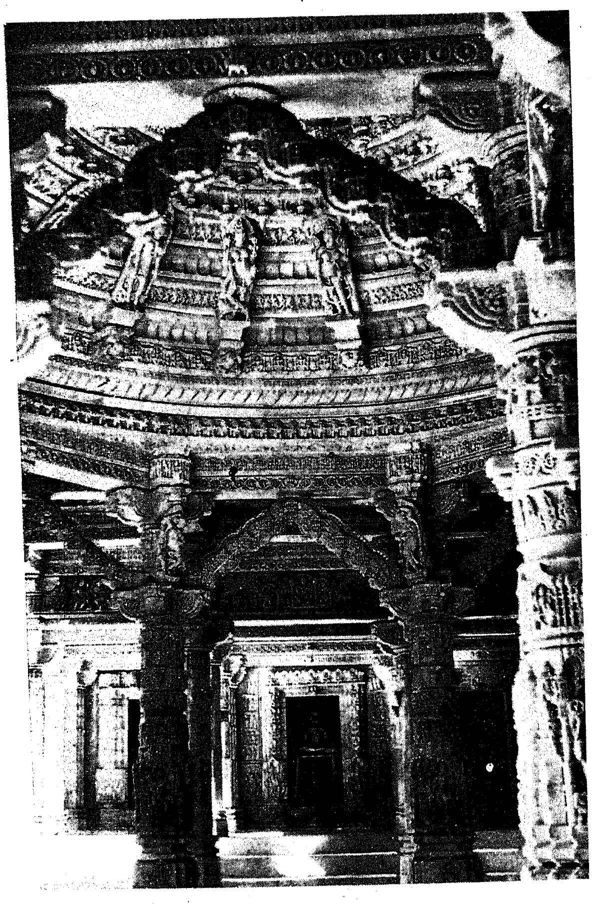

१

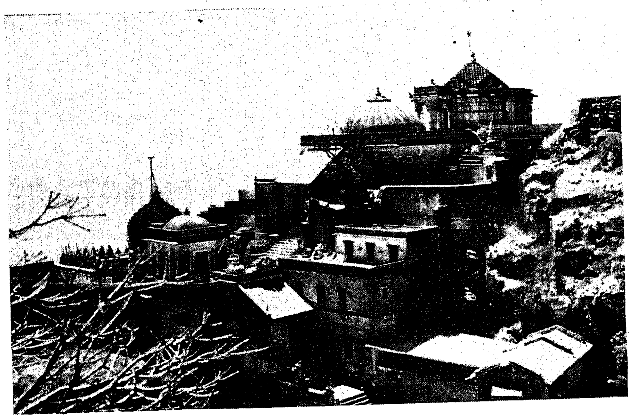

२

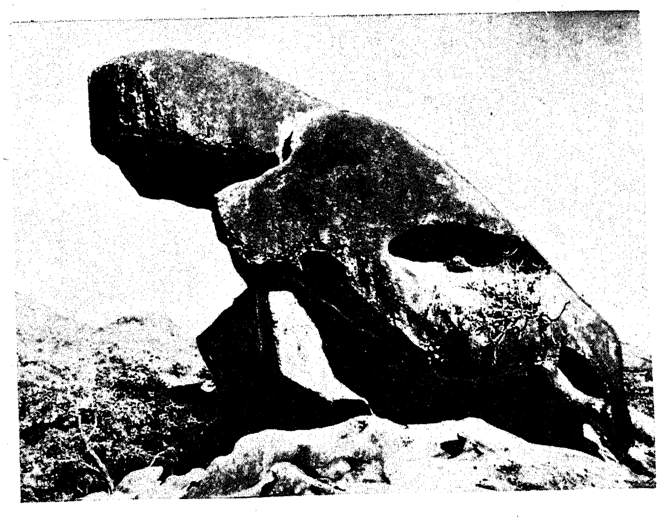

३

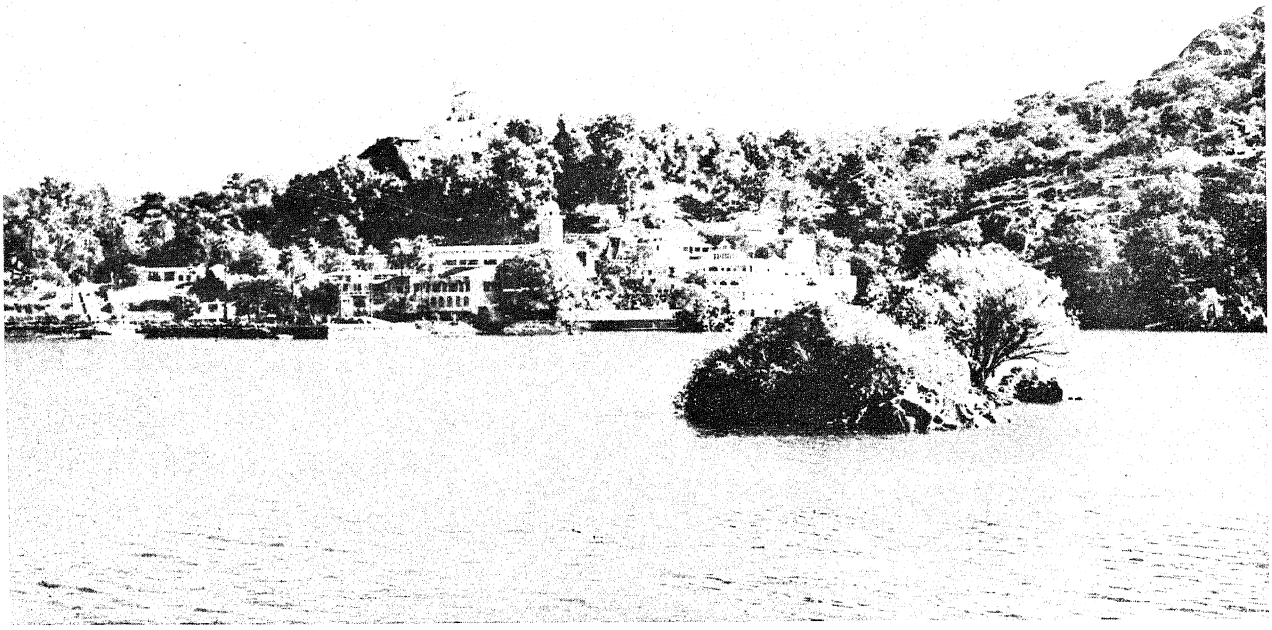
१ अजमीर शहर, राजस्थान.
२ अनासागर तलाव, अजमीर.
३ चिश्ती दर्गा, अजमीर.
४ अढाई दिनका झोपडा, अजमीर.
५ दिलवाडा मंदिर, अबू.
६ अचलगढ, अबू.
७ 'टोड रॉक', अबू.


४

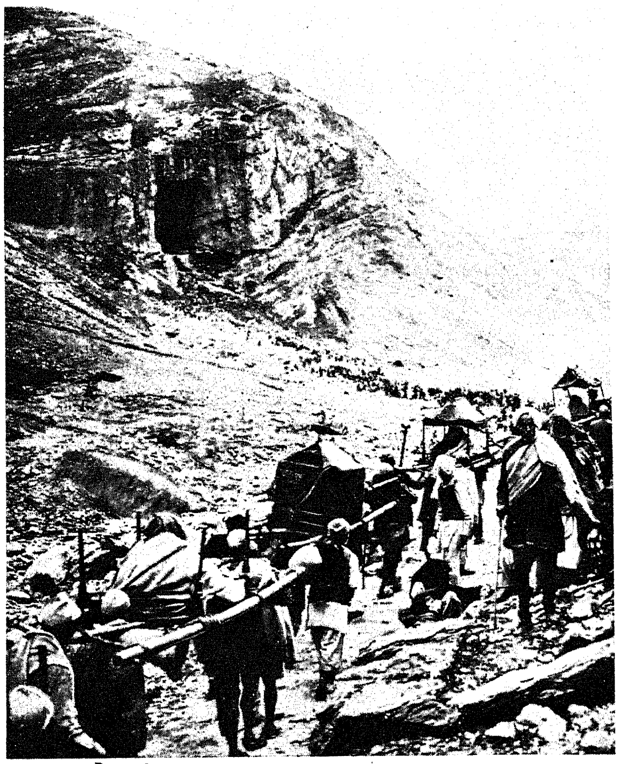

५


६

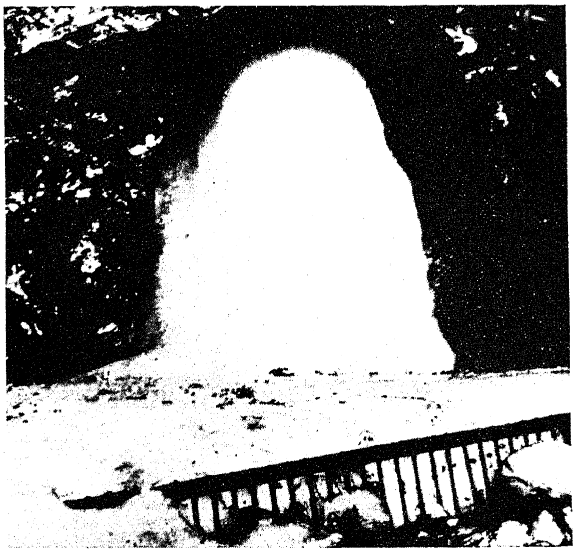

७



निसर्गसुंदर नखी तलाव, अबू.

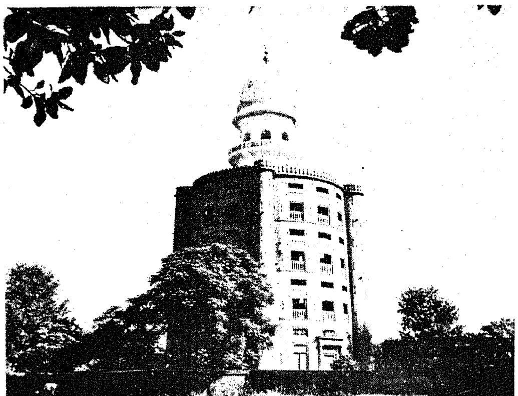


अमरनाथचे यात्रेकरू

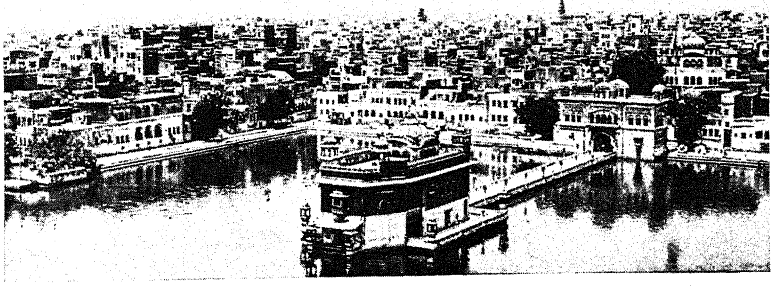


बर्फाचे शिवलिंग, अमरनाथ.

हुतात्मा स्मारक, जालियनवाला बाग, अमृतसर.

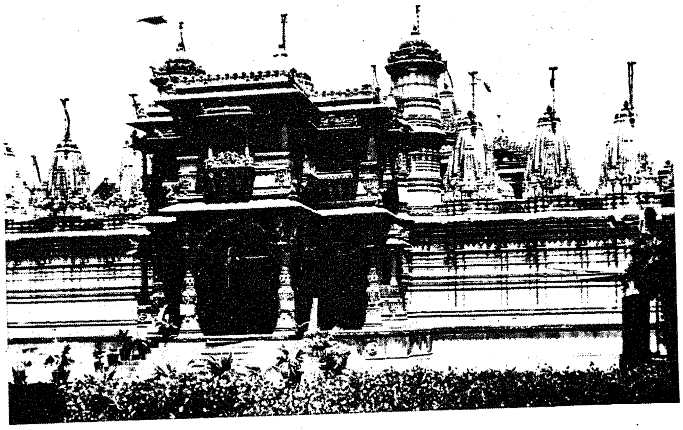


शिखांचे सुवर्णमंदिर, अमृतसर.

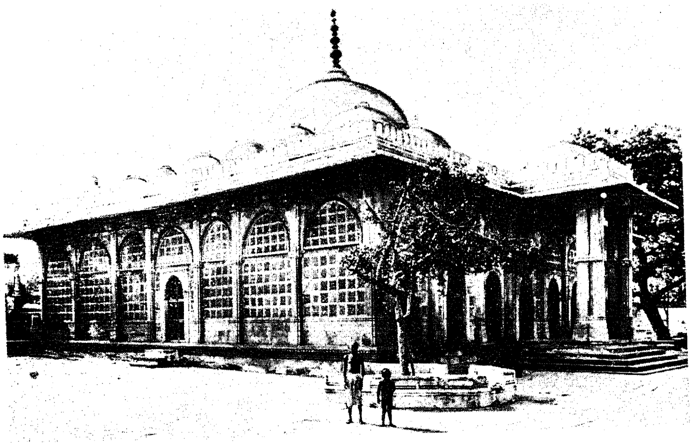




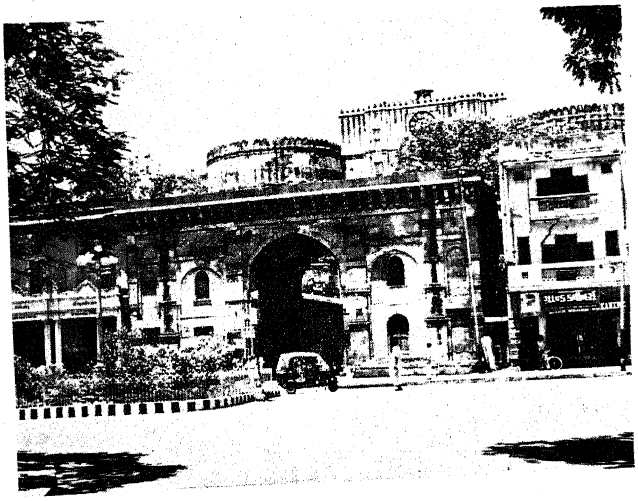
खुश्रू बाग, अलाहाबाद.



जैन हाथीसिंग मंदिर, अहमदाबाद.



शाह आलमची कबर, अहमदाबाद.



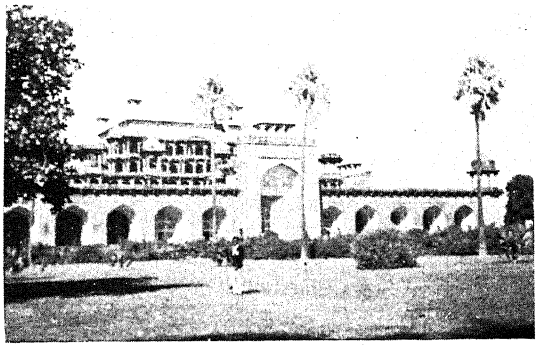
भद्र किल्ल्याची तटबंदी, अहमदाबाद.

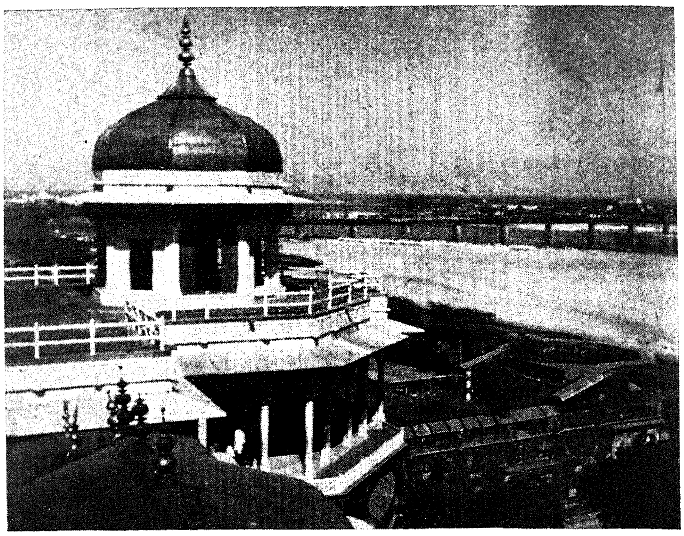
त्रिवेणी संगम, अलाहाबाद.

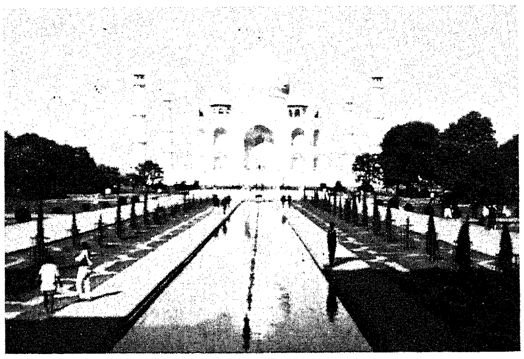


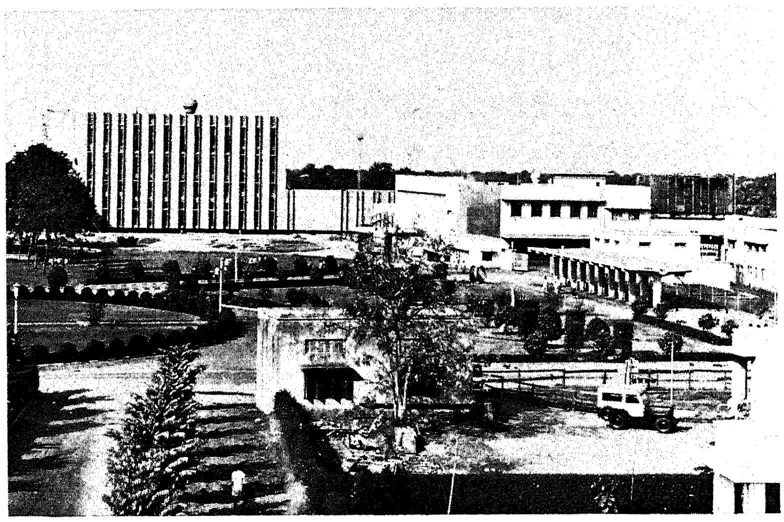
चुंबकीय वेधशाळा, अलिबाग.

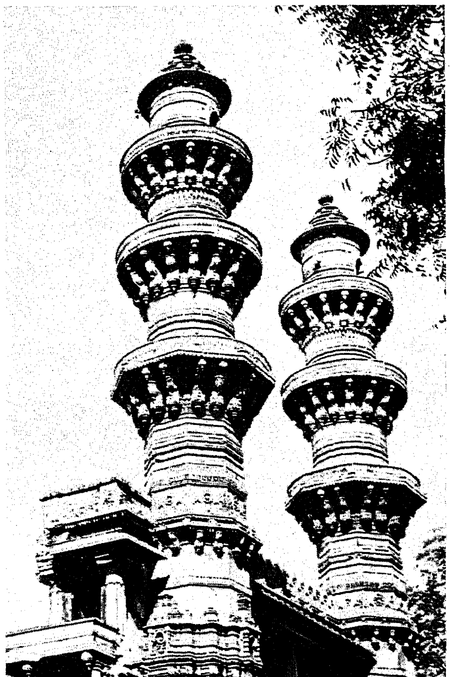



अकबराची कबर, सिकंदरा, आग्रा.

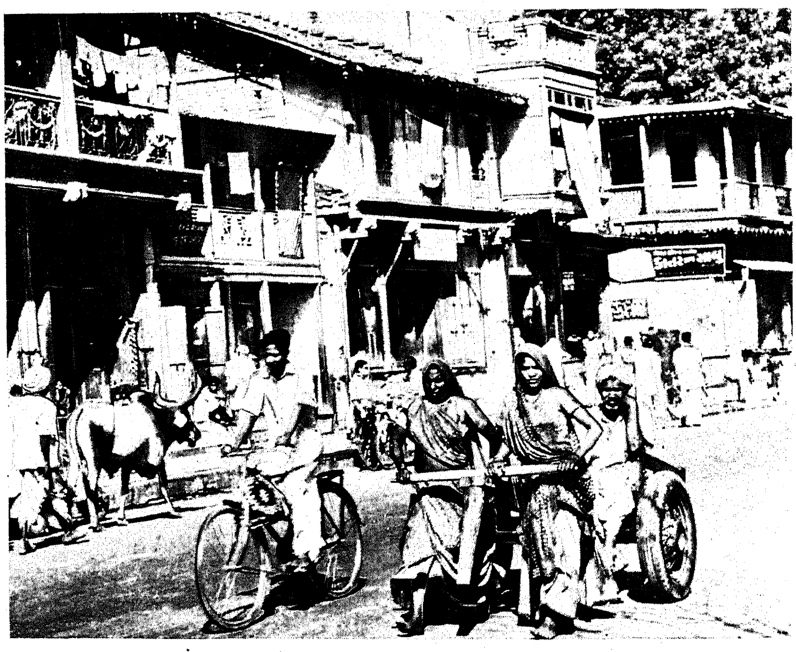

आग्र्याचा किल्ला

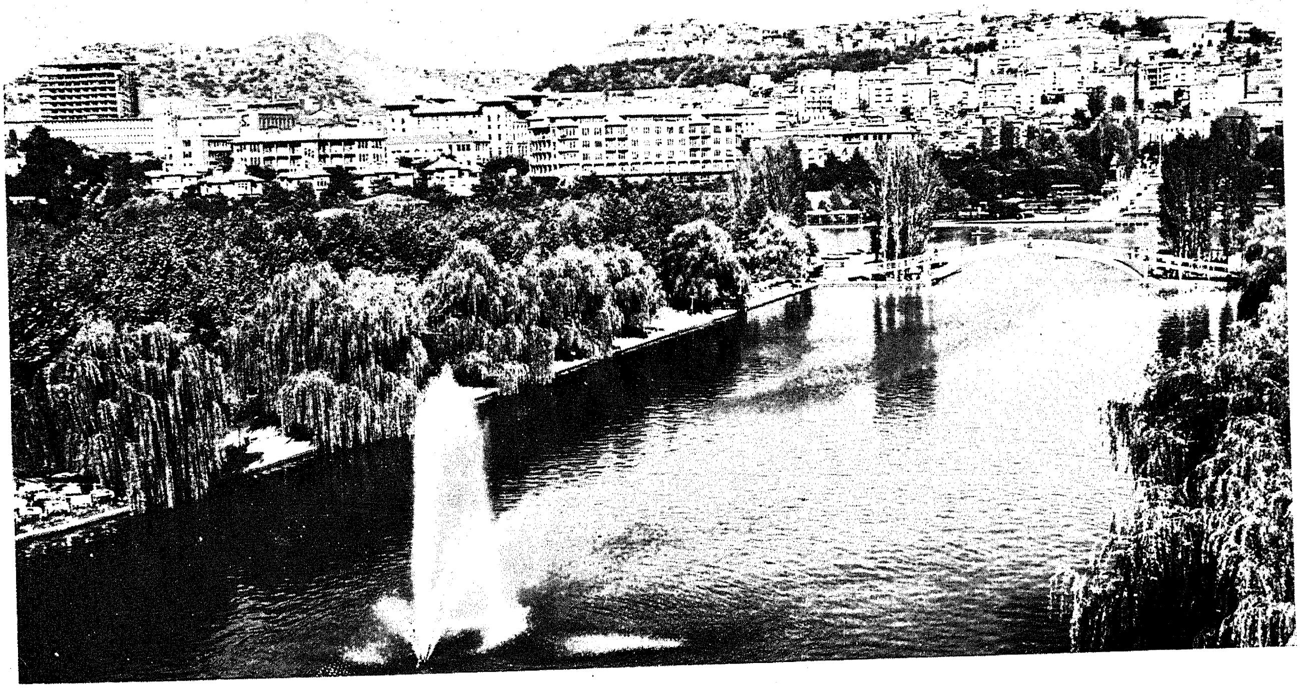

जगप्रसिद्ध ताजमहाल, आग्रा.


आधुनिक दुग्धशाला प्रकल्प, आणंद.


झुलते मनोरे, अहमदाबाद.

आधुनिक अहमदाबाद : एक दृश्य.

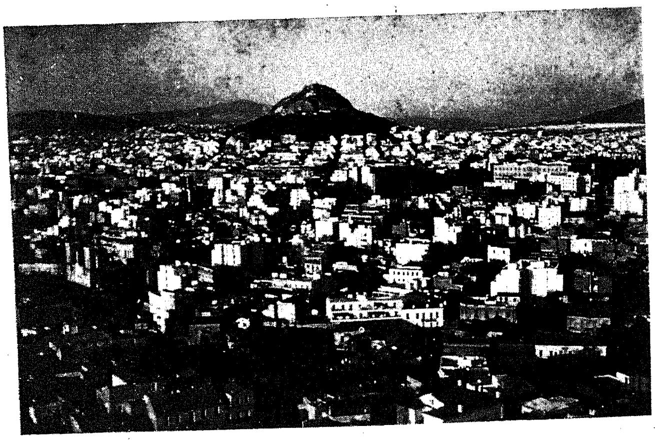




तुर्कस्तानची राजधानी अंकारा येथील युवक-उद्यान

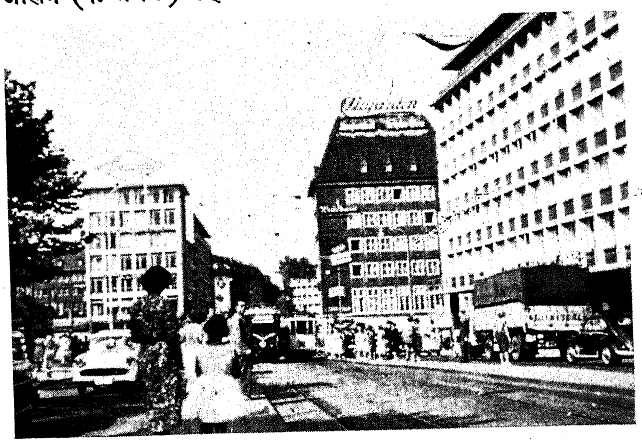


अक्रॉपलिस, अथेन्स.



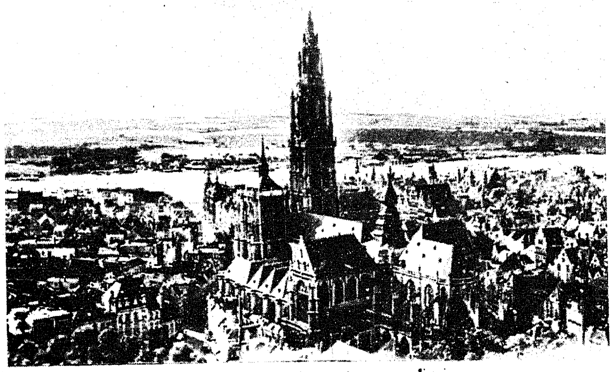
ग्रीसची राजधानी अथेन्स

आखेन (प. जर्मनी) शहराचे दृश्य



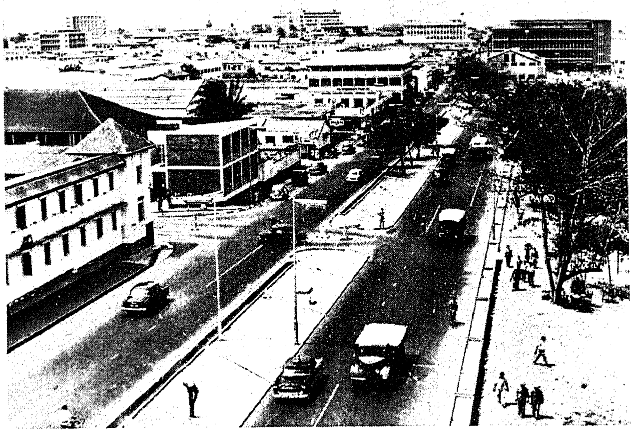
अम्मान : जॉर्डनची राजधानी.



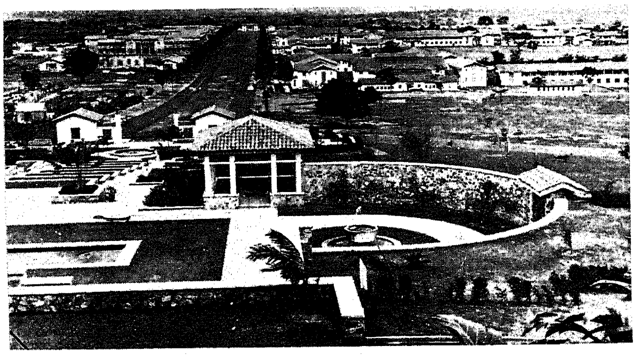


ॲंटवर्प : बेल्जियममधील प्रमुख बंदर.

ॲक्रा : घानाची राजधानी.



ॲक्रा : घाना विद्यापीठाचे लेगॉन व अकुफाओ हॉल्स.

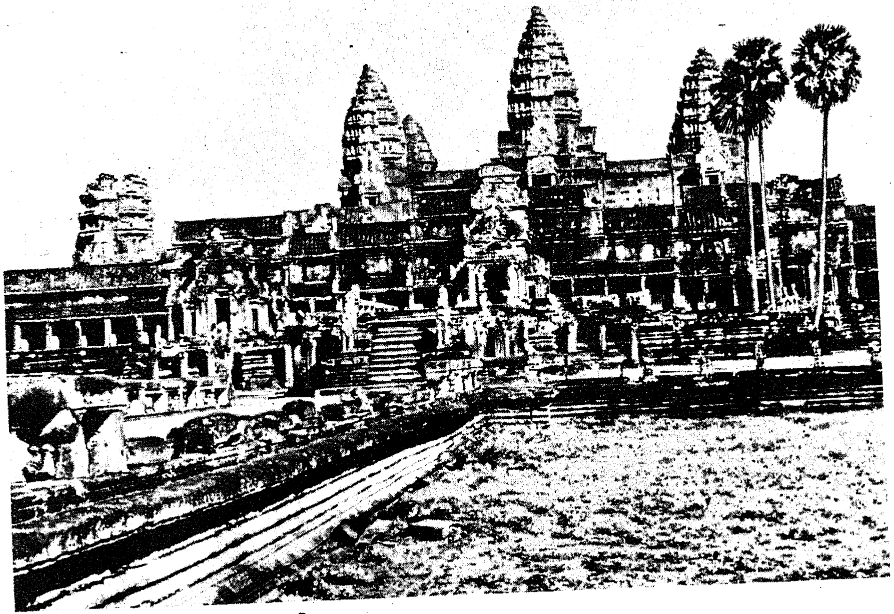


ॲम्स्टरडॅम : ॲम्स्टेल नदीमुखावरील बंदर, नेदर्लंड्स.



ॲलेक्झांड्रिया : ईजिप्तमधील प्रमुख बंदर.

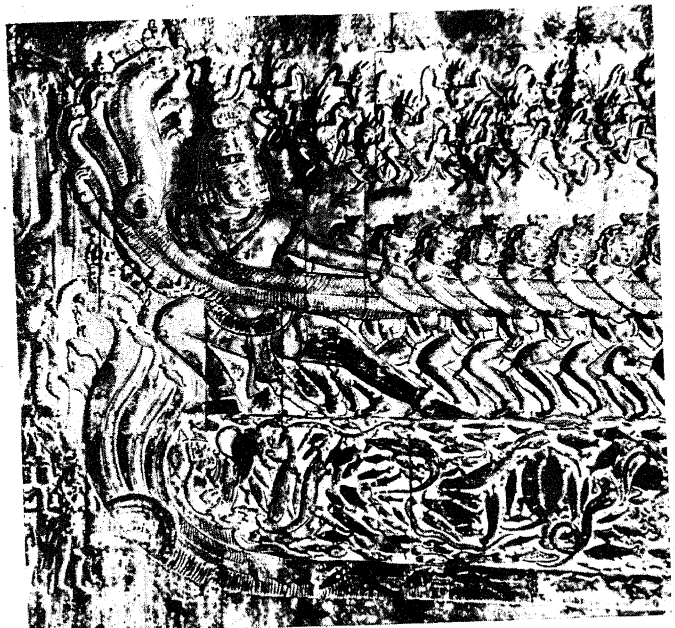




अंकोर येथील मणिमंदिराचे दृश्य.



विष्णुमंदिरातील अप्सराशिल्पे, अंकोर.

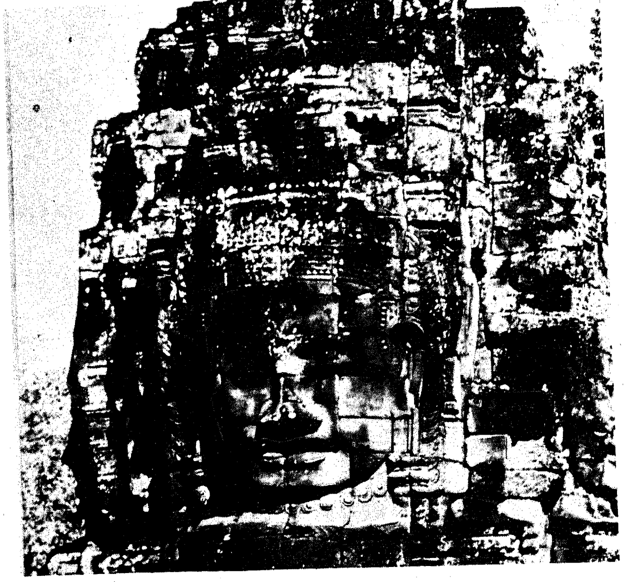


समुद्रमंथनाचे अपोत्थितशिल्प, अंकोरवात.

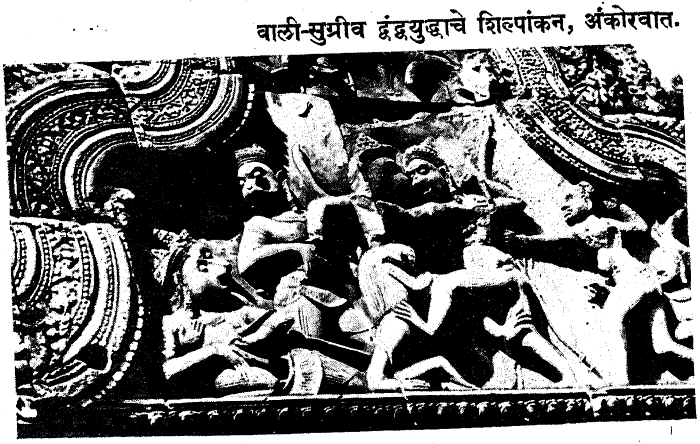


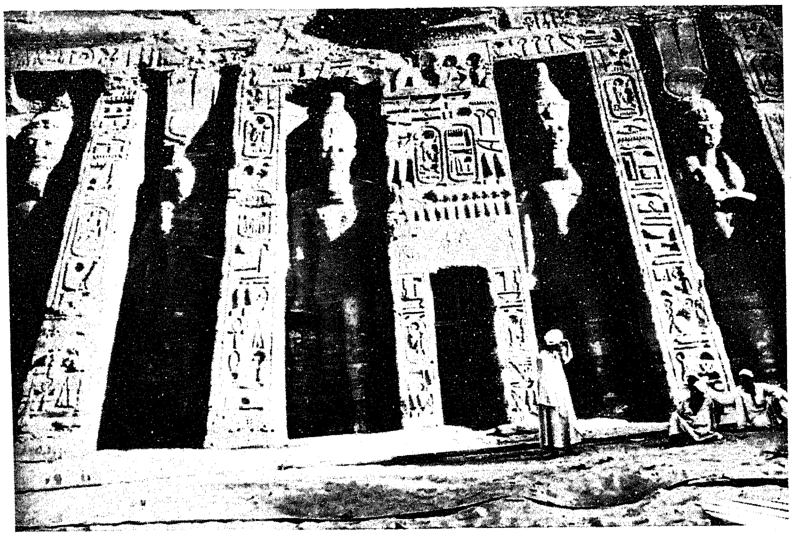
कैलास पर्वत हलविणारा रावण : अंकोरवात येथील उत्थितशिल्प.

मुखलिंग मनोरा, बेऑन, अंकोरथोम.

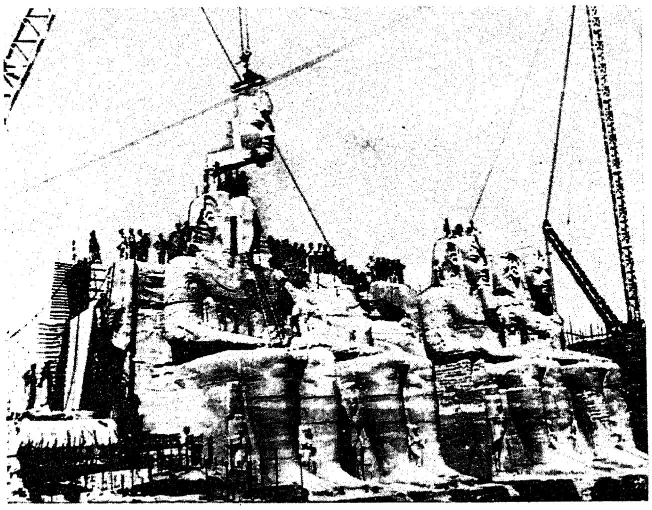


वाली-सुग्रीव द्वंद्वयुद्धाचे शिल्पांकन, अंकोरवात.



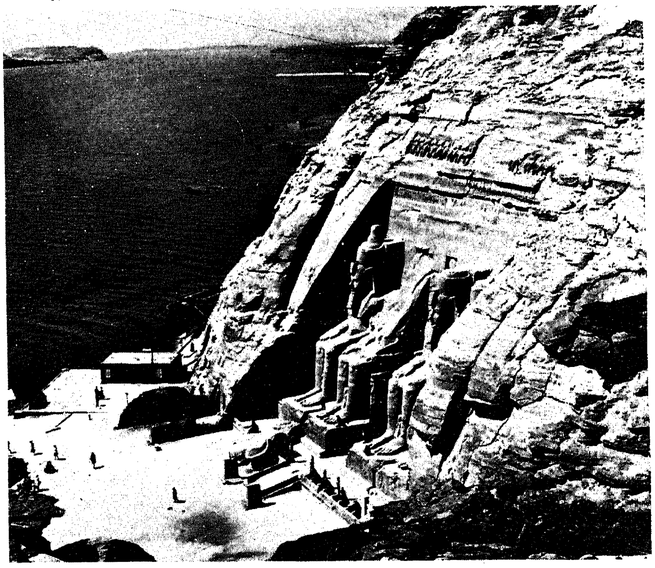


नेफरतारी राणीचे मंदिर, अबू सिंबेल.



अबू सिंबेल येथील उत्तुंग मूर्तींच्या स्थानांतराचे दृश्य

अबू सिंबेल येथील भव्य मंदिराचे प्रवेशद्वार

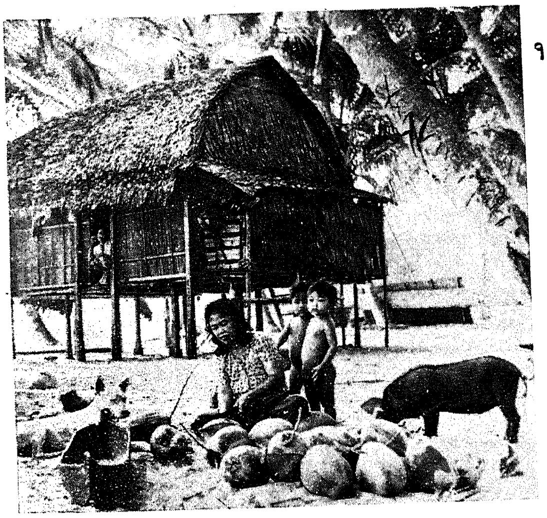


ॲझटेकांच्या पंचांगाचे कोरीव पाषाणशिल्प

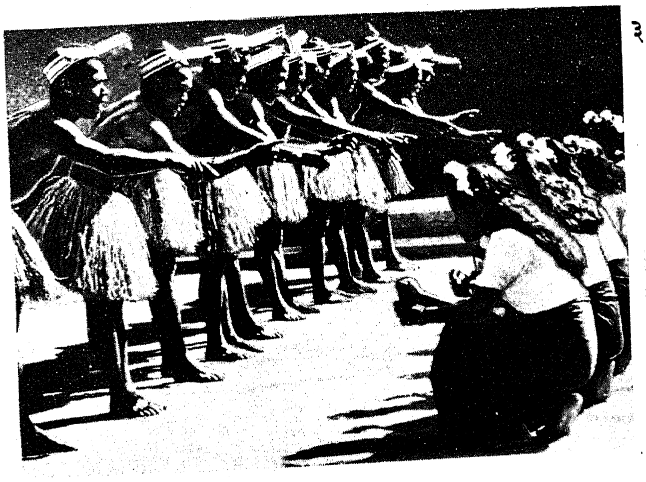


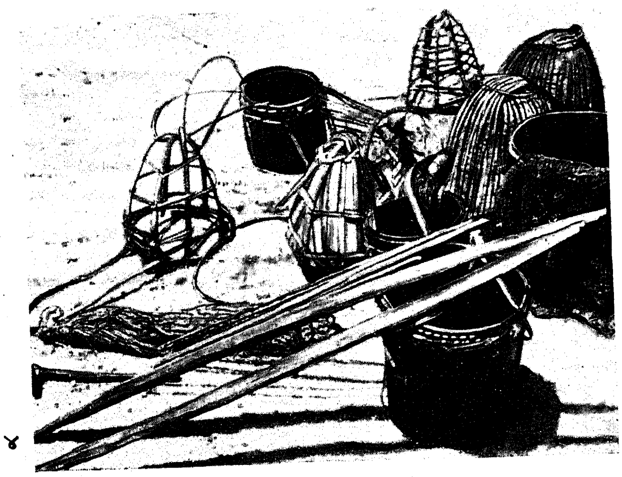
मानवाकारस्तंभ-दालन, अबू सिंबेल.

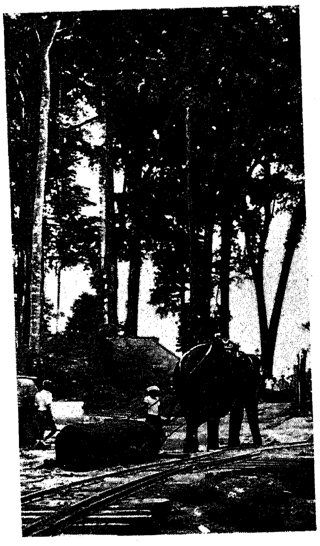



१


२.


३


४


५

१ अंदमानी गृहपरिसर
२ डुकराशी झोंबी, कार निकोबार.
३ आदिवासी नृत्य
४ अंदमानी वेतकामाचे नमुने
५ हत्तींच्या द्वारा ओंडक्यांची वाहतूक
६ बाणाने मासेमारी करणारी ओंगी व्यक्ती
७ कार निकोबार : एक दृश्य.


६

७



१

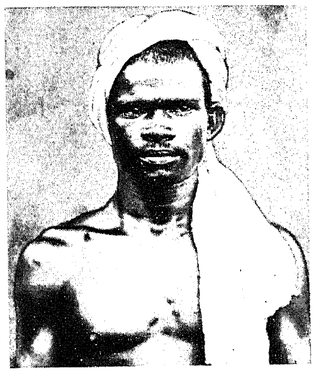


२


३


४

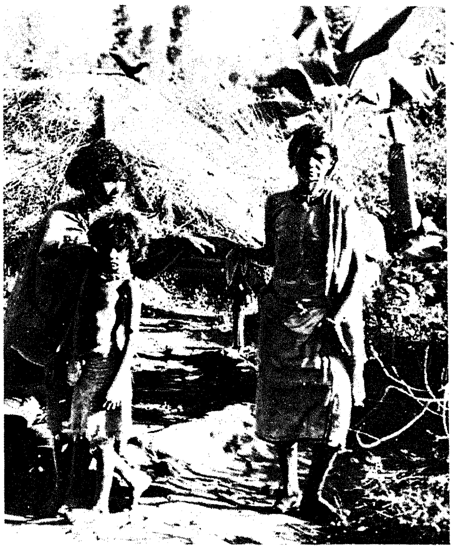

५


६

७

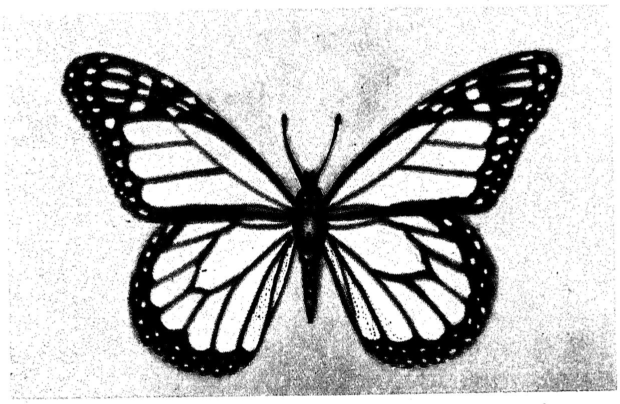
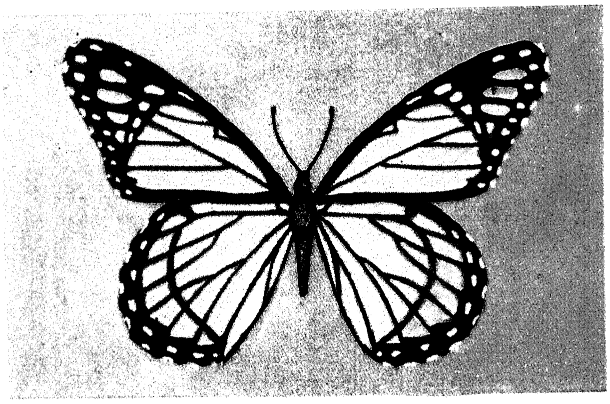


८

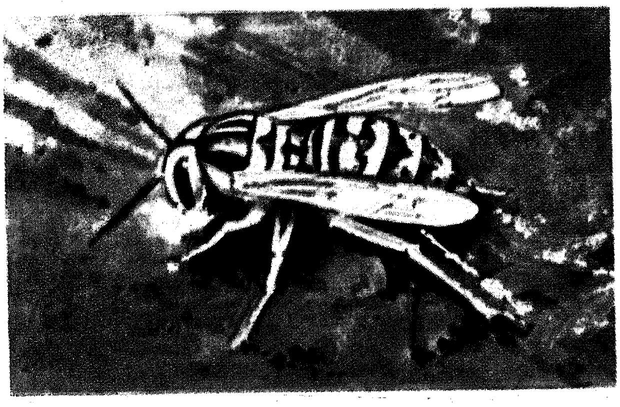
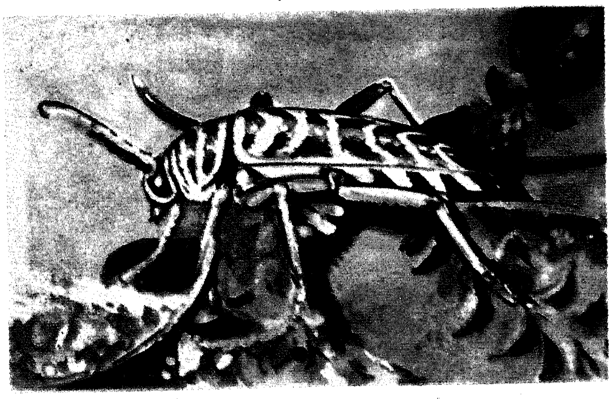
९



१०

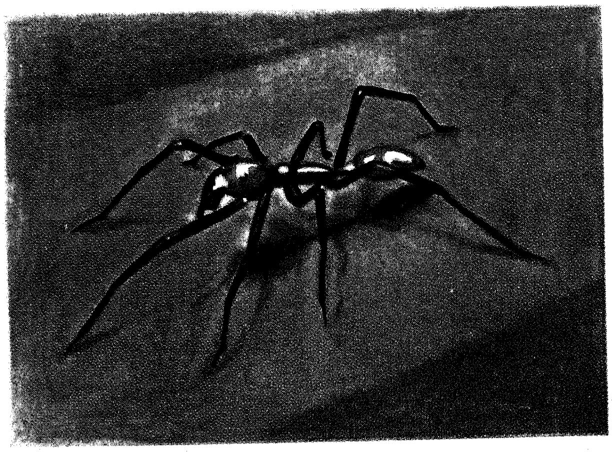
१ नृत्यसज्ज अंगामी नागा. २ अका : फलाहाराची तयारी. ३ अपातानी : बाजाराच्या वाटेवर. ४ अझांडे स्त्री. ५ अलुर दांपत्य. ६ आगमुदैयन पुरुष. ७ अडियन स्त्री. ८ आओ नागा बालिका. ९ अरनादन कुटुंब. १० अपातानी युवती.

व्हायसरॉय फुलपाखरू (उजवीकडील) व मॉनर्क फुलपाखरू यांतील साम्य.

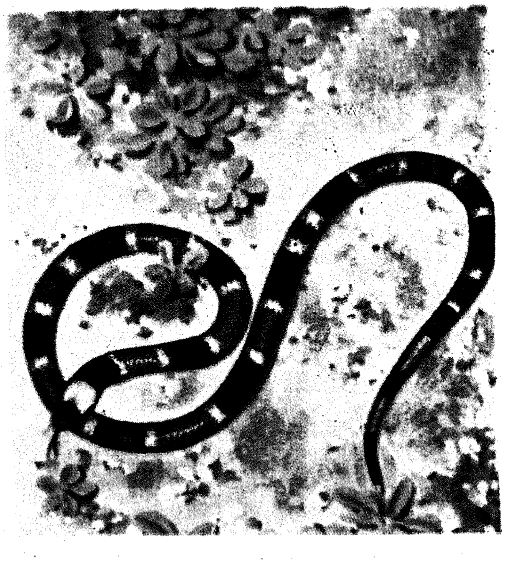
गांधील माशीचे स्वरूप धारण करणारा मुद्गल : गांधील माशी (आदर्श, डावीकडील) व मुद्गल.



मुंगीशी साम्य दाखविणारा कोलंबियातील कोळी.

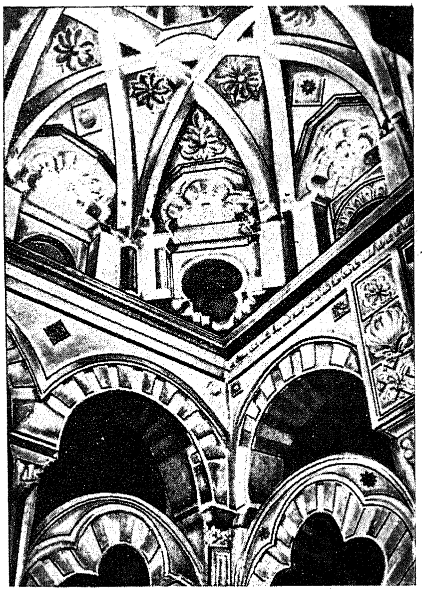


भारतीय पर्णकीटक व त्याचे पानांशी असणारे साम्य.



प्रवालसर्प.

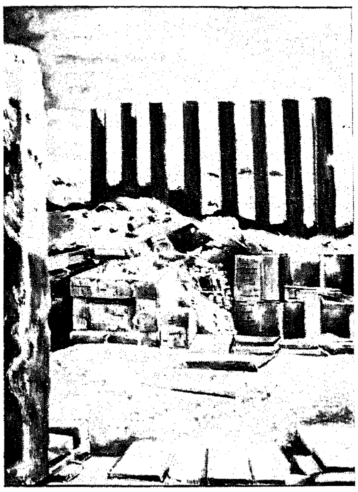




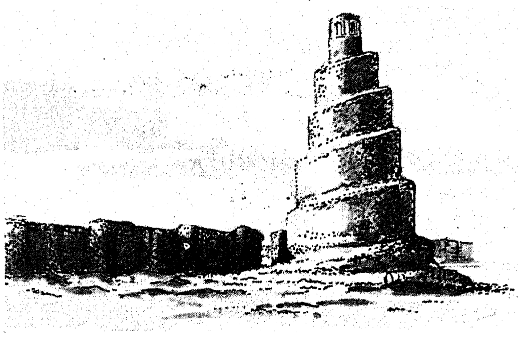
कॉर्डोव्हा येथील मशीद, इ. स. १० वे शतक : डावीकडे नक्षीदार आधार-कमानी, उजवीकडे घुमटाचा अलंकृत अंतर्भाग.



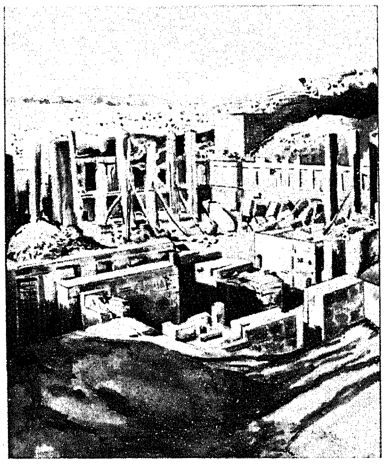
इस्लामपूर्व काळातील मारिब-जवळील सौरस्तंभ



अवाम मंदिराच्या प्रवेशद्वाराचे भित्तिस्तंभ, मारिब, इ. स. पू. १ ले सहस्रक.



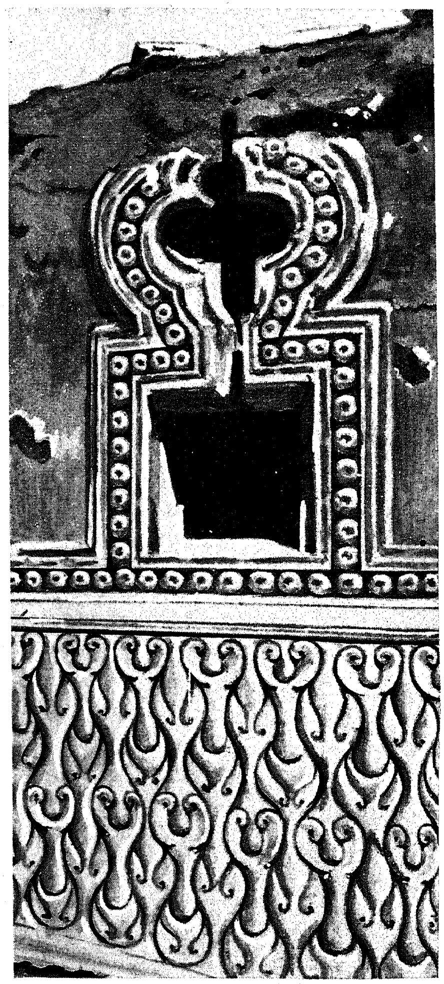
समाराची मशीद व मनोरा, इ. स. ९ वे शतक.



अवाम मंदिराच्या प्रांगणातील स्तंभवलय, मारिब, इ. स. पू. १ ले सहस्रक.



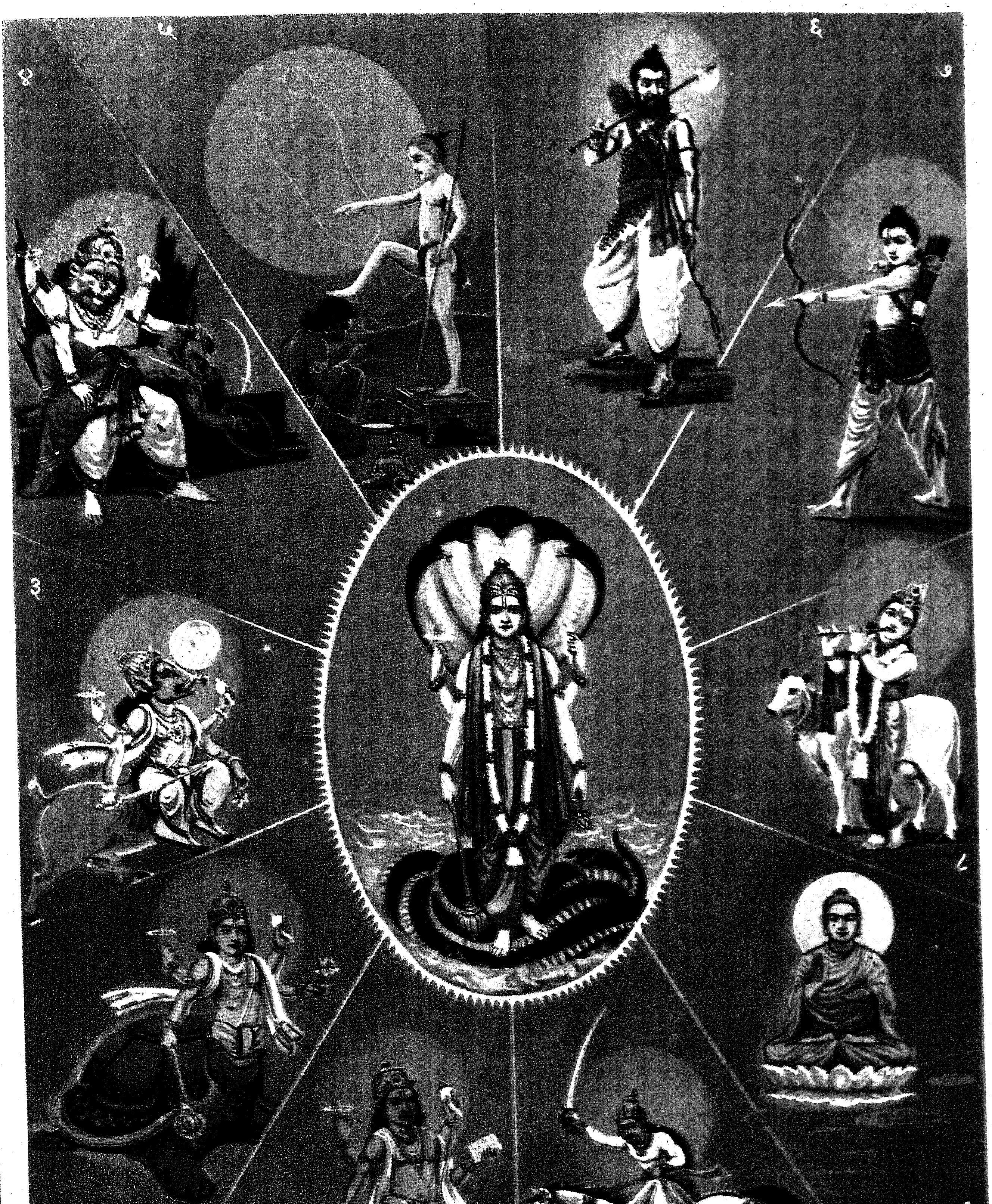
दक्षिण अरबस्तानातील एक इस्लाम-पूर्व शिल्पावशेष



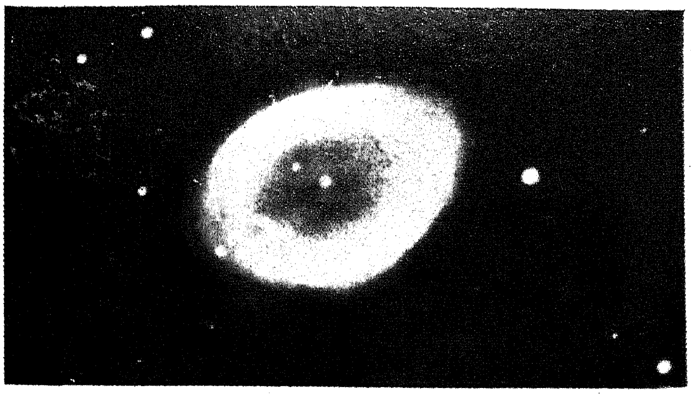


कोरीव लेख असलेले अलंकृत उत्थितशिल्प, जेराश, इ. स. सु. दुसरे शतक.

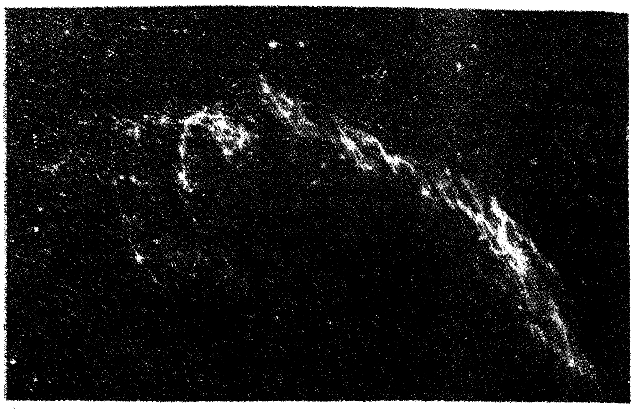
बलकुवारा राजवाड्यातील चुनेगच्ची शिल्प, समारा, ९ वे शतक.



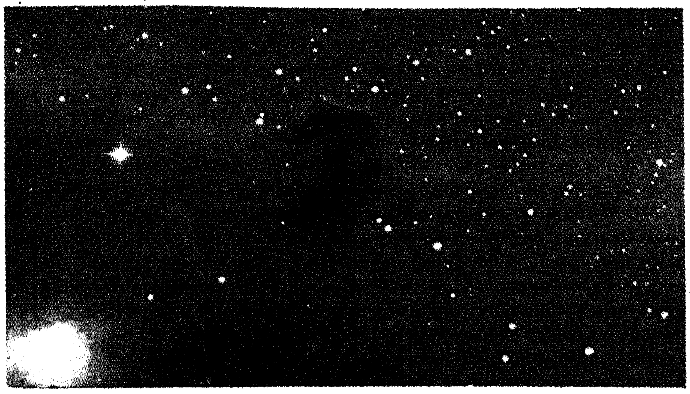
विष्णूचे दहा अवतार : १ मत्स्य, २ कूर्म, ३ वराह, ४ नृसिंह, ५ वामन, ६ परशुराम, ७ राम, ८ कृष्ण, ९ बुद्ध व १० कल्की.



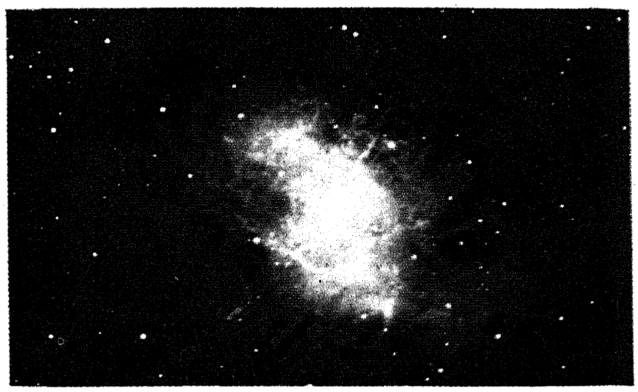
वीणा नक्षत्रातील कंकणाकृती अभ्रिका
(एनजीसी ६७२०, एम ५७).



हंस नक्षत्रातील विरल अभ्रिका
(एनजीसी ६९९२).



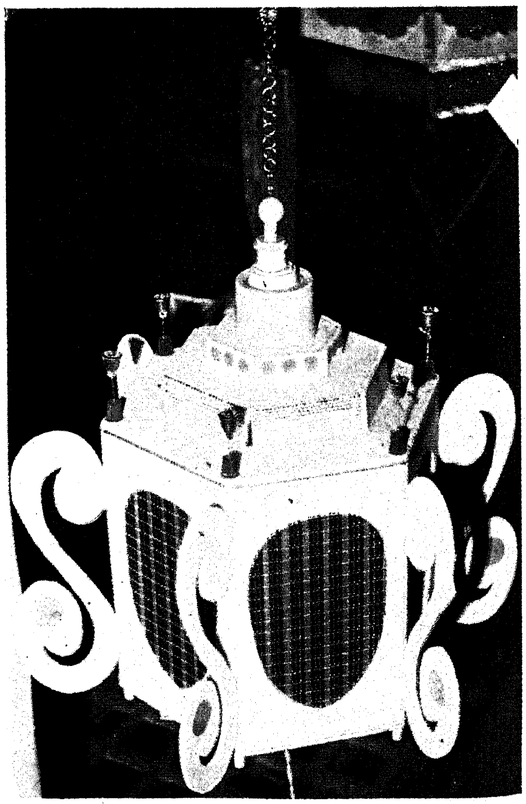
मृग नक्षत्रातील अश्वशीर्ष अभ्रिका
(एनजीसी २०२४).

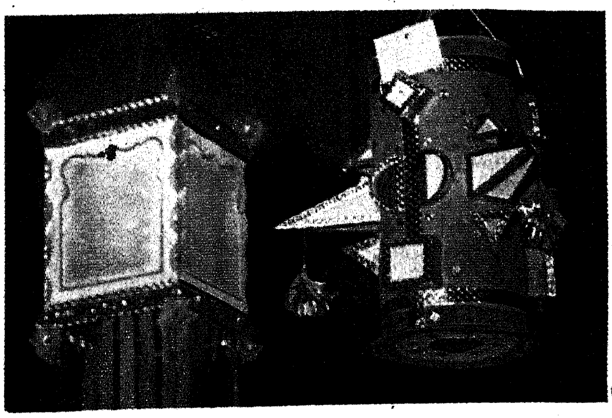


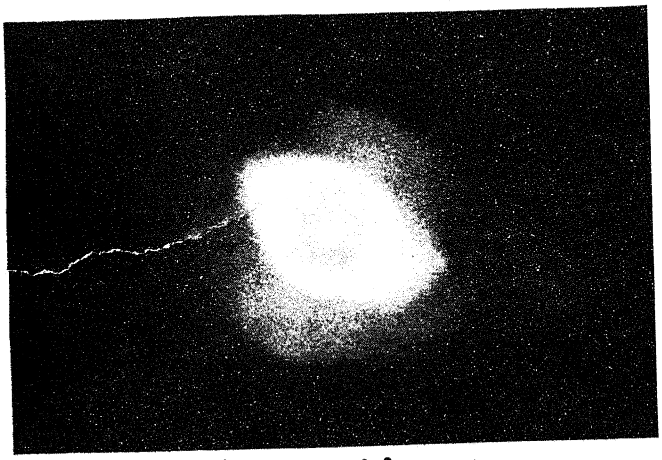
वृषभ तारकासमूहातील क्रॅब अभ्रिका
(एनजीसी १९५२, एम १).



विविध प्रकारच्या
आकृतिबंधांतील
कलात्मक
आकाशदिव्यांचे
काही
वैशिष्ट्यपूर्ण नमुने.



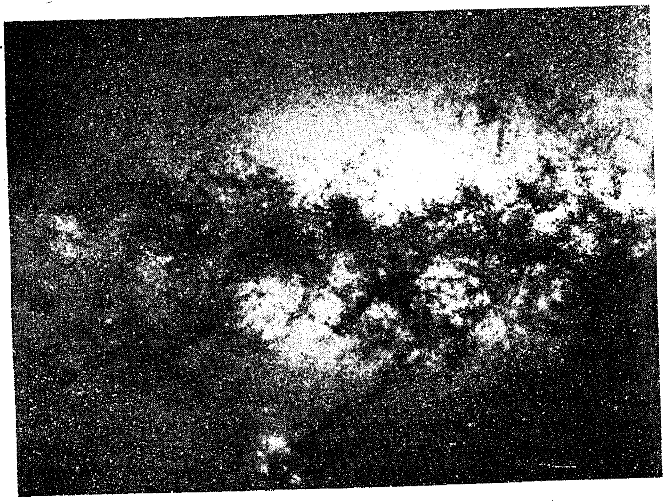




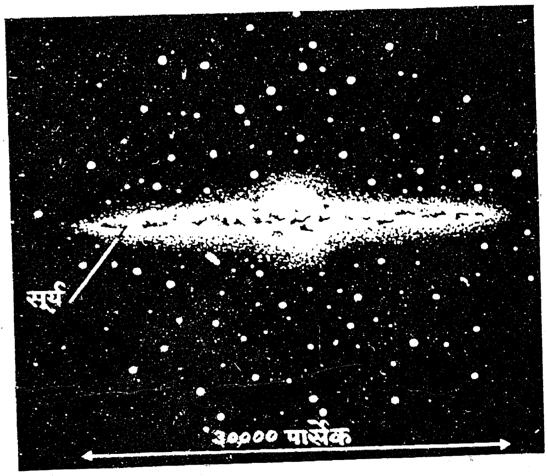
वासुकी नक्षत्रातील बिंबाभ्रिका (एनजीसी ३२४२).



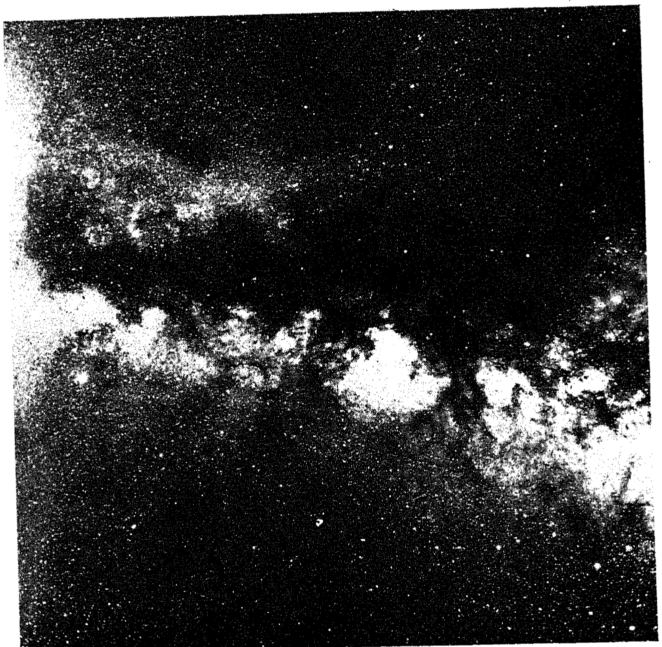
अरुंधती केश नक्षत्रातील अभ्रिका गुच्छाचा काही भाग (अंतर सुमारे ४ कोटी प्रकाशवर्षे).



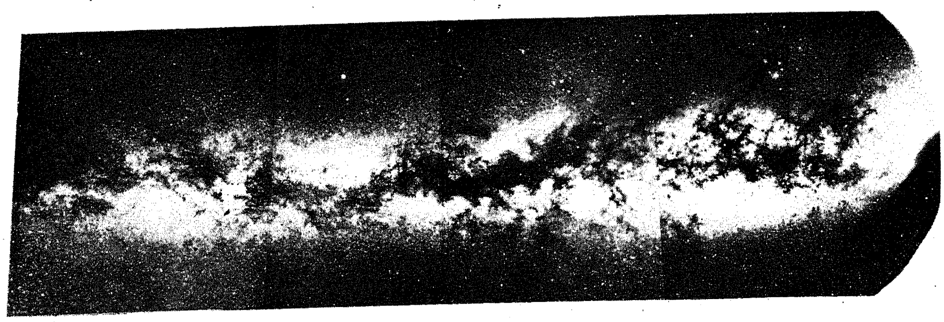
धनु तारकासमूहातील आकाशगंगेचा भाग (विषुवांश १७ तास २५ मिनिटे, क्रांती ३०°).



आकाशगंगेची प्रतिकृती.



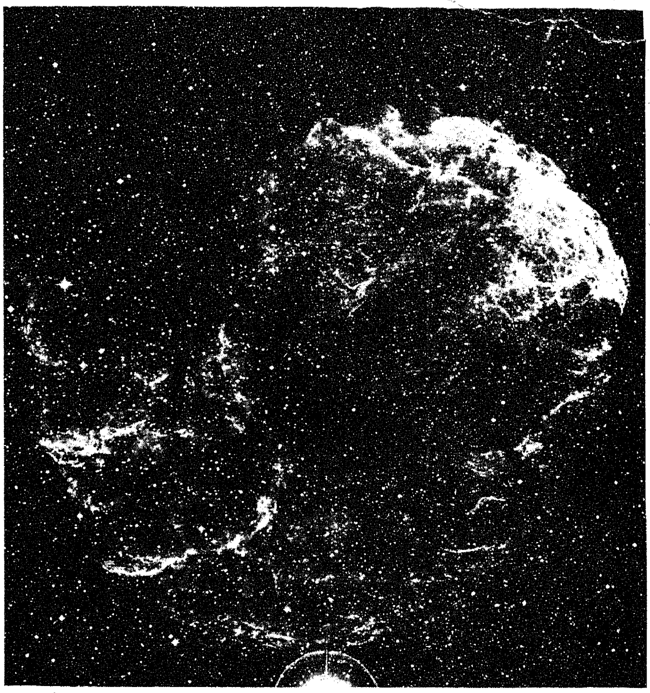
भुजंग-गरुड तारकासमूहातील आकाशगंगेचा भाग (विषुवांश १८ तास ४२ मिनिटे, क्रांती ०°).



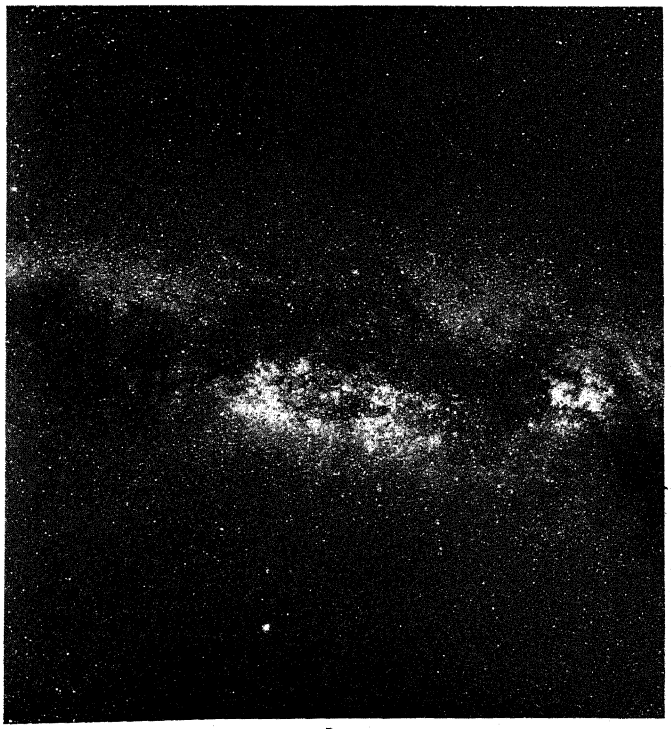
धनु तारकासमूहापासून शर्मिष्ठा तारका-समूहापर्यंतचा आकाशगंगेचा भाग.



मृग नक्षत्रातील मोठी अभ्रिका (एनजीसी १९७६, एम ४२).

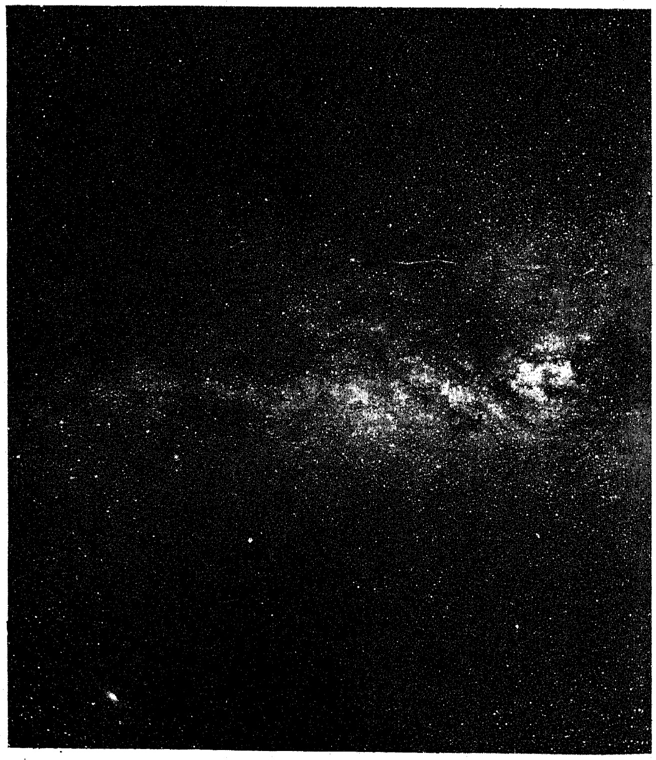


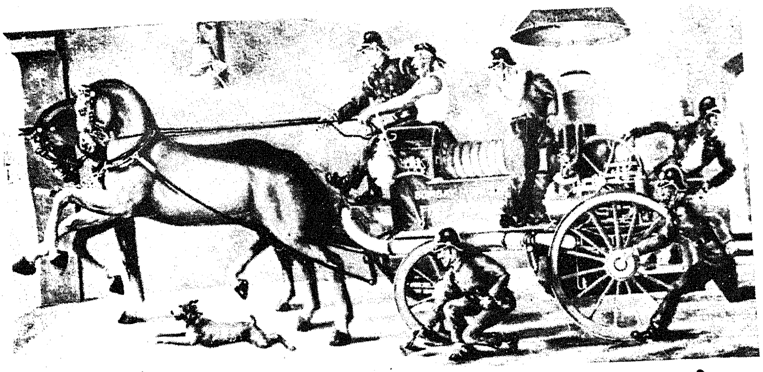
मिथुन तारकासमूहातील वायुरूप अभ्रिका (आयसी ४४३).



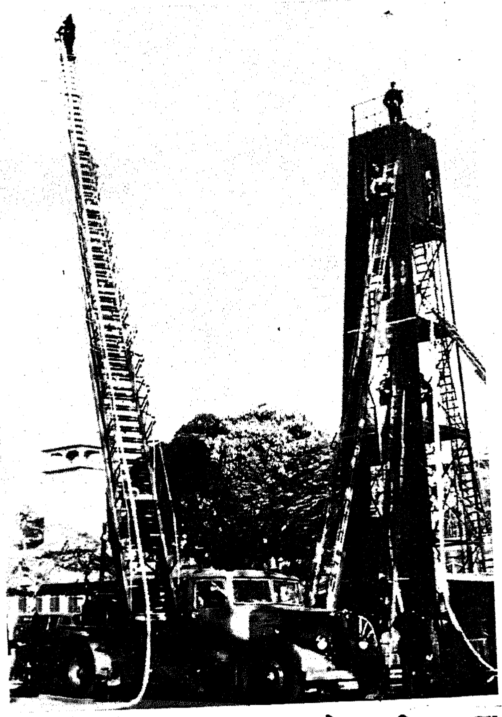
हंस तारकासमूहातील आकाशगंगेचा भाग (विषुवांश २० तास १० मिनिटे, क्रांती ३५°).

हंस-शर्मिष्ठा तारकासमूहातील आकाशगंगेचा भाग (विषुवांश २२ तास १० मिनिटे, क्रांती ५६°).





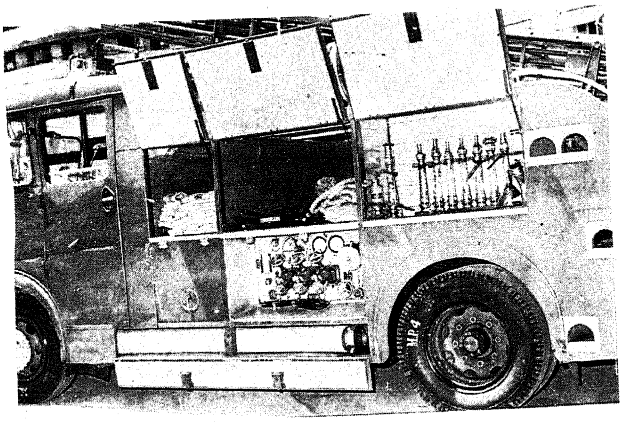
विसाव्या शतकाच्या सुरवातीला मुंबईमध्ये वापरात असलेली अग्निशामक गाडी.



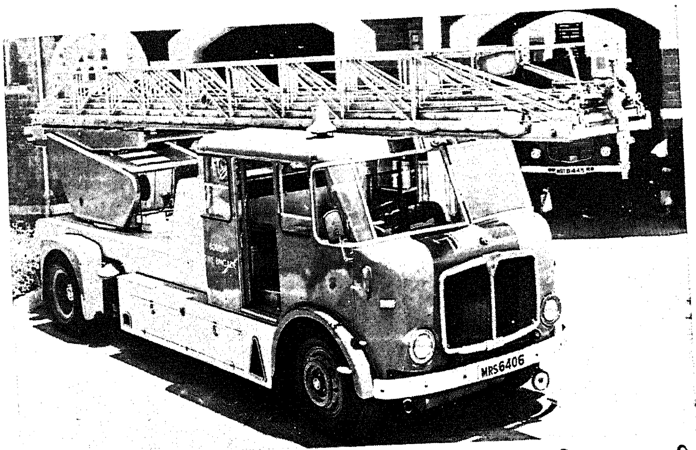
आग निवारणाचें प्रशिक्षण देण्यासाठी वापरला जाणारा २१ मी. उंचीचा मनोरा.



आणीबाणीच्या प्रसंगी वापरण्यात येणारी जुनी अग्निशामक गाडी व तिच्यातील विविध सामग्री.



आधुनिक अग्निशामक गाडीतील विविध सामग्री.



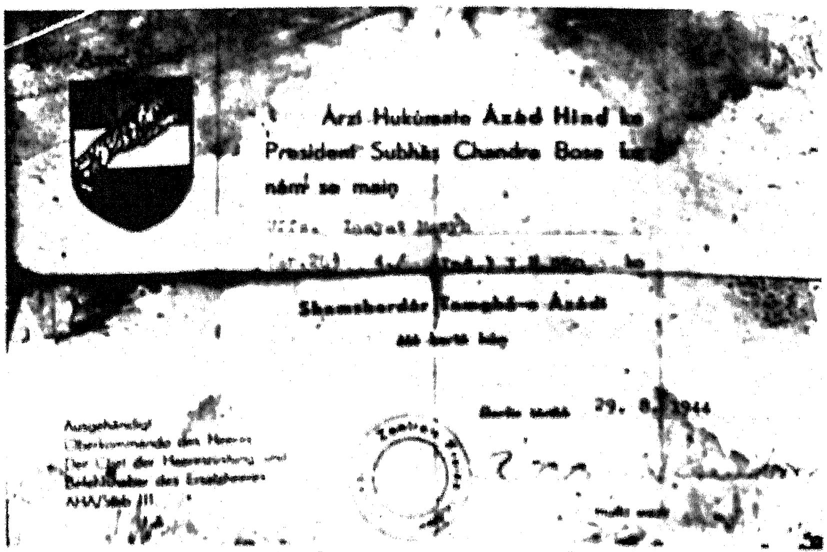
यंत्राने फिरविता येणारी शिडी बसविलेली अग्निशामक गाडी.

आधुनिक सुसज्ज अग्निशामक गाडी.

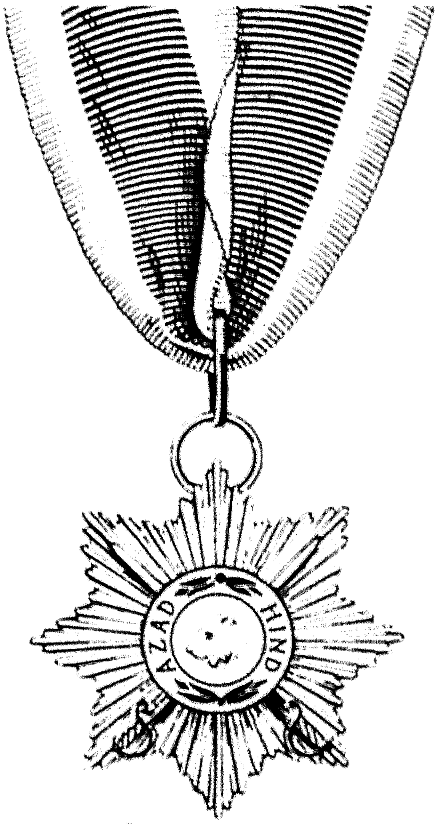


आगीत सापडलेल्या माणसांची, उडी मारून सुरक्षितपणे सुटका करण्याचे साधन वापरण्याचे प्रशिक्षण.




Ârzi Hukûmate Âzâd Hind ke
President Subhâs Chandra Bose ke
nâm se maiṇ
Shamsherdâr Tamghâ-e Âzâdi
29. 8. 1944

आझाद हिंद सेनाधिकाऱ्यास देण्यात आलेल्या प्रशस्तिपत्राचा नमुना



एक आझाद हिंद सेना-पदक



आझाद हिंद सचिवालयातील अधि-
काऱ्यांतर्फे नेताजींचे स्वागत, बर्लिन.



नेताजी आझाद हिंद सैनिकी
संचलन पाहत असताना,
बर्लिन, १९४२.